



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Ricardo Rodrigues Dias

**DIAGNOSE SEXUAL ATRAVÉS DA ANÁLISE MÉTRICA
DO MEMBRO INFERIOR
ESTUDO PARA A POPULAÇÃO PORTUGUESA DO SÉCULO XXI**

**Dissertação no âmbito do Mestrado em Antropologia Forense, orientada pela
Professora Doutora Rosa Sofia Wasterlain e pela Professora Doutora Maria
Teresa Ferreira, apresentada ao Departamento de Ciências da Vida da
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra**

Julho de 2021

Faculdade de Ciências e Tecnologia
da Universidade de Coimbra

DIAGNOSE SEXUAL ATRAVÉS DA ANÁLISE MÉTRICA DO MEMBRO INFERIOR

Estudo para a população portuguesa do Século XXI

Ricardo Rodrigues Dias

Dissertação de Mestrado na área científica de Antropologia Forense, orientada pelas Professoras
Doutoras Rosa Sofia Wasterlain e Maria Teresa Ferreira, apresentada ao Departamento de
Ciências da Vida da Faculdade de Ciências Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Julho de 2021



UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

Agradecimentos

O caminho percorrido desde o meu ingresso no Mestrado de Antropologia Forense até ao findar do mesmo, que agora culmina com a apresentação deste trabalho, foi sem dúvida um dos mais desafiantes na minha vida. Perante as dificuldades, os obstáculos e os dias menos bons, encontrei naqueles que me rodeiam a forma certa de os superar. A eles, também obreiros desta conquista pessoal, dirijo as próximas palavras como forma de agradecimento.

Em primeiro lugar às minhas orientadoras, Professora Sofia Wasterlain e Professora Maria Teresa Ferreira, pelo apoio prestado, por todo o conhecimento que me transmitiram ao longo deste percurso e, sobretudo, pela paciência e disponibilidade que tiveram para me auxiliar nos momentos em que falhei.

Ao Laboratório de Antropologia Forense da Universidade de Coimbra e aos seus integrantes, pela ajuda concedida na realização da parte prática do meu trabalho e por me proporcionar todas as condições necessárias para desenvolver a minha investigação.

Um agradecimento especial à colega Beatriz Ribeiro, pelo auxílio na realização das medições para o cálculo do erro; à “mãe” Cláudia Joaquim, pela ajuda no registo fotográfico; e ao mestre Luís Barbosa, pela ajuda na edição das imagens.

Aos meus amigos, pela amizade, pelos bons momentos, e pela ambígua e simultânea capacidade de me incentivarem para realizar as minhas obrigações, como também para me “alienar” delas.

À Adriana, por ser o meu maior suporte e fonte de motivação nesta jornada, por me contagiar com a sua alegria e boa disposição que lhe são tão próprias, mas principalmente pelo amor e carinho que deposita em mim todos os dias.

Aos meus pais e à minha irmã, pelos sacrifícios que fizeram e fazem diariamente para que tenha ao meu dispor as condições necessárias para o meu desenvolvimento pessoal, académico e profissional. Sem o apoio, o esforço e a educação que me proporcionaram, não teria alcançado o que alcancei até aqui.

Por fim, a duas pessoas muito importantes na minha vida. Aos meus avós José e Guilhermina, por serem os meus maiores exemplos de humildade, trabalho e superação, por desde cedo me terem transmitido esses valores e por me inspirarem a ser uma pessoa melhor a cada dia que passa. Nunca conseguirei retribuir tudo o que fizeram por mim, e por isso, a eles lhes dedico este trabalho e esta conquista.

Resumo

Um dos principais objetivos e competências da Antropologia Forense passa por estabelecer o Perfil Biológico de um esqueleto, por forma a reconstruir-se a identidade do indivíduo em causa. A estimativa do sexo constitui um dos parâmetros essenciais neste processo, e quando o diagnóstico é favorável, as hipóteses de se almejar o desejado objetivo final aumentam. Para além da utilização dos ossos da região pélvica e do crânio, os antropólogos forenses aplicam metodologias de diagnose sexual de índole morfométrica, com base em ossos do esqueleto pós-craniano. Nesse sentido, o método Wasterlain (2000) apresenta-se bastante útil no que toca à diagnose sexual dos indivíduos da população portuguesa de finais do século XIX / inícios do século XX, assentando na análise quantitativa de ossos do esqueleto apendicular. Dadas as variações que ocorrem entre as gerações de uma mesma população, bem como a necessidade de se aprimorar as metodologias existentes, o método Wasterlain (2000) foi sujeito a uma revisão, por forma a ajustar-se à população portuguesa contemporânea. A partir de uma amostra de 202 indivíduos portugueses (92 homens e 110 mulheres), proveniente da Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI (Universidade de Coimbra, Portugal), foram desenvolvidos novos pontos de cisão e novas funções discriminantes para estimar o sexo com base em 22 medidas de quatro ossos do membro inferior – fémur (N=191); tibia (N=198); calcâneo (N=200); talus (N=199). O diâmetro vertical da cabeça do fémur (89,8%), a largura biarticular da tibia (88,0%), o comprimento do calcâneo (85,6%), e o comprimento máximo do talus (85,9%) são as dimensões que melhor discriminam o sexo. A análise discriminante multivariada produziu funções discriminantes cujas taxas de classificação corretas variam entre 78,7% e 91,5% para o fémur, 83,7% e 93,0% para a tibia, 84,9% e 86,6% para o calcâneo, e 86,6% e 88,5% para o talus. Apesar de o método Wasterlain (2000) produzir resultados satisfatórios quando aplicado à amostra, recomenda-se que o novo método de diagnose sexual seja aplicado em esqueletos da população portuguesa do século XXI.

Palavras-chave: Antropologia Forense; Diagnose Sexual; Análise Discriminante; Esqueleto Apendicular; População Portuguesa

Abstract

One of the main goals of Forensic Anthropology is to set the Biological Profile of a skeleton, to reconstruct the identity of the individual. The sex assessment is one of the essential steps in this process, and when the diagnosis is well done, better are the chances to achieve that goal. Beyond the utilization of the pelvic bones and cranium, the forensic anthropologists apply morphological and metric sex assessment methods based in post cranial skeleton. Thereby, the Wasterlain (2000) method is very useful to estimate the sex from the late 19th century / early 20th century Portuguese population, using limb bones. Knowing that metric alterations are common along two or more generations of the same populational group, the Wasterlain (2000) method was submitted to a review so that it can be adjusted to the current Portuguese population. From a sample of 202 individuals (92 men and 110 women) that belongs to the “Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI” (University of Coimbra, Portugal), new split points and new discriminant functions have been created, to assess the sex through 22 measurements in the lower limb – femur (N=191); tibia (N=198); calcaneus (N=200); talus (N=199). The vertical diameter of the femoral head (89,8%), the bilateral width of the tibia (88,0%), the length of the calcaneus (85.6%), and the maximum length of the talus (85.9%) presented the best results in sexual diagnosis. The multivariate discriminant analysis produced discriminant functions with correct classification percentages from 78.7% to 91.5% for femur measurements, 83.7% to 93.0% for tibia measurements, 84.9% to 86.6% for calcaneus, and finally 86.6% to 88.5% for talus. Although the Wasterlain (2000) method can still present satisfactory results when applied to the sample, it is recommended to employ the new method in 21st century Portuguese skeletons.

Keywords: Forensic Anthropology; Sex Assessment; Discriminant Analysis; Appendicular Skeleton; Portuguese Population

Índice

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	III
ABSTRACT.....	IV
ÍNDICE.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE TABELAS.....	IX
LISTA DE ACRÓNIMOS.....	XII
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 A ANTROPOLOGIA FORENSE	1
1.1.1 Definição e competências.....	1
1.1.2 Breve história e evolução da Antropologia Forense	4
1.1.3 A Antropologia Forense em Portugal.....	8
1.2 A IDENTIFICAÇÃO EM ANTROPOLOGIA FORENSE	10
1.2.1 Diagnose Sexual.....	11
1.2.2 A problemática das Tendências Seculares.....	15
1.2.3 Estudos métricos de Diagnose Sexual em ossos do membro inferior	16
1.3 MÉTODO WASTERLAIN (2000)	23
1.4 OBJETIVOS.....	25
2 MATERIAL E MÉTODOS	27
2.1 MATERIAL	27
2.1.1 Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI (CEI/XXI).....	27
2.1.2 A amostra	29
2.2 MÉTODOS	30
2.2.1 Seleção da amostra	30
2.2.2 Métodos antropométricos aplicados à amostra.....	31
2.2.3 Erro Técnico de Medição (ETM)	33
2.2.4 Análise estatística dos dados	35

2.2.5	Teste de concordância Kappa de Cohen	37
2.2.6	Registo, informatização e tratamento dos dados	38
3	RESULTADOS.....	39
3.1	RESULTADOS DO ERRO TÉCNICO DE MEDIÇÃO.....	39
3.1.1	Análise do erro intra-observador.....	39
3.1.2	Análise do erro inter-observador.....	40
3.2	RESULTADOS DOS PONTOS DE CISÃO.....	41
3.2.1	Análise do Fémur	41
3.2.2	Análise da Tíbia	43
3.2.3	Análise do Calcâneo.....	45
3.2.4	Análise do Talus.....	47
3.3	RESULTADOS DAS FUNÇÕES DISCRIMINANTES	48
3.3.1	Análise do Fémur	48
3.3.2	Análise da Tíbia	51
3.3.3	Análise do Calcâneo.....	53
3.3.4	Análise do Talus.....	55
4	DISCUSSÃO.....	57
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
6	BIBLIOGRAFIA.....	65
7	APÊNDICES.....	79
7.1	APÊNDICE I – MATERIAL	81
7.2	APÊNDICE II – DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS EFETUADAS	83
7.3	APÊNDICE III – EXEMPLIFICAÇÃO DAS MEDIDAS REALIZADAS.....	86

Índice de Figuras

Figura 1 - Fémur esquerdo do indivíduo CEI/XXI_212, em norma anterior.....	17
Figura 2 - Tíbia esquerda em norma anterior, pertencente ao indivíduo CEI/XXI_212	17
Figura 3 - Calcâneo esquerdo em norma superior, pertencente ao indivíduo CEI/XXI_212.....	18
Figura 4 - Talus esquerdo em norma superior, pertencente ao indivíduo CEI/XXI_212	18
Figura 5 - Gráfico dos valores de erro intra-observador obtidos através do cálculo do ETM relativo para cada uma das medidas realizadas.....	39
Figura 6 - Gráfico dos valores de erro inter-observador obtidos através do cálculo do ETM relativo para cada uma das medidas realizadas.....	40
Figura 7 - Craveira digital <i>Mitutoyo Absolute Digmatic</i>	81
Figura 8 - Tábua Osteométrica.....	81
Figura 9 - Folha de registo de dados.....	82
Figura 10 - Dimensões do fémur em normas anterior e medial (CEI/XXI_212).....	83
Figura 11 - Dimensões da Tíbia em norma anterior e lateral (CEI/XXI_212).....	84
Figura 12 - Dimensões do Calcâneo em norma superior (CEI/XXI_212).....	85
Figura 13 - Dimensões do Talus em normas superior e posterior (CEI/XXI_212).....	85
Figura 14 - Comprimento máximo do fémur (F1).....	86
Figura 15 - Comprimento total em posição natural ou fisiológico do fémur (F2).....	86
Figura 16 - Diâmetro ântero-posterior ao meio da diáfise do fémur (F3).....	87
Figura 17 - Diâmetro transverso ao meio da diáfise do fémur (F4).....	87
Figura 18 - Diâmetro ântero-posterior subtrocantariano do fémur (F5).....	87
Figura 19 - Diâmetro transversal máximo subtrocantariano do fémur (F6).....	87
Figura 20 - Perímetro ao meio do fémur (F7).....	87
Figura 21 - Diâmetro transverso da cabeça do fémur (F8).....	87
Figura 22 - Diâmetro vertical da cabeça do fémur (F9).....	87
Figura 23 - Comprimento máximo da tíbia (T1).....	87
Figura 24 - Comprimento natural da tíbia (T2).....	87
Figura 25 - Diâmetro ântero-posterior ao nível do buraco nutritivo da tíbia (T3).....	87
Figura 26 - Diâmetro transverso ao nível do buraco nutritivo da tíbia (T4).....	87

Figura 27 - Perímetro mínimo da tíbia (T5)	87
Figura 28 - Largura biarticular da tíbia (T6)	87
Figura 29 - Comprimento máximo do calcâneo (C1).....	87
Figura 30 - Comprimento do calcâneo (C2).....	87
Figura 31 - Comprimento do corpo do calcâneo (C3).....	87
Figura 32 - Largura média do calcâneo (C4).....	87
Figura 33 - Comprimento máximo do talus (Ta1).....	87
Figura 34 - Largura do talus (Ta2)	87
Figura 35 - Altura do talus (Ta3).....	87

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Pontos de cisão e taxas de classificação correta para o fêmur, tíbia, calcâneo e talus (Wasterlain, 2000).....	23
Tabela 2 - Funções discriminantes e taxa de classificação correta para o fêmur, tíbia, calcâneo e talus (Wasterlain, 2000).....	24
Tabela 3 - Perfil demográfico dos indivíduos da CEI/XXI, de acordo com o sexo e idade à morte (adaptado de Ferreira et al., 2021).....	29
Tabela 4 - Lista de equipamentos utilizados de acordo com o tipo de medida pretendida	30
Tabela 5 - Descrição das medidas antropométricas executadas e respectivos materiais utilizados, de acordo com Martin (1957) e Holland (1991)	31
Tabela 6 - Valores de representatividade das medidas obtidas em relação à amostra total	33
Tabela 7 - Relação entre o valor de Kappa e o nível de concordância entre as variáveis (adaptado de Pestana e Gageiro, 2000)	38
Tabela 8 - Taxas de classificação correta (%CC) após a aplicação dos pontos de cisão desenvolvidos por Wasterlain (2000) para as dimensões do fêmur	41
Tabela 9 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através dos pontos de cisão de Wasterlain (2000) para as medidas do fêmur, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.....	42
Tabela 10 - Taxas de classificação correta (%CC) após a aplicação dos novos pontos de cisão para as dimensões do fêmur	42
Tabela 11 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através dos novos pontos de cisão para as medidas do fêmur, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.....	43
Tabela 12 - Taxas de classificação correta (%CC) após a aplicação dos pontos de cisão desenvolvidos por Wasterlain (2000) para as dimensões da tíbia.....	43
Tabela 13 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através dos pontos de cisão de Wasterlain (2000) para as medidas da tíbia, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.....	44
Tabela 14 - Taxas de classificação correta (%CC) após a aplicação dos novos pontos de cisão para as dimensões da tíbia	44

Tabela 15 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através dos novos pontos de cisão para as medidas da tíbia, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen	45
Tabela 16 - Taxas de classificação correta (%CC) após a aplicação dos pontos de cisão desenvolvidos por Wasterlain (2000) para as dimensões do calcâneo.....	45
Tabela 17 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através dos pontos de cisão de Wasterlain (2000) para as medidas do calcâneo, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.....	46
Tabela 18 - Taxas de classificação correta (%CC) após a aplicação dos novos pontos de cisão para as dimensões do calcâneo.....	46
Tabela 19 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através dos novos pontos de cisão para as medidas do calcâneo, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.....	46
Tabela 20 - Taxas de classificação correta (%CC) após a aplicação dos pontos de cisão desenvolvidos por Wasterlain (2000) para as dimensões do talus.	47
Tabela 21 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através dos pontos de cisão de Wasterlain (2000) para as medidas do talus, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.....	47
Tabela 22 - Taxas de classificação correta (%CC) após a aplicação dos novos pontos de cisão para as dimensões do talus.	48
Tabela 23 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através dos novos pontos de cisão para as medidas do talus, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.....	48
Tabela 24 - Taxas de classificação correta (%CC) das funções discriminantes desenvolvidas por Wasterlain (2000) para as dimensões do fêmur.....	49
Tabela 25 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através das funções discriminantes para as medidas do fêmur desenvolvidas por Wasterlain (2000), a partir da realização do teste de Kappa de Cohen	49
Tabela 26 - Coeficientes não padronizados das novas funções discriminantes para a estimativa do sexo através das dimensões do fêmur.	50
Tabela 27 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através das novas funções discriminantes para as medidas do fêmur, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.....	51

Tabela 28 - Taxas de classificação correta (%CC) das funções discriminantes desenvolvidas por Wasterlain (2000) para as dimensões da tíbia.	51
Tabela 29 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através das funções discriminantes para as medidas da tíbia desenvolvidas por Wasterlain (2000), a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.	52
Tabela 30 - Coeficientes não padronizados das novas funções discriminantes para a estimativa do sexo através das dimensões da tíbia.	52
Tabela 31 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através das novas funções discriminantes para as medidas da tíbia, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.	53
Tabela 32 - Taxas de classificação correta (%CC) das funções discriminantes desenvolvidas por Wasterlain (2000) para as dimensões do calcâneo.	53
Tabela 33 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através das funções discriminantes para as medidas do calcâneo desenvolvidas por Wasterlain (2000), a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.	54
Tabela 34 - Coeficientes não padronizados das novas funções discriminantes para a estimativa do sexo através das dimensões do calcâneo.	54
Tabela 35 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através das novas funções discriminantes para as medidas do calcâneo, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.	55
Tabela 36 - Taxas de classificação correta (%CC) das funções discriminantes desenvolvidas por Wasterlain (2000) para as dimensões do talus.	55
Tabela 37 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através das funções discriminantes para as medidas do talus desenvolvidas por Wasterlain (2000), a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.	55
Tabela 38 - Coeficientes não padronizados das novas funções discriminantes para a estimativa do sexo através das dimensões do talus.	56
Tabela 39 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através das novas funções discriminantes para as medidas do talus, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.	56

Lista de Acrónimos

- F1** – Comprimento máximo do fémur
- F2** – Comprimento total em posição natural ou fisiológico do fémur
- F3** – Diâmetro ântero-posterior ao meio da diáfise do fémur
- F4** – Diâmetro transverso ao meio da diáfise do fémur
- F5** – Diâmetro ântero-posterior subtrocanteriano do fémur
- F6** – Diâmetro transversal máximo subtrocanteriano do fémur
- F7** – Perímetro ao meio do fémur
- F8** – Diâmetro transverso da cabeça do fémur
- F9** – Diâmetro vertical da cabeça do fémur
- T1** – Comprimento máximo da tíbia
- T2** – Comprimento natural da tíbia
- T3** – Diâmetro ântero-posterior ao nível do buraco nutritivo da tíbia
- T4** – Diâmetro transverso ao nível do buraco nutritivo da tíbia
- T5** – Perímetro mínimo da tíbia
- T6** – Largura biarticular da tíbia
- T7** – Comprimento total da tíbia
- C1** – Comprimento máximo do calcâneo
- C2** – Comprimento do calcâneo
- C3** – Comprimento do corpo do calcâneo
- C4** – Largura média do calcâneo
- Ta1** – Comprimento máximo do talus
- Ta2** – Largura do talus
- Ta3** – Altura do talus
- ADN** – Ácido Desoxirribonucleico
- CEI/XXI** – Colecção de Esqueletos Identificados Século XXI
- DVI** – *Disaster Victim Identification*
- ETM** – Erro Técnico de Medição
- INMLCF** – Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses
- PCR** – *Polymerase Chain Reaction*

1 Introdução

1.1 A Antropologia Forense

A desconstrução dos termos “Antropologia” e “Forense”, através de uma análise etimológica simples, permite desvendar uma abordagem inicial e mais superficial acerca do seu significado. O primeiro deriva da junção das palavras gregas “*anthropos*” e “*logos*”, que na língua portuguesa equivalem a “homem” / “ser humano” e a “estudo” / “razão”, respetivamente. Já o termo “Forense”, do latim “*forensis*”, remete para aquilo que é matéria do foro judicial e dos tribunais (Dicionário da Língua Portuguesa, 2008).

Com base na união entre estes dois conceitos, depreende-se facilmente que a Antropologia Forense conjuga o estudo do ser humano com questões legais e jurídicas.

No entanto, esta simples e indutiva interpretação é, por si só, bastante redutora face àquilo em que consiste a Antropologia Forense na sua plenitude, e à sua própria génese.

Vários foram os contributos por parte de diversos autores (Kerley, 1978; Stewart, 1979; Íşcan, 1981; Byers, 2002; Walsh-Haney e Lieherman, 2005; Pickering e Bachman, 2009; Cattaneo, 2013; Ubelaker, 2018) e entidades na procura da melhor e mais representativa definição daquilo que em que consiste, de facto, a Antropologia Forense enquanto ciência. Em seguida, procurar-se-á descrever qual a sua importância e quais as suas proficiências a partir dessas mesmas perspetivas.

1.1.1 Definição e competências

A Antropologia é uma área de estudo que possui duas grandes vertentes distintas, uma cultural e outra física (Cattaneo, 2013). A partir desse reconhecimento, foram construídas diversas conceções por parte de vários autores abaixo mencionados.

Stewart (1979, p. ix) considerava a Antropologia Forense “um ramo da Antropologia Física que lidava com resto mais ou menos esqueletizados, suspeitados ou reconhecidos como serem humanos, em contextos forenses”.

Íşcan (1981, p. 10) descreve esta área como “um campo multidisciplinar, que combina a Antropologia Física, a Arqueologia e outras subáreas da Antropologia, com as ciências forenses”.

Reichs (1998, p. 13) indica que esta se trata de “uma subdisciplina da Antropologia Física que aplica as técnicas de osteologia e a biomecânica a problemas médico-legais”.

Walsh-Haney e Lieberman (2005, p. 121) afirmam que esta “é uma parte da Antropologia Biológica, cujos cientistas analisam os restos esqueléticos para fins legais e humanitários”.

Byers (2011, p. 1) reitera que este “é um campo de estudo que lida com a análise restos humanos esqueletizados provenientes de mortes inexplicadas”.

Ubelaker (2018, p. 915) afirma que a Antropologia Forense “representa a aplicação do conhecimento e metodologia da Antropologia Biológica e Bioarqueologia a questões médico-legais”.

Segundo a *American Board of Forensic Anthropology* (2018), a Antropologia Forense “constitui uma subárea da Antropologia Física ou Biológica, que aplica os respectivos métodos e técnicas em casos médico-legais, mais frequentemente em circunstâncias cujos restos mortais são esqueléticos”.

É certo que a conjugação de todas estas abordagens traduz, de certa forma, o que é a Antropologia Forense nos tempos que correm. De uma maneira breve e geral, pode-se afirmar que a Antropologia Forense se baseia na aplicação dos conhecimentos acerca do esqueleto humano, provenientes da Antropologia Física, a contextos forenses (Cattaneo, 2013), cujos objetivos são de duplo sentido – procura-se auxiliar na identificação de um indivíduo e, simultaneamente, interpretar o que lhe terá acontecido (Ubelaker, 2018) ao reconstruírem-se os eventos em torno da sua morte (Pickering e Bachman, 2009). A identificação e a causa de morte são as metas prioritárias num exame de Antropologia Forense (Pinheiro e Cunha, 2006).

O antropólogo forense é chamado a intervir quando se verifica a existência de corpos em avançado estado de decomposição ou carbonizados, sendo que normalmente nestas últimas apenas se verifica a existência de ossos e dentes. São peritos em recolher e analisar de forma rápida e eficiente este tipo de restos mortais, estejam eles enterrados ou à superfície. Esta capacitação é indispensável num cenário de crime, onde a recolha e identificação de todo e qualquer fragmento ósseo é essencial, bem como de outro tipo de material existente que possa ter relevância numa posterior análise (Pickering e Bachman,

2009; Cattaneo, 2013). A presença do antropólogo *in situ* é indispensável para entender a causa que determinou que os restos humanos estivessem tal e qual como foram encontrados (Duday e Guillon, 2006; Pinheiro e Cunha, 2006).

O grande papel do antropólogo forense é a reconstrução do perfil biológico de um esqueleto não-identificado. Os estudos acerca das variabilidades ósseas – morfológicas e métricas – permitem aos antropólogos estimar as principais características biológicas dos indivíduos (Pickering e Backman, 2009), como o sexo, idade à morte, a estatura, a ancestralidade e, em certos casos, identificar algumas patologias ósseas (Cattaneo, 2013). Posteriormente, estes dados são confrontados com o perfil de pessoas desaparecidas, procurando uma comparação com os dados *ante mortem* (caso existam), por forma a obter-se uma identificação positiva (Cattaneo, 2013).

