



UNIVERSIDADE D  
COIMBRA

Cláudia Filipa Pinto Joaquim

# (IN)DISCRIMINANDO A ANCESTRALIDADE

ESTIMATIVA NUMA AMOSTRA DE INDIVÍDUOS DO SEXO MASCULINO  
DA COLEÇÃO DE ESQUELETOS IDENTIFICADOS DO SÉCULO XXI  
DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Dissertação no âmbito do Mestrado em Antropologia Forense,  
orientada pela Professora Doutora Sofia Wasterlain e pela Professora Doutora Eugénia Cunha,  
apresentada ao Departamento de Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e Tecnologia  
da Universidade de Coimbra.

Janeiro de 2020



Cláudia Filipa Pinto Joaquim

## **(In)Discriminando a Ancestralidade**

Estimativa numa amostra de indivíduos do sexo masculino da  
Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI da  
Universidade de Coimbra

Dissertação no âmbito do Mestrado em Antropologia Forense orientada pela Professora Doutora Sofia Wasterlain e pela Professora Doutora Eugénia Cunha, apresentada ao Departamento de Ciências da Vida, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra.

Coimbra | janeiro de 2020



## Agradecimentos

Chegar aqui seria impossível sem o apoio, amizade, compreensão e confiança dos que me rodeiam. Tentarei fazer-lhes justiça com estas palavras, ciente de que serão sempre insuficientes para agradecer tudo o que me deram do decorrer deste processo.

Em primeiro lugar agradeço às extraordinárias orientadoras e mulheres de ciência, por partilharem comigo o seu conhecimento e me guiarem neste processo. À Prof. Dr. Sofia Wasterlain, por ter aceite a orientação desta dissertação, pelo apoio nos dias mais desanimadores, pelas palavras de incentivo no decorrer do trabalho, compreensão e ajuda inigualável no tratamento dos dados e na resolução de problemas. À Prof. Dr. Eugénia Cunha, pela confiança na hora de aceitar esta coorientação, pelo apoio e pelas críticas construtivas.

À Professora Teresa Ferreira pela disponibilidade, apoio e amizade no decurso de todo o trabalho.

À Catarina Coelho, pela forma como me apresentou a antropologia forense desde a minha licenciatura, por me ter mostrado o quão maravilhoso é o estudo antropológico em especial o estudo da ancestralidade. Pelo apoio, auxílio, disponibilidade e amizade que teve para comigo desde o primeiro momento.

Ao Laboratório de Antropologia Forense da Universidade de Coimbra e a todos os seus integrantes, que me forneceram os instrumentos de trabalho e as “dicas” certas nos momentos certos, que tantas vezes me fizeram ver mais além.

Às funcionárias da Biblioteca do Departamento de Ciências da Vida, Dona Lina e Dona Célia pela disponibilidade e paciência que tiveram na minha procura de literatura e nos dias em que os protestos foram mais do que os necessários.

À Laura e à Andreia por tantas vezes ouvirem as minhas indecisões, pelo auxílio nas múltiplas tentativas fotográficas, pelo tempo e pela amizade.

Ao Núcleo de Estudantes de Antropologia, ao Conselho Inter-Núcleos da AAC, ao Protocolo da Festa das Latas 2019 e à Direção Geral da Associação Académica de Coimbra, a todas as pessoas que os partilharam comigo... À Associação Académica de Coimbra enquanto símbolo, por ser sempre o que promete ser no misto simplicidade/grandiosidade dos seus 132 anos de História, por tudo o que me ensinou por tudo o que me permitiu dar-lhe... Aos funcionários que a tornam viva e dedicam

o seu tempo a todos os que da académica fazem parte, em especial às excecionais meninas dos serviços de Contabilidade, Tesouraria e Pessoal, Reprografia e Secretaria, pela amizade, paciência, todos os gestos de carinho e insistência para que não esquecesse a escrita deste trabalho.

À minha família e amigos por acreditarem em mim, pelos momentos de descompressão, pelo apoio e compreensão nas horas em que os afazeres vários falavam mais alto.

Aos meus irmãos, as minhas pipocas, nunca pensei ser possível amar tanto dois seres como amo estes dois!

Aos meus avós, que nunca me deixaram desistir... Pela preocupação, apoio e amor incondicional.

Aos meus pais pelo esforço incomensurável, amizade, compreensão e amor. A eles dedico este trabalho e manifesto o meu mais profundo obrigado.

Cláudia Filipa Pinto Joaquim

## Resumo

A Ancestralidade enquanto parâmetro do Perfil Biológico tem sido alvo de um interesse crescente por parte de investigadores da área da Antropologia. Muitos dos métodos utilizados atualmente para estimar a afinidade populacional passam pelo estudo métrico e/ou morfológico do crânio e dos dentes. O crânio é considerado o elemento mais importante na avaliação de diferenças populacionais (Brues, 1990). No entanto, nem sempre se encontra suficientemente bem preservado, tornando-se impreterível a investigação de métodos fiáveis a partir do esqueleto pós-craniano (Liebenberg et al., 2015), sobretudo com base nos ossos que se preservam mais frequentemente (fémur, tibia e ossos coxais). O fémur apresenta-se como a escolha lógica logo depois do crânio, tendo sido já documentadas diversas diferenças métricas e não-métricas entre os vários grupos populacionais (Stewart, 1962; DiBernardo e Taylor, 1983; Trudell, 1999; Gill, 2001). Em menor escala, e com menos literatura associada, também a tibia se mostra com grande potencial para a estimativa da ancestralidade (Farrally e Moore, 1975). Ainda que, nos últimos anos, tenham surgido avanços metodológicos a nível métrico e morfológico, ainda muito falta para que a ancestralidade seja tida como um parâmetro estimado com elevada taxa de precisão. Apesar do fémur ser o osso pós-craniano mais exaustivamente estudado, o seu uso na estimativa da ancestralidade na população portuguesa nunca foi investigado. O presente estudo avalia o potencial da variação métrica do fémur e da tibia para a estimativa da ancestralidade e explora a aplicabilidade do método desenvolvido, com esse objetivo, por Shirley et al. (2014) à população portuguesa. Para tal é usada uma amostra de indivíduos do sexo masculino da Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI. O estudo apenas terá em conta os indivíduos do sexo masculino uma vez que Shirley et al. (2014) não desenvolveram funções discriminantes para indivíduos do sexo feminino. Os resultados deste estudo demonstram que as funções discriminantes para o fémur e fémur + tibia, são de possível utilização na população portuguesa, já a aplicação da função discriminante da tibia a esta população deve ser abandonada.

**Palavras-Chave:** Ancestralidade, Variação Humana, Métodos Métricos, Esqueleto pós-craniano.



## Abstract

Ancestry as a parameter of the Biological Profile has been the subject of growing interest by on the part of Anthropology researchers. Most of the methods currently used to estimate population affinity include the metrical and morphological analysis of the skull and teeth. The skull is considered to be the most important element in the evaluation of population differences (Brues, 1990); however, it is not always well preserved, making it mandatory to investigate reliable methods based on the postcranial skeleton (Liebenberg et al., 2015), taking into account the most frequently preserved bones (femur, tibia, and coxals). The femur presents itself as the logical choice after the skull, and several metrical and non-metrical differences between distinct various populations have already been documented (Stewart, 1962; DiBernardo and Taylor, 1983; Trudell, 1999; Gill, 2001). On a smaller scale, and with less associated literature, also the tibia shows great potential for the estimation of ancestry (Farrally and Moore, 1975). Although, in the last years, methodological advances have been made both at the metric and morphological level, still much must be made so that ancestry is taken as a parameter with high rate of precision. Although the femur is the most extensively studied post-cranial bone, its ability to estimate ancestry in the Portuguese population has never been investigated. Therefore, the present study analyses the metric variation of the femur and tibia of male individuals belonging to the 21<sup>st</sup> Century Identified Skeletal Collection (Ferreira et al., 2014) and explores the applicability of the method developed by Shirley et al. (2014) to the Portuguese population. The study will only take into account the male subjects since Shirley et al. (2014) did not develop discriminant functions for the female subjects. The results of this study demonstrate that the functions described for the femur and femur + tibia are possible to use in the Portuguese population, however the application of the discriminat function for tibia must be abandoned.