Um dos vários contributos da Antropologia Forense reside na avaliação do significado médico-legal, sendo recorrente a tipologia das ocorrências consistir em casos de dúvida entre matérias do foro legal ou não – por exemplo, a necessidade de fazer uma distinção entre um caso arqueológico e forense, ou se os ossos presentes são de natureza não-humana –, poupando tempo e recursos às instituições (Cunha, 2017).

Porém, em nenhum caso, o antropólogo forense se sobrepõe a ou substitui um patologista forense, sendo estes peritos os únicos tecnicamente e burocraticamente capazes de certificar a causa de morte. Por outro lado, no que toca à especialização e trabalho com restos esqueléticos, os antropólogos revelam uma mestria e domínio superiores comparativamente aos patologistas forenses, o que os torna fundamentais na interpretação dos sinais e informações existentes nos mesmos (Cattaneo, 2013).

Os antropólogos lidam também com a biomecânica dos ossos, estudando a dinâmica destes perante as agressões a que estão sujeitos e as manifestações que posteriormente surgem, que juntamente com a análise de resíduos existentes permite inferir instrumentos utilizados no ato do crime (Cattaneo, 2013). A descodificação dessas marcas nos ossos pode revelar se as lesões ocorreram em vida (*ante mortem*), no período decorrente da morte (*perimortem*), ou somente após a morte (*post mortem*) (Cunha e Pinheiro, 2006). Daqui advém a preponderância do antropólogo forense no reconhecimento do *timing* em que ocorreu uma lesão no esqueleto, e especialmente na distinção entre verdadeiros traumas e lesões resultantes da ação tafonómica (Cattaneo, 2013). Fazer uma tripla distinção de lesões, e avaliar o momento em que e como aconteceram, acarreta grandes responsabilidades no domínio legal, sobretudo em

possíveis casos de homicídio (Cunha et al., 2005) em que se pode relacionar um trauma com a circunstância de morte (Sauer, 1998).

Mais recentemente, o domínio da Antropologia expandiu-se, sendo que hoje em dia a sua atividade também se debruça sobre os vivos, designadamente em questões de identificação (Fenger et al., 1996; Sauer et al., 2012) e de estimativa da idade (Black e Payne-James, 2010).

Atualmente, os antropólogos forenses inserem-se nas maiores instituições e organizações humanitárias mundiais, sendo chamados a marcar presença no terreno aquando da ocorrência de casos cuja extensão temporal ou cujo grau de destruição dos restos humanos assim o exijam (Cunha, 2017).

1.1.2 Breve história e evolução da Antropologia Forense

É impossível determinar o momento exato do aparecimento da Antropologia Forense, pois são inúmeras as narrativas que descrevem momentos distintos onde se assinalou o surgimento desta disciplina. Porém, a reclamação de cada uma dessas datas como o verdadeiro marco histórico do nascimento da Antropologia Forense está inerente à subjetividade de cada narrador e ao que pretendem enfatizar como pioneiro, mediante o impacto que esse determinado acontecimento teve, as personagens que estariam envolvidas e o modo como moldou ou legislou as práticas e a própria disciplina (Black, 2013).

Contudo, crê-se que o primeiro caso totalmente documentado onde terão sido empregues em tribunal as valências da Antropologia Física (e, como tal, consistido num caso de Antropologia Forense), terá acontecido sob a alçada de anatomistas da Universidade de Harvard, nos Estados Unidos da América, em 1849. A situação envolve restos mortais carbonizados, presumivelmente associados ao assassinato de George Packman, encontrados num cofre escondido no escritório do principal suspeito, Dr. John Webster. A análise dos restos mortais foi realizada por Jeffries Wyman (anatomista) e por Oliver Wendell Homes (à época, reitor da Faculdade de Medicina de Harvard), que juntamente com o depoimento do dentista de Packman, confirmaram a atribuição da sua identidade aos mesmos. Webster foi considerado culpado e condenado à morte em 1850, tendo assumido o crime antes de ser enforcado (Pickering e Bachman, 2009; Black, 2013; Ubelaker, 2018). Crê-se então que foram estas as personagens precursoras na criação

daquilo que reconhecemos hoje em dia como o campo da Antropologia Forense (Klepinger, 2005). Não se descarta a possibilidade de terem ocorrido outros casos prévios semelhantes a este, mas é comumente aceite dizer-se que a o emergir desta disciplina terá ocorrido por volta dos anos 50 do século XIX (Black, 2013).

Desde o seu aparecimento, e durante pouco menos de um século, a reputação da Antropologia Forense resumia-se essencialmente à resolução de alguns casos pontuais ou à publicação de alguns artigos científicos. No entanto, foi com o início da II Guerra Mundial que a disciplina sofreu grandes mudanças, maturou e começou a ganhar um papel de relevo no auxílio das autoridades legais para o exercício das suas funções (Pickering e Bachman, 2009; Black, 2013). Durante este período, McKern (1920-1974), Stewart (1901-1997), Snow (1910-1967) e Trotter (1889-1991) foram os vanguardistas na introdução do trabalho de identificação de corpos de militares, tanto daqueles resultantes da própria II Guerra Mundial, como dos restos mortais repatriados da Guerra da Coreia (Black, 2013).

Estas situações abriram portas a novos estudos e investigações na área da Antropologia, apesar da amostra ser limitada a indivíduos jovens do sexo masculino (Klepinger, 2005), onde por exemplo se salienta o trabalho de Mildred Trotter, que aproveitou a ocasião para desenvolver e melhorar metodologias de análise para aplicar a gerações futuras (Pickering e Bachman, 2009).

Tendo em conta que se vivia numa era anterior à existência das análises de ADN, a Antropologia Forense viu, assim, a sua importância ser reconhecida por dispor no seu leque de competências os únicos métodos viáveis para a identificação neste tipo de contextos (Black, 2013).

Perante esta nova abordagem, a Antropologia Forense começou a disseminar-se por todo o mundo, sendo que os Estados Unidos da América foram um dos países a dar os primeiros passos nesta área, muito devido ao facto de se terem preocupado desde cedo com a profissionalização da disciplina e com a capacitação de pessoas para a prática da mesma (İşcan, 1988; Black, 2013).

No seguimento, foi criada em 1977 a *American Board of Forensic Anthropology*, e posteriormente na América Latina foram criadas as equipas forenses na Argentina (1984), no Chile (1989), na Guatemala (1992) e no Peru (2001). Na Europa, a *Forensic Anthropology Society of Europe* foi criada em 2003 como subdivisão da *International Academy of Forensic Medicine* (Black, 2013).

Com o virar do novo milénio, o trabalho da Antropologia Forense focou-se num novo objetivo que, até então, não fazia parte das suas competências – a integração em casos de DVI (“*Disaster Victim Identification*”). Certos acontecimentos, como por exemplo as ocorrências do 11 de setembro (2001), o tsunami na Indonésia (2004) ou os incêndios na Austrália (2009), modificaram a sua perspetiva e o seu campo de ação (Black, 2013).

Comparativamente aos seus primórdios, a Antropologia Forense contemporânea considera-se uma área mais autónoma em relação à Antropologia Biológica, não se restringindo meramente às suas técnicas e ao objetivo único de identificação (Cunha, 2017). Esse desafeiçoamento e evolução são resultantes de uma significativa mudança de paradigma na disciplina que se verificou ao longo dos últimos anos, muito por via de certos fatores internos e externos à mesma (Dirkmaat et al., 2008).

Um importante marco na história das ciências que desafiou a Antropologia Forense a reinventar-se foi, naturalmente, a descoberta da técnica de PCR (“*Polymerase Chain Reaction*”) a partir de amostras de ADN (Ácido Desoxirribonucleico). A aplicação desta nova técnica científica traduziu-se numa afronta à empregabilidade do método antropológico em contextos forenses, dado que ambas partilham um objetivo comum – a identificação positiva de restos humanos. De facto, a grande vantagem da utilização da técnica de PCR reside na maior probabilidade de se atingir uma identificação positiva comparativamente à metodologia da Antropologia Forense (Dirkmaat et al., 2008). Porém, outros aspetos como os elevados custos financeiros que esta técnica acarreta, a demora na produção dos resultados, a impossibilidade de realizar o teste *in situ*, a dependência de outras amostras para comparação (por exemplo, material genético de familiares), ou a magnitude da lista de possibilidades de comparação, permitem que a Antropologia Forense mantenha a sua importância na identificação de restos humanos (Klepinger, 2005; Dirkmaat et al., 2008), sobretudo em contextos onde estes se encontram bastante degradados ou fragmentados, ou ainda quando os indicadores primários (ADN, impressões digitais, dentição, etc.) se encontram inviabilizados e/ou condicionados (Cunha, 2017).

Outro fator que incentivou a um progresso na Antropologia Forense (em particular nos Estados Unidos da América, mas que acabou por influenciar o panorama mundial) foi a consagração dos critérios de Daubert na lei norte-americana. Ao invés do que acontecia anteriormente à instituição destes critérios, onde a opinião de um académico de renome relativamente a um caso jurídico era tida como verosímil, estabeleceu-se por meio

destas regras que uma opinião científica só seria válida aos olhos da lei quando resultante de um processo metodológico cientificamente viável e confiável, isto é, testável e replicável por outrem. Por outras palavras, é necessário estabelecer uma ligação entre os dados obtidos e metodologias utilizadas com as conclusões retiradas – conclusões científicas têm que assentar em princípios científicos (Dirkmaat et al., 2008).

Todo este processo incitou a Antropologia Forense a tornar-se muito mais vinculada às ciências exatas, despontando a necessidade de aprimorar as suas próprias ferramentas. Como exemplo disso, verificou-se uma maior aplicação de estatística nas metodologias relativas à construção do Perfil Biológico dos indivíduos (Cunha, 2017) e, tal como anos antes Íşcan (1988) já teria sugerido, também uma atualização destas a partir de amostras mais atuais (Íşcan, 1988).

Além das metodologias de identificação, o emergir da tendência para o envolvimento dos antropólogos forenses na recuperação de restos humanos (Cunha et al., 2015) conduziu à implementação de técnicas melhoradas de Arqueologia Forense (Dirkmaat et al., 2008), indispensáveis para a recolha cuidadosa de amostras, para a obtenção e deteção de detalhes importantes que, noutras circunstâncias, seriam perdidos (Cunha, 2017), para a reconstrução do ambiente onde os foram encontrados (Íşcan, 1988), e ainda para auxiliar na determinação da posição original do corpo (Snow, 1982).

Paralelamente à inclusão de técnicas arqueológicas, a introdução da Tafonomia Forense veio de igual forma trazer mudanças à Antropologia Forense, tornando-a uma disciplina menos laboratorial e trazendo-a cada vez mais para o terreno (Dirkmaat, 2008). O estudo dos processos tafonómicos, isto é, dos eventos que ocorrem após a morte (Cunha, 2017), tornou-se também um dos principais desígnios da Antropologia Forense. Os antropólogos adicionaram, assim, mais uma valência ao seu leque de competências para o auxílio na resolução de casos a auxiliar na estimativa do PMI (“*Post-Mortem Interval*”) e na reconstrução do posicionamento original dos corpos (Dirkmaat, 2008; Cunha, 2017).

Outro importante passo dado no domínio da Antropologia Forense prende-se com a análise dos traumas no esqueleto. Outrora, a maior parte do conhecimento básico relativo a esta temática era acarretada pela Paleopatologia (Dirkmaat, 2008), onde se assumia a impossibilidade de distinção entre fraturas *peri* e *post mortem* (Ortner e Putschar, 1981), ou entre uma lesão acidental ou intencional (Dirkmaat, 2008). O número crescente de estudos sobre a biomecânica do esqueleto permitiu à Antropologia Forense

decifrar cada vez melhor a linguagem dos traumas e lesões ósseas, auxiliando na conclusão acerca da causa, mecanismo e circunstâncias da morte (Cunha, 2017).

Hoje em dia, é consensual afirmar-se que os casos forenses em que os antropólogos operam não se limitam apenas a restos totalmente esqueletizados. Um dos cenários possíveis é quando o cadáver pode englobar vários estados de preservação distintos, cujos traços fisionómicos já não permitem a sua identificação (Cunha, 2014). Contudo, a globalização estimulou a Antropologia Forense a lidar também com os vivos, nomeadamente na identificação de pessoas indocumentadas provenientes de correntes migratórias, através da estimativa da idade de menores e idosos (Cunha, 2017).

Apesar de todos os avanços, da evolução e das certificações e formação de peritos, o papel do antropólogo forense como testemunha em tribunal continua a não ser aceite no meio legal, com exceção dos EUA. Posto isto, ainda há um longo caminho a percorrer (Cunha, 2017).

1.1.3 A Antropologia Forense em Portugal

A ascensão da Antropologia Forense em Portugal dá-se a partir da criação do Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses (INMLCF), durante os anos 90 do século XX (Cunha e Pinheiro, 2007).

O INMLCF é uma entidade administrativa autónoma que responde ao Ministério da Justiça de Portugal, subdividindo-se em três principais delegações – Coimbra, Porto e Lisboa –, que contemplam todas as áreas de perícia médico-legal (Cunha e Pinheiro, 2007), e em unidades forenses regionais situadas em diversas cidades, denominados Gabinetes Médico-legais (Vieira, 2008).

Não existe, no INMLCF, uma unidade específica de Antropologia Forense, sendo que esta área se encontra inserida no serviço de Patologia Forense. De ressaltar ainda o facto de todos os casos relacionados com a Antropologia Forense serem remetidos para o INMLCF, sendo que no momento em que uma ocorrência requer a realização de um exame antropológico, a mesma é encaminhada para uma das três delegações (Cunha e Pinheiro, 2007).

Foi a partir do ano de 1997 que os contributos dos antropólogos forenses começaram a ter importância (Cunha, 2008). Até então, as análises de cadáveres esqueletizados ou em avançado estado de decomposição eram realizadas por patologistas

forenses do INMLCF que, salvo raras exceções, não estavam suficientemente habilitados para desempenhar essa perícia (Cunha e Pinheiro, 2007; Cunha, 2008).

Na prática, os antropólogos forenses em Portugal desenvolvem um trabalho de colaboração com os patologistas forenses (Cunha e Pinheiro, 2007), designadamente em casos em que um corpo chega à sala de autópsia totalmente esqueletizado; ou apresentando vários estados de decomposição simultâneos; ou ainda quando revela lesões traumáticas acentuadas (Cunha, 2008).

Tanto a identificação como a interpretação de lesões no esqueleto são duas das principais competências dos antropólogos. Contudo, o papel destes não se tem limitado única e exclusivamente a examinações *post mortem*, dado que se tem verificado ao longo do tempo um acréscimo da solicitação destes para o auxílio na estimativa da idade em vivos indocumentados (Cunha e Pinheiro, 2007).

Outras tipologias de casos frequentemente remetidos para os antropólogos forenses em Portugal são decorrentes de mudanças, obras ou vandalizações em cemitérios; casos arqueológicos, onde é necessária fazer a respetiva distinção dos casos forenses; e casos onde são encontrados ossos de animais, em que se realiza a diferenciação destes relativamente a ossos humanos (Cunha, 2008).

Contrastando com o que se verificava no passado, onde a intervenção do antropólogo forense na cena do crime era praticamente inexistente, verifica-se hoje alguma participação na recolha dos restos esqueletizados (Cunha e Pinheiro, 2007), apesar dessa função estar geralmente ao encargo da Polícia Científica, que se tem demonstrado cada vez mais habilitada para o exercício da mesma (Cunha, 2008).

O número de casos referentes à Antropologia Forense em Portugal é bastante diminuto, sendo que até 2008 o número total de casos anuais em todas as principais delegações nunca superou as 30 ocorrências (Cunha, 2008). A maior parte dos casos confiados à área antropológica correspondem a indivíduos idosos desaparecidos, que posteriormente são encontrados em regiões remotas, totalmente esqueletizados e com a roupa (Pinheiro et al., 2004; Cunha et al., 2005; Cunha e Pinheiro, 2007). Os homicídios são muito raros, e um terço das identificações realizadas são positivas (Cunha, 2008).

Os progressos na área, tanto a nível académico como jurídico, resultaram num maior impacto da Antropologia Forense em Portugal (Cunha, 2008). Muitos trabalhos de investigação em Antropologia Forense têm vindo a ser desenvolvidos a partir de amostras esqueléticas, como é o caso das Coleções Osteológicas Identificadas da Universidade de

Coimbra (Cunha e Wasterlain, 2007) e, mais recentemente, a partir da Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI (Ferreira et al., 2014; Ferreira et al., 2021).

Grande parte das melhorias verificadas foram sendo alcançadas graças aos esforços de diversas instituições, como é o caso do INMLCF, que procura seguir as tendências mais eficazes e atuais, ao disponibilizar formação através de cursos de pós-graduação (Cunha, 2008). A crescente participação de antropólogos portugueses, a partir do início do século XXI, em ações humanitárias, em contextos de crimes contra a humanidade e desastres de massa é o espelho dessa evolução e crescimento (Cunha e Pinheiro, 2007).

Atualmente, a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra é a única no país a possuir, desde 2018, um Mestrado em Antropologia Forense, sendo que a restante oferta educativa na área se resume a unidades curriculares lecionadas durante a Licenciatura em Antropologia e, num patamar mais avançado, ao Doutoramento em Antropologia Forense (Cunha, 2008).

1.2 A Identificação em Antropologia Forense

Em consonância com o que já foi mencionado nos subcapítulos transatos, a identificação é um dos principais objetivos da Antropologia Forense.

No momento em que o antropólogo se depara com um novo caso, e dado que inicialmente a natureza do mesmo ainda permanece incógnita, é imediatamente levantada uma sequência de dez perguntas que permitem ao investigador simplificar a sua tarefa (Pickering e Bachman, 2009): 1) “É osso?”; 2) “É humano?”; 3) “É contemporâneo?”; 4) “Que ossos estão presentes?”; 5) “Quantos indivíduos estão presentes?”; 6) “Qual a sua ancestralidade?”; 7) “Qual o seu sexo?”; 8) “Qual a sua idade?”; 9) “Qual a sua estatura?”; 10) “Quais as características individualizantes presentes?”.

Os ossos humanos são extremamente semelhantes aos de outros mamíferos, sendo possível uma confusão entre eles. Porém, existem diversas características morfológicas que permitem distinguir com clareza um esqueleto de um ser humano de um esqueleto de mamífero não-humano, como por exemplo um grande volume craniano ou as adaptações ao bipedismo (Mulhern, 2010). A partir do momento em que se constata que os restos mortais são humanos, e que a morte ocorreu num intervalo temporal correspondente ao estabelecido como caso forense, a primeira intenção é sempre atribuir uma identidade ao indivíduo (Klepinger, 2005).

Uma identificação positiva no meio forense sucede quando existe concordância no momento de comparação entre os dados *ante mortem* de um indivíduo desaparecido com os dados subsequentes de uma análise *post mortem* a restos mortais de uma pessoa desconhecida (de Boer et al., 2020).

De acordo com o “*Disaster Victim Identification Guide*” da Interpool (2018), existem meios primários e secundários de identificação, que devem ser de cariz científico, aplicáveis nos contextos necessários, e cuja instituição seja de longo termo. Os primeiros consistem nas análises de ADN, na dactiloscopia, na odontologia e na análise de implantes cirúrgicos com números de série identificativos. Já os secundários servem de suporte aos anteriores, e consistem em descrições pessoais, descobertas médicas *ante mortem*, tatuagens e outros detalhes circunstanciais, como a roupa e objetos pessoais encontrados junto do cadáver.

O emprego de métodos antropológicos dá-se quando a aplicabilidade dos recursos primários está inviabilizada por fatores como a carência de preservação dos materiais ósseos, ou a indisponibilidade de dados *ante mortem* para comparação, muitas vezes limitada por razões sociais, económicas, políticas ou éticas (de Boer et al., 2020).

A estimativa da ancestralidade, do sexo, da idade à morte e da estatura de um indivíduo são fulcrais para se estabelecer o seu Perfil Biológico, ou a sua osteobiografia, e quando associadas à presença de características individualizantes ou anómalas apresentam grande relevância no processo de apuramento da identidade dos mesmos (Íşcan, 2001; Cunha e Cattaneo, 2006; Cattaneo, 2007).

1.2.1 Diagnose Sexual

A estimativa do sexo a partir da análise dos ossos humanos constitui um parâmetro decisivo na construção do Perfil Biológico por parte dos antropólogos (Bruzek e Murail, 2006), e tem merecido grande atenção por parte dos investigadores, que procuram desenvolver ou melhorar métodos que permitam verificar com elevado grau de certeza se, perante um esqueleto, estamos na presença de um indivíduo do sexo masculino ou feminino.

O dimorfismo sexual consiste na diferença fenotípica existente entre os esqueletos de indivíduos do sexo masculino e feminino (Rowbotham, 2010). Estes traços dimórficos existentes nos esqueletos de homens e mulheres refletem diferentes pressões seletivas ao

longo da evolução humana (Klepinger, 2005; Rowbotham, 2010) e, portanto, são determinados geneticamente (Íşcan e Steyn, 2013), definindo o tamanho, morfologia e proporções corporais (Cox, 2000). Estas diferenças têm o seu início na concepção dos indivíduos e vão-se modificando ao longo do tempo (Bass, 1997), com ênfase aquando da ocorrência do pico de produção hormonal durante a adolescência (Klepinger, 2005), estando na base das funções reprodutivas de cada sexo, verificáveis por exemplo pela morfologia da pélvis (Cox, 2000).

Porém, fatores como a sutileza da diferença de alguns caracteres dimórficos entre ossos de homens e mulheres, o estado de preservação dos materiais analisados, a experiência do observador, as diferenças de idade, as alterações patológicas, a variabilidade interpessoal e a variabilidade entre populações contribuem para a prevalência de erro no que à diagnose sexual diz respeito (Íşcan e Steyn, 2013).

Geralmente, dentro de uma determinada população, os esqueletos femininos são caracterizados por um tamanho e constituição mais gráceis, em oposição aos masculinos que podem ser, em média, até 20% maiores em algumas dimensões, mais robustos e com maiores proporções em alguns pontos específicos (Bruzek e Murail, 2006; White *et al*, 2012; Anastopoulou *et al.*, 2014). Contudo, o grau de dimorfismo difere entre populações (Bruzek e Murail, 2006), constituindo um fator que requer especial atenção no âmbito de investigações forenses ou antropológicas, pressupondo um profundo conhecimento do padrão de dimorfismo sexual da população de origem (Wasterlain, 2000b). As diferenças no grau de dimorfismo sexual entre populações devem, então, ser tidas em conta e, como tal, os métodos morfométricos devem ser aplicados nos grupos dos quais derivam (Klepinger, 2005).

No entanto, a possibilidade de variação individual desmistifica a certeza absoluta desta premissa, na medida em que pode existir um desvio à norma das características dimórficas em certos indivíduos, isto é, homens mais gráceis e mulheres mais robustas, o que dificulta a estimativa do sexo (Ubelaker e DeGaglia, 2017).

Para além das componentes biológicas, o antropólogo forense deve estar ciente de que os contextos ambientais, sociais e culturais também contribuem para a variabilidade humana e, conseqüentemente, condicionar ou enviesar os dados (Scupin e DeCorse, 2012).

Tendo em conta que as diferenças intersexuais existentes no esqueleto humano são muito pequenas, sobretudo quando comparadas com outras espécies de primatas, só é possível diagnosticar o sexo a partir de regiões ósseas muito específicas (Rowbotham,

2010). Dentro do vasto leque de ossos que compõem o esqueleto humano, a região pélvica – nomeadamente o osso íliaco – é ainda hoje considerada unanimemente a região do esqueleto humano que produz maior taxa de resultados corretos na estimativa do sexo, seguido do esqueleto pós-craniano e, por último, do crânio (Ferembach et al., 1980; France, 1998; Bruzek e Murail, 2006; Spradley e Jantz, 2011; Klales et al., 2012).

As metodologias utilizadas na estimativa do sexo com base nas partes anatómicas mencionadas são de natureza dupla: métodos qualitativos ou morfológicos; e métodos quantitativos ou métricos. Historicamente, no âmbito da Antropologia Biológica, o domínio pertencia às metodologias morfológicas, sendo que nas últimas décadas as abordagens métricas têm vindo a ser altamente desenvolvidas e têm ganho mais relevo neste domínio (Dirkmaat et al., 2008; Moore, 2013).

A metodologia morfológica consiste num procedimento mais tradicional e subjetivo, dependente do conhecimento e experiência do observador acerca das variantes morfológicas no esqueleto (Rowbotham, 2010). É aplicada em casos onde o material ósseo se encontra bem preservado e relativamente completo, recaindo principalmente sobre os ossos da pélvis e crânio, que sendo as regiões mais dimórficas do esqueleto humano, revelam maior fiabilidade e conclusões bastante precisas (Silva, 1995; Bruzek e Murail, 2006; Rowbotham, 2010).

As análises métricas geralmente envolvem a realização de medições no esqueleto pós-craniano, e posterior comparação com outros indivíduos cujo sexo é conhecido (Rowbotham, 2010). Esta abordagem ganhou relevância ao longo dos últimos anos por se traduzir em metodologias com fundamento estatístico, com fiabilidade verificada através do cálculo de erros inter-observador (Adams e Byrd, 2002).

Fazendo uma revisão literária, verifica-se uma dicotomia no debate entre qual das metodologias é a mais fiável e qual apresenta melhores resultados (Rowbotham, 2010).

As técnicas qualitativas ou morfológicas, apesar de revelarem maior rapidez e facilidade na sua aplicação com uma eficácia de resultados igualmente boa (Barker et al., 2008; Mays, 2010), estão dependentes da subjetividade do observador, isto é, do seu conhecimento e experiência em distinguir os traços sexualmente dimórficos no esqueleto humano (Rowbotham, 2010). Para além disto, dada a existência de variabilidade entre indivíduos de cada sexo, este tipo de metodologia nunca terá uma taxa de precisão de 100% (Littleton e Kinaston, 2008).

As metodologias quantitativas ou métricas apresentam excelentes resultados assentes numa base estatística, e não requerem um conhecimento exímio em matéria de

osteológica (Moore, 2013). A sua entrada progressiva no âmbito da Antropologia Forense ocorreu em meados do século XX (Íşcan, 1988), com destaque para a introdução das funções discriminantes desenvolvidas por Hinihara (1958) e Giles e Elliot (1963). No entanto, só devem ser aplicadas nos respetivos grupos populacionais que lhes deram origem (Blau, 2014), e frequentemente não podem ser usadas em restos fragmentados (Rowbotham, 2010).

Não obstante, é de consenso geral reconhecer-se o igual valor da utilização de ambas as técnicas. Um estudo realizado por Klales (2020), cujos participantes eram integrantes de várias organizações de antropologia e apresentam variáveis graus académicos, indica que cerca de dois terços dos inquiridos (N=154) utilizam ambas as metodologias (morfológica e métrica) para a estimativa do sexo num esqueleto completo. Excluindo esta dupla utilização, os métodos qualitativos são preferidos relativamente aos métodos quantitativos, o que pode ser resultado da fomentação do estudo morfológico por parte do ensino tradicional na Antropologia (Klales, 2020).

É importante sublinhar que a fiabilidade e precisão de uma análise depende de uma eleição correta do método e da experiência do observador (Rowbotham, 2010). Esta escolha é feita mediante o material ósseo existente, as condições em que este se encontra (Bruzek e Murail, 2006) e quando conhecidas a idade e ancestralidade dos indivíduos (Klales, 2020). Idealmente, a aplicação simultânea (se possível) de várias metodologias distintas é a chave para uma abordagem mais holística, com produção de resultados mais credíveis e precisos na estimativa do sexo (Rowbotham, 2010).

Convém ressaltar que as metodologias morfológicas e métricas aplicadas nas porções ósseas já mencionadas são credíveis apenas em indivíduos adultos, dado que é somente nesta faixa etária que as diferenças morfológicas existentes se encontram bem definidas (Cox, 2000), ao contrário do que se verifica em não-adultos, cujas características sexuais secundárias podem estar em fase de desenvolvimento ou ainda não se terem formado (Acsádi e Nemeskéri, 1970).

Tendo estes fatores em conta, o método de diagnose sexual através da análise morfométrica dos ossos constitui ainda uma prática indispensável para os antropólogos em contextos forenses (Ubelaker, 2018).

1.2.2 A problemática das Tendências Seculares

Em 1988, Íşcan aludia à impreterível necessidade de melhoria e atualização dos métodos quantitativos utilizados pela Antropologia Forense para determinar o Perfil Biológico dos indivíduos (Íşcan, 1988). Não eram apenas os constrangimentos exercidos pelos critérios de Daubert para um aprimoramento científico dos métodos antropológicos que motivava essa revisão, mas também a evidência de que uma estimativa feita em indivíduos de populações contemporâneas, com base em metodologias criadas a partir de amostras de populações mais antigas, estaria enviesada pelas diferenças na morfologia dos corpos, nas dietas, saúde e atividade das populações ao longo das gerações (Dirkmaat et al., 2008).

A estas diferenças biológicas que se verificam entre gerações populacionais dá-se o nome de tendências seculares (Roche, 1979). Estudos epigenéticos demonstram que as pressões ambientais podem resultar numa modificação da expressão de alguns genes sem que a sequência de ADN seja alterada (Klales, 2020), o que significa que as consequentes manifestações fenotípicas podem ser transmitidas às gerações seguintes (Guth et al., 2013; Dias e Ressler, 2014).

Uma das alterações mais comprovadas ao nível das populações globais é a tendência para um aumento da estatura dos indivíduos (Fredriks et al., 2000), presumivelmente como maior resultado da supressão de fatores de inibição de crescimento, do que por efeito de fatores de estimulação de crescimento (Malina, 1979). Para tal, contribuíram as melhorias das condições sanitárias, da nutrição e da saúde das populações, bem como a irradicação de doenças epidémicas e os avanços tecnológicos constatados ao longo dos últimos séculos (Klales, 2020).

Estas alterações do comportamento e dos hábitos das populações no decorrer dos anos promoveram uma modificação na estrutura óssea dos indivíduos (Langley et al., 2016) e, nesta perspetiva, é fundamental o estabelecimento de novas comparações com amostras mais recentes, representativas de populações atuais, e a sua utilização por parte da Antropologia Forense, sobretudo atendendo ao facto de ser sobre estas que o seu domínio assenta (Íşcan, 1988; Langley e Cridlin, 2016).

Isto apresenta uma problemática na questão dos métodos quantitativos, pois verificou-se que, perante a existência de mudanças seculares, a aplicação metodologias feitas a partir de amostras antigas em amostras atuais apresenta resultados inadequados (Dirkmaat et al., 2008). Exemplo disso foi a imprecisão da aplicação de funções

discriminantes para o esqueleto pós-craniano (İşcan e Cotton, 1990), calculadas a partir da coleção Hamann-Todd, em amostras contemporâneas, sobretudo em homens caucasianos, devido maioritariamente à ocorrência de uma propensão para o crescimento dos membros inferiores (Ousley e Jantz, 1993).

Não existindo dúvidas de que as dimensões ósseas se alteraram no decorrer dos últimos 200 anos (Klales, 2020), e que as diferenças destas proporções entre populações afetam a precisão da diagnose sexual por via de medições no esqueleto (Spradley et al., 2008), então as metodologias existentes para a estimativa de qualquer um dos parâmetros do perfil biológico devem estar adaptadas à ação e manifestação das tendências seculares nos respetivos grupos (Klales, 2020).

1.2.3 Estudos métricos de Diagnose Sexual em ossos do membro inferior

A análise morfológica dos ossos da região pélvica é tida como predileta para a estimativa do sexo em esqueletos humanos. Constata-se também que em eventuais casos onde se verifica ausência, dano significativo ou a incompatibilidade de associação de peças ósseas ao mesmo indivíduo, a maior parte da pesquisa recai sobre a análise morfométrica do crânio, e só posteriormente é que as atenções se viram para a examinação das peças pós-cranianas. Contudo, recentemente tem-se vindo a provar e demonstrar a utilidade dos estudos quantitativos de diagnose sexual a partir dos ossos do esqueleto pós-craniano. Até há relativamente pouco tempo, era assumido por diversos investigadores (Byers, 2002; Bass, 2005) a ideia de que a análise do crânio constituía a segunda melhor opção na estimativa do sexo. Porém, Spradley e Jantz (2011) demonstraram que a análise multivariada do esqueleto apendicular é tão ou mais eficaz do que a metodologia aplicada a região craniana (Rogers e Saunders, 1997; Konigsberg e Hens, 1998; Walker, 2008; Spradley e Jantz, 2011; Ubelaker e DeGaglia, 2017; Stock, 2020).

No seguimento desta tendência para o desenvolvimento e incidência de estudos quantitativos de discriminação do sexo através do esqueleto pós-craniano, o fémur (Figura 1) é o osso que recebe mais atenção pelo seu dimorfismo (Klepinger, 2005). Trata-se do maior, mais pesado e mais robusto osso do corpo humano, cuja densidade e resistência traduzem-se numa boa preservação, e conseqüente frequência com que é recuperado em contextos forenses e arqueológicos (White et al., 2012).



Figura 1 - Fémur esquerdo do indivíduo CEI/XXI_212, em norma anterior

À semelhança do fémur, a tíbia (Figura 2) é um osso longo bastante resistente, com função de suporte da massa corporal, também relacionado com o movimento do membro inferior, apresentando igualmente algumas características dimórficas notórias (Lucena dos Santos et al., 2018).



Figura 2 - Tíbia esquerda em norma anterior, pertencente ao indivíduo CEI/XXI_212

O calcâneo (Figura 3) e o talus (Figura 4) representam-se como os primeiro e segundo maiores ossos do tarso, respetivamente (White et al., 2012). Ambos são ossos de sustentação do peso corporal, e tendo em conta que o peso é fator de diferenciação entre sexos, é expectável que exibam dimorfismo (Heymsfield et al., 2007; Mahakkanukrauh et al., 2014). Dada a constituição compacta destes ossos e a existência de diversos ligamentos e tecidos moles em torno destes, a ação de fatores tafonómicos tende a ser reduzida e a probabilidade da sua preservação é alta, aumentando assim a sua recuperação no terreno (Abd-elaleem, Abd-elhameed e Ewis, 2012).



Figura 3 - Calcâneo esquerdo em norma superior, pertencente ao indivíduo CEI/XXI_212



Figura 4 - Talus esquerdo em norma superior, pertencente ao indivíduo CEI/XXI_212

Ao longo de vários anos, realizaram-se inúmeros estudos de diagnose sexual com base nos quatro ossos supramencionados.

Kieser, Moggi-Cecchi e Groeneveld (1992) efetuaram uma discriminação multivariada com base em medidas da porção proximal da tíbia numa amostra de 100 caucasianos e 102 negroides, cujos níveis de classificação correta variaram entre 84,6 e 92%.

Silva (1995) utilizou calcâneos e talus completos ou fragmentados de 165 esqueletos (80 homens e 85 mulheres) da Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra, representativa da população dos finais do século XIX/inícios do século XX. Após testar as fórmulas de Steele (1976) para diagnose sexual (que foram capazes de atribuir corretamente o sexo a 77 – 89% da amostra portuguesa) foi realizada uma análise discriminante usando vários conjuntos possíveis de combinações das medidas realizadas. Foram desenvolvidas 21 funções, que estimaram corretamente o sexo da amostra com 82 – 93% de precisão. Dessas, foram selecionadas cinco funções discriminantes, que foram testadas num grupo controlo de 50 pares de talus e calcâneos esquerdos, também retirados da mesma coleção, que foi classificado corretamente com 82–94% e 80–84% de precisão, respetivamente. Concluiu-se que talus e calcâneos completos ou incompletos podem ser úteis na identificação sexual em restos esqueléticos mal preservados ou misturados.

Vários autores trabalharam com radiografias do calcâneo, em vez do próprio osso (Riepert et al., 1996; Zakaria et al., 2010). Baseando seu trabalho apenas em medidas radiográficas, Riepert e colaboradores (1996) classificaram corretamente quase 80% da amostra usando o comprimento do calcâneo.

Steyn e İşcan (1997) analisaram uma amostra de 56 homens e 50 mulheres da África do Sul, realizando seis medidas no fémur e sete na tíbia, tratando estes dados estatisticamente e desenvolvendo funções discriminantes. Os resultados das extremidades distais de cada osso provaram ser os mais eficazes, traduzindo-se em intervalos de correspondência correta entre os 86 e os 91%.

Mall e colaboradores (2000) efetuaram seis medidas em 170 fémures (100 masculinos, 70 femininos) representativos da população alemã, realizando uma análise discriminante cujos resultados demonstraram uma elevada percentagem de fiabilidade para algumas medidas.

Um estudo conduzido por Asala (2001), com fim de verificar e estabelecer valores de distinção sexual entre indivíduos de ancestralidade europeia e africana na África do

Sul, baseou-se na medição dos diâmetros vertical e transversal da cabeça de 520 fêmures de indivíduos de ancestralidade europeia (160 homens e 100 mulheres) e africana (160 homens e 100 mulheres). Obteve valores médios de 48,5 mm no sexo masculino e 42,4 mm no feminino nas amostras de indivíduos de ancestralidade europeia. As amostras de ancestralidade africana determinaram valores de 44,6 mm nos homens e 40,0 mm nas mulheres, permitindo concluir que tanto existem diferenças entre sexos, como variabilidade entre ancestralidades.

Os investigadores Özer e Katayama (2006) estabeleceram uma metodologia métrica com base na antiga população de Anatólia, recorrendo aos fêmures de 130 indivíduos adultos da coleção medieval de Dilkaya. Foram realizadas medidas em oito dimensões femorais, sendo que a largura condilar foi a que se revelou mais eficaz na distinção entre sexos (86,5%).

Zakaria (2010) obteve uma taxa de alocação do sexo de 90,2% ao usar o comprimento do calcâneo. Através da análise multivariada, o comprimento e a altura mínima do calcâneo forneceram uma taxa de precisão de 92,6% na estimativa do sexo, melhorando assim os resultados da análise univariada.

Brzobohatá e colaboradores (2015) procuraram verificar a possibilidade de diagnose sexual através do estudo geométrico e morfométrico das regiões proximal e distal da tíbia, e ainda avaliar a tendência secular da forma da tíbia desde o século XX até ao presente. A amostra consistiu em 61 tíbias de adultos de uma população checa do século XX e 61 imagens tridimensionais de uma população do século XXI, verificando-se resultados positivos.

Novak (2016) submeteu uma amostra medieval irlandesa a análise discriminante, utilizando seis medidas do fémur e seis medidas da tíbia obtidas a partir dos esqueletos de 56 homens e 45 mulheres. Os melhores resultados (97%) foram obtidos pela combinação simultânea do diâmetro máximo da cabeça do fémur e da circunferência ao nível do buraco nutritivo da tíbia, sendo que a percentagem de sucesso foi igual quando esta última dimensão foi utilizada juntamente com a largura máxima da epífise proximal do mesmo osso.

Ekizoglu e colaboradores (2016) utilizaram imagens de tomografia computadorizada de 203 indivíduos de uma população turca contemporânea por forma a desenvolver uma metodologia para a estimativa do sexo referente a essa população, com base em sete medidas na tíbia. As larguras das epífises proximal e distal foram as que

demonstraram ser mais discriminantes, com taxas de classificação corretas respectivas de 86 e 85%. Já a análise multivariada traduziu-se em percentagens variáveis entre 79 e 86%.

No estudo realizado por Curate e colaboradores (2016) procurou-se estimar o sexo usando duas medidas da porção proximal do fémur – a altura do colo do fémur e o comprimento do eixo do colo do fémur – realizadas numa amostra de treino que incluiu 114 indivíduos do sexo feminino e 138 do sexo masculino da Coleção Luís Lopes do Museu Nacional de História Natural e da Ciência de Lisboa. Os modelos de validação cruzada propostos determinaram corretamente o sexo em 82,5 a 85,7% dos casos. Os modelos foram igualmente avaliados numa amostra de teste (96 mulheres e 96 homens) da Coleção de Esqueletos Identificados de Coimbra, que determinou uma precisão de 80,1 a 86,2% na estimativa do sexo.

Esta metodologia, juntamente com a desenvolvida por Wasterlain (2000), foi testada por Carvalho (2016) a partir da aplicação de seis medidas do fémur a 78 indivíduos provenientes da Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI, pertencente ao Laboratório de Antropologia Forense da Universidade de Coimbra. Este estudo ditou que o diâmetro vertical da cabeça do fémur, o diâmetro transversal da cabeça do fémur, o comprimento do eixo do colo do fémur e altura do colo do fémur são as dimensões deste osso que estimam o sexo de forma mais eficaz, com taxas de classificação correta variáveis entre 82% e 85%.

Kotěrová e colaboradores (2017) propuseram cinco funções discriminantes produzidas a partir de dez medidas da tíbia, obtidas a partir de uma amostra de 30 homens e 26 mulheres representativos de uma população checa atual. Os resultados indicaram uma fidelidade de 82,1% a 87,5% dos casos.

Curate e colaboradores (2017) realizaram uma análise discriminante a partir de quinze medidas no fémur, obtidas a partir uma amostra de 200 indivíduos da Coleção de Esqueletos Identificados de Coimbra, cujos resultados da análise univariada classificaram o sexo corretamente entre 60,0% e 87,5% dos casos, e os da multivariada entre 84,0% e 92,5%. Posteriormente, a mesma metodologia foi testada numa amostra de teste obtida a partir da Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI (n=78), cuja análise univariada provou 56,9 a 86,2% de avaliações certas, e a multivariada 84,5% a 89,7%.

Fasemore e colaboradores (2018) realizaram um estudo a partir da medição da região ao nível do buraco nutritivo de 206 tíbias pertencentes indivíduos sul-africanos negroides e caucasianos, sendo que para cada um dos grupos as funções discriminantes

resultantes revelaram estimativas do sexo acertadas em 79% a 82% e 84% a 88% dos casos, respetivamente.

Lucena dos Santos (2018) realizou um estudo morfométrico de uma amostra de seis pares de tíbias humanas de adultos, representativas da população brasileira, pertencentes ao Setor de Anatomia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Foram aplicadas dez medidas na face articular proximal deste osso, cujos resultados referentes à região proximal das tíbias masculinas demonstraram que essa dimensão seria a mais eficaz na estimativa do sexo.

Alonso-Llamazares e Pablos (2019) estimaram o sexo com base numa população moderna da América do Norte obtida da Coleção Osteológica Hamann-Todd, alojada no Museu de História Natural de Cleveland (Ohio, EUA). Foram estudados 164 calcâneos (84 homens e 80 mulheres) e 162 talus (83 homens e 79 mulheres). Foram obtidas várias funções discriminantes univariadas, com a precisão variando de 70,2% a 90,2%. A melhor variável para estimativa de sexo nesta amostra foi o comprimento do talus. Funções discriminantes multivariadas também foram obtidas. A precisão foi geralmente maior do que a obtida com as funções discriminantes univariadas – 83,3% a 96,4%. A melhor equação multivariada foi aquela em que foram utilizadas todas as variáveis medidas no talus.

Djorojević e colaboradores (2019) realizaram um estudo com base em tomografias computadorizadas tridimensionais da região proximal do fémur de 146 indivíduos (73 homens e 73 mulheres), formulando funções discriminantes univariadas e multivariadas com base em seis medidas distintas. O diâmetro vertical da cabeça do fémur foi a dimensão que quando utilizada independentemente obteve melhores classificações (90,4% – 91,8%), sendo que quando combinada com as restantes dimensões a taxa aumentou para 97,3%.

Numa investigação em que se pretendia verificar as diferenças existentes na região do joelho entre as populações chinesas Han e Mongol, Zhang e colaboradores (2019) avaliaram uma amostra de 37 indivíduos obtida a partir de imagens de tomografia computadorizada. Verificaram diferenças significativas entre os sexos e populações ao nível da porção distal do fémur e da porção proximal da tíbia.

1.3 Método Wasterlain (2000)

O estudo desenvolvido por Wasterlain (2000) permitiu a criação de métodos de diagnose sexual para a população portuguesa do século XX, que compreendem a utilização de pontos de cisão e funções discriminantes a partir de medições efetuadas no esqueleto pós-craniano.

Foi necessária a caracterização de uma amostra esquelética de 200 indivíduos (100 homens e 100 mulheres), representativa da população portuguesa dos finais do século XIX e inícios do século XX, selecionada a partir da Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra (Cunha e Wasterlain, 2007).

Estes dados permitiram a criação de novos métodos de diagnose sexual a partir de várias medições dos ossos do esqueleto apendicular, entre os quais quatro ossos do membro inferior – fémur, tibia, calcâneo e talus. Entre todas as medidas efetuadas, destacam-se nove para o fémur, sete para a tibia, quatro para o calcâneo e três para o talus (Wasterlain, 2000).

Foram calculados os pontos de cisão (Tabela 1) para cada dimensão óssea, de acordo com os métodos de Black (1978), e DiBennardo e Taylor (1979; 1982), calculando o ponto médio entre os valores médios masculinos e femininos.

Tabela 1 - Pontos de cisão e taxas de classificação correta para o fémur, tibia, calcâneo e talus (Wasterlain, 2000)

	Medida*	Pontos de Cisão (mm)	Classificação correta (%)
Fémur	F1	425,6	77,5
	F2	422,9	78,5
	F3	27,50	77
	F4	26,07	66
	F5	27,29	75
	F6	29,72	71,5
	F7	82,82	76,5
	F8	42,84	85,4
	F9	43,23	85,5
Tibia	T1	350,2	78,5
	T2	337,1	80
	T3	32,47	85
	T4	23,56	78
	T5	69,29	80,5
	T6	68,18	79,4
	T7	346	78,5
Calcâneo	C1	74,80	80,4
	C2	70,44	81,3

	Medida*	Pontos de Cisão (mm)	Classificação correta (%)
Calcâneo	C3	53,34	75,4
	C4	39,58	82,8
Talus	Ta1	50,30	86,6
	Ta2	39,02	78,25
	Ta3	28,99	85,2

* F1 – comprimento máximo do fêmur; F2 – Comprimento total em posição natural ou fisiológico do fêmur; F3 – Diâmetro ântero-posterior ao meio da diáfise do fêmur; F4 – Diâmetro transverso ao meio da diáfise do fêmur; F5 – Diâmetro ântero-posterior subtrocantariano do fêmur; F6 – Diâmetro transversal máximo subtrocantariano do fêmur; F7 – Perímetro ao meio do fêmur; F8 – Diâmetro transverso da cabeça do fêmur; F9 – Diâmetro vertical da cabeça do fêmur; T1 – Comprimento máximo da tibia; T2 – Comprimento natural da tibia; T3 – Diâmetro ântero-posterior ao nível do buraco nutritivo da tibia; T4 – Diâmetro transverso ao nível do buraco nutritivo da tibia; T5 – Perímetro mínimo da tibia; T6 – Largura biarticular da tibia; T7 – Comprimento total da tibia; C1 – Comprimento máximo do calcâneo; C2 – Comprimento do calâneo; C3 – Comprimento do corpo do calcâneo; C4 – Largura média do calcâneo; Ta1 – Comprimento máximo do talus; Ta2 – Largura do talus; Ta3 – Altura do talus

A amostra foi também submetida a análise discriminante, por forma a gerar funções discriminantes (Tabela 2) que, de maneira geral, minimizam o erro e aumentam a taxa de classificação correta na diagnose sexual (Wasterlain, 2000).