**Keywords:** Ancestry, Human Variation, Metric Methods, Post-cranial Skeleton.



# Índice

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	iii
Abstract .....	v
Índice de Figuras .....	ix
Índice de Tabelas.....	xi
Lista de Acrónimos .....	xiii
1. Introdução .....	1
1.1. O estudo da Ancestralidade.....	3
1.2. A Problemática dos conceitos.....	7
1.3. Programas informáticos de análise de dados .....	9
1.4. Objetivos do trabalho .....	10
2. Material e Métodos .....	11
2.1. Material .....	11
2.1.1. A Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI .....	11
2.1.2. Amostra CEI-XXI .....	12
2.1.3. A Coleção de Esqueletos Identificados do Centro de Estudos em Antropologia Forense da Universidade de Pernambuco (CEAF/UPE) .....	12
2.1.4. Amostra CEAF/UPE.....	13
2.2. Métodos .....	13
2.2.1. Seleção das amostras.....	13
2.2.2. Avaliação do erro intra- e inter-observador.....	14
2.2.3. Métodos métricos aplicados à amostra .....	15
2.2.4. Avaliação da ancestralidade da CEI/XXI - Estudo anterior.....	17
2.2.5. Informatização e tratamento dos dados.....	17
3. Resultados .....	19
3.1. Avaliação da precisão .....	19

3.1.1. Erro intra-observador.....	19
3.1.2. Erro Inter-Observador.....	20
3.2. CEI/XXI.....	21
3.2.1. Resultados da análise do fêmur.....	21
3.2.2. Resultados da análise da tíbia.....	23
3.2.3. Resultados da análise fêmur + tíbia.....	24
3.3. CEAF/UPE.....	25
3.3.1. Resultados da análise do fêmur.....	25
3.3.2. Resultados da análise da tíbia.....	27
3.3.2. Resultados da análise fêmur + tíbia.....	28
3.4. Grupos populacionais estimados em 2017 versus 2019.....	29
3.4.1. Índice de Concordância – Resultados do Fêmur.....	31
3.4.2. Índice de Concordância – Resultados da Tíbia.....	32
3.4.3 Índice de Concordância – Resultados do Fêmur + Tíbia.....	33
4. Discussão.....	35
4.1. Erros Intra- e Inter-observador.....	35
4.2. CEI/XXI e CEAF/UPE.....	36
4.2.1. Discussão dos resultados do fêmur.....	37
4.2.2. Discussão dos resultados da tíbia.....	37
4.2.3. Discussão dos resultados - Fêmur + Tíbia.....	38
4.3. Discussão de resultados dos grupos populacionais estimados em 2017 e 2019 para a CEI/XXI.....	39
5. Considerações finais.....	41
6. Bibliografia.....	45
7. Apêndices.....	53
7.1. Apêndice I.....	53
7.2. Apêndice II.....	56

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> - Resultados obtidos através do teste ETM do erro intra-observador para as medidas do fémur.....	19
<b>Figura 2</b> - Resultados obtidos através do teste ETM do erro intra-observador para as medidas da tíbia.....	20
<b>Figura 3</b> - Resultados obtidos através do teste ETM do erro inter-observador para as medidas do fémur.....	20
<b>Figura 4</b> - Resultados obtidos através do teste ETM do erro inter-observador para as medidas da tíbia.....	21
<b>Figura 5</b> - Resultados obtidos na análise discriminante do fémur na CEI/XXI segundo o ponto de cisão (>0 Afro-americano; <0 Euro-americano).....	22
<b>Figura 6</b> - Resultados obtidos na análise discriminante da tíbia na CEI/XXI segundo o ponto de cisão (>0 Afro-americano; <0 Euro-americano).....	24
<b>Figura 7</b> - Resultados obtidos na análise discriminante do conjunto fémur + tíbia na CEI/XXI segundo o ponto de cisão (>0 Afro-americano; <0 Euro-americano). ....	25
<b>Figura 8</b> - Resultados obtidos na análise discriminante do fémur na CEAF/UPE segundo o ponto de cisão (>0 Afro-americano; <0 Euro-americano).....	26
<b>Figura 9</b> - Resultados obtidos na análise discriminante da tíbia na CEAF/UPE segundo o ponto de cisão (>0 Afro-americano; <0 Euro-americano).....	28
<b>Figura 10</b> - Resultados obtidos na análise discriminante do conjunto fémur + tíbia na CEAF/UPE segundo o ponto de cisão (>0 Afro-americano; <0 Euro-americano).....	29
<b>Figura I. 1</b> - Ilustração da medida comprimento máximo do fémur (FML) no fémur esquerdo do indivíduo CEI/XXI_253.....	53
<b>Figura I. 2</b> - Ilustração da medida largura epicondilar do fémur (TEA) no fémur esquerdo do indivíduo CEI/XXI_253.....	53
<b>Figura I. 3</b> - Ilustração da medida comprimento máximo ântero-posterior do côndilo lateral do fémur (OAPL) no fémur esquerdo do indivíduo CEI/XXI_253. ....	54
<b>Figura I. 4</b> - Ilustração da medida comprimento ântero-posterior do côndilo lateral do fémur (LAP) no fémur esquerdo do indivíduo CEI/XXI_253.....	54

<b>Figura I. 5</b> - Ilustração da medida diâmetro ântero-posterior subtrocanteriano do fémur (APSD) no fémur esquerdo do indivíduo CEI/XXI_253.....	55
<b>Figura I. 6</b> - Ilustração da medida raio ao nível da cintura do fémur (FR@FW) no fémur esquerdo do indivíduo CEI/XXI_253.....	55
<b>Figura II. 1</b> - Ilustração da medida comprimento máximo da tíbia (TML) na tíbia esquerda do indivíduo CEI/XXI_253.....	56
<b>Figura II. 2</b> - Ilustração da medida largura lateral do planalto tibial (LPW) na tíbia esquerda do indivíduo CEI/XXI_253.....	56
<b>Figura II. 3</b> - Ilustração da medida altura lateral do planalto tibial (LPH) na tíbia esquerda do indivíduo CEI/XXI_253.....	57
<b>Figura II. 4</b> - Ilustração da medida largura ântero-posterior do planalto tibial (AP) na tíbia esquerda do indivíduo CEI/XXI_253.....	57
<b>Figura II. 5</b> - Ilustração das medidas diâmetro mínimo do eixo distal da diáfise da tíbia (Dmi) e diâmetro máximo do eixo distal da tíbia (Dma) na tíbia esquerda do indivíduo CEI/XXI_253. ....	58
<b>Figura II. 6</b> - Ilustração da medida diâmetro mínimo a meio da diáfise da tíbia (MM) na tíbia esquerda do indivíduo CEI/XXI_253.....	59