Tabela 2 - Funções discriminantes e taxa de classificação correta para o fêmur, tibia, calcâneo e talus (Wasterlain, 2000)

Osso	Função	Fórmula*	Classificação Correta (%)
Fêmur	Fd7	$(-0,157 \times F1) + (0,167 \times F2) + (0,110 \times F3) + (-0,103 \times F4) + (0,023 \times F5) + (-0,026 \times F6) + (-0,006 \times F7) + (0,395 \times F8) + (-0,021 \times F9) + (-19,490)$	89,4
	Fd8	$(0,133 \times F3) + (0,373 \times F8) + (-19,624)$	87,4
	Fd9	$(0,079 \times F5) + (0,403 \times F8) + (-19,404)$	85,4
	Fd10	$(0,076 \times F5) + (0,389 \times F9) + (-18,867)$	86,5
	Fd11	$(-0,042 \times F6) + (0,447 \times F9) + (-18,079)$	87,0
Tibia	Fd12	$(-0,068 \times T1) + (0,104 \times T2) + (0,147 \times T3) + (0,045 \times T4) + (0,045 \times T5) + (0,109 \times T6) + (-0,23 \times T7) + (-19,802)$	85,4
	Fd13	$(0,245 \times T3) + (0,147 \times T6) + (-17,950)$	85,4
	Fd14	$(0,231 \times T4) + (0,185 \times T6) + (18,043)$	84,4
	Fd15	$(0,247 \times T3) + (0,097 \times T5) + (-14,714)$	87,5
Calcâneo	Fd19	$(0,047 \times C1) + (0,221 \times C2) + (-0,170 \times C3) + (0,271 \times C4) + (-20,740)$	85,8
	Fd20	$(0,260 \times C2) + (-0,161 \times C3) + (0,274 \times C4) + (-20,590)$	85,8
	Fd21	$(0,141 \times C2) + (0,268 \times C4) + (-20,524)$	82,7
Talus	Fd16	$(0,272 \times Ta1) + (0,019 \times Ta2) + (0,236 \times Ta3) + (-21,283)$	88,8
	Fd17	$(0,278 \times Ta1) + (0,249 \times Ta3) + (-21,210)$	88,3
	Fd18	$(0,108 \times Ta2) + (0,519 \times Ta3) + (-19,290)$	84,3

* Aplicam-se os acrónimos mencionados na Tabela 1

1.4 Objetivos

Os métodos antropológicos de diagnose sexual, enquanto ferramentas para o estabelecimento do Perfil Biológico de um esqueleto, são cruciais para se obter identificação positiva em contextos forenses. O método Wasterlain (2000), apesar de apresentar grande precisão na discriminação do sexo, foi criado a partir de uma amostra portuguesa do século passado. Pressupondo-se que no intervalo temporal compreendido entre essa época e os dias de hoje possam ter ocorrido as já anteriormente referidas tendências seculares, torna-se então necessária a sua revisão e atualização a partir de amostras esqueléticas representativas da população atual.

Com base neste conjunto de premissas, os objetivos desta investigação consistem em:

1. Avaliar a fiabilidade da aplicação do método de diagnose sexual desenvolvido por Wasterlain (2000) na população portuguesa do século XXI, através da utilização do fémur, tibia, calcâneo e talus, cuja amostra é proveniente de uma coleção de esqueletos identificados;
2. Formular novos pontos de cisão e novas funções discriminantes específicas para a população em questão, a partir das medidas utilizadas por Wasterlain (2000) nos quatro ossos mencionados;
3. Verificar quais as dimensões ósseas mais discriminantes do sexo e quais os métodos mais fiáveis para a diagnose sexual em adultos, com base nos ossos do membro inferior;
4. Comprovar a ocorrência de uma tendência secular de aumento das dimensões dos ossos na população portuguesa entre os séculos XX e XXI;

2 Material e Métodos

2.1 Material

2.1.1 Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI (CEI/XXI)

Designam-se por “coleções osteológicas identificadas” – também intituladas “coleções documentadas” ou “coleções de referência” – o conjunto de crânios ou esqueletos de pessoas cujos dados biográficos (sexo e idade à morte) são conhecidos. É também frequente constar neste conjunto de informações o local de nascimento e a causa de morte dos respetivos indivíduos, e, dependendo da forma como a coleção terá sido constituída, poderá existir outro tipo de dados adicionais – nome, local de falecimento e de inumação, ocupação profissional (que, de forma indireta, pode revelar a condição socioeconómica do indivíduo), estado civil, estatura e nome dos progenitores. Quanto maior for o espectro de informações existentes acerca dos indivíduos que compõem estas coleções, maior também será a sua importância e versatilidade, pois irá permitir a realização de uma grande diversidade de investigações (Santos, 2020).

Este tipo de coleções são consideradas um dos pilares da investigação bioantropológica (Santos, 2020), na medida em que constituem a base fundamental para o desenvolvimento de novas técnicas utilizadas na Antropologia Forense e na Bioarqueologia, onde entre tantas outras se incluem aquelas relacionadas com a estimativa do sexo, idade e estatura dos indivíduos (Ferreira et al., 2014). Na constituição destas coleções é importante ter em consideração que os períodos legais de casos forenses são diferentes de país para país, ou seja, coleções mais antigas podem não ser tão úteis no desenvolvimento de métodos que possam ser aplicados em populações mais recentes. É igualmente necessário ter ainda em conta a variabilidade entre populações (Ferreira et al., 2014).

Ao abrigo do Decreto-lei nº 411/98 de 30 de dezembro, em Portugal é possível realizar exumações não-judiciais 3 anos após a inumação do respetivo cadáver, desde que este se encontre totalmente esqueletizado, permitindo assim que as ossadas sejam transferidas para outro local de forma que o espaço onde estas se encontravam possa ser novamente utilizado. Após este período legal, e no caso dos respetivos familiares abandonarem ou não reclamarem estes restos mortais, a tutela dos mesmos fica ao

encargo da autoridade com jurisdição sobre os cemitérios, cujo destino é regido pelo regulamento municipal de cada cemitério (Nascimento e Trabulo, 2008). Por norma, estes restos mortais são cremados, depositados em valas comuns ou cedidos a instituições de ensino superior (Ferreira et al., 2021).

A Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI (CEI/XXI) encontra-se albergada no Laboratório de Antropologia Forense do Departamento de Ciências da Vida da Universidade de Coimbra, resultando de um protocolo estabelecido no ano de 2007 entre o antigo Departamento de Antropologia da Universidade de Coimbra e o Município de Santarém. A informação do número de série correspondente ao nome de cada indivíduo é mantida numa base de dados em Excel com acesso restrito a investigadores, a fim de preservar a sua confidencialidade (Ferreira et al., 2014).

A CEI/XXI é atualmente constituída por 302 esqueletos de indivíduos adultos de ambos os sexos, tendo os primeiros sido alocados no ano de 2009 e os mais recentes em 2016 (Ferreira et al., 2021). As exumações destes esqueletos tiveram lugar entre 1999 e 2016, sendo que maioria dos indivíduos que compõem esta coleção são idosos. As mortes ocorreram entre os anos de 1982 e 2012, e verifica-se uma predominância do sexo feminino (N=162; 53,64%) relativamente ao sexo masculino (N=140; 46,36%). O intervalo etário dos indivíduos do sexo feminino varia desde os 28 até aos 101 anos, enquanto os indivíduos masculinos faleceram entre os 25 e os 96 anos. O perfil demográfico desta coleção encontra-se explícito na Tabela 1. Esta coleção apresenta ainda a particularidade de ter dado origem a uma nova subcoleção experimental de ossos queimados, cujo efeito prático dos procedimentos subsequentes não interfere no presente estudo, visto que para a sua constituição foram utilizados apenas os ossos antímeros do lado direito. O acréscimo do número de esqueletos da CEI/XXI encontra-se interrompido, dada a escassez de espaço disponível no Departamento de Ciências da Vida da Universidade de Coimbra (Ferreira et al., 2021).

Tabela 3 - Perfil demográfico dos indivíduos da CEI/XXI, de acordo com o sexo e idade à morte
(adaptado de Ferreira et al., 2021)

Idade à Morte	Sexo		Total
	Feminino	Masculino	
≤ 40 anos	3	8	11
41—50 anos	4	5	9
51—60 anos	5	12	17
61—70 anos	13	23	36
71—80 anos	31	37	68
81—90 anos	74	44	118
91—100 anos	30	10	40
≥ 100 anos	1	0	1
Desconhecida	1	1	2
Total	162	140	302

Tendo em conta os objetivos estabelecidos, pode-se afirmar que a utilização dos esqueletos que compõem a CEI/XXI é adequada para este estudo, possuindo os critérios indispensáveis à sua realização, nomeadamente a existência de informações acerca de cada indivíduo, o bom estado de preservação e a baixa percentagem de ausência de peças ósseas. Mais importante é o facto dos indivíduos que a constituem serem portugueses e terem falecido no decorrer do século XXI, tratando-se, portanto, de uma coleção que retrata o perfil osteológico da população atual.

2.1.2 A amostra

Durante a realização desta investigação foram selecionados 202 dos 302 esqueletos que compõem a CEI/XXI, tendo este sido o número máximo possível de indivíduos passíveis de serem estudados e analisados, dada a existência de algumas restrições impostas ao estudo de alguns esqueletos por parte Laboratório de Antropologia Forense da Universidade de Coimbra, bem como pela aplicação alguns critérios de exclusão descritos no subcapítulo “Métodos” desta dissertação.

Em concordância com o estudo desenvolvido por Wasterlain (2000) e com os princípios desta investigação, foram realizadas medidas em quatro ossos do esqueleto apendicular, mais concretamente do membro inferior de cada indivíduo – fémur, tíbia, calcâneo e talus. Para a sua execução foram utilizados instrumentos (Apêndice I), específicos para o tipo de medida pretendida (Tabela 4).

Dados os critérios de exclusão aplicados, o número de ossos analisados a partir dos 202 indivíduos selecionados foram: fêmur (N=191); tíbia (N=198); calcâneo (N=200); talus (N=199).

Relativamente ao sexo dos indivíduos selecionados, 92 eram homens (45,54%) e 110 eram mulheres (54,46%), e a idade à morte não foi tida em conta na seleção ou exclusão dos mesmos.

Tabela 4 - Lista de equipamentos utilizados de acordo com o tipo de medida pretendida

Tipo de medida	Instrumento utilizado
Comprimento de ossos longos	Tábua Osteométrica
Comprimento de ossos curtos	
Alturas	Craveira digital (Mitutoyo Absolute Digimatic)
Diâmetros	
Larguras	
Perímetros	Fita métrica

2.2 Métodos

2.2.1 Seleção da amostra

A seleção dos indivíduos da CEI/XXI e dos respetivos ossos constituiu um passo fundamental no *modus operandi* deste estudo. Desde logo, importa referir que a interdição ao estudo de alguns dos esqueletos da CEI/XXI (motivada por questões de preservação) limitou a abrangência da amostra. Para além disto, no decorrer dos trabalhos, verificou-se que a análise de alguns indivíduos era inviável, pela ausência (total ou maioritária) das peças ósseas, aliada ao mau estado de preservação global dos mesmos. Nesses casos concretos, os indivíduos foram excluídos.

Paralelamente, os quatro ossos de cada indivíduo foram avaliados a fim de se perceber que medidas poderiam ser executadas e quais deveriam ser excluídas. Procurou-se maximizar o aproveitamento de cada osso, apesar de, por diversas vezes, não ter sido possível efetuar a totalidade do conjunto de medidas. Este procedimento regeu-se pelos seguintes critérios de exclusão:

- Má preservação e/ou degradação de um segmento ou da totalidade do osso;

- Presença de patologia em parte ou na totalidade do osso;
- Existência de prótese ou intervenção cirúrgica em parte ou na totalidade do osso.

A partir da aplicação dos critérios supramencionados aos esqueletos disponíveis, obteve-se uma representatividade de medidas na amostra consideravelmente boa, apresentada de forma mais concreta no subcapítulo seguinte.

2.2.2 Métodos antropométricos aplicados à amostra

Perante a amostra disponível (N=202), foram aplicadas 22 medidas antropométricas para cada indivíduo, em que nove são referentes ao Fémur (F1 – F9), seis à Tíbia (T1 – T6), quatro ao Calcâneo (C1 – C4) e três ao Talus (Ta1 – Ta3). A exemplificação e descrição gráfica das medidas encontra-se em anexo, nos Apêndices II e III.

Estas foram executadas utilizando os ossos do lado esquerdo, em conformidade com o recomendado por Buisktra e Ubelaker (1994) para medições bilaterais, e com aproximação às décimas de milímetro.

Com exceção da medida T6 (Largura biarticular da tíbia), descrita por Holland (1991), todas as medidas foram realizadas de acordo com o proposto por Martin e Saller (1957).

A caracterização destas medidas, bem como os respetivos acrónimos e instrumentos utilizados na sua execução encontram-se descritos na Tabela 5.

Tabela 5 - Descrição das medidas antropométricas executadas e respetivos materiais utilizados, de acordo com Martin e Saller (1957) e Holland (1991)

Nome da medida	Acrónimo	Descrição da medida	Instrumento utilizado na medição
Comprimento máximo do fémur	F1	Distância do ponto mais proximal da cabeça do fémur até ao ponto mais distal do côndilo medial do fémur (Martin e Saller, medida 1)	Tábua osteométrica
Comprimento total em posição natural ou fisiológico do fémur	F2	Distância do ponto mais proximal da cabeça do fémur ao plano tangente aos pontos mais distais de ambos os côndilos do fémur (Martin e Saller, medida 2)	Tábua osteométrica
Diâmetro ântero-posterior ao meio da diáfise do fémur	F3	Distância entre os pontos anterior e posterior do meio da diáfise do fémur (Martin e Saller, medida 6)	Craveira digital
Diâmetro transversal ao meio da diáfise do fémur	F4	Distância entre os pontos lateral e medial do meio da diáfise, perpendicular a F3 (Martin e Saller, medida 7)	Craveira digital
Diâmetro ântero-posterior subtrocantariano do fémur	F5	Distância entre o ponto mais anterior e o ponto mais posterior da região abaixo do pequeno trocânter do fémur (Martin e Saller, medida 10)	Craveira digital

Nome da medida	Acrónimo	Descrição da medida	Instrumento utilizado na medição
Diâmetro transversal máximo subtrocantariano do fémur	F6	Distância máxima entre o ponto mais lateral e o ponto mais medial da região abaixo do pequeno trocânter do fémur, perpendicular a F5 (Martin e Saller, medida 9)	Craveira digital
Perímetro ao meio do fémur	F7	Comprimento da circunferência no ponto médio da diáfise do fémur (Martin e Saller, medida 8)	Fita métrica
Diâmetro transverso da cabeça do fémur	F8	Distância entre o ponto mais anterior e o ponto mais posterior do plano equatorial da cabeça do fémur (Martin e Saller, medida 19)	Craveira digital
Diâmetro vertical da cabeça do fémur	F9	Distância entre o ponto mais proximal e o ponto mais distal do plano coronal da cabeça do fémur, perpendicular a F8 (Martin e Saller, medida 18)	Craveira digital
Comprimento máximo da tibia	T1	Distância do ponto mais proximal da espinha da tibia até ao ponto mais distal do maléolo interno da tibia (Martin e Saller, medida 1a)	Tábua osteométrica
Comprimento natural da tibia	T2	Distância entre o plano tangente à superfície articular medial da tibia até ao ponto mais distal do maléolo interno da tibia (Martin e Saller, medida 1b)	Tábua osteométrica
Diâmetro ântero-posterior ao nível do buraco nutritivo da tibia	T3	Distância entre o ponto mais anterior e o ponto mais posterior ao nível da região do buraco nutritivo da tibia (Martin e Saller, medida 8a)	Craveira digital
Diâmetro transverso ao nível do buraco nutritivo da tibia	T4	Distância entre o ponto mais lateral e o ponto mais medial ao nível da região do buraco nutritivo da tibia, perpendicular a T3 (Martin e Saller, medida 9a)	Craveira digital
Perímetro mínimo da tibia	T5	Comprimento mínimo da circunferência da região inferior da diáfise da tibia (Martin e Saller, medida 10b)	Fita métrica
Largura biarticular da tibia	T6	Largura máxima da superfície articular da tibia, correspondendo à distância entre o rebordo lateral do côndilo lateral até ao rebordo medial do côndilo medial (Holland, medida 1)	Craveira digital
Comprimento máximo do calcâneo	C1	Distância entre o ponto mais anterior e superior da faceta articular para o cuboide com o ponto mais posterior da tuberosidade do calcâneo (Martin e Saller, medida 1)	Craveira digital
Comprimento do calcâneo	C2	Distância entre o ponto médio da faceta articular para o cuboide com o ponto mais posterior da tuberosidade do calcâneo (Martin e Saller, medida 1a)	
Comprimento do corpo do calcâneo	C3	Distância entre o ponto mais inferior da margem da faceta articular posterior para o talus e o ponto mais posterior da tuberosidade do calcâneo (Martin e Saller, medida 5)	
Largura média do calcâneo	C4	Distância entre o ponto mais lateral da faceta articular posterior para o talus e o ponto mais medial do <i>sustentaculum tali</i> (Martin e Saller, medida 2)	
Comprimento máximo do talus	Ta1	Distância entre o sulco <i>flexor hallucis longus</i> e o ponto mais anterior da face articular para o navicular (Martin e Saller, medida 1)	Craveira digital
Largura do talus	Ta2	Distância entre o ponto mais lateral do processo lateral do talus e ponto mais medial da faceta articular com a tróclea (Martin e Saller, medida 2)	
Altura do talus	Ta3	Distância entre o plano tangente à superfície onde o osso se apoia e o ponto mais superior e médio da facete articular com a tróclea (Martin e Saller, medida 3)	

Comparativamente às medidas antropométricas aplicadas em Wasterlain (2000), optou-se por não incluir a medida T7 (Comprimento total da tibia) nesta investigação. Os motivos que conduziram a esta exclusão devem-se ao facto da descrição da execução

desta medida não ser muito clara e, simultaneamente, ser muito semelhante a T1 (Comprimento máximo da tíbia) e T2 (Comprimento natural da tíbia), e ainda por ter revelado resultados inferiores a ambas no estudo previamente mencionado. Por consequência, a Fd 12 foi igualmente omitida deste estudo, por depender da existência da medida T7.

No decorrer das medições foram sendo excluídas certas medidas em determinados indivíduos, de acordo com os critérios de exclusão mencionados no subcapítulo anterior. A representatividade das medidas na amostra encontra-se explícita na Tabela 6.

Tabela 6 - Valores de representatividade das medidas obtidas em relação à amostra total

*	Quantidade de medidas realizadas	Representatividade
	N	%
F1	170	84,2
F2	169	83,7
F3	170	84,2
F4	170	84,2
F5	185	91,6
F6	185	91,6
F7	170	84,2
F8	136	67,3
F9	152	75,2
T1	182	90,1
T2	179	88,6
T3	196	97,0
T4	196	97,0
T5	196	97,0
T6	145	71,8
C1	137	67,8
C2	138	68,3
C3	139	68,8
C4	170	84,2
Ta1	192	95,0
Ta2	148	73,3
Ta3	193	95,5

*remeter para a Tabela 5

2.2.3 Erro Técnico de Medição (ETM)

Apesar das técnicas de medição antropométrica apresentarem diversas vantagens – o baixo custo que acarretam, a aplicabilidade rápida e direta, e o facto de não recorrerem a equipamentos sofisticados –, revelam também algumas limitações, tais como o grau de experiência do antropólogo que as executa e a possibilidade da ocorrência de erros entre medidas (Geeta et al., 2009). Ao não ser considerada a hipótese destes erros sucederem

durante a aplicação de um método, os dados resultantes do mesmo não serão considerados válidos (Hashemi-nejad et al. , 2013).

A qualidade destes dados está assim dependente da confiabilidade do método aplicado (De Onis, 2006), isto é, da frequência com que este produz os mesmos resultados entre tentativas sucessivas. A fiabilidade de um método é testada a partir da aplicação do mesmo a uma população independente (Bruzek e Murail, 2006), e se este não possuir uma replicabilidade precisa, não é considerado fiável (Berg et al., 2007).

Uma das possíveis formas de validar a replicabilidade de um método é através da avaliação estatística dos erros intra- e inter-observador. O cálculo do erro intra-observador assenta na replicabilidade dos resultados obtidos pelo mesmo indivíduo, a partir da comparação estatística entre os dados obtidos inicialmente e os dados resultantes da análise de uma subamostra posteriormente executada. Por sua vez, o erro inter-observador foca-se na replicabilidade dos resultados obtidos por diferentes indivíduos, sendo recolhidos o mesmo conjunto de dados e comparados estatisticamente os resultados (Buikstra e Ubelaker, 1994).

O meio utilizado para a análise e avaliação destes erros foi o Erro Técnico de Medição (ETM), que é um índice de precisão que traduz o desvio-padrão entre medidas repetidas, e que representa a qualidade de medição e a dimensão de controlo. O ETM permite que os antropólogos verifiquem o grau de precisão quando realizam e repetem as suas próprias medidas antropométricas (erro intra-observador), e ainda quando as comparam com medidas realizadas por outros antropólogos (erro inter-observador) (Perini et al., 2005).

Para cada cálculo do ETM (relativo aos erros intra- e inter-observador) foi efetuada uma seleção aleatória de 20 esqueletos provenientes da amostra total. As medições relativas ao erro intra-observador foram realizadas um mês após a observação inicial, enquanto as medições correspondentes ao cálculo do erro inter-observador ficaram ao encargo de uma aluna do Mestrado em Antropologia Forense (Beatriz Ribeiro). Foram utilizados os mesmos instrumentos em todas as observações, por forma a minimizar a hipótese da existência de incongruências entre elas.

O valor do ETM é dado através da equação 1:

$$ETM = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2n}} \quad (\text{equação 1})$$

Em que:

- $\sum d^2$ corresponde ao somatório dos desvios de todas as medidas ao quadrado;
- n corresponde ao número de esqueletos medidos.

Os valores de ETM obtidos foram transformados em valores de ETM relativo, sendo que este consiste no valor de erro expresso sob a forma percentagem correspondente à média total da variável analisada (Perini et al., 2005). O cálculo deste valor é obtido através da equação 2:

$$ETM \text{ relativo} = \frac{ETM}{VAV} \times 100 \quad (\text{equação 2})$$

Em que:

- VAV corresponde à média aritmética da soma de todas as médias obtidas entre as duas medidas.

Em consonância com o proposto por Perini e colaboradores (2005), determinou-se o valor 10% como limite máximo para o ETM relativo. Nesse sentido, medidas cujo valor de ETM relativo se apresentasse igual ou superior a este ponto de cisão seriam consideradas inválidas e, como tal, não seriam utilizadas neste estudo. Em contrapartida, valores ETM relativos inferiores a essa percentagem corresponderiam a medidas válidas e fiáveis, e como tal passíveis de serem replicadas.

2.2.4 Análise estatística dos dados

Os dados resultantes das medições realizadas a partir da amostra em estudo foram submetidos a dois processos estatísticos – a criação de pontos de cisão e a análise discriminante multivariada.

Os pontos de cisão para estimativa do sexo foram obtidos de acordo com Black (1978), através do cálculo do ponto médio entre os valores médios femininos e

masculinos obtidos para cada medida realizada na amostra (equação 3). Assim, o sexo estimado de um indivíduo será masculino ou feminino se o valor obtido através da realização de uma determinada medida for, respetivamente, superior ou inferior ao seu ponto de cisão.

$$\text{Ponto de cisão} = \frac{\bar{M} + \bar{F}}{2} \quad (\text{equação 3})$$

Em que:

- \bar{M} corresponde à média dos valores masculinos de uma determinada medida;
- \bar{F} corresponde à média dos valores femininos da mesma medida.

A utilização dos pontos de cisão no diagnóstico do sexo apresenta vantagens e desvantagens. Se por um lado a sua precisão não é tão rigorosa como a das funções discriminantes, o facto de ser simples e de fácil execução em qualquer contexto (medição de uma dimensão e comparação com o valor tabulado) favorece a sua utilização (Wasterlain, 2000).

A análise discriminante é uma técnica multivariada, que se aplica quando a variável dependente é qualitativa e as variáveis independentes são quantitativas (Pestana e Gageiro, 2000). Este tipo de análise tem como principal objetivo maximizar as diferenças entre dois grupos (Pietrusewsky, 2007), isto é, escolher as variáveis que distinguem os grupos, de modo a que a partir das características de um novo caso se possa prever a que grupo pertence (Pestana e Gageiro, 2000). Por outras palavras, este método oferece um suporte estatístico sólido e confiável que, com base em várias medidas ósseas, permite inferir a que grupo (neste caso, masculino ou feminino) um indivíduo pertence (Klepinger, 2005).

Para tal, são criadas funções discriminantes, através da combinação de duas ou mais variáveis de forma linear, de maneira a que as inter-relações das variáveis sejam consideradas, que o *ratio* de variância entre grupos e dentro do grupo seja maximizado, e que a probabilidade de classificações incorretas seja minimizada (Tatsuoka, 1970; Pestana e Gageiro, 2000).

Em alternativa, a seleção das variáveis utilizadas na constituição destas funções pode ser feita através do procedimento *stepwise*, que elimina as variáveis que contribuem minimamente para a discriminação. Este processo consiste na introdução da variável que

possui maior poder de diferenciação, sendo introduzida de seguida a variável que possui a diferença residual máxima, e assim sucessivamente até ao momento em que as diferenças residuais sejam insignificantes (Dixon e Brown, 1979; DiBennardo e Taylor, 1982).

A análise de validação cruzada permite apurar a taxa de precisão de uma função discriminante. Este procedimento é calculado pelo *software* que gera essa mesma função, determinando uma percentagem relativa à classificação correta. Idealmente, uma boa função discriminante deve produzir uma taxa de classificação correta intervalada entre 85 a 95% (Berg, 2017).

A estimativa do sexo dos indivíduos por via de funções discriminantes é resultante do valor obtido através da introdução dos dados antropométricos nas equações, denominado *discriminant score* (Wasterlain, 2000). Este valor é comparado com o ponto de cisão obtido para essa função, frequentemente estabelecido como zero (Berg, 2017). Na maior parte dos casos, valores superiores a zero correspondem a indivíduos do sexo masculino, e valores inferiores correspondem ao sexo feminino (Klepinger, 2005).

Neste estudo pretendeu-se conceber novas funções discriminantes com base nos valores obtidos através das medições das dimensões ósseas. Estabeleceu-se que, para cada um dos quatro tipos de osso, seriam formuladas quatro funções discriminantes diferentes, sempre que possível de acordo com seguintes combinações de variáveis:

- Combinação de todas as variáveis/dimensões ósseas;
- Combinação através do procedimento *stepwise*;
- Combinação das duas variáveis/dimensões ósseas cujos novos pontos de cisão apresentam melhores resultados de classificação correta;
- Combinação das duas variáveis/dimensões ósseas com maior representatividade na amostra (medidas o maior número de vezes).

2.2.5 Teste de concordância Kappa de Cohen

Uma das formas de analisar o valor de correspondência entre o sexo real dos indivíduos de uma amostra e o sexo estimado por via de um determinado método é através da realização do teste de Kappa de Cohen, que é uma medida de concordância (ou de semelhança) entre categorias homólogas de duas variáveis. Este teste compara frequências observadas com as esperadas, e o valor obtido através da sua aplicação revela o nível de concordância entre as duas variáveis (Pestana e Gageiro, 2000).

O nível de concordância, isto é, o grau de correspondência entre o sexo real e o sexo estimado por via da aplicação dos pontos de cisão e das funções discriminantes à amostra é dado pelo valor de Kappa, e a sua interpretação encontra-se descrita na Tabela 7.

Tabela 7 - Relação entre o valor de Kappa e o nível de concordância entre as variáveis (adaptado de Pestana e Gageiro, 2000)

Valor de Kappa	Nível de Concordância
$\geq 0,75$	Excelente
0,40 – 0,75	Bom/Suficiente
$< 0,40$	Fraco

A partir deste índice é então possível averiguar se um determinado ponto de cisão ou função discriminante apresenta um grau de correspondência minimamente satisfatório entre o sexo real do indivíduo em estudo e o sexo estimado por via desse método. Com base nesse nível de concordância podemos validar a sua utilização (quando o valor de $K > 0,4$), e restringir ou descartar a sua utilização (por apresentar um valor de $K < 0,4$).

2.2.6 Registo, informatização e tratamento dos dados

Durante a realização das medições, os valores obtidos foram registados numa folha de registo em formato físico (apêndice I), sendo depois transcritos para uma base de dados em formato digital através da utilização do programa *Microsoft Office Excel* para *Mac* (versão 16.44). O cálculo do ETM e dos pontos de cisão também foi feito com recurso a esta ferramenta, tal como a construção de tabelas e gráficos.

No que concerne ao tratamento estatístico dos dados, nomeadamente à execução dos coeficientes de concordância de Kappa de Cohen, e à conceção das funções discriminantes, foi utilizada a versão 25 do programa IBM SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), um *software* de análise estatística e tratamento de dados para ciências sociais (Martinez e Ferreira, 2007).

O registo fotográfico da execução das medidas, dos instrumentos utilizados e de outros detalhes relevantes foram feitos com recurso à câmara fotográfica *Canon 200D*, cujo tratamento foi posteriormente realizado com recurso aos *softwares* de edição fotográfica *Adobe Photoshop 2021*, *Adobe Illustrator 2021* e *Adobe Lighroom 2021*.

3 Resultados

3.1 Resultados do Erro Técnico de Medição

3.1.1 Análise do erro intra-observador

O cálculo do erro intra-observador foi realizado para cada uma das medidas efetuadas neste estudo através da obtenção do respetivo ETM relativo, cujos valores se encontram expressos, em percentagem, na Figura 5.

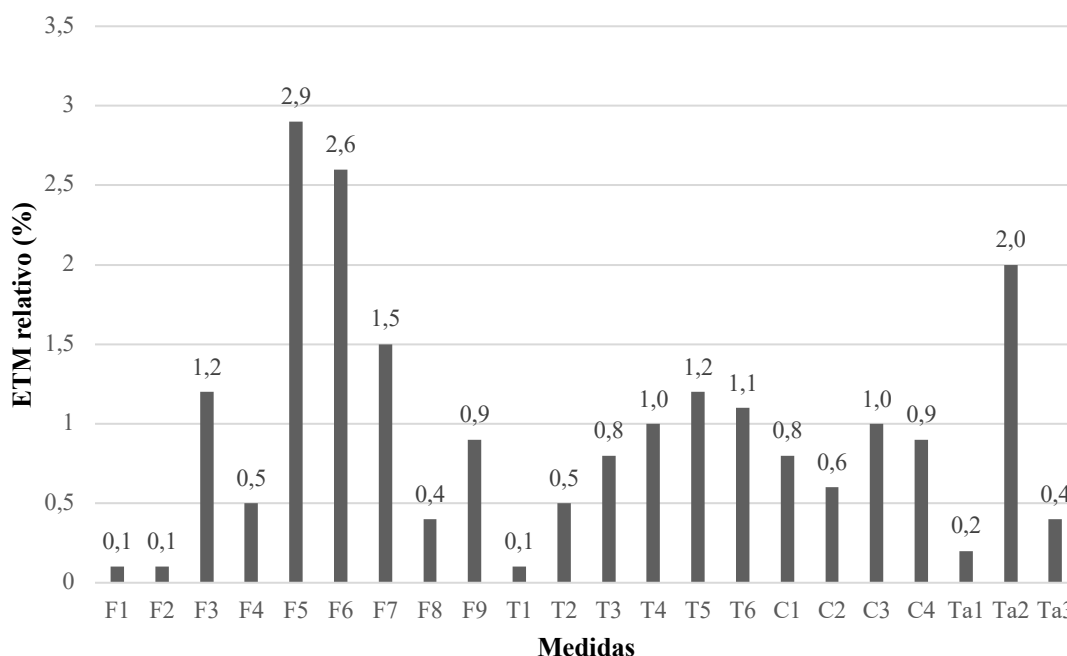


Figura 5 - Gráfico dos valores de erro intra-observador obtidos através do cálculo do ETM relativo para cada uma das medidas realizadas

A partir da análise desta figura, verifica-se que todas as medidas satisfazem a condição inicialmente estabelecida de apresentarem valores inferiores a 10% para que sejam aceites e, como tal, demonstram fiabilidade de reprodução pelo mesmo observador em espaços temporais intervalados. As medidas F5 (Diâmetro ântero-posterior subtrocantariano do fémur), F6 (Diâmetro transversal máximo subtrocantariano do fémur) e Ta2 (Largura do Talus) foram as dimensões ósseas que obtiveram as

percentagens de erro mais elevadas (entre 2,0 e 2,9%). As restantes medidas apresentaram percentagens de ETM relativo ligeiramente inferiores, com valores entre 0,1 e 1,5%.

3.1.2 Análise do erro inter-observador

O cálculo do erro inter-observador foi igualmente realizado para cada uma das medidas efetuadas, novamente através da obtenção do respetivo ETM relativo. Os valores encontram-se expressos, em percentagem, na Figura 6.

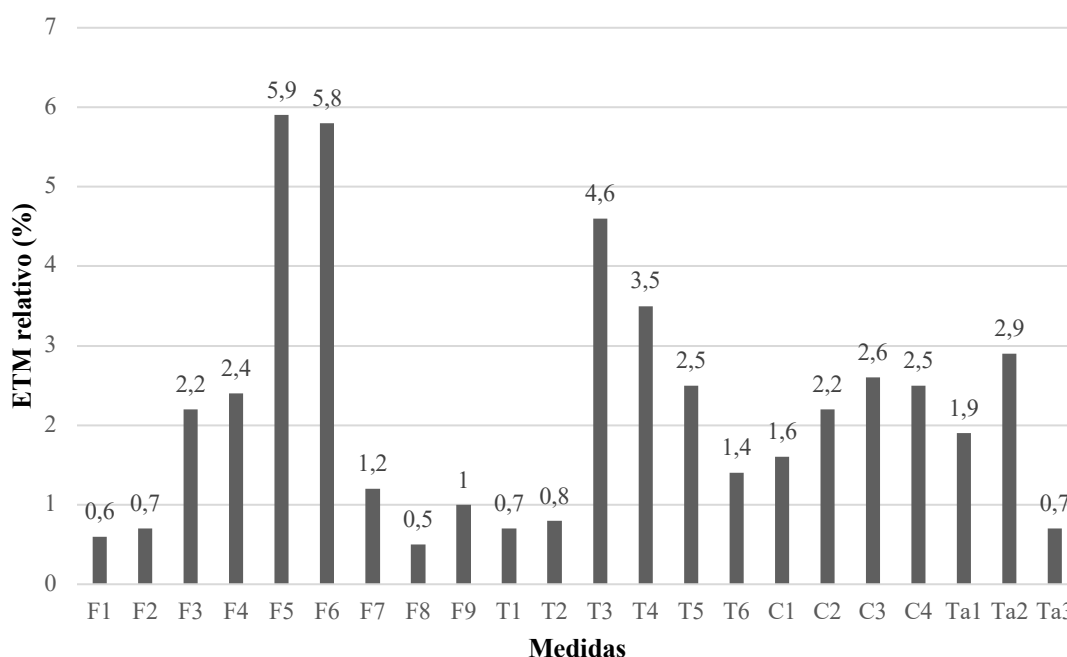


Figura 6 - Gráfico dos valores de erro inter-observador obtidos através do cálculo do ETM relativo para cada uma das medidas realizadas

Como se pode observar através da Figura 6, os valores de ETM relativo correspondentes ao erro inter-observador encontram-se todos abaixo de 10%, refletindo a fiabilidade de reprodução destas medidas por dois observadores distintos. Novamente, não existe a necessidade de exclusão de nenhuma medida neste estudo. À semelhança do que se observa na análise do erro intra-observador, as medidas F5 (Diâmetro ântero-posterior subtrocanteriano do fémur) e F6 (Diâmetro transversal máximo subtrocanteriano do fémur) são as que apresentam maior percentagem de erro (5,9 e 5,8%, respetivamente). As medidas T3 (Diâmetro ântero-posterior ao nível do buraco nutritivo da tíbia) e T4 (Diâmetro transversal ao nível do buraco nutritivo da tíbia) correspondem

também ao conjunto de medidas com percentagem de erro mais elevado (4,6 e 3,5%, respetivamente), sendo que as restantes apresentam valores inferiores a 3%.

3.2 Resultados dos Pontos de Cisão

3.2.1 Análise do Fémur

O sexo dos indivíduos foi estimado com base na aplicação dos pontos de cisão desenvolvidos por Wasterlain (2000) para as dimensões do fémur. A percentagem de classificação correta relativamente ao sexo real encontra-se descrita na Tabela 8. A medida F9 (Diâmetro vertical da cabeça do fémur) foi a que estimou o sexo com maior precisão (89,8%).

Tabela 8 - Taxas de classificação correta (%CC) após a aplicação dos pontos de cisão desenvolvidos por Wasterlain (2000) para as dimensões do fémur

*	Ponto de cisão	Homens		Mulheres		Total	
		N	%CC	N	%CC	N	%CC
F1	425,57	77	79,2	93	77,4	170	78,3
F2	422,87	77	80,5	92	80,4	169	80,5
F3**	27,50	76	89,5	90	61,1	166	75,3
F4	26,07	77	81,8	93	58,1	170	70,0
F5	27,29	82	61,0	103	88,3	185	74,7
F6	29,72	82	89,0	103	51,5	185	70,3
F7	82,82	77	84,4	93	69,9	170	77,2
F8	42,84	65	87,7	71	83,1	136	85,4
F9	43,23	69	92,8	83	86,7	152	89,8

*remeter para a Tabela 5
 **quatro classificações não atribuídas por F3, dado que o valor obtido corresponde ao valor do ponto de cisão

Mediante a realização do teste de Kappa de Cohen, de forma a averiguar o nível de concordância entre o sexo real dos indivíduos e o sexo estimado através da aplicação dos pontos de cisão, verifica-se que F4 (Diâmetro transversal ao meio da diáfise do fémur) e F6 (Diâmetro transversal máximo subtrocanteriano do fémur) são as medidas que apresentam valores abaixo de 0,4 e, por consequência, demonstram fraco nível de concordância (Tabela 9).

Tabela 9 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através dos pontos de cisão de Wasterlain (2000) para as medidas do fêmur, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.

Medida*	K	Nível de Concordância
F1	0,56	Bom/Suficiente
F2	0,61	Bom/Suficiente
F3	0,49	Bom/Suficiente
F4	0,39	Fraco
F5	0,51	Bom/Suficiente
F6	0,39	Fraco
F7	0,53	Bom/Suficiente
F8	0,71	Bom/Suficiente
F9	0,79	Excelente

*remeter para a Tabela 5

Os novos pontos de cisão foram calculados com base nas medidas efetuadas na amostra, e as respectivas taxas de classificação correta encontram-se descritas na Tabela 10. A medida F9 (Diâmetro vertical da cabeça do fêmur) foi novamente a dimensão que melhor estimou o sexo, com uma taxa de classificação correta igual à obtida anteriormente (89,8%).

Tabela 10 - Taxas de classificação correta (%CC) após a aplicação dos novos pontos de cisão para as dimensões do fêmur

*	Ponto de cisão (mm)	Homens		Mulheres		Total	
		N	%CC	N	%CC	N	%CC
F1	426,07	77	77,9	93	82,8	170	80,4
F2	423,07	77	79,2	92	81,5	169	80,4
F3	28,32	77	80,5	93	75,3	170	77,9
F4	26,79	77	64,9	93	74,2	170	69,6
F5	26,53	82	72,0	103	82,5	185	77,3
F6	30,97	82	70,7	103	76,7	185	73,7
F7	82,99	77	81,8	93	75,3	170	78,6
F8	42,91	65	87,7	71	85,9	136	86,8
F9	43,25	69	92,8	83	86,7	152	89,8

*remeter para a Tabela 5

A realização do teste de Kappa de Cohen para os novos pontos de cisão do fêmur revelaram bons níveis de concordância entre o sexo real dos indivíduos e o sexo estimado

por via dos novos pontos de cisão (Tabela 11). A medida F4 (Diâmetro transversal ao meio da diáfise do fêmur) apresentou novamente baixo nível de concordância ($K = 0,39$), e em contrapartida o novo ponto de cisão para F6 (Diâmetro transversal máximo subtrocanteriano do fêmur) apresentou desta vez um nível de concordância bom/suficiente ($K = 0,47$).

Tabela 11 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através dos novos pontos de cisão para as medidas do fêmur, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen

Medida*	K	Nível de Concordância
F1	0,61	Bom/Suficiente
F2	0,61	Bom/Suficiente
F3	0,55	Bom/Suficiente
F4	0,39	Fraco
F5	0,55	Bom/Suficiente
F6	0,47	Bom/Suficiente
F7	0,57	Bom/Suficiente
F8	0,74	Bom/Suficiente
F9	0,79	Excelente

*remeter para a Tabela 5

3.2.2 Análise da Tíbia

Com exceção de T7 (Comprimento total da tíbia), os pontos de cisão desenvolvidos por Wasterlain (2000) para as dimensões da tíbia foram utilizados para estimar o sexo dos indivíduos da amostra, obtendo-se assim as percentagens de classificação correta para cada uma delas (Tabela 12). O ponto de cisão relativo à medida T6 (Largura biarticular da tíbia) foi que obteve maior taxa de classificação correta (86,2%).

Tabela 12 - Taxas de classificação correta (%CC) após a aplicação dos pontos de cisão desenvolvidos por Wasterlain (2000) para as dimensões da tíbia

*	Ponto de cisão	Homens		Mulheres		Total	
		N	%CC	N	%CC	N	%CC
T1	350,19	84	89,3	98	74,5	182	81,9
T2	337,06	82	95,1	97	67,0	179	81,1
T3	32,47	87	90,8	109	70,6	196	80,7
T4	23,56	87	73,6	109	81,7	196	77,7
T5	69,29	87	73,6	109	84,4	196	79,0

*	Ponto de cisão	Homens		Total	Ponto de cisão	Mulheres	
		N	%CC			N	%CC
T6	68,18	66	93,9	79	78,5	145	86,2

*remeter para a Tabela 5

O teste de Kappa de Cohen indica que todas os pontos de cisão desenvolvidos por Wasterlain (2000) para as dimensões da tíbia alcançaram níveis de concordância bons/suficientes entre os resultados obtidos e os resultados esperados no que à estimativa do sexo diz respeito (Tabela 13).

Tabela 13 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através dos pontos de cisão de Wasterlain (2000) para as medidas da tíbia, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen

Medida*	K	Nível de Concordância
T1	0,63	Bom/Suficiente
T2	0,61	Bom/Suficiente
T3	0,60	Bom/Suficiente
T4	0,55	Bom/Suficiente
T5	0,58	Bom/Suficiente
T6	0,71	Bom/Suficiente

*remeter para a Tabela 5

Os novos pontos de cisão calculados para as seis dimensões da tíbia e as relativas taxas de classificação correta encontram-se descritas na Tabela 14. Mais uma vez, a dimensão T6 (Largura biarticular da tíbia) foi a que melhor estimou o sexo dos indivíduos da amostra, obtendo uma taxa de classificação correta de 88,0%.

Tabela 14 - Taxas de classificação correta (%CC) após a aplicação dos novos pontos de cisão para as dimensões da tíbia

	Ponto de cisão (mm)	Homens		Mulheres		Total	
		N	%CC	N	%CC	N	%CC
T1	354,10	84	81,0	98	83,7	182	82,4
T2	345,72	82	80,5	97	83,5	179	82,0
T3**	33,40	85	87,1	108	83,3	193	85,2
T4	23,61	87	72,4	109	81,7	196	77,1
T5	68,66	87	83,9	109	81,7	196	82,8
T6	68,81	66	92,4	79	83,5	145	88,0

*remeter para a Tabela 5
 **Três classificações não atribuídas por T3, dado que o valor obtido corresponde ao valor do ponto de cisão

Ao se submeterem os valores de sexo estimados pelos novos pontos de cisão da tíbia ao teste de Kappa de Cohen verifica-se uma concordância boa ou suficiente com o sexo real dos indivíduos, com destaque para a medida T6 (Largura biarticular da tíbia), cujo nível de concordância é excelente (Tabela 15).

Tabela 15 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através dos novos pontos de cisão para as medidas da tíbia, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen

Medida*	K	Nível de Concordância
T1	0,65	Bom/Suficiente
T2	0,64	Bom/Suficiente
T3	0,69	Bom/Suficiente
T4	0,54	Bom/Suficiente
T5	0,65	Bom/Suficiente
T6	0,75	Excelente

*remeter para a Tabela 5

3.2.3 Análise do Calcâneo

Os pontos de cisão de Wasterlain (2000) utilizados para a diagnose sexual com base nas dimensões do calcâneo obtiveram as taxas de classificação correta descritas na Tabela 16. A medida C4 (Largura média do calcâneo) foi a que apresentou maiores valores de classificação correta do sexo dos indivíduos da amostra (83,0%).

Tabela 16 - Taxas de classificação correta (%CC) após a aplicação dos pontos de cisão desenvolvidos por Wasterlain (2000) para as dimensões do calcâneo.

*	Ponto de cisão	Homens		Mulheres		Total	
		N	%CC	N	%CC	N	%CC
C1	74,80	81	95,1	56	60,7	137	77,9
C2	70,44	81	64,2	57	96,5	138	80,4
C3	53,34	82	95,1	57	57,9	139	76,5
C4	39,58	85	90,6	85	75,3	170	83,0

*remeter para a Tabela 5

Estes quatro pontos de cisão proferidos por Wasterlain (2000) para as dimensões do calcâneo alcançaram bons ou suficientes níveis de concordância, aquando da realização do teste de Kappa de Cohen (Tabela 17).

Tabela 17 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através dos pontos de cisão de Wasterlain (2000) para as medidas do calcâneo, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.

Medida*	K	Nível de Concordância
C1	0,59	Bom/Suficiente
C2	0,57	Bom/Suficiente
C3	0,56	Bom/Suficiente
C4	0,66	Bom/Suficiente

*remeter para a Tabela 5

Do conjunto de novos pontos de cisão calculados para as dimensões do calcâneo constata-se que a medida C2 (Comprimento do calcâneo) é a que estima o sexo com maior precisão (85,6%). As taxas de classificação correta para estes novos valores encontram-se dispostas na Tabela 18.

Tabela 18 - Taxas de classificação correta (%CC) após a aplicação dos novos pontos de cisão para as dimensões do calcâneo.

*	Ponto de cisão (mm)	Homens		Mulheres		Total	
		N	%CC	N	%CC	N	%CC
C1	77,88	81	82,7	56	83,9	137	83,3
C2	67,36	81	85,2	57	86,0	138	85,6
C3	56,06	82	81,7	57	82,5	139	82,1
C4	40,43	85	81,2	85	84,2	170	82,7

*remeter para a Tabela 5

Quanto aos níveis de concordância correspondentes à aplicação destes pontos de cisão, todos eles apresentam uma correspondência boa/suficiente entre o sexo real e o sexo por eles estimado (Tabela 19).

Tabela 19 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através dos novos pontos de cisão para as medidas do calcâneo, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.

Medida*	K	Nível de Concordância
C1	0,66	Bom/Suficiente
C2	0,70	Bom/Suficiente

Medida*	K	Nível de Concordância
C3	0,63	Bom/Suficiente
C4	0,66	Bom/Suficiente

*remeter para a Tabela 5

3.2.4 Análise do Talus

Os pontos de cisão referentes à diagnose sexual a partir das dimensões do talus desenvolvidos por Wasterlain (2000) foram igualmente testados na amostra em estudo, sendo que a medida Ta1 (Comprimento máximo do talus) revelou maior classificação do sexo nos indivíduos (87,6%) comparativamente às restantes duas (Tabela 20).

Tabela 20 - Taxas de classificação correta (%CC) após a aplicação dos pontos de cisão desenvolvidos por Wasterlain (2000) para as dimensões do talus.

*	Ponto de cisão	Homens		Mulheres		Total	
		N	%CC	N	%CC	N	%CC
Ta1**	50,30	88	89,8	102	85,3	190	87,6
Ta2	39,02	73	100,0	75	20,0	148	60,0
Ta3	28,99	91	89,0	102	80,4	193	84,7

*remeter para a Tabela 5
 **Duas classificações não atribuídas por Ta1, dado que o valor obtido corresponde ao valor do ponto de cisão

Após o procedimento do teste de Kappa de Cohen para os resultados obtidos por estes pontos de cisão, denota-se que as três medidas exprimem concordâncias distintas (Tabela 21). A medida Ta2 (Largura do talus) possui um fraco nível de concordância, contrastando com as dimensões Ta1 (Comprimento máximo do talus) e Ta3 (Altura do talus) que obtiveram, respetivamente, os níveis excelente e bom/suficiente.

Tabela 21 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através dos pontos de cisão de Wasterlain (2000) para as medidas do talus, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.