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1</b> – Medidas realizadas no fémur, respetivas abreviaturas, descrições e instrumentos de medida recomendados (Adaptado de Shirley et al., 2014: 139-144). .....	15
<b>Tabela 2</b> – Medidas realizadas na tíbia, respetivas abreviaturas, descrições e instrumentos de medida recomendados (Adaptado de Shirley et al., 2014: 139-144). .....	16
<b>Tabela 3</b> – Funções discriminantes utilizadas para estimar a ancestralidade a partir das dimensões do fémur, tíbia, ambos os ossos em combinação e respetivos pontos de cisão (Adaptado de Shirley et al., 2014: 148).....	16
<b>Tabela 4</b> – Estatística descritiva das medidas realizadas nos fémures dos indivíduos da CEI/XXI.....	21
<b>Tabela 5</b> – Estimativa da ancestralidade a partir dos 93 fémures da CEI/XXI estudados através da função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014)* <sup>1</sup> .....	22
<b>Tabela 6</b> - Estatística descritiva das medidas realizadas nas tíbias dos indivíduos da CEI/XXI. ....	23
<b>Tabela 7</b> – Estimativa da ancestralidade das 82 tíbias da CEI/XXI estudadas através da função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014)* <sup>2</sup> .....	23
<b>Tabela 8</b> – Estimativa da ancestralidade dos 74 indivíduos da CEI/XXI através da função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014) para as duas peças ósseas* <sup>3</sup> .....	24
<b>Tabela 9</b> – Estatística descritiva das medidas realizadas nos fémures dos indivíduos da CEAF/UPE.	25
<b>Tabela 10</b> – Estimativa da ancestralidade dos 43 fémures da CEAF/UPE estudados através da função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014)* <sup>4</sup> .....	26
<b>Tabela 11</b> – Estatística descritiva das medidas realizadas nas tíbias dos indivíduos da CEAF/UPE...	27
<b>Tabela 12</b> – Estimativa da ancestralidade das 39 tíbias da CEAF/UPE estudadas através da função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014)* <sup>5</sup> . ....	27
<b>Tabela 13</b> – Estimativa da ancestralidade dos 41 indivíduos da CEAF/UPE através da função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014) para as duas peças ósseas * <sup>6</sup> . ....	28
<b>Tabela 14</b> – Grupos populacionais estimados pela função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014) para o fémur* <sup>7</sup> e grupos populacionais estimados pelo programa 3D-ID, tendo em conta as variáveis, sexo conhecido e tamanho craniométrico (Bessa, 2017). .....	31

**Tabela 15** - Grupos populacionais estimados pela função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014) para a tíbia\*<sup>8</sup> e grupos populacionais estimados pelo programa 3D-ID, tendo em conta as variáveis, sexo conhecido e tamanho craniométrico (Bessa, 2017). ..... 32

**Tabela 16** - Grupos populacionais estimados pela função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014) para o fémur e tíbia em conjunto\*<sup>9</sup> e grupos populacionais estimados pelo programa 3D-ID, tendo em conta as variáveis, sexo conhecido e tamanho craniométrico (Bessa, 2017). ..... 33

## Lista de Acrónimos

FML	Comprimento Máximo do Fémur
TEA	Largura Epicondílina
LAP	Comprimento ântero-posterior dos côndilos laterais
OAPL	Comprimento máximo ântero-posterior
APSD	Diâmetro do eixo AP 20 mm abaixo do pequeno trocânter
FR@FW	Raio femoral na cintura do fémur
TML	Comprimento Máximo da Tíbia
LPW	Largura Lateral do Planalto Tibial
LPH	Altura lateral do planalto tibial
AP	Largura ântero-posterior do planalto tibial
Dmi	Diâmetro mínimo do eixo distal
Dma	Diâmetro máximo do eixo distal
MM	Diâmetro mínimo do eixo médio
CEI/XXI	Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI da Universidade de Coimbra
CEAF/UPE	A Coleção de Esqueletos Identificados do Centro de Estudos em Antropologia Forense da Universidade de Pernambuco
ID	Indivíduo
ETM	Erro Técnico de Medição
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciencies</i>



# 1. Introdução

No que se refere o estudo das afinidades populacionais, nos últimos anos, muitos têm sido os avanços metodológicos por parte da Antropologia. Porém, tanto a nível métrico como morfológico muito permanece por fazer para que a estimativa da ancestralidade seja considerada precisa (Sauer et al., 2016). Esta estimativa é um parâmetro fundamental do perfil biológico, essencial na identificação de restos humanos. Fornece não só um contributo essencial para diminuir a lista de possíveis indivíduos não-identificados como também condiciona os métodos a serem empregues na estimativa dos restantes parâmetros do perfil biológico (sexo, idade à morte e estatura).

O antropólogo forense estima o perfil biológico dos restos cadavéricos encontrados nos mais variados estados de decomposição. Esta estimativa possibilita o cruzamento de informação com a lista de indivíduos desaparecidos por forma a diminuir a lista de indivíduos passíveis de identificação. Paralelamente ao processo de construção do perfil biológico, o antropólogo forense dá também atenção a fatores de individualização e cruza esta informação com as características individuais de desaparecidos, recorrendo a informações recolhidas ante-mortem (registos dentários, traumatismos ante-mortem, intervenções cirúrgicas, entre outros).

No que concerne à estimativa da ancestralidade, esta fornece um contributo importante na seleção de métodos a serem empregues na estimativa dos restantes três parâmetros do perfil biológico (Cunha e Ubelaker, 2019). Confirma-se esta premissa utilizando o exemplo do parâmetro da estatura, uma vez que para a sua estimativa devem ser escolhidas equações de regressão linear específicas da população de onde provém o indivíduo (Mendonça, 2000; Radoinova et al., 2001; Dayal et al., 2008).

Sabe-se, então, que a ancestralidade é um parâmetro de elevada importância na estimativa do perfil biológico, ainda que nem sempre seja avaliado durante o exame de restos esqueléticos (Cunha, 2016). Este facto pode dificultar em grande medida a investigação judicial da morte, dado que, na caracterização do perfil biológico, a ancestralidade pode ajudar a diminuir a lista de possíveis indivíduos a identificar em casos forenses, contribuindo de maneira significativa para reduzir o campo de investigação das autoridades competentes e aumentando a possibilidade de êxito na identificação da vítima (Cunha e Ortega, 2016).

Na estimativa da ancestralidade, os peritos dão primazia ao crânio e às suas características morfológicas e métricas dado que a região da face é a que contém mais zonas discriminantes no que

diz respeito a características particulares dos diferentes grupos populacionais (Gill, 1998; Relethford, 2009; Hefner, 2009; Ferguson et al., 2011; Hughes et al., 2011). Todavia, vários estudos mostram grande grau de precisão na estimativa através dos ossos do esqueleto pós-craniano (Iscan, 1983; Gill, 2001; Wescott e Srikanta, 2008; Shirley et al., 2014; Meeusen et al., 2015; Tallman e Winburn, 2015), tornando-se inadiável o estudo da aplicabilidade de métodos baseados nestes ossos.

Em 2014, Shirley et al. desenvolveram funções discriminantes para estimar a ancestralidade de indivíduos do sexo masculino, baseadas em dimensões do fémur e da tíbia de esqueletos pertencentes à Coleção de Corpos Doados de William M. Bass da Universidade do Tennessee. A amostra utilizada perfazia um total de 212 fémures (n = 173 “American White” e n = 39 “American Black”) e 110 tíbias (n = 74 “American White” e n = 36 “American Black”). O estudo combinou a geometria do fémur e tíbia através de modelos 3D dos ossos, tomografias computadorizadas e métrica comum. No entanto, para que o método fosse aplicável a casos da antropologia forense, foram escolhidas medidas que pudessem ser facilmente realizadas em material osteológico, não requerendo o estudo imagiológico dos elementos ósseos. As funções discriminantes desenvolvidas pelos autores, que se centram na separação de dois grupos (“American Black” e “American White”), obtiveram um grau de precisão entre os 76% e os 83%.

O método de Shirley et al. (2014) poderá ser muito útil nos casos em que o crânio não seja recuperado ou não se encontre suficientemente preservado de modo a estimar a ancestralidade de um indivíduo. Contudo, para que possa ser usado em contextos forenses portugueses, será necessário proceder à sua validação, verificando a sua aplicabilidade à população Portuguesa. Assim, no presente estudo, as funções discriminantes desenvolvidas por Shirley et al. (2014) para estimar a ancestralidade serão aplicadas a uma amostra portuguesa masculina proveniente da Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI da Universidade de Coimbra. Para que fosse possível comparar os resultados obtidos, através da aplicação do método desenvolvido por Shirley et al. (2014), na população portuguesa e numa amostra populacional distinta foram utilizados também esqueletos de indivíduos masculinos da Coleção de Esqueletos Identificados do Centro de Estudos em Antropologia Forense, da Universidade de Pernambuco, Recife, Brasil.

Shirley et al. (2014) não desenvolveram funções discriminantes para os indivíduos do sexo feminino devido ao pequeno número de mulheres “American Black” na referida coleção. Assim, neste estudo não serão considerados indivíduos do sexo feminino. Não obstante, será importante que no futuro se realize um estudo da estimativa deste parâmetro do perfil biológico em mulheres.

## 1.1. O estudo da Ancestralidade

A diversidade humana é registada e estudada desde o nascimento da Antropologia (Brues, 1990; Cunha, 1997; Relethford, 2009; Byers, 2011). No entanto, durante várias décadas existiu uma interpretação incorreta do conceito de diversidade humana e da resposta adaptativa de cada população ao meio onde se inseria (Brues, 1990). Relembrem-se os pilares do estudo das afinidades populacionais como é o caso de Lineu (1758 in Brues, 1990) e Blumenbach (1865 in Brues, 1990) que, respetivamente, enunciaram quatro e cinco “raças” diferentes para o *Homo sapiens*. Características como a cor da pele e o tamanho da cabeça eram tidas como critérios de diferenciação das subespécies (Cunha, 1997; Relethford, 2009). Em 1950, Coon e colegas (1950 in Gill, 1990) definiram diferentes grupos populacionais de acordo com a área geográfica, surgindo as classificações de Negróide (proveniente de África), Caucasiano (proveniente da Europa) e Mongolóide (proveniente da Ásia).

Ao longo do tempo, a relação entre variação humana e as diversas áreas geográficas onde cada população se insere tornou possível estimar a afinidade populacional de um indivíduo desconhecido a partir dos seus restos esqueléticos (Christensen et al., 2014), dando-se mais um passo no estudo das diferenças entre populações.

As primeiras investigações em esqueletos tinham como objetivo encontrar características distintivas nos indivíduos, que fossem ao encontro das diferenças exteriormente visíveis (Brues, 1990; Souta, 1997). Existem características que são mais frequentes num determinado grupo populacional, ainda que não exista uma barreira estanque no que diz respeito às diferenças entre os vários grupos (Ferguson et al., 2011; Hughes et al., 2011). Atualmente entendidas como resposta à seleção natural (Gill, 1990; Ferguson et al., 2011), estas diferenças constituem parte importante no processo de identificação de determinado grupo populacional.

O que também pode ser indicador de determinada afinidade populacional é a frequência dos caracteres discretos. Estes são variantes anatómicas, que podem ou não estar presentes nos indivíduos (Albanese e Saunders, 2006; Saunders e Rainey, 2008). Existem caracteres discretos encontrados com maior frequência em determinados grupos populacionais, o que pode ajudar no processo de estimativa da ancestralidade. Pensa-se que poderão ser não só o resultado de uma carga genética associada aos grupos populacionais, mas também o resultado de fatores ambientais que podem interferir no grau de expressão dos mesmos (Albanese e Saunders, 2006). A forma como classificamos estes caracteres baseia-se normalmente na representação binária de “presente” ou “ausente” (Hughes et al., 2011), como no caso da avaliação do metopismo parcial, da depressão pós-

bregmática e dos caracteres morfológicos dos dentes, bem como na avaliação do seu grau de expressão (Hughes et al., 2011). A combinação dos resultados das duas formas de avaliação vai originar uma estimativa da ancestralidade, ainda que a aplicação desta metodologia ofereça limitações, não só na inexistência de descrições no que respeita a características de todos os grupos populacionais (Hughes et al., 2011), como também em relação à subjetividade e experiência do observador (Rhine, 1990; Byers, 2011).

O processo de estimativa da ancestralidade apenas se pode cumprir através da utilização de métodos morfológicos e métricos.

A análise métrica surge com o aparecimento da craniometria e muito antes da análise morfológica. A craniometria fundamenta o seu desenvolvimento sob a crença de que as dimensões cranianas se correlacionavam fortemente com a “raça” (Cunha, 1997). Na década de 1960 surgem diversas publicações sobre métodos métricos a par das investigações de Giles e Elliot (1962), Krogman (1962), T. Dale Stewart (1962), entre outros.

Em 1962, Giles e Elliot revolucionaram o estudo da ancestralidade com a sua investigação. Os autores publicaram funções discriminantes, baseadas em medidas recolhidas no crânio para avaliar a ancestralidade de indivíduos desconhecidos, onde o sexo fosse conhecido. O método foi desenvolvido tendo por base indivíduos “Caucasianos” e “Negróides” pertencentes a uma amostra pré-histórica integrada na coleção de Terry e Nativos Americanos. Foi possível classificar corretamente 88% dos indivíduos do sexo feminino e 82% dos indivíduos do sexo masculino. As funções discriminantes publicadas neste estudo foram muito utilizadas, no entanto chegou-se à conclusão de que apenas os indivíduos do estudo original onde o método tinha sido desenvolvido eram passíveis de ser classificados corretamente (Fisher e Gill, 1990).

No mesmo ano, Krogman (1962) desenvolveu estudos descritivos das diferenças populacionais para vários ossos do esqueleto pós-craniano, nomeadamente ossos coxais, escápula, ossos longos, entre outros. Concluiu que os ossos longos, escápula e mandíbula não poderiam ser classificados quanto à ancestralidade, que a pélvis tinha uma aplicabilidade limitada (70-75%) e que o crânio era o elemento morfológica e metricamente mais útil, com 85%-90% de sucesso na estimativa da ancestralidade.

Ainda no mesmo ano, 1962, teve início o estudo exaustivo do fémur como melhor indicador de ancestralidade no esqueleto pós-craniano. T. Dale Stewart (1962) estudou a curvatura anterior do fémur como indicador de ancestralidade. Medindo quatro pontos ao longo da curvatura, concluiu

que os Índios surgem com uma curvatura mais pronunciada, os “Negróides” com a menos pronunciada e os “Caucasianos” ficam algures no intermédio. No entanto, sugeriu que este método fosse usado em combinação com o grau de torção da cabeça do fémur (Stewart, 1962).

Em 1983, Di Bernardo e Taylor apresentaram um método que combinava medidas do fémur e pélvis. Com base em 32 medidas da pélvis e do fémur de 260 Norte-Americanos “Branco” e “Negro”, construíram várias funções discriminantes para estimar a ancestralidade e sexo de indivíduos desconhecidos. Destacaram uma taxa de precisão de aproximadamente 95% na estimativa do sexo e ancestralidade. Desenvolveram também um método para estimar a ancestralidade através de funções discriminantes da porção central da pélvis isoladamente, que resultaram numa taxa de sucesso muito inferior à da análise combinada da pélvis e fémur. Iscan e Cotton (1990) expandiram esta metodologia, incluindo a tíbia na análise. Partindo das funções discriminantes de um total de 21 medidas (seis na pélvis, sete no fémur e oito na tíbia), os autores puderam concluir que a sua utilização deveria ser combinada com outros métodos e apenas utilizada quando não existisse uma boa preservação do crânio. Estas conclusões surgiram do facto de as funções discriminantes que combinavam os três ossos apresentarem uma classificação correta em 95%, mas quando usadas as funções discriminantes para cada um dos ossos individualmente, a percentagem de classificação correta descia para os 77% (Iskan e Cotton, 1990).

Em 1990, Baker e colegas examinaram a fossa intercondiliana anterior do fémur, concluindo que os “Negro” Americanos tendem a ter uma altura máxima da fossa maior do que os “Caucasianos”, sugerindo que isto se pudesse dever ao facto dos Americanos “Negro” tenderem a ter membros mais longos (Baker et al., 1990).