Medida	K	Nível de Concordância
Ta1	0,75	Excelente
Ta2	0,20	Fraco
Ta3	0,69	Bom/Suficiente

*remeter para a Tabela 5

Os valores dos novos pontos de cisão para as três medidas do talus encontram-se representados na Tabela 22, bem como as respectivas taxas de classificação correta. A dimensão Ta1 (Comprimento máximo do talus) foi novamente aquela cujo ponto de cisão indicou maior percentagem de classificação correta do sexo (85,9%).

Tabela 22 - Taxas de classificação correta (%CC) após a aplicação dos novos pontos de cisão para as dimensões do talus.

*	Ponto de cisão (mm)	Homens		Mulheres		Total	
		N	%CC	N	%CC	N	%CC
Ta1	50,87	89	85,4	103	86,4	192	85,9
Ta2	44,35	73	82,2	75	80,0	148	81,1
Ta3	29,13	91	85,7	102	81,4	193	83,6

*remeter para a Tabela 5

A concordância entre os sexos real e estimado através dos três pontos de cisão, dada pelo coeficiente de Kappa de Cohen, foi igual para todos os casos. Observa-se uma boa/suficiente afinidade entre os valores observados e os valores esperados (Tabela 23).

Tabela 23 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através dos novos pontos de cisão para as medidas do talus, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.

Medida*	K	Nível de Concordância
Ta1	0,72	Bom/Suficiente
Ta2	0,62	Bom/Suficiente
Ta3	0,67	Bom/Suficiente

*remeter para a Tabela 5

3.3 Resultados das Funções Discriminantes

3.3.1 Análise do Fémur

As funções discriminantes propostas por Wasterlain (2000) para as dimensões do fémur foram testadas na amostra em estudo, com vista a uma análise das respetivas percentagens de classificação correta na estimativa do sexo real dos indivíduos (Tabela

24). A função discriminante que obteve melhor taxa de classificação correta foi a Fd7 (90,4%), que engloba a utilização de todas as nove dimensões do fêmur.

Tabela 24 - Taxas de classificação correta (%CC) das funções discriminantes desenvolvidas por Wasterlain (2000) para as dimensões do fêmur.

	Homens		Mulheres		Total	
	N	%CC	N	%CC	N	%CC
Fd7	61	98,4	66	83,3	127	90,9
Fd8	64	95,3	69	78,3	133	86,8
Fd9	64	93,8	71	84,5	135	89,2
Fd10	68	92,6	83	88,0	151	90,3
Fd11	68	91,2	83	88,0	151	89,6

O teste de Kappa de Cohen, ao ser aplicado às funções discriminantes previamente mencionadas, revelou excelentes níveis de concordância entre o sexo real dos indivíduos e o sexo estimado (Tabela 25). Somente a função discriminante Fd8, obtida através do procedimento *stepwise* por Wasterlain (2000), e que utiliza as dimensões F3 (Diâmetro ântero-posterior ao meio da diáfise do fêmur) e F8 (Diâmetro transversal da cabeça do fêmur), obteve um nível de concordância classificado como bom/suficiente ($K=0,73$).

Tabela 25 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através das funções discriminantes para as medidas do fêmur desenvolvidas por Wasterlain (2000), a partir da realização do teste de Kappa de Cohen

Função	K	Nível de Concordância
Fd7	0,81	Excelente
Fd8	0,73	Bom/Suficiente
Fd9	0,78	Excelente
F10	0,80	Excelente
F11	0,79	Excelente

A execução da análise discriminante sobre os valores obtidos nas medições das dimensões do fêmur resultou na criação de novas funções discriminantes – Fd1, Fd2, Fd3 e Fd4 –, apresentadas na Tabela 26. De acordo com a metodologia previamente estabelecida, a função discriminante Fd1 englobou a utilização de todas as variáveis do fêmur, enquanto a Fd2 é resultante do processo *stepwise*, tendo selecionado as dimensões F2 (Comprimento total em posição natural ou fisiológico do fêmur) e F8 (Diâmetro

transverso da cabeça do fêmur). A função discriminante Fd3 foi determinada para utilizar as duas variáveis cujos novos pontos de cisão obtiveram maior taxa de classificação correta na estimativa do sexo – F8 (Diâmetro transverso da cabeça do fêmur) e F9 (Diâmetro vertical da cabeça do fêmur) –, enquanto que a Fd4 utilizou as duas dimensões do fêmur com maior representatividade na amostra, isto é, as que mais vezes foram realizadas durante as medições – F5 (Diâmetro ântero-posterior subtrocanteriano do fêmur) e F6 (Diâmetro transversal máximo subtrocanteriano do fêmur).

Tabela 26 - Coeficientes não padronizados das novas funções discriminantes para a estimativa do sexo através das dimensões do fêmur.

	Fd1	Fd2	Fd3	Fd4
F1	-0,064			
F2	0,079	0,018		
F3	-0,08			
F4	-0,127			
F5	-0,032			0,36
F6	-0,118			0,195
F7	0,129			
F8	0,171	0,353	0,299	
F9	0,187		0,152	
Constante	-21,985	-22,555	-19,352	-15,502
Centróide Masculino	1,475	1,387	1,297	0,891
Centróide Feminino	-1,363	-1,282	-1,184	-0,709
% Classificação Correta Masculino	95,1	93,8	88,9	76,8
% Classificação Correta Feminino	87,9	83,8	84,1	80,6
% Classificação Total	91,5	88,8	86,5	78,7

Analisando o valor de K obtido após a realização do teste de Kappa de Cohen para as novas funções discriminantes, confere-se que as funções Fd1 e Fd2 possuem excelentes níveis de concordância entre o sexo real dos indivíduos e o sexo estimado, enquanto as funções Fd3 e Fd4 apresentam níveis bons/satisfatórios (Tabela 27).

Tabela 27 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através das novas funções discriminantes para as medidas do fémur, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.

Função	K	Nível de Concordância
Fd1	0,78	Excelente
Fd2	0,76	Excelente
Fd3	0,70	Bom/Suficiente
Fd4	0,56	Bom/Suficiente

3.3.2 Análise da Tíbia

Os coeficientes não padronizados das funções discriminantes propostas por Wasterlain (2000) para as dimensões da tíbia foram igualmente aplicadas, encontrando-se representados na Tabela 28, juntamente com as respetivas taxas de classificação correta. Realça-se, mais uma vez, que a função discriminante Fd12 (Wasterlain, 2000) não foi testada pelo facto de requerer a utilização da dimensão T7 (Comprimento total da tíbia), que não consta neste estudo. A função discriminante Fd13, produzida através do processo *stepwise*, foi a que obteve melhor taxa de classificação correta (88,2%). Esta utilizou as dimensões T3 (Diâmetro transversal ao nível do buraco nutritivo da tíbia) e T6 (Largura biarticular da tíbia).

Tabela 28 - Taxas de classificação correta (%CC) das funções discriminantes desenvolvidas por Wasterlain (2000) para as dimensões da tíbia.

	Homens		Mulheres		Total	
	N	%CC	N	%CC	N	%CC
Fd13	65	96,9	78	79,5	143	88,2
Fd14	65	95,4	78	79,5	143	87,5
Fd15	87	87,4	108	75,9	195	81,7

A execução do teste de Kappa de Cohen demonstrou que o nível de concordância entre o sexo real dos indivíduos e o sexo estimado pela função discriminante Fd13 foi melhor (excelente) comparativamente ao sexo estimado pelas funções discriminantes Fd14 e Fd15 (bom/suficiente). Os valores obtidos através da realização deste teste encontram-se enunciados na Tabela 29.

Tabela 29 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através das funções discriminantes para as medidas da tíbia desenvolvidas por Wasterlain (2000), a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.

Função	K	Nível de Concordância
Fd13	0,75	Excelente
Fd14	0,74	Bom/Suficiente
Fd15	0,62	Bom/Suficiente

As novas funções discriminantes para as dimensões da Tíbia (Tabela 30) foram obtidas a partir dos parâmetros inicialmente estabelecidos. A função discriminante Fd5 recorre ao emprego de todas as variáveis deste osso, enquanto a Fd6 deriva do procedimento *stepwise*, tendo elegido as dimensões T3 (Diâmetro ântero-posterior ao nível do buraco nutritivo da tíbia) e T6 (Largura biarticular da tíbia) como as mais discriminantes. Estas duas dimensões são também aquelas cujos novos pontos de cisão obtiveram maior taxa de classificação correta na estimativa do sexo. Como tal, para a formulação de uma função Fd7 diferente de Fd6, optou-se por adicionar a dimensão T5 (Perímetro mínimo da tíbia) por apresentar a terceira maior taxa de classificação correta relativamente à aplicação do respetivo ponto de cisão. A função discriminante Fd8 agrupa as dimensões T3 (Diâmetro ântero-posterior ao nível do buraco nutritivo da tíbia) e T4 (Diâmetro transversal ao nível do buraco nutritivo da tíbia), dado que apresentaram as maiores percentagens de representatividade na amostra.

Tabela 30 - Coeficientes não padronizados das novas funções discriminantes para a estimativa do sexo através das dimensões da tíbia.

	Fd5	Fd6	Fd7	Fd8
T1	0,148			
T2	-0,139			
T3	0,083	0,151	0,114	0,295
T4	0,069			0,177
T5	0,026		0,036	
T6	0,175	0,221	0,203	
Constante	-22,647	-20,171	-20,202	-13,916
Centróide Masculino	1,500	1,382	1,377	1,088
Centróide Feminino	-1,260	-1,161	-1,147	-0,868
% Classificação Correta Masculino	95,2	93,8	93,8	83,9
% Classificação Correta Feminino	90,7	85,9	85,9	83,5
% Classificação Total	93,0	89,9	89,9	83,7

O teste de Kappa de Cohen para as novas funções discriminantes da tíbia revela que unicamente a função Fd8 apresenta um nível mais baixo de concordância ($K=0,68$), comparativamente às restantes funções cujos valores de correspondência ao sexo real dos indivíduos são tidos como excelentes (Tabela 31).

Tabela 31 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através das novas funções discriminantes para as medidas da tíbia, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.

Função	K	Nível de Concordância
Fd5	0,88	Excelente
Fd6	0,79	Excelente
Fd7	0,81	Excelente
Fd8	0,68	Bom/Suficiente

3.3.3 Análise do Calcâneo

As taxas de classificação correta das funções discriminantes para o calcâneo, desenvolvidas por Wasterlain (2000), foram obtidas posteriormente à sua aplicação na amostra (Tabela 32). A função discriminante Fd21, tendo sido formulada pela combinação dos valores das dimensões C2 (Comprimento do calcâneo) e C4 (Largura média do calcâneo), foi a que melhor estimou o sexo dos indivíduos da amostra, com uma percentagem de classificação correta igual a 85,2%.

Tabela 32 - Taxas de classificação correta (%CC) das funções discriminantes desenvolvidas por Wasterlain (2000) para as dimensões do calcâneo.

	Homens		Mulheres		Total	
	N	%CC	N	%CC	N	%CC
Fd19	78	67,9	53	92,5	131	80,2
Fd20	78	57,7	54	92,6	132	75,2
Fd21	78	83,3	54	87,0	132	85,2

O nível de concordância correspondente a cada uma das três funções discriminantes para as dimensões do calcâneo (Wasterlain 2000) foi classificado como bom/suficiente. Os valores de K obtidos através da aplicação do teste de Kappa de Cohen encontram-se na Tabela 33.

Tabela 33 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através das funções discriminantes para as medidas do calcâneo desenvolvidas por Wasterlain (2000), a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.

Função	K	Nível de Concordância
Fd19	0,57	Bom/Suficiente
Fd20	0,46	Bom/Suficiente
Fd21	0,69	Bom/Suficiente

Foram calculadas novas funções discriminantes para as dimensões do calcâneo, cujos coeficientes não padronizados se encontram representados na Tabela 34. A combinação das quatro dimensões do calcâneo produziu a função discriminante Fd9, ao passo que o procedimento *stepwise* elegeu as dimensões C2 (Comprimento do calcâneo) e C4 (Largura média do calcâneo) para produzir a função Fd10. A formulação de Fd11 provém da utilização das medidas C1 (Comprimento máximo do calcâneo) e C2 (Comprimento do calcâneo), que apresentaram as taxas de classificação correta mais elevadas aquando da aplicação dos referentes pontos de cisão. As duas dimensões do calcâneo com maiores percentagens de representatividade na amostra foram C3 (Comprimento do corpo do calcâneo) e C4 (Largura média do calcâneo), sendo assim empregues na constituição da função discriminante Fd12.

Tabela 34 - Coeficientes não padronizados das novas funções discriminantes para a estimativa do sexo através das dimensões do calcâneo.

	Fd9	Fd10	Fd11	Fd12
C1	-0,009		0,043	
C2	0,188	0,195	0,227	
C3	0,020			0,155
C4	0,180	0,179		0,252
Constante	-20,647	-20,642	-18,846	-19,063
Centróide Masculino	0,896	0,895	0,855	0,81
Centróide Feminino	-1,319	-1,318	-1,237	-1,185
% Classificação Correta Masculino	87,2	87,2	84,0	86,1
% Classificação Correta Feminino	83,0	83,3	85,7	87,0
% Classificação Total	85,1	85,3	84,9	86,6

Por intermédio do teste de Kappa de Cohen, obteve-se um nível de concordância uniforme para as quatro novas funções desenvolvidas, tal como se pode verificar pelos valores de K presentes na Tabela 35.

Tabela 35 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através das novas funções discriminantes para as medidas do calcâneo, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.

Função	K	Nível de Concordância
Fd9	0,72	Bom/Suficiente
Fd10	0,72	Bom/Suficiente
Fd11	0,66	Bom/Suficiente
Fd12	0,62	Bom/Suficiente

3.3.4 Análise do Talus

Entre as três funções discriminantes desenvolvidas por Wasterlain (2000) para as dimensões do talus, a função Fd17 foi a que obteve melhores valores sobre a amostra, tendo estimado corretamente o sexo de 87,7% dos indivíduos (Tabela 36).

Tabela 36 - Taxas de classificação correta (%CC) das funções discriminantes desenvolvidas por Wasterlain (2000) para as dimensões do talus.

	Homens		Mulheres		Total	
	N	%CC	N	%CC	N	%CC
Fd16	72	94,4	75	78,7	147	86,6
Fd17	89	92,1	85	83,3	191	87,7
Fd18	73	91,8	75	65,3	148	78,6

O respectivo nível de concordância, estimado a partir do Teste de Kappa de Cohen para cada função discriminante do talus (Wasterlain 2000), encontram-se descritos na Tabela 37. A função Fd17 apresentou excelente concordância entre o sexo obtido e o sexo esperado, sendo que as restantes possuem bons/suficientes graus de correspondência.

Tabela 37 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através das funções discriminantes para as medidas do talus desenvolvidas por Wasterlain (2000), a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.

Função	K	Nível de Concordância
Fd16	0,73	Bom/Suficiente
Fd17	0,75	Excelente
Fd18	0,57	Bom/Suficiente

A análise discriminante dos valores obtidos através das medidas realizadas às três dimensões do talus determinaram funções discriminantes novas (Tabela 38). A função discriminante Fd13 resulta da seleção de todas as variáveis, ao contrário de Fd14, que se restringiu à utilização das dimensões Ta1 (Comprimento máximo do talus) e Ta2 (Largura do talus), resultante do processo *stepwise*. As dimensões Ta1 (Comprimento máximo do talus) e Ta3 (Altura do talus) foram aquelas que, simultaneamente, apresentaram maior taxa de classificação correta dos respectivos pontos de cisão e com maior representatividade na amostra. Posto isto, a constituição da função Fd15 englobou estas duas variáveis e, em contrapartida, a Fd16 utilizou a última combinação possível de duas variáveis – Ta2 (Largura do talus) e Ta3 (Altura do talus).

Tabela 38 - Coeficientes não padronizados das novas funções discriminantes para a estimativa do sexo através das dimensões do talus.

	Fd13	Fd14	Fd15	Fd16
Ta1	0,184	0,252	0,225	
Ta2	0,123	0,151		0,176
Ta3	0,177		0,251	0,367
Constante	-19,920	-19,476	-18,713	-18,469
Centróide Masculino	1,166	1,143	1,133	1,100
Centróide Feminino	-1,119	-1,098	-0,989	-1,070
% Classificação Correta Masculino	90,3	90,3	86,5	90,4
% Classificação Correta Feminino	85,3	86,7	87,3	82,7
% Classificação Total	87,8	88,5	86,9	86,6

Com exceção da função discriminante Fd16, cujo valor de K foi inferior a 0,75, todas as novas funções desenvolvidas para as dimensões do talus atingiram valores de concordância excelentes entre o sexo real e o sexo por elas estimado (Tabela 39).

Tabela 39 - Nível de concordância entre o sexo real e o sexo estimado através das novas funções discriminantes para as medidas do talus, a partir da realização do teste de Kappa de Cohen.

Função	K	Nível de Concordância
Fd13	0,76	Excelente
Fd14	0,77	Excelente
Fd15	0,77	Excelente
Fd16	0,73	Bom/Suficiente

4 Discussão

O método desenvolvido por Wasterlain (2000), tendo sido desenvolvido a partir de uma coleção de referência da população portuguesa anterior à população atual, necessita de ser sujeito a uma revisão quanto à conservação da sua fiabilidade na estimativa correta do sexo em esqueletos contemporâneos. A aplicação deste método aos indivíduos da CEI/XXI traduziu-se numa atualização das referentes taxas de classificação corretas, sendo que, numa primeira instância, procurou-se fazer uma análise comparativa com os resultados originais, a fim de se perceber se existe uma tendência para a redução do poder discriminante destes valores. Com a posterior comparação destas taxas com as resultantes do desenvolvimento de novos pontos de cisão e funções discriminantes determinou-se, para cada osso em estudo, qual o ponto de cisão e a função discriminante mais eficaz na estimativa do sexo.

A exequibilidade da replicação das medidas antropométricas realizadas na amostra (pelo mesmo ou por outro investigador) e a viabilidade dos dados resultantes foi o primeiro passo a ser tomado. Este procedimento é fulcral, visto que pode determinar ou recomendar a não-utilização de certas medidas.

A interpretação dos valores de erro intra-observador obtidos indicou que as medidas F5 (Diâmetro ântero-posterior subtrocanteriano do fémur) e F6 (Diâmetro transversal máximo subtrocanteriano do fémur) são as que apresentam maiores taxas de erro. Esta discrepância pode ser resultante da dificuldade da realização desta medida – a pouca clareza na descrição do ponto exato de medição na região subtrocanteriana feita por Martin e Saller (1957) torna a sua execução um pouco dúbia. Contudo, as disparidades que estas duas medidas apresentam entre as duas observações manifestam ser muito baixas, com valores de ETM relativo iguais a 2,9% e 2,6%, respetivamente. As percentagens de ETM relativo obtidas para as restantes medições oscilaram entre 0,1% e 2,0%, o que indica as diferenças entre os resultados obtidos pelo mesmo investigador em momentos diferentes serão mínimas.

Quanto aos resultados obtidos para o cálculo do erro inter-observador, verificou-se a mesma tendência observada anteriormente – F5 (Diâmetro ântero-posterior subtrocanteriano do fémur) e F6 (Diâmetro transversal máximo subtrocanteriano do fémur) são as medições cuja disparidade entre a observação inicial e a observação feita por outro investigador é maior, traduzindo-se em percentagens de erro iguais a 5,9% e

5,8%, respetivamente. As restantes medidas obtiveram valores de ETM relativo entre 0,5% e 4,6%, ligeiramente superiores àqueles obtidos pela segunda observação feita pelo mesmo indivíduo. Logicamente, fatores como a as diferenças de precisão, de experiência e de manuseamento dos instrumentos por parte dos observadores neste estudo contribuíram para esta propensão.

As medidas realizadas nas dimensões dos ossos provenientes da amostra em estudo apresentaram, na sua totalidade, valores de erro bastante baixos e aceitáveis (<10%). Nesse sentido, pode-se afirmar que a sua replicabilidade é confiável, podendo assim ser utilizadas nas restantes etapas deste estudo.

Partindo para o cálculo dos pontos de cisão, verificou-se que a dimensão F9 (Diâmetro vertical da cabeça do fémur) revelou ser a mais eficaz na estimativa do sexo dos indivíduos da CEI/XXI. Verifica-se, então, que a tendência para a utilização desta medida como a mais discriminante se mantém em conformidade com o estudo de Wasterlain (2000). Denota-se que tanto a aplicação do ponto de cisão desenvolvido nesse estudo, como a aplicação do novo ponto calculado, obtêm taxas de classificação corretas de 89,8% quando aplicadas à amostra atual, traduzindo-se numa excelente concordância entre o sexo real e o sexo estimado (valores de Kappa superiores a 0,75). Como tal, podemos afirmar que a utilização de ambos pode ser aplicada na população portuguesa atual, recaindo a preferência pelo novo ponto por ser desenvolvido com base na amostra.

Verificou-se que a epífise proximal da tibia é a região mais eficaz no diagnóstico do sexo para os indivíduos da população em estudo, sendo que o novo ponto de cisão desenvolvido para a medida T6 (Largura biarticular da tibia) foi o que obteve os melhores resultados, nomeadamente 88,0% de classificação correta e excelente concordância entre o sexo real e o estimado ($K=0,75$). Anteriormente, o método Wasterlain (2000) apontava a dimensão T3 (Diâmetro ântero-posterior ao nível do buraco nutritivo da tibia) como a ideal para a diagnose sexual deste osso. Porém, a sua aplicação na amostra atual revela um decréscimo na percentagem de classificação correta (80,7%), e o novo ponto de cisão desenvolvido para essa mesma dimensão apresenta menor taxa de classificação correta (85,2%) e menor concordância ($K=0,69$) comparativamente a T6.

O resultado dos novos pontos de cisão para o calcâneo determinou que a maior taxa de classificação correta para a amostra correspondia às medições efetuadas em C2 (Comprimento do calcâneo), obtendo um valor de 85,6%. Na coleção de referência analisada por Wasterlain (2000), a dimensão C4 (Largura média do calcâneo) era a que melhor estimava o sexo dos indivíduos (82,8%), tendo curiosamente obtido uma ligeira

subida para o valor de 83,0%, quando aplicada à CEI/XXI. Aconselha-se, assim, a utilização do novo ponto de cisão para o comprimento do calcâneo para estimar o sexo a partir deste osso, por apresentar a maior taxa de classificação correta e o um valor de concordância muito próximo do excelente ($K=0,70$).

Relativamente ao talus, os novos pontos de cisão não possuíram o maior poder discriminante, apesar do valor correspondente a Ta1 (Comprimento máximo do talus) ter produzido 85,9% de classificação correta. O melhor valor pertenceu ao ponto de cisão para a medida Ta1 (Comprimento máximo do talus) desenvolvido por Wasterlain (2000), com um percentil de 87,6% mediante a aplicação à amostra do século XXI. Este acontecimento pode ser explicado pelo facto de o valor obtido em duas medições da dimensão Ta1 ter sido exatamente igual ao valor do ponto de cisão indicado por Wasterlain (2000) para essa medida. Deduz-se, então, que a não-consideração dessas duas medições no cálculo da classificação do sexo para essa dimensão possam ter influenciado os valores finais, possivelmente traduzindo-se no aumento do percentil. Por via das dúvidas, recomenda-se que a utilização desta dimensão para a diagnose sexual seja feita com base no novo ponto de cisão, por este ter sido originado a partir da amostra.

De maneira geral, verifica-se que entre gerações ocorreu uma variação dos pontos de cisão, com aumento em alguns deles – F1, F2, F3, F4, F6, F7, F8, F9, T1, T2, T3, T5, T6, C1, C3, C4, Ta1, Ta2 e Ta3 – e redução dos restantes – F5, T4 e T5 –, comparativamente aos pontos médios calculados por Wasterlain (2000). Estas divergências poderão ser um indício da existência de tendências seculares entre as duas gerações, corroborando os argumentos que afirmam que estas tendem a agir em prol do aumento da estatura dos indivíduos. Este argumento poderia ainda ser sustentado mediante uma análise comparativa entre o estilo de vida da população portuguesa dos finais do século XIX/inícios do século XX, e o que se observa atualmente no século XXI, nomeadamente no que toca às melhorias de dieta, saúde e condições básicas de vida. No entanto, para se comprovar verdadeiramente a existência de tendências seculares ao nível das dimensões ósseas teria que se fazer um teste de comparação entre a amostra em estudo e uma amostra representativa da população portuguesa do século passado, de forma a averiguar se essas diferenças realmente existiam e se seriam significativas. Como tal, não se pode concluir de forma verosímil a existência e o efeito de tendências seculares na população portuguesa no intervalo entre os séculos XX e XXI.