Ainda em 1990, Gilbert e Gill demonstraram que os “Índios Americanos” tendem a ter uma região subtrocantérica mais achatada quando comparados com Americanos “Branco” e “Negro”. Wescott (2005) testou o índice platimérico de Gilbert e Gill (1990), avaliando a sua utilidade na distinção de cinco populações diferentes: “Índios Americanos”, Polinésios, Hispânicos, Americanos “Negro” e Americanos “Branco”. Relatou várias limitações na aplicação do índice platimérico na estimativa da ancestralidade: 1) A forma da parte proximal do fémur está mais relacionada com atividades sistemáticas do que com a ancestralidade; 2) A variação intra-grupo pode ser atribuída às diferenças de sexo ao invés de diferenças de população; 3) Diferentes grupos de Americanos Nativos podem exibir índices muito diferentes. Após inserir os Americanos “Negro” e Americanos “Branco” na amostra, Wescott percebeu que apesar do índice subtrocantérico ser útil para diferenciar Americanos Nativos de “Negro” e “Branco”, no que diz respeito às diferenças entre Hispânicos, Americanos “Negro” e Americanos “Branco”, estas não eram estatisticamente significativas.

Concluiu, assim, que o índice platimérico não seria um bom método para classificar indivíduos considerados Hispânicos (Wescott, 2005; Spradley et al., 2008).

Em 2009, McFadden e Bracht investigaram o comprimento de metacarpos de indivíduos Afro-Americanos e Euro-Americanos, chegando à conclusão de que os metacarpos de Afro-Americanos tendem a ser maiores e mais similares em comprimento do que os metacarpos de americanos de ancestralidade europeia.

Spradley (2014) reportou uma precisão de classificação alta quanto à ancestralidade usando vários elementos do esqueleto pós-craniano, entre eles, a tíbia. Concluiu ser possível estimar a ancestralidade através de restos mortais pós-cranianos no que respeita aos grupos Hispânico, Afro-americano e Euro-americano, registando 63% de precisão para os ossos dos membros superiores e 61% para a tíbia. No entanto, alertou para o facto de os grupos não estarem proporcionalmente representados, o que pode ter afetado a precisão de classificação.

Em 2019, Kranioti et al. estudaram a variação métrica da tíbia através de modelos de regressão com o objetivo de explorar diferenças populacionais em seis países do Mediterrâneo: Chipre, Grécia, Turquia, Portugal, Espanha e Itália. Este estudo teve como principal foco a obtenção de dados específicos das populações por forma a serem utilizados no processo de identificação de indivíduos desconhecidos encontrados no mediterrâneo, tendo desenvolvido dois modelos. O Modelo 1 introduzido pelos autores combinou três medidas e obteve uma precisão classificativa de 56,3%, com resultados muito bons para as populações grega e turca, mas resultados muito pobres para a amostra espanhola. No modelo 2 foram introduzidas mais variáveis o que aumentou a precisão classificativa para os 73,8%. Neste modelo 2 a amostra grega obteve o melhor resultado classificativo, com um total de 90% de precisão.

Tendo em conta os estudos levados a cabo sobre a estimativa da ancestralidade até à data, podemos aferir que para a avaliação ser o mais completa possível, será sempre importante utilizar simultaneamente a análise morfológica e a análise métrica, utilizando, sempre que possível, funções discriminantes que reduzam a subjetividade da análise (Carvalho, 2006).

Todos os métodos e autores supracitados desenvolveram o estudo da ancestralidade em indivíduos adultos. Contudo, importa dizer que a estimativa da ancestralidade em indivíduos não-adultos constitui uma enorme problemática no campo da antropologia forense, uma vez que à data apenas se dispõe de um reduzido número de publicações sobre este tópico (Lewis, 2007; Iscan e Steyn, 2013). O baixo número de indivíduos não-adultos nas coleções de esqueletos identificados

torna árdua a tarefa de desenvolvimento de métodos apropriados (Iskan e Steyn, 2013). Ainda assim, em 2004, Buck e Vidarsdottir realizaram um estudo com recurso à morfometria geométrica, apresentando diferenças consideráveis nas mandíbulas de 174 não-adultos, obtendo valores acima dos 70% de precisão na estimativa da ancestralidade.

## 1.2. A Problemática dos conceitos

Este não se quer um sub-capítulo exaustivo a nível de informação histórica, não obstante considera-se necessário e estrutural abordar a temática da discussão dos conceitos no estudo da ancestralidade.

A formação dos Estados nacionais europeus, através da centralização política nas mãos do rei durante o século XVI, contribuiu para diversas transformações que promoveram o crescimento das cidades, atividades comerciais e ciência. Este processo fomentou o entendimento de humanidade a partir de raças, enfatizando as diferenças linguísticas e históricas (Silva e Silva, 2005). No século XVIII, Linnaeus (1758 in Ta'ala, 2015) criou um sistema taxonómico que incluía a espécie humana, dividindo-a em quatro sub-espécies: *Homo sapiens americanus*, *H. sapiens europaeus*, *H. sapiens asiaticus* e *H. sapiens afer*. Um século mais tarde, Blumenbach (1865 in Ta'ala, 2015) criou um quinto grupo, dividindo a espécie humana em: nativo-americano ou vermelho, caucasóide ou branco, mongolóide ou amarelo, negróide ou preto e malaio ou castanho.

No decorrer do século XIX, o termo “raça” apresentava-se como uma “qualidade física inerente” (Banton, 1979: 30). Os caracteres morfológicos ligavam-se intimamente aos caracteres culturais partindo-se do pressuposto de uma inferioridade intelectual de todas as “raças” em relação à “raça branca” e também da sua cultura em relação aos “Branços”. Assim, “os outros povos passavam a ser vistos como biologicamente diferentes” (Banton, 1979: 30) e esta diferença ditava claramente a superioridade de umas raças em relação às outras (Barkan, 1992). A visão de que as raças deveriam ser consideradas hierarquicamente manteve-se muito presente até ao século XX (Muir, 1997; Gowland e Thompson, 2013), iniciando a sua tímida modificação com a criação de debates sobre a não-existência de raças que se mantém até ao presente (Sarich, 2004; Edgar e Hunley, 2009; Byers, 2011; Ta'ala, 2015; Yudel et al., 2016).

O simpósio “Race Reconciled?: How Biological Anthropologists View Human Variation” (Edgar e Hunley, 2009), que contou com a colaboração do Museu Maxwell e o Departamento de Antropologia da Universidade do Novo México, foi talvez um dos mais importantes debates sobre a questão de “raça”, reunindo investigadores da biologia humana, genética, ciências forenses,

bioarqueologia e paleoantropologia para que fossem apresentadas e discutidas as perspectivas de cada uma das áreas em relação à variação humana. Todas as áreas concordam que a existência de variação biológica individual e populacional, bem como a partilha da mesma entre indivíduos de populações diferentes, e o facto de existirem padrões de variação entre grupos que foram moldados pela cultura, trazem implicações a nível social, forense e biomédico (Ferguson et al., 2011).

A par deste debate, que foi considerado um dos mais importantes no que diz respeito à discussão do conceito de “raça”, Boyd e Silk (2009) relataram que um grande número de norte-americanos considera que a espécie humana pode ser dividida em diversas raças, sendo que pessoas da mesma raça são geneticamente iguais entre si e diferentes das pessoas de outras raças. No que respeita cientificamente à variação humana podemos dizer que a afirmação acima não é consistente. Estudos genéticos relacionados com a variabilidade humana (Spradley e Weisensee, 2013) indicam que existe uma variação entre grupos populacionais de apenas 10 a 15% e 85 a 90% dentro do mesmo grupo populacional. Em boa verdade, dentro do mesmo grupo populacional podemos encontrar uma grande variabilidade fenotípica, uma vez que o que distingue os grupos é a frequência de um gene e não a sua presença ou ausência (Cunha, 1997).