Posto isto, e tendo em conta os aspetos supramencionados, recomenda-se que, na presença de um fémur, uma tíbia, um calcâneo e/ou um talus sejam utilizados

preferencialmente os novos pontos de cisão para as dimensões F9 (Diâmetro vertical do fémur), T6 (largura biarticular da tibia), C2 (Comprimento do calcâneo) e Tal (Comprimento máximo do talus), respetivamente, para a estimativa do sexo em esqueletos de indivíduos pertencentes à população portuguesa do século XXI.

Quanto às funções discriminantes, os resultados obtidos vieram melhorar as percentagens de classificação, diminuir possíveis erros dos pontos de cisão e permitir a utilização simultânea de várias dimensões ósseas da mesma peça. Perante a criação de novas funções discriminantes para cada osso diferente, observou-se uma variação das taxas de classificação corretas entre 78,7% e 93,0%. Estes resultados são bastante positivos e, na sua maioria, vão de encontro ao princípio enunciado por Berg (2017) de que uma boa função discriminante deve ter taxas de classificação corretas compreendidas entre 85% e 95%. Apenas se excetuam deste parâmetro as funções Fd4 para o fémur (78,7%) e Fd8 para a tibia (83,7%), geradas a partir da inserção das duas variáveis que apresentaram maior representatividade na amostra, isto é, das dimensões de cada osso que foram mais vezes medidas. No entanto, apesar de apresentarem uma taxa de classificação menor, e assumindo que a maior prevalência dessas dimensões na amostra também se irá verificar em contextos forenses reais, a utilização destas funções poderá ter a sua importância e não devem ser postas totalmente de parte. As melhores funções, ou seja, as que melhor discriminaram o sexo dos indivíduos e, como tal, devem ser as principais a ser utilizadas na população portuguesa do século XXI foram a Fd1 para o fémur (91,5%), a Fd5 para a tibia (93,0%), a Fd12 para o calcâneo (86,6%) e a Fd14 para o talus (88,5%).

É importante frisar que a grande vantagem destas funções consiste na múltipla possibilidade de combinação das variáveis. Tanto no contexto forense como num cenário arqueológico, existe sempre a possibilidade de se não verificar a integridade completa dos ossos, ou de estes se encontrarem degradados em algumas regiões. Como tal, há que saber selecionar a função discriminante adequada aos restos mortais que se vão analisar, estejam eles inteiros ou fragmentados.

Neste trabalho foram calculadas funções a partir da combinação de todas as variáveis, pela introdução das variáveis que mais contribuem para a discriminação e exclusão das que contribuem minimamente (processo *stepwise*), a partir das duas dimensões cujos pontos de cisão apresentaram maior capacidade de diagnose sexual e a partir das duas variáveis que se encontravam com mais frequência na amostra.

No entanto, deve-se ter em conta que a aplicação das funções discriminantes desenvolvidas por Wasterlain (2000) à amostra também revelam uma margem de resultados bastante positiva (75,2% – 90,9%), e o facto de serem utilizadas diferentes combinações de variáveis em algumas delas (por exemplo, a combinação das dimensões das diáfises com as dimensões das epífises dos ossos longos) torna vantajosa a sua utilização nesta população atual, mediante o contexto e a necessidade.

Como tal, recomenda-se que para a estimativa do sexo a partir de um dos quatro ossos estudados:

- Sejam utilizadas as novas funções discriminantes quando o osso em questão se encontra completo e em bom estado de conservação, por apresentarem maiores percentagens de classificação correta e excelentes índices de concordância entre o sexo real dos indivíduos e o sexo por elas estimado;
- Sejam utilizadas as funções com maior percentagem de classificação correta e maior valor de concordância entre sexo real e sexo estimado, mediante as dimensões ósseas disponíveis e que sejam possíveis de realizar.

5 Considerações Finais

A diagnose sexual é, sem dúvida, um parâmetro importantíssimo na Antropologia Forense, nomeadamente na construção da identidade de um indivíduo desconhecido. No caso de não se conseguir realizar uma estimativa precisa do sexo de um indivíduo, outros parâmetros também poderão estar inviabilizados e, por consequência, o objetivo de identificação fica inibido.

Neste aspeto, o método desenvolvido por Wasterlain (2000) foi revolucionário na Antropologia em Portugal, pois permitiu a existência de parâmetros pelos quais se poderia decifrar o sexo de um indivíduo pertencente à população portuguesa daquela época.

Contudo, e tal como com outras metodologias semelhantes desenvolvidas para outras populações, este também necessitou de uma revisão por forma a corresponder de forma mais precisa à população subsequente àquela que lhe deu origem – a população portuguesa do século XXI.

Essa foi a base da génese deste trabalho, e de maneira geral pode-se afirmar que os objetivos foram cumpridos e que os resultados foram os esperados. As principais conclusões a retirar são:

- os novos pontos de cisão e as novas funções discriminantes para os quatro ossos do membro inferior desenvolvidas com base na CEI/XXI apresentam taxas de precisão bastante elevadas, constituindo uma metodologia de confiança para ser aplicada na população portuguesa contemporânea;
- por outro lado, a fiabilidade da aplicação do método de diagnose sexual desenvolvido por Wasterlain (2000) na população portuguesa do século XXI não está totalmente comprometida, podendo ser utilizada como alternativa à nova metodologia, nos casos em que seja viável a sua aplicação;
- a aplicação deste método continua a fazer sentido em contextos forenses, dada a simples exequibilidade do mesmo, bem como os baixos valores dos erros intra- e inter-observador a ele inerentes.

No entanto, há que também fazer uma reflexão crítica acerca de alguns aspetos que podem eventualmente ser melhorados neste trabalho.

Naturalmente, quanto maior for o tamanho da amostra, mais representativa ela será. Apesar do número de indivíduos analisados ser bastante aceitável ($n=202$), há sempre espaço para aumentar a base de dados com que se trabalha.

Outro aspeto que poderá ser vantajoso reside na adição de diferentes dimensões dos respetivos ossos analisados, não-utilizadas neste estudo, pois o acréscimo de variáveis discriminantes ao método poderá aumentar probabilidades de classificação correta, bem como ampliar a sua versatilidade.

É também fundamental que a metodologia desenvolvida neste trabalho seja aplicada a outra amostra proveniente de uma diferente coleção representativa da população portuguesa do século XXI, a fim de se verificar a sua real fiabilidade.

6 Bibliografia

- Abd-elaleem, S.A., Abd-elhameed, M., Ewis, A.A. (2012). Talus measurements as a diagnostic tool for sexual dimorphism in Egyptian population. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 19, 70–76.
- ABFA [American Board of Forensic Anthropologists] (2021). *What is forensic anthropology?* [Online]. American Board of Forensic Anthropology [Consultado em 4-01-2021]. Disponível em: <http://www.theabfa.org/>.
- Acsádi, G. & Nemeskeri, J. (1970). *History of Human Life Span and Mortality*. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Adams, B. J., & Byrd, J. E. (2002). Interobserver variation of selected postcranial skeletal measurements. *Journal of forensic sciences*, 47(6), 1193–1202.
- Alonso-Llamazares, C. & Pablos, A. (2019). Sex estimation from the calcaneus and talus using discriminant function analysis and its possible application in fossil remains. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11(9), 4927–4946. <https://doi.org/10.1007/s12520-019-00855-y>
- Anastopoulou, I., Eliopoulos, C., Valakos, E. D., & Manolis, S. K. (2014). Application of Purkait's triangle method on a skeletal population from southern Europe. *Forensic science international*, 245, 1–4.
- Asala, S. A. (2001). Sex determination from the head of the femur of South African whites and blacks. *Forensic Science International*, 117(1–2), 15–22. [https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(00\)00444-8](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(00)00444-8)
- Barker, C., Cox, M., Flavel, A., Laver, J., & Loe, L. (2008). Mortuary procedures in skeletal analysis I: Basic procedures and demographic assessment. In M. Cox, A. Flavel, I. Hanson, J. Laver, & R. Wessling (Eds.), *The Scientific Investigation of Mass Graves: Towards Protocols and Standard Operating Procedures* (pp. 295–

382. New York: Cambridge University Press.

Bass W. (1997). *Human Osteology: a Laboratory and Field Manual*. 4th ed. Columbia. Missouri Archaeological Society.

Berg, G. E. (2017). Sex Estimation of Unknown Human Skeletal Remains. In *Forensic Anthropology: A Comprehensive Introduction*, 143–161.

Black, S., Aggrawal, A., Payne-James, J., Editors. (2010). *Age Estimation in the Living: The Practitioner's Guide*. West Sussex, UK: Wiley-Blackwell.

Black, S. (2013). History of Forensic Anthropology. In *Forensic Anthropology* (pp. 5–8).

Black, T. K. (1978). A new method for assessing sex of fragmentary skeletal remains: femoral shaft circumference. *American Journal of Physical Anthropology*, 48, 227–232.

Bruzek, J., & Murail, P. (2006). Methodology and Reliability of Sex Determination From the Skeleton. In *Forensic Anthropology and Medicine: Complementary Sciences From Recovery to Cause of Death* (pp. 225–242). https://doi.org/10.1007/978-1-59745-099-7_9

Brzobohatá, H., Krajiček, V., Horák, Z., & Velemínská, J. (2015). Sex Classification Using the Three-Dimensional Tibia Form or Shape Including Population Specificity Approach. *Journal of Forensic Sciences*, 60 (1), 29–40.

Buikstra, J. E., & Ubelaker, D. H. (1994). *Standards for data collection from human skeletal remains : proceedings of a seminar at the Field Museum of Natural History*.

Byers , S.N. (2002). *Introduction to Forensic Anthropology* . Allyn and Bacon , Boston, MA .

Carvalho, S. (2016). *Diagnóse Sexual: o Fémur como alternativa / Sandra Filipa Francisco Carvalho*. Universidade de Coimbra (Master's thesis).

- Cattaneo C. (2007). Forensic anthropology: developments of a classical discipline in the new millennium. *Forensic science international*, 165 (2–3), 185–193. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2006.05.018>
- Cattaneo, C. (2013). Forensic Anthropology: An Introduction. In *Encyclopedia of Forensic Sciences* (pp. 9–11). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-382165-2.00003-9>
- Cox, M. (2000). Ageing adults from the skeleton. In Cox, M. & Mays, S. (eds.). *Human Osteology in Archaeology and Forensic Science* (pp. 61–81). London, Greenwich Medical Media.
- Cunha, E. (2008). Contribuição para el conocimiento del desarrollo actual de la Antropología Forense en Portugal. *Cuadernos de Medicina Forense*, 14 (53–54), 201–211. <https://doi.org/10.4321/s1135-76062008000300003>
- Cunha, E. (2017). Considerações Sobre a Antropologia Forense Na Atualidade. *Revista Brasileira de Odontologia Legal*, (August), 110–117. <https://doi.org/10.21117/rbol.v4i2.133>
- Cunha, E. (2014). A antropologia passo a passo. In Gomes, A. (eds.) *A Enfermagem forense*. Lisboa. Lidel. Edições técnicas; 1: (pp. 280–288)
- Cunha, E. & Pinheiro, J. (2007). Forensic Anthropology in Portugal: From Current Practice to Future Challenges. In Brickley, M. & Ferllini, R. (eds.) *Forensic Anthropology: Case Studies from Europe*. Charles C Thomas (pp. 38–58).
- Cunha, E. & Cattaneo, C. (2006). Forensic anthropology and forensic pathology the state of the art. *Forensic Anthropology and Medicine: Complementary Sciences From Recovery to Cause of Death*, 39–53. https://doi.org/10.1007/978-1-59745-099-7_3
- Cunha, E., & Pinheiro, J. (2006). A linguagem das fracturas: a perspectiva da Antropologia Forense. *Antropologia Portuguesa*, (22/23), 223–243.

- Cunha, E. & Wasterlain, S. (2007). The Coimbra identified osteological collections. *Skeletal Series in Their Socioeconomic Context. Documenta Archaeobiologiae*, 5, 23–33.
- Cunha, E., Ferreira, M. T., Codinha, S., Carnim, G., Marques, C., & Umbelino, C. (2015). Recovering memories of the Portuguese Colonial War through forensic anthropology. *Forensic archaeology: A global perspective*, 479–488.
- Cunha, E., Mendonça, C. & Vieira, D.N. (2005). Exhumation and identification of a particular individual in a mass grave. *Proceedings American Academy of Forensic Sciences Annual Meeting*. New Orleans (pp. 314).
- Curate, F., Coelho, J., Gonçalves, D., Coelho, C., Ferreira, M. T., Navega, D., & Cunha, E. (2016). A method for sex estimation using the proximal femur. *Forensic Science International*, 266, 579.e1-579.e7. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.06.011>
- Curto, D. (1998). Contributions to a History of Criminal Anthropology in Portugal. *Portuguese Studies*, 14, 104–121.
- De Onis, M. (2006). Reliability of anthropometric measurements in the WHO Multicentre Growth Reference Study. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 95(SUPPL. 450), 38–46. <https://doi.org/10.1080/08035320500494464>
- Decreto-Lei no 411/98 de 30 de Dezembro do Ministério da Saúde*. Diário da República: I-A série, No 300 (1989). Acedido a 3 jan. 2021. Disponível em www.dre.pt.
- Dias, B. G., & Ressler, K. J. (2014). Parental olfactory experience influences behavior and neural structure in subsequent generations. *Nature Neuroscience*, 17(1), 89–96. <https://doi.org/10.1038/nn.3594>
- DiBennardo, R. & Taylor, J. V. (1979). Sex Assessment of the Femur: A Test of a New Method. *American Journal of Physical Anthropology*, 50, 635–638.
- DiBennardo, R. & Taylor, J. V. (1982). Classification and Misclassification in Sexing the

Black Femur by Discriminant Function Analysis. *American Journal of Physical Anthropology*, 58, 145–151.

Dicionário da Língua Portuguesa (9ª Edição). (2005). Porto Editora

Dirkmaat, D. C., Cabo, L. L., Ousley, S. D., & Symes, S. A. (2008). New perspectives in forensic anthropology. *American Journal of Physical Anthropology*, 137(S47), 33–52. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20948>

Dixon, W., Brown, M. B. (1979). *BMDP, Biomedical computer programs, P-series*. 1979. Berkeley ; London: University of California Press.

Djorojević, M., Roldán, C., Botella, M., & Alemán, I. (2019). Sex assessment from the proximal femur in the Spanish population based on three-dimensional computed tomography metric analysis. *Vojnosanitetski Pregled*, 76(12), 1245–1252.

Duday, H. & Guillon, M. (2006). Understanding the circumstances of decomposition when the body is skeletonized. In Schmitt, A.; Cunha, E.; Pinheiro, J. (eds.). *Forensic anthropology and medicine: complementary sciences from recovery to cause of death* (117–158). Tottowa, Humana Press.

Ekizoglu, O., Er, A., Bozdog, M., Akcaoglu, M., Can, I. O., García-Donas, J. G., & Kranjoti, E. F. (2016). Sex estimation of the tibia in modern Turkish: A computed tomography study. *Legal Medicine*, 23, 89–94. <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2016.10.004>

Fasemore, M. D., Bidmos, M. A., Mokoena, P., Imam, A., Billings, B. K., & Mazengenya, P. (2018). Dimensions around the nutrient foramina of the tibia and fibula in the estimation of sex. *Forensic Science International*, 287, 222.e1-222.e7. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.03.015>

Fenger, S. M., Ubelaker, D. H., & Rubinstein, D. (1996). Identification of workers' compensation fraud through radiographic comparison. *Journal of Forensic Identification*, 46, 418–431.

- Ferembach, D., Schwidetzky, L. & Stloukal, M. (1980). Recommendations for Age and Sex Diagnosis of Skeletons. *Journal of Human Evolution*, 9, 517–549.
- Ferreira, M. T., Coelho, C., Makhoul, C., Navega, D., Gonçalves, D., Cunha, E., & Curate, F. (2021). New data about the 21st Century Identified Skeletal Collection (University of Coimbra, Portugal). *International journal of legal medicine*, 135(3), 1087–1094. <https://doi.org/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. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2014.09.021>
- France, D. (1998). Observational and Metric Analysis of Sex in the Skeleton. In: Reichs, K. e Bass, W. (eds.) *Forensic Osteology: Advances in the Identification of Human Remains* (pp. 163–186). Springfield, Charles Thomas Publisher.
- Fredriks, A. M., van Buuren, S., Burgmeijer, R. J., Meulmeester, J. F., Beuker, R. J., Brugman, E., Roede, M. J., Verloove-Vanhorick, S. P., & Wit, J. M. (2000). Continuing positive secular growth change in The Netherlands 1955-1997. *Pediatric research*, 47(3), 316–323. <https://doi.org/10.1203/00006450-200003000-00006>
- Geeta, A., Jamaiyah, H., Safiza, M. N., Khor, G. L., Kee, C. C., Ahmad, A. Z., Suzana, S., Rahmah, R., & Faudzi, A. (2009). Reliability, technical error of measurements and validity of instruments for nutritional status assessment of adults in Malaysia. *Singapore medical journal*, 50(10), 1013–1018.
- Giles, E., & Elliot, O. (1963). Sex determination by discriminant function analysis of crania. *American journal of physical anthropology*, 21(1), 53–68. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330210108>
- Guth, L. M., Ludlow, A. T., Witkowski, S., Marshall, M. R., Lima, L. C., Venezia, A. C., Xiao, T., Ting Lee, M. L., Spangenburg, E. E., & Roth, S. M. (2013). Sex-specific

- effects of exercise ancestry on metabolic, morphological and gene expression phenotypes in multiple generations of mouse offspring. *Experimental physiology*, 98(10), 1469–1484. <https://doi.org/10.1113/expphysiol.2012.070300>
- Hanihara, K. (1958). Sexual Diagnosis of Japanese Long Bones by Means of Discriminant Function. *Journal of the Anthropological Society of Nippon*, 66(4), 187–196. <https://doi.org/10.1537/ase1911.66.187>
- Hashemi-nejad, N., Choobineh, A., & Baneshi, M. R. (2013). *Intra-observer and Inter-observer Reliability in Direct Anthropometry*. 5(2), 82–88.
- Heymsfield, S. B., Gallagher, D., Mayer, L., Beetsch, J., & Pietrobelli, A. (2007). Scaling of human body composition to stature: new insights into body mass index. *The American journal of clinical nutrition*, 86(1), 82–91. <https://doi.org/10.1093/ajcn/86.1.82>
- Holland, T. D. (1991). Sex assessment using the proximal tibia. *American Journal of Physical Anthropology*, 85(2), 221–227. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330850210>
- Interpool. (2018). *Disaster Victim Identification Guide*. <https://doi.org/10.1201/b10926>
- İşcan , M. Y. (2001). Global forensic anthropology in the 21st century. *Forensic science international*, 117(1-2), 1–6. [https://doi.org/10.1016/s0379-0738\(00\)00433-3](https://doi.org/10.1016/s0379-0738(00)00433-3)
- İşcan, M.Y. & Cotton, T.S. (1990). Osteometric assessment of racial affinity from multiple sites in the postcranial skeleton. In Gill, G.W. & Rhine, S. (eds.). *Skeletal attribution of race: methods for forensic anthropology* (pp. 83–90). Albuquerque: Maxwell Museum of Anthropology, Anthropological Papers No. 4..
- İşcan, M. Y. (1988). Rise of forensic anthropology. *American Journal of Physical Anthropology*, 31(9 S), 203–229. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330310510>
- İşcan, M. Y. (1981). Concepts in teaching forensic anthropology. *Medical Anthropology Newsletter*, 13(1), 10–12.

- Işcan, M. Y. & Steyn, M. (2013). *The human skeleton in forensic medicine / by Mehmet Yasar Işcan and Maryna Steyn.*
- Kieser, J. A., Moggi-Cecchi, J., & Groeneveld, H. T. (1992). Sex allocation of skeletal material by analysis of the proximal tibia. *Forensic Science International*, 56(1), 29–36. [https://doi.org/10.1016/0379-0738\(92\)90143-K](https://doi.org/10.1016/0379-0738(92)90143-K)
- Klales, A. R. (2020). Practitioner preferences for sex estimation from human skeletal remains. In *Sex Estimation of the Human Skeleton* (pp. 11–23). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-815767-1.00002-x>
- 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. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22102>
- Klepinger, L. L. (2005). Fundamentals of Forensic Anthropology. In *Fundamentals of Forensic Anthropology*. <https://doi.org/10.1002/0470007729>
- Konigsberg, L.W., Hens, S. M. (1998). Use of ordinal categorical variables in skeletal assessment of sex from the cranium. *American Journal of Physical Anthropology*, 107, 97–112.
- Kotěrová, A., Velemínská, J., Dupej, J., Brzobohatá, H., Pilný, A., & Brůžek, J. (2017). Disregarding population specificity: its influence on the sex assessment methods from the tibia. *International Journal of Legal Medicine*, 131(1), 251–261. <https://doi.org/10.1007/s00414-016-1413-5>
- Langley, N. R., & Cridlin, S. (2016). Changes in Clavicle Length and Maturation in Americans. *Human Biology*, 88(1), 76–83. <https://doi.org/10.13110/humanbiology.88.1.0076>
- Langley, N. R., Jantz, R. L., & Ousley, S. D. (2016). The Effect of Novel Environments

on Modern American Skeletons. *Human Biology*, 88(1), 5–13.
<https://doi.org/10.13110/humanbiology.88.1.0005>

Littleton, J., & Kinaston, R. 2008. Ancestry, age, sex and stature: Identification in a diverse space. In M. F. Oxenham (Ed.), *Forensic Approaches to Death, Disaster and Abuse* (155–176). Queensland: Australian Academic Press.

Lucena dos Santos, E. R. S., Albuquerque, P. P. F. de, Albuquerque, P. V. de, Oliveira, B. D. R. de, & Caiaffo, V. (2018). Determination of Sex Based on the Morphometric Evaluation of the Proximal Tibia. *International Journal of Morphology*, 36(1), 104–108. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022018000100104>

Mahakkanukrauh, P., Praneatpolgrang, S., Ruengdit, S., Singsuwan, P., Duangto, P., & Case, D. T. (2014). Sex estimation from the talus in a Thai population. *Forensic science international*, 240, 152.e1–152.e1528.
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2014.04.001>

Malina, R. M. (1979). Secular Changes in Size and Maturity: Causes and Effects. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 44(3/4), 59–102.
<https://doi.org/10.2307/1165885>

Mall, G., Graw, M., Gehring, K. D., & Hubig, M. (2000). Determination of sex from femora. *Forensic Science International*, 113(1–3), 315–321.
[https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(00\)00240-1](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(00)00240-1)

Martin, R., & Saller, K. (1957). *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer darstellung mit besonderer Berucksichtigung der anthropologischen Methoden / Bgrundet von Rudolf Martin, Karl Saller.*

Martinez, L. M. da S. P. F., & Ferreira, A. I. (2007). *Análise de dados com SPSS: primeiros passos.*

Mays, S. (2010). *The Archaeology of Human Bones* (2nd ed.). London: Routledge.