O termo “raça” foi sendo substituído por termos como ancestralidade ou afinidade populacional (Sauer, 1992; Albanese e Saunders, 2006; Byers, 2011), deixando para trás aspetos negativos a si inerentes (em especial o racismo). Considerando a sua aplicação à espécie humana este é considerado “essencialista e, como tal, completamente contrário à teoria da evolução” (Mota, 1997: 33). Por produto das forças evolutivas e reconhecendo a variação populacional, a estimativa da ancestralidade liberta-se de conceitos obsoletos como negróide, caucasóide e mongolóide (Hefner et al., 2016), sendo definidos quatro grupos básicos para a classificação da espécie humana de acordo com as afinidades populacionais: asiático, africano, europeu e australásio (Ferguson et al., 2011). Contudo, este último não é tão retratado na literatura, sendo que o estudo da ancestralidade tem tido o seu enfoque nas restantes três áreas geográficas.

No que diz respeito ao conceito de ancestralidade, muitas são as opiniões e definições que podem surgir. Em 2009, Konigsberg et al. definiram a ancestralidade como um componente biológico da variação populacional e, no mesmo ano, Ousley et al. (2009) concluíram que existiam muitas “raças” biologicamente distintas sendo virtualmente inexpressiva a tentativa de conceptualizar a ancestralidade. O *Scientific Working Group of Forensic Anthropology* (<https://www.nist.gov/topics/organization-scientific-area-committees-forensic-science/anthropology-subcommittee>) classificou o termo como referente à região geográfica de origem de um indivíduo (SWGANTH, 2013). Cunha e Ortega (2016) debruçaram-se sobre a estimativa da ancestralidade não discutindo o

conceito, no entanto defenderam que este devia ser fruto de uma abordagem multidisciplinar onde fossem tidas em conta as vertentes: antropológica, biocultural, genética e química (Cunha e Ortega, 2016).

### **1.3. Programas informáticos de análise de dados**

Em termos de análise de dados e uma vez que os resultados desta dissertação serão comparados com os obtidos através do programa informático 3D-ID pela colega Ângela Bessa em 2017, considera-se importante uma abordagem aos programas de análise de dados no estudo da ancestralidade.

O programa FORDISC (Ousley e Jantz, 1998; Ousley e Jantz, 2013) surgiu da necessidade de desenvolvimento de novas funções discriminantes para a estimativa da ancestralidade (Dirkmaat et al., 2008). Tem sido amplamente utilizado, não só com características métricas do crânio, mas também do esqueleto pós-craniano, sendo que a estimativa da ancestralidade se baseia nas diferenças métricas encontradas entre grupos populacionais distintos (Ousley e Jantz, 2005). Este programa utiliza funções discriminantes para chegar ao grupo populacional que apresenta mais semelhanças com o indivíduo desconhecido (Freid et al., 2005). No total podem ser tomadas 34 medidas no crânio e 39 no esqueleto pós-craniano. Para que seja possível classificar corretamente os indivíduos é necessário selecionar as populações do programa com as quais se pretende comparar os dados. Uma seleção errada leva a que os indivíduos sejam mal classificados. O Fordisc, através do cálculo de funções discriminantes, testa as relações existentes entre as categorias. Este programa estima a ancestralidade respeitante apenas às diferenças métricas que são encontradas em grupos populacionais distintos (Ousley e Jantz, 2005).

Ao longo dos anos outros programas foram surgindo, são exemplo o CRANID (Wright, 2008), o AncesTrees (Navega et al., 2015), entre outros.

O CRANID, também através da análise discriminante, avalia a provável ascendência biológica de um indivíduo, tendo por base a utilização de 29 medidas cranianas num amplo sentido geográfico de “presença etnográfica” (Wright, 2008). Este programa apresenta algumas falhas, sendo a mais sonante o baixo nível de precisão classificativa se o indivíduo a ser identificado derivar de uma mistura interpopulacional ou pertencer a uma população recente (Kallenberger e Pilbrow, 2012).

O AncesTrees foi desenvolvido em Portugal por Navega et al. (2015), tendo por base 23 variáveis craniométricas de 1.734 espécimes. Este programa utiliza o algoritmo “random forest”,

composto por várias árvores de classificação que podem ser definidas pelo investigador. Cada árvore é usada para estimar a ancestralidade de forma independente e no final a estimativa obtém-se por “maioria”. No entanto é importante ter em conta que apesar da base de dados do AncesTrees ser composta por coleções arqueológicas de 28 grupos populacionais que representam os cinco continentes e outras como crânios identificados das Escolas Médicas (Tavares, 2008), nem todas as regiões geográficas estão representadas, sendo que o mesmo se passa com todos os outros programas.

O programa 3D-ID (Slice e Ross, 2009), recorre à morfometria geométrica baseada em pontos de referência para estimar o sexo e a ancestralidade de restos cranianos não-identificados. Este compara os valores obtidos no crânio não-identificado com os valores dos crânios que constituem a base de dados de referência, provenientes de coleções identificadas de 14 grupos geográficos: “africano”, “afro-americano”, “afro-brasileiro”, “brasileiro”, “circumcaribenho”, “este asiático”, “euro-americano”, “este europeu”, “europeu central”, “mesoamericano”, “nipo-brasileiro”, “sudeste europeu”, “sudoeste europeu” e “sul-americano”. Ao criar funções de classificação otimizadas com base nas amostras de referência, o 3D-ID classifica o indivíduo desconhecido de acordo com um grupo populacional.

## **1.4. Objetivos do trabalho**

Os objetivos deste trabalho passam pela avaliação, através do fémur e tibia, da ancestralidade de uma amostra de indivíduos do sexo masculino da Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI (CEI/XXI) a partir do estudo realizado por Shirley et al. (2014). Averiguar-se-á a percentagem de classificação correta de modo a inferir se as funções discriminantes desenvolvidas no estudo original são passíveis de ser utilizadas em casos de identificação em Portugal. Os resultados obtidos serão avaliados por forma a perceber se são taxativamente específicos para poder ajudar no processo de estimativa da ancestralidade da Coleção e corroborar a hipótese de que ancestralmente, os indivíduos da CEI/XXI são de origem europeia. Pretende-se também conferir se os resultados obtidos neste estudo se mostram congruentes com os resultados obtidos por outros investigadores na mesma Coleção, usando outras zonas anatómicas.

Após testar as funções discriminantes desenvolvidas por Shirley et al. (2014), se o método desenvolvido não for aplicável à população portuguesa será necessário tentar desenvolver novas funções discriminantes e, por conseguinte, testar estas mesmas funções noutras amostras para que o método possa ser validado.

## **2. Material e Métodos**

### **2.1. Material**

#### **2.1.1. A Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI**

Alojada no Laboratório de Antropologia Forense do Departamento de Ciências da Vida da Universidade de Coimbra, a Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI (CEI/XXI) advém de um protocolo existente entre o Departamento supramencionado e a Câmara Municipal de Santarém, cidade onde fica localizado o Cemitério dos Capuchos, local de inumação dos corpos. A não-reclamação e abandono dos corpos por parte da família transfere a tutela dos cadáveres para o cemitério de inumação, aquando do término do período jurídico de 3 anos e/ou findos os fenómenos de destruição total de tecidos moles (Decreto-lei nº 411/98 de 30 de Dezembro do Ministério da Saúde, 1998). Perante o supramencionado protocolo, as ossadas foram cedidas à Universidade de Coimbra, assim como cópias das certidões de óbito, registos de inumação e exumação dos cadáveres (Ferreira et al., 2014).

A CEI/XXI (Ferreira et al., 2014) foi constituída em 2009, contando à data de escrita desta dissertação com um total de 302 indivíduos devidamente inventariados quanto à viabilidade e existência dos 206 ossos que compõe o corpo humano. Os 302 indivíduos faleceram entre os anos 1982 e 2012 e foram exumados entre 1999 e 2016 (Ferreira et al., 2017). Alguns dos esqueletos são acompanhados de certidão de óbito e registos de inumação e exumação. Registos ante-mortem estão continuamente a ser adicionados à informação dos indivíduos. A coleção é composta por um total de 162 indivíduos do sexo feminino (53,64%) com idades compreendidas entre os 28 e os 101 anos, apresentando uma média de idades de 81,19 anos ( $\pm 12,89$ ) e 140 do sexo masculino (46,36%) com idades compreendidas entre os 25 e os 96 anos, apresentando uma média de idades de 73,20 anos ( $\pm 15,61$ ) (Ferreira et al., 2017).

Esta coleção apresenta-se como uma série adequada à realização deste estudo, uma vez que apesar de ser conhecida a nacionalidade dos indivíduos, a ancestralidade é desconhecida. Ademais, esta coleção é constituída por um grande número de indivíduos identificados (relativamente a parâmetros como o sexo e a idade à morte) que morreram em finais do século passado e já neste século.

### **2.1.2. Amostra CEI-XXI**

Para a realização desta dissertação foram selecionados apenas indivíduos do sexo masculino, uma vez que no estudo original desenvolvido por Shirley et al., em 2014, não foram desenvolvidas funções discriminantes para indivíduos do sexo feminino.

Apesar da ancestralidade dos indivíduos que compõem a CEI/XXI ser desconhecida (sabe-se apenas que são de nacionalidade portuguesa), este importante parâmetro do perfil biológico já foi analisado por outros investigadores utilizando outros métodos, nomeadamente baseados no crânio (Bessa, 2017; Novo, 2017). Assim, considera-se pertinente estimar a ancestralidade dos indivíduos do sexo masculino desta coleção através da metodologia desenvolvida por Shirley et al. (2014) e comparar os resultados obtidos com os já relatados por Ângela Bessa em 2017, uma vez que os espécimes utilizados para o estudo coincidem com os utilizados nesta investigação.

A atual investigação integra dois ossos do esqueleto pós-craniano, o fémur e a tíbia. O número total de indivíduos analisados é de 103. Devido a questões de preservação nem sempre foi possível avaliar todos os ossos. Obedecendo às condições de exclusão da amostra explanadas no subcapítulo “Métodos”, este estudo conta com um total de 93 fémures e 84 tíbias pertencentes a indivíduos da CEI/XXI.

### **2.1.3. A Coleção de Esqueletos Identificados do Centro de Estudos em Antropologia Forense da Universidade de Pernambuco (CEAF/UPE)**

A Coleção de Esqueletos Identificados do CEAF/UPE (Cunha et al., 2018; Carvalho et al., 2019) está sediada na Faculdade de Odontologia da Universidade de Pernambuco. Os restos esqueléticos pertencentes à coleção provêm do Cemitério de Santo Amaro em Recife, Pernambuco.

Esta coleção contém 427 esqueletos de indivíduos com idades compreendidas entre os 0 e os 109 anos de idade. Dos 427 esqueletos que formam a CEAF/UPE, 223 pertencem a indivíduos do sexo masculino e 204 a indivíduos do sexo feminino. Os espécimes pertencentes à coleção foram inumados entre 2011 e 2016 e o processo de exumação deu-se entre 2015 e 2018 (Carvalho et al., 2019). O CEAF/UPE apenas detém informações sobre o sexo, idade à morte, data de enterramento e data de exumação dos primeiros 239 indivíduos a pertencer à coleção. No entanto, a informação dos 188 novos esqueletos, inumados em 2018, encontra-se muito mais completa contando com

informações como o sexo, idade à morte, data de inumação, data de exumação, profissão, local de nascimento, cor da pele, estado civil e causa da morte (Carvalho et al., 2019).

#### **2.1.4. Amostra CEAF/UPE**

Tal como na CEI/XXI, no caso da CEAF/UPE apenas é conhecida a nacionalidade dos indivíduos, não existindo informação sobre a ancestralidade dos mesmos. Seguindo o mesmo procedimento de seleção da amostra que o utilizado na CEI/XXI, apenas foram selecionados indivíduos que cumprissem com as normas estabelecidas e explanadas no subcapítulo “Métodos”. Neste caso, o número total de indivíduos analisados foi mais reduzido do que o apresentado na CEI/XXI, perfazendo um total de 49 esqueletos de indivíduos brasileiros do sexo masculino. Obedecendo às condições de exclusão da amostra, no caso brasileiro, foram utilizados um total de 47 fémures e 47 tíbias. Os dados desta coleção foram recolhidos pela Professora Doutora Evelyne Soriano e colaboradores do CEAF/UPE segundo as indicações do estudo de Shirley et al. (2014), tal como no caso português.

## **2.2. Métodos**

### **2.2.1. Seleção das amostras**

A aplicação de métodos métricos requer um bom estado de preservação do material ósseo. Para além da seleção da amostra estar afeta a este facto, também foi necessário escolher os espécimes de acordo com o seu sexo, sendo selecionados apenas os indivíduos do sexo masculino. Outro dos parâmetros de seleção foi a idade dos indivíduos, uma vez que para uma avaliação mais cuidada e correta da ancestralidade é necessário que os indivíduos tenham já atingido a idade adulta.

Os critérios de exclusão da amostra foram:

- × O indivíduo ter menos de 18 anos de idade;
- × O indivíduo ser do sexo feminino;
- × Os ossos não se encontrarem em bom estado de conservação;
- × Falta de informação sobre o sexo e idade do indivíduo.

Os 93 fémures e 84 tíbias provenientes de indivíduos da CEI/XXI e os 47 fémures e 47 tíbias provenientes da coleção do CEAF/UPE foram escolhidos obedecendo às condições supracitadas. Obtiveram-se as amostras o maior possível para todas as funções discriminantes a analisar (fémur, tíbia, fémur + tíbia).

Quando não foi possível medir o osso esquerdo (devido, por exemplo, a alterações tafonómicas ou patológicas), as medidas foram realizadas do lado direito. Importa referir que alguns indivíduos em ambas as coleções tiveram apenas uma das peças ósseas estudadas, devido a alterações tafonómicas e/ou degenerativas. Além disto, algumas medidas não foram recolhidas em certos espécimes porque o estado de preservação não permitiu. Apesar de todas as medidas terem sido retiradas em milímetros, foram convertidas para centímetros por indicação do estudo original, para que pudessem ser integradas nas funções.

As funções discriminantes para a estimativa da ancestralidade a partir de cada peça óssea e das duas em conjunto foram aplicadas sempre que as medidas necessárias foram possíveis de ser realizadas, uma vez que algumas medidas realizadas à partida não eram necessárias para a aplicação da função conjunta.

### **2.2.2. Avaliação do erro intra- e inter-observador**

A frequência com que um método apresenta os mesmos resultados vai definir o seu grau de confiança, ou seja, a sua capacidade de replicabilidade e, por conseguinte, definirá se o método é falível (Berg et al., 2007). Os erros em métodos métricos tendem a ser sistemáticos, sendo que o tamanho do erro poderá variar entre os diferentes observadores e entre as diferentes medidas (Jamison e Zegura, 1974).

Para conseguir avaliar a replicabilidade do método podem aplicar-se os métodos de avaliação estatística dos erros intra- e inter-observador (Buikstra e Ubelaker, 1994). O erro intra-observador evidencia a consistência de apenas um observador em mais do que uma observação enquanto o erro inter-observador se centra na concordância entre dois ou mais observadores (Buikstra e Ubelaker, 1994).

À capacidade de replicação das medidas é dado o nome de precisão, ou seja, é a frequência com que o método produz os mesmos resultados entre as sucessivas observações. Para avaliar a precisão do método métrico deste estudo, foi aplicado o Erro Técnico de Medição (ETM). O ETM relativo caracteriza o resultado do erro em percentagem (Perini et al., 2005).

Nesta investigação, a avaliação do erro intra-observador foi executada duas semanas após a primeira observação e decorreu sem conhecimento dos valores registados anteriormente. No que respeita à avaliação do erro inter-observador, as observações foram feitas por uma aluna de doutoramento (Catarina Coelho) com experiência em Antropologia, que analisou aleatoriamente 20 indivíduos da amostra da CEI/XXI.

Por forma a manter o registo de erros o mais confiável possível, os instrumentos de medição utilizados foram exatamente os mesmos em todos os segmentos do processo de avaliação.