- Moore, M. K. (2013). Sex estimation and assessment. In E. A. DiGangi & M. K. Moore (Eds.), *Research Methods in Human Skeletal Biology* (91–116). London: Elsevier, Academic Press.
- Nascimento, E. & Trabulo, M. (2008). *Cemitérios : ordenamentos e questões jurídicas*.
- Novak, M. (2016). Sex Assessment Using the Femur and Tibia in Medieval Skeletal Remains from Ireland: Discriminant Function Analysis. *Collegium Antropologicum*, 40(1), 17–22.
- Ortner, D.J. & Putschar W.G.J. (1981). *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. Smithsonian Contributions to Anthropology No. 28. Washington, D.C.: Smithsonian Institution.
- Ousley, S. D. & Jantz, R.L. (1993). Postcranial racial discriminant functions from the Forensic Data Bank. *Proceedings American Academy of Forensic Sciences 45th Annual Meeting* (pp. 153).
- Özer, I., & Katayama, K. (2006). Sex determination using the femur in an ancient Anatolian population. *Anthropologischer Anzeiger*, 64(4), 389–398.
- Perini, T. A., de Oliveira, G. L., dos Santos Ornellas, J., & Palha de Oliveira, F. (2005). Technical error of measurement in anthropometry. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 11(1), 81–90. <https://doi.org/10.1590/s1517-86922005000100009>
- Pestana, M. H., & Gageiro, J. N. (2014). *Análise de dados para ciências sociais : a complementaridade do SPSS*.
- Pickering, R., & Bachman, D. (2009). *The Use of Forensic Anthropology* (2nd ed.).
- Pietrusewsky, M. (2007). Metric Analysis of Skeletal Remains: Methods and Applications. *Biological Anthropology of the Human Skeleton: Second Edition*, 485–532. <https://doi.org/10.1002/9780470245842.ch16>

- Pinheiro, J., Cunha, E., Cordeiro, C., & Vieira, D. N. (2004). Bridging the gap between forensic anthropology and osteoarchaeology: a case of vascular pathology. *International Journal of Osteoarchaeology*, 14(2), 137–144.
- Pinheiro, J. & Cunha, E. (2006). Forensic investigation of corpses in various states of decomposition: a multidisciplinary approach. In Schmitt, A., Cunha, E. & Pinheiro, J. (eds.). *Forensic anthropology and medicine: complementary sciences from recovery to cause of death* (pp. 159–196). Tottowa, Humana Press.
- Reichs, K. (1998). Forensic anthropology: A decade of progress. In K. Reichs (Ed.), *Forensic Osteology: Advances in the Identification of Human Remains* (13–38). Springfield, IL: Charles C Thomas.
- Riepert, T., Drechsler, T., Schild, H., Nafe, B., & Mattern, R. (1996). Estimation of sex on the basis of radiographs of the calcaneus. *Forensic Science International*, 77(3), 133–140. [https://doi.org/10.1016/0379-0738\(95\)01832-8](https://doi.org/10.1016/0379-0738(95)01832-8)
- Roche A. F. (1979). Secular trends in human growth, maturation, and development. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 44(3-4), 1–120.
- Rogers, T. L., & Saunders, S. (1994). Accuracy of sex determination using morphological traits of the human pelvis. *Journal of Forensic Sciences*, 39, 1047–1056.
- Rowbotham, S. (2010). Anthropological Estimation of Sex. In *Handbook of forensic anthropology and archaeology* (pp. 261–273).
- Santos, A. L. (2020). A particular heritage: The importance of identified osteological collections. *Metode*, 2020(10), 91–97. <https://doi.org/10.7203/metode.10.13711>
- Sauer, N. (1998). The timing of injuries and manner of death: distinguishing among antemortem, perimortem and postmortem trauma. In: Reichs, K. (ed.). *Forensic osteology* (321–332). Springfield, Charles C. Thomas.

- Sauer, N. J., Michael, A. R., e Fenton, T. W. (2012). Human identification using skull-photo superimposition and forensic image comparison. In D. C. Dirkmaat (Ed.), *A companion to forensic anthropology* (pp. 432– 446). West Sussex, UK: Wiley-Blackwell.
- Scupin, R. & DeCorse, C. R. (2012). Anthropology: a global perspective. In *Encephale* (7th ed., Vol. 53). <http://dx.doi.org/10.1016/j.encep.2012.03.001>
- Silva, A. M. (1995). Sex assessment using the calcaneus and talus. *Antropologia Portuguesa, 13*, 107–119.
- Snow, C. C. (1982). Forensic Anthropology. *Annual Review of Anthropology, 11*(1), 97–131. <https://doi.org/10.1146/annurev.an.11.100182.000525>
- Spradley, M. K., & Jantz, R. L. (2011). Sex Estimation in Forensic Anthropology: Skull Versus Postcranial Elements. *Journal of Forensic Sciences, 56*(2), 289–296. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01635.x>
- Spradley, M. K., Jantz, R. L., Robinson, A., & Peccerelli, F. (2008). Demographic Change and Forensic Identification: Problems in Metric Identification of Hispanic Skeletons. *Journal of Forensic Sciences, 53*(1), 21–28. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2007.00614.x>
- Steele, D. G. (1976). The estimation of sex on the basis of the talus and calcaneus. *American Journal of Physical Anthropology, 45*(3), 581–588. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330450323>
- Stewart, T. D. (1979). *Essentials of Forensic Anthropology*. Springfield, IL: Charles C Thomas.
- Steyn, M. & İşcan, M. Y. (1997). Sex determination from the femur and tibia in South African whites. *Forensic Science International, 90*(1–2), 111–119. [https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(97\)00156-4](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(97)00156-4)

- Stock, M. K. (2020). Analyses of the postcranial skeleton for sex estimation. In Klales, A. (Ed.), *Sex Estimation of the Human Skeleton* (pp. 113–130). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815767-1.00008-0>
- Tatsuoka, M. M. & Tiedeman, D. V. (2011). *The Two-Group Discriminant Function*. 24(5), 402–420.
- Ubelaker, D. H. (2018). A history of forensic anthropology. *American Journal of Physical Anthropology*, 165(4), 915–923. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23306>
- Ubelaker, D. H., & DeGaglia, C. M. (2017). Population variation in skeletal sexual dimorphism. *Forensic Science International*, 278, 407.e1-407.e7. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2017.06.012>
- Vieira, D. N. (2008). Forensic medicine in Portugal. In Madea, B. & Saukko, P. (eds.), *Forensic Medicine in Europe* (317–341). Lubeck, Schmidt Romhild.
- Walker, P.L. (2008). Sexing skulls using discriminant function analysis of visually assessed traits. *American Journal of Physical Anthropology*, 136, 39–50.
- Walsh-Haney, H. & Lieberman, L. S. (2005). Ethical concerns in forensic anthropology. In Turner, R. T. (Ed.), *Biological Anthropology and Ethics: From Repatriation to Genetic Identity* (121–31). Albany: State University of New York.
- Wasterlain, R. S. (2000). *Morphé: análise das proporções entre os membros, dimorfismo sexual e estatura de uma amostra da coleção de esqueletos identificados do Museu Antropológico da Universidade de Coimbra / Rosa Sofia da Conceição Neto Wasterlain*. Universidade de Coimbra (Master's thesis).
- White, T. D., Folkens, P. A., & Black, M. T. (2012). *Human Osteology*.
- Zakaria, M. S., Mohammed, A. H., Habib, S. R., Hanna, M. M., & Fahiem, A. L. (2010). Calcaneus radiograph as a diagnostic tool for sexual dimorphism in Egyptians. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 17(7), 378–382.

<https://doi.org/10.1016/J.JFLM.2010.05.009>

Zhang, Z., Zhang, Q., Zhao, G., Huang, J., Chen, Z., Jin, Z., & Qiu, Y. (2019). Morphological Measurements of the Normal Distal Femur and Proximal Tibia between Han Chinese and Mongolian Chinese in a Healthy Chinese Population. *Mediciones Morfológicas Del Fémur Distal Normal y La Tibia Proximal Entre Chinos Han y Mongoles En Una Población China Sana.*, 37(2), 664–670.

7 Apêndices

7.1 Apêndice I – Material



Figura 7 - Craveira digital *Mitutoyo Absolute Digimatic*

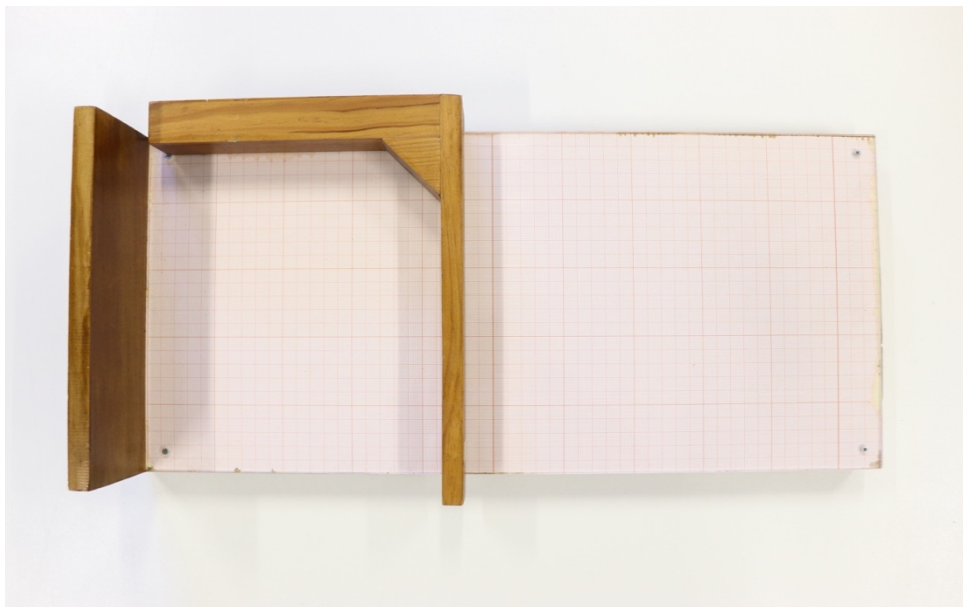


Figura 8 - Tábua Osteométrica

7.2 Apêndice II – Descrição das medidas efetuadas

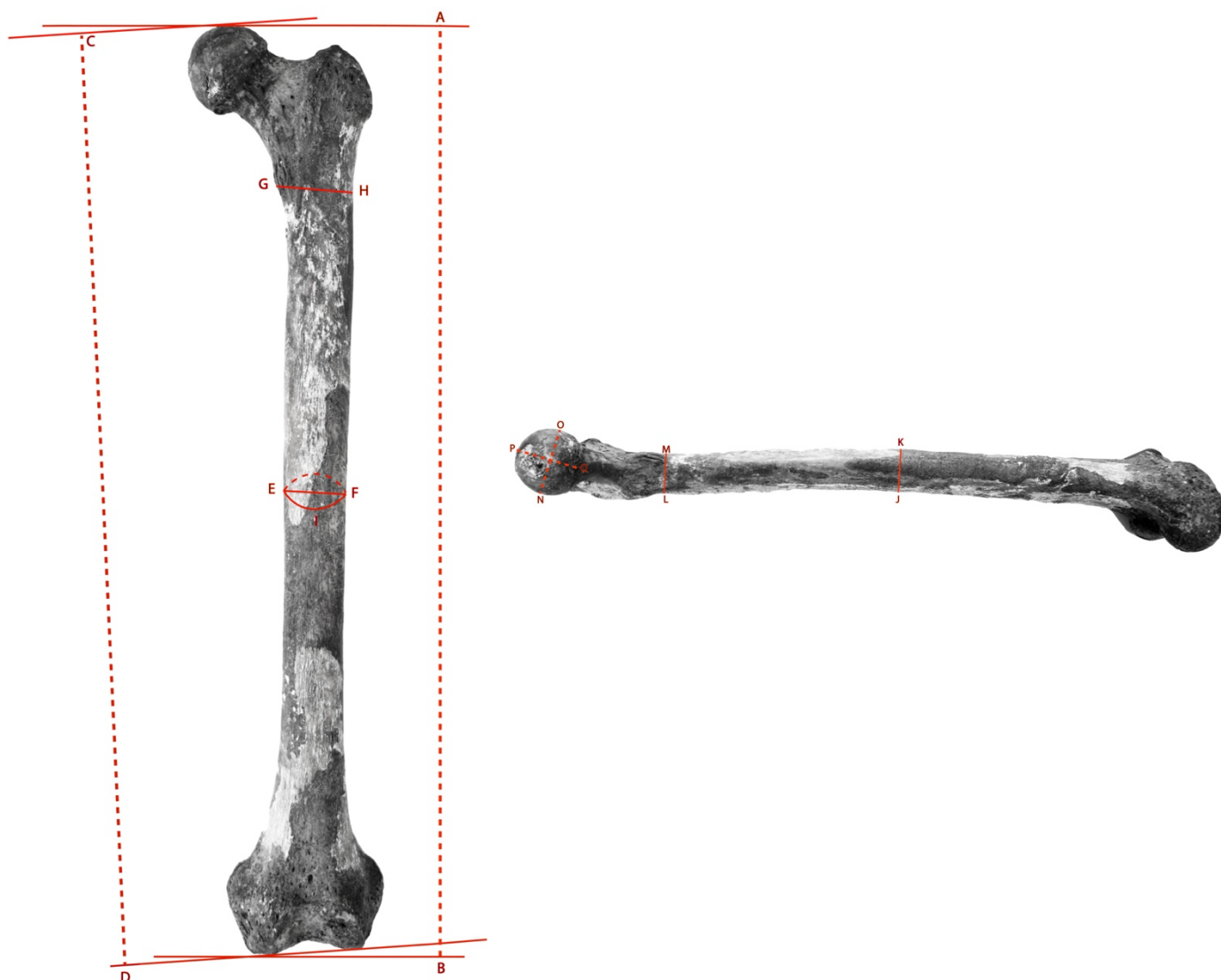


Figura 10 - Dimensões do fêmur em normas anterior e medial (CEI/XXI_212)

F1 (Comprimento máximo do fêmur) – Distância do ponto mais proximal da cabeça do fêmur até ao ponto mais distal do côndilo medial do fêmur (Martin e Saller, medida 1) / Figura 10 (A – B)

F2 (Comprimento total em posição natural ou fisiológico do fêmur) – Distância do ponto mais proximal da cabeça do fêmur ao plano tangente aos pontos mais distais de ambos os côndilos do fêmur (Martin e Saller, medida 2) / Figura 10 (C – D)

F3 (Diâmetro ântero-posterior ao meio da diáfise do fêmur) – Distância entre os pontos anterior e posterior do meio da diáfise do fêmur (Martin e Saller, medida 6) / Figura 10 (K – J)

F4 (Diâmetro transversal ao meio da diáfise do fêmur) – Distância entre os pontos lateral e medial do meio da diáfise, perpendicular a F3 (Martin e Saller, medida 7) / Figura 10 (E – F)

F5 (Diâmetro ântero-posterior subtrocanteriano do fêmur) – Distância entre o ponto mais anterior e o ponto mais posterior da região abaixo do pequeno trocânter do fêmur (Martin e Saller, medida 10) / Figura 10 (M – L)

F6 (Diâmetro transversal máximo subtrocanteriano do fêmur) – Distância máxima entre o ponto mais lateral e o ponto mais medial da região abaixo do pequeno trocânter do fêmur, perpendicular a F5 (Martin e Saller, medida 9) / Figura 10 (G – H)

F7 (Perímetro ao meio da diáfise do fêmur) – Comprimento da circunferência no ponto médio da diáfise do fêmur (Martin e Saller, medida 8) / Figura 10 (I)

F8 (Diâmetro transversal da cabeça do fêmur) – Distância entre o ponto mais anterior e o ponto mais posterior do plano equatorial da cabeça do fêmur (Martin e Saller, medida 19) / Figura 10 (N – O)

F9 (Diâmetro vertical da cabeça do fêmur) – Distância entre o ponto mais proximal e o ponto mais distal do plano coronal da cabeça do fêmur, perpendicular a F8 (Martin e Saller, medida 18) P – Q



Figura 11 - Dimensões da Tíbia em norma anterior e lateral (CEI/XXI_212)

T1 (Comprimento máximo da tíbia) – Distância do ponto mais proximal da espinha da tíbia até ao ponto mais distal do maléolo interno da tíbia (Martin e Saller, medida 1a) / Figura 11 (R – S)

T2 (Comprimento natural da tíbia) – Distância entre o plano tangente à superfície articular medial da tíbia até ao ponto mais distal do maléolo interno da tíbia (Martin e Saller, medida 1b) / Figura 11 (T – U)

T3 (Diâmetro ântero-posterior ao nível do buraco nutritivo da tíbia) – Distância entre o ponto mais anterior e o ponto mais posterior ao nível da região do buraco nutritivo da tíbia (Martin e Saller, medida 8a) / Figura 11 (A3 – A4)

T4 (Diâmetro transversal ao nível do buraco nutritivo da tíbia) – Distância entre o ponto mais lateral e o ponto mais medial ao nível da região do buraco nutritivo da tíbia, perpendicular a T3 (Martin e Saller, medida 9a) / Figura 11 (X – V)

T5 (Perímetro mínimo da tíbia) – Comprimento mínimo da circunferência da região inferior da diáfise da tíbia (Martin e Saller, medida 10b) / Figura 11 (Y)

T6 (Largura biarticular da tíbia) – Largura máxima da superfície articular da tíbia, correspondendo à distância entre o rebordo lateral do côndilo lateral até ao rebordo medial do côndilo medial (Holland, medida 1) / Figura 11 (A1 – Z)

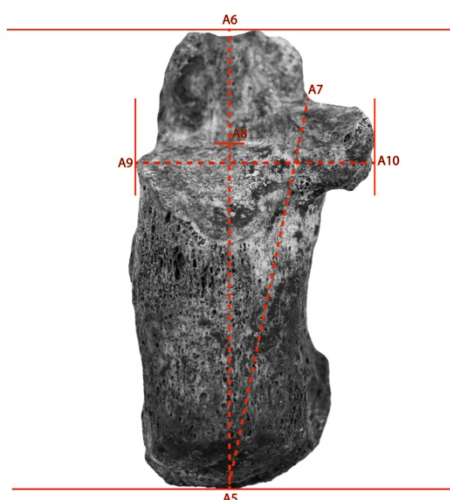


Figura 12 - Dimensões do Calcâneo em norma superior (CEI/XXI_212)

C1 (Comprimento máximo do calcâneo) – Distância entre o ponto mais anterior e superior da faceta articular para o cubóide com o ponto mais posterior da tuberosidade do calcâneo (Martin e Saller, medida 1) / Figura 12 (A5 – A6)

C2 (Comprimento do calcâneo) - Distância entre o ponto médio da faceta articular para o cubóide com o ponto mais posterior da tuberosidade do calcâneo (Martin e Saller, medida 1a) / Figura 12 (A5 – A7)

C3 (Comprimento do corpo do calcâneo) – Distância entre o ponto mais inferior da margem da faceta articular posterior para o talus e o ponto mais posterior da tuberosidade do calcâneo (Martin e Saller, medida 5) / Figura 12 (A5 – A8)

C4 (Largura média do calcâneo) - Distância entre o ponto mais lateral da faceta articular posterior para o talus e o ponto mais medial do *sustentaculum tali* (Martin e Saller, medida 2) / Figura 12 (A9 – A10)

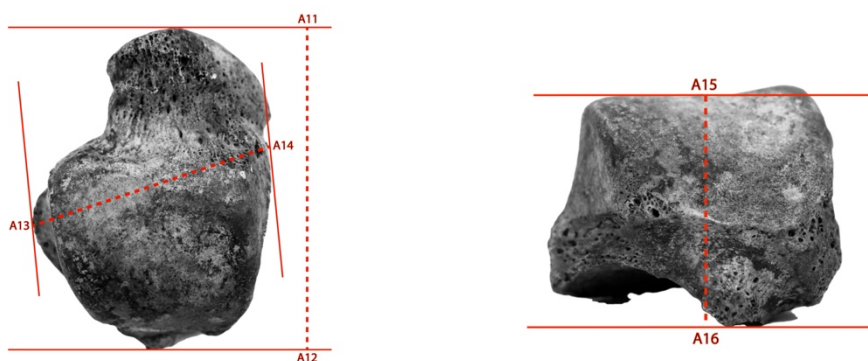


Figura 13 - Dimensões do Talus em normas superior e posterior (CEI/XXI_212)

Ta1 (Comprimento máximo do talus) - Distância entre o sulco flexor *hallucis longus* e o ponto mais anterior da face articular para o navicular (Martin, medida 1) / Figura 16 (A11 – A12)

Ta2 (Largura do talus) – Distância entre o ponto mais lateral do processo lateral do talus e ponto mais medial da faceta articular com a tróclea (Martin, medida 2) / Figura 16 (A13 – A14)

Ta3 (Altura do talus) – Distância entre o plano tangente à superfície onde o osso se apoia e o ponto mais superior e médio da faceta articular com a tróclea (Martin, medida 3) / Figura 16 (A15 – A16)

7.3 Apêndice III – Exemplificação das medidas realizadas



Figura 14 - Comprimento máximo do fêmur (F1)



Figura 15 - Comprimento total em posição natural ou fisiológico do fêmur (F2)



Figura 16 - Diâmetro ântero-posterior ao meio da diáfise do fêmur (F3)



Figura 17 - Diâmetro transverso ao meio da diáfise do fêmur (F4)



Figura 18 - Diâmetro ântero-posterior subtrocanteriano do fêmur (F5)



Figura 19 - Diâmetro transversal máximo subtrocanteriano do fêmur (F6)



Figura 20 - Perímetro ao meio do fêmur (F7)



Figura 21 - Diâmetro transverso da cabeça do fêmur (F8)



Figura 22 - Diâmetro vertical da cabeça do fêmur (F9)



Figura 23 - Comprimento máximo da tíbia (T1)



Figura 24 - Comprimento natural da tíbia (T2)



Figura 25 - Diâmetro ântero-posterior ao nível do buraco nutritivo da tíbia (T3)



Figura 26 - Diâmetro transverso ao nível do buraco nutritivo da tíbia (T4)



Figura 27 - Perímetro mínimo da tíbia (T5)

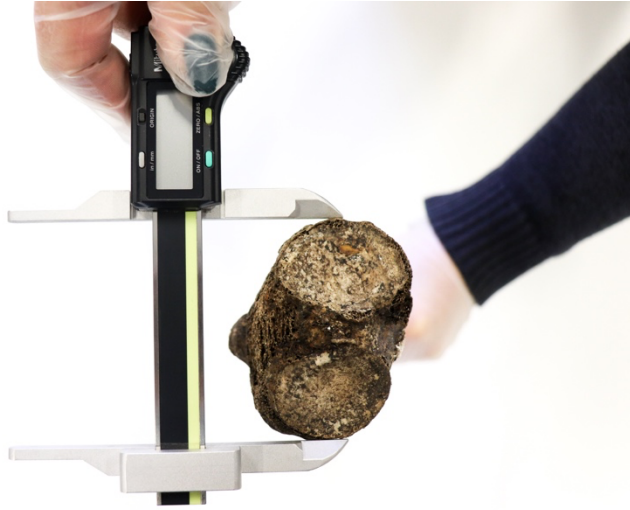


Figura 28 - Largura biarticular da tíbia (T6)



Figura 29 - Comprimento máximo do calcâneo (C1)



Figura 30 - Comprimento do calcâneo (C2)



Figura 31 - Comprimento do corpo do calcâneo (C3)



Figura 32 - Largura média do calcâneo (C4)



Figura 33 - Comprimento máximo do talus (Ta1)



Figura 34 - Largura do talus (Ta2)

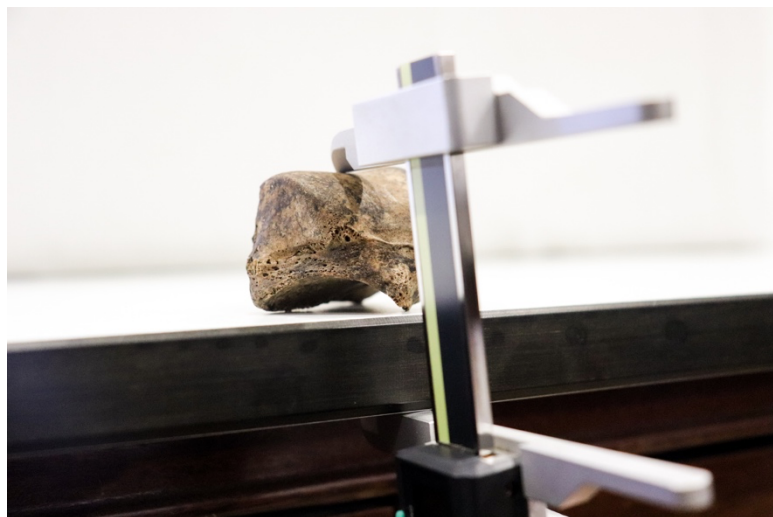


Figura 35 - Altura do talus (Ta3)