Antes da avaliação do erro, estabeleceu-se que as medidas cujos valores de ETM relativo fossem superiores a 7,5% seriam eliminadas e consideradas como falíveis, sendo que quanto menor a percentagem do ETM relativo, mais fiável é a medida.

A CEAF/UPE não foi submetida a testes de erros inter- ou intra-observador.

### 2.2.3. Métodos métricos aplicados à amostra

A avaliação da ancestralidade foi feita com recurso a 13 medidas específicas retiradas preferencialmente do lado esquerdo, a saber: seis no fémur (Tabela 1) (comprimento máximo do fémur, largura epicondiliana do fémur, comprimento ântero-posterior do côndilo lateral do fémur, comprimento máximo ântero-posterior do côndilo lateral do fémur, diâmetro ântero-posterior subtrocanteriano do fémur, raio ao nível da cintura do fémur) e sete na tíbia (Tabela 2) (comprimento máximo da tíbia, largura lateral do planalto tibial, altura lateral do planalto tibial, largura ântero-posterior do planalto tibial, diâmetro mínimo do eixo distal da tíbia, diâmetro máximo do eixo distal da tíbia, diâmetro mínimo a meio da diáfise da tíbia) aplicando subsequentemente as funções discriminantes desenvolvidas por Shirley et al. (2014) (Tabela 3).

**Tabela 1** – Medidas realizadas no fémur, respetivas abreviaturas, descrições e instrumentos de medida recomendados (Adaptado de Shirley et al., 2014: 139-144).

Medida	Abreviatura	Definição e instrumento de medida recomendado*
Comprimento Máximo do Fémur	FML	Distância entre o ponto mais proximal da cabeça do fémur e o ponto mais distal dos côndilos distais. *Tábua Osteométrica
Largura Epicondiliana do fémur	TEA	Distância entre os dois pontos mais projetados dos epicôndilos do fémur. *Craveira
Comprimento ântero-posterior do côndilo lateral do fémur	LAP	Distância entre o ponto mais anterior e o ponto mais posterior da superfície articular do côndilo lateral do fémur. *Craveira
Comprimento máximo ântero-posterior do côndilo lateral do fémur	OAPL	Distância mínima entre as proeminências do côndilo lateral do fémur e o plano posterior. *Craveira
Diâmetro ântero-posterior subtrocanteriano do fémur	APSD	Diâmetro ântero-posterior da diáfise do fémur, medido 20 mm abaixo do pequeno trocânter. *Craveira
Raio ao nível da cintura do fémur	FR@FW	Raio calculado a partir do diâmetro mínimo transversal da diáfise do fémur: $R = \frac{D}{2}$ (Em que R é raio e D é diâmetro)

\*Craveira

**Tabela 2** – Medidas realizadas na tíbia, respetivas abreviaturas, descrições e instrumentos de medida recomendados (Adaptado de Shirley et al., 2014: 139-144).

Medida	Abreviatura	Definição e instrumento de medida recomendado*
Comprimento Máximo da Tíbia	TML	Distância entre o ponto mais proximal da superfície articular do côndilo lateral e o ponto mais distal do maléolo tibial. *Tábua Osteométrica
Largura lateral do planalto tibial	LPW	Largura do planalto tibial lateral. Medida desde o ponto médio do tubérculo intercondilar lateral até ao ponto mais projetado lateralmente do planalto tibial. *Craveira
Altura lateral do planalto tibial	LPH	Altura máxima do planalto tibial lateral, medido desde o ponto mais superior da faceta articular até ao ponto mais inferior. *Craveira
Largura ântero-posterior do planalto tibial	AP	Largura ântero-anterior do planalto tibial, passando pelo ponto médio da proeminência intercondilar da tíbia. *Craveira
Diâmetro mínimo do eixo distal da diáfise da tíbia	Dmi	Diâmetro mínimo do eixo distal da diáfise da tíbia, medido através da rotação do osso a 20% do comprimento total da tíbia a partir do maléolo tibial. *Craveira
Diâmetro máximo do eixo distal da diáfise da tíbia	Dma	Diâmetro máximo do eixo distal da diáfise da tíbia, medido através da rotação do osso a 20% do comprimento total da tíbia a partir do maléolo tibial. *Craveira
Diâmetro mínimo a meio da diáfise da tíbia	MM	Diâmetro medido através da rotação do osso até se obter o valor mínimo. *Craveira

**Tabela 3** – Funções discriminantes utilizadas para estimar a ancestralidade a partir das dimensões do fémur, tíbia, ambos os ossos em combinação e respetivos pontos de cisão (Adaptado de Shirley et al., 2014: 148).

Função (g(x))	Ponto de Cisão	
	Afro-Americano	Euro-Americano
<b>Fémur</b> -3.574 (TEA) -3.52 (OAPL) +4.452 (LAP) +0.161 (FML) -0.636 (APSD) +9.472 (FR@FW) +1.836	> 0	< 0
<b>Tíbia</b> -5.25 (AP) +0.596 (TML) +4.009 (MM) -5.318 (Dmi) +8.352 (Dma) +2.784 (LPH) -3.073 (LPW) -17.167	> 0	< 0
<b>Fémur + Tíbia*</b> -3417 (TEA) +4.879 (Dma*1) -4.067 (Dmi*1) +0.235 (FML) +3.988 (MM*1) +5.757 (LAP) -4.687 (OAPL) -6.20	> 0	< 0

\*1 Medidas da Tíbia

O ponto de cisão para as funções discriminantes foi estabelecido pelas indicações do estudo original, onde os indivíduos cujo resultado da função discriminante fosse superior a 0 eram considerados no grupo Afro-americano e os indivíduos com um resultado inferior a 0 eram considerados no grupo Euro-americano (Tabela 3).

#### **2.2.4. Avaliação da ancestralidade da CEI/XXI - Estudo anterior**

Em 2017, Bessa utilizou o programa 3D-ID (Slice e Ross, 2009) para estimar a ancestralidade a partir dos crânios de 185 indivíduos (85 homens e 100 mulheres) da Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI.

Atendendo a que, dos 85 indivíduos do sexo masculino analisados por Bessa (2017), 51 também fazem parte da presente amostra, e tendo em conta a importância da estimativa da ancestralidade destes indivíduos, optou-se pelo cálculo das taxas de concordância entre os resultados obtidos em 2017 e os obtidos em 2019 para as três funções discriminantes.

O cálculo do Índice de Concordância entre os resultados obtidos no estudo de Bessa (2017) e os resultados obtidos na presente investigação foi efetuado através da seguinte fórmula:

$$\text{Índice de Concordância} = \frac{\text{Concordância}}{\text{Concordância} + \text{Discordância}} * 100.$$

#### **2.2.5. Informatização e tratamento dos dados**

Os dados foram compilados em folhas de cálculo do programa Microsoft Office Excel (2010), através do sistema operativo Microsoft Windows 7. Estes foram organizados e tratados através do programa supramencionado, permitindo a criação de todas as tabelas e gráficos.

O tratamento estatístico dos dados para a avaliação da ancestralidade foi feito através do programa estatístico e de tratamento de dados direcionado para as ciências sociais (Martinez e Ferreira, 2010), o SPSS versão 20 (*Statistical Package for the Social Sciences*). Com recurso a este *software* foram testadas as funções discriminantes que produziram uma maior taxa de classificação no estudo original (Shirley et al., 2014), para cada um dos elementos e para os dois em conjunto, como se pode verificar na Tabela 3.

O registo fotográfico foi levado a cabo durante a recolha de medidas. Foram utilizados instrumentos de osteometria (craveira e tábua osteométrica) e de registo fotográfico (máquina fotográfica).

As estimativas de ancestralidade dos indivíduos da CEI/XXI obtidas a partir da aplicação das funções discriminantes de Shirley et al. (2014) foram posteriormente comparadas com a ancestralidade estimada por outros investigadores (Bessa, 2017) para os mesmos indivíduos com base noutros métodos de estimativa da ancestralidade, calculando taxas de concordância.

### 3. Resultados

Como referido no subcapítulo da amostra, foi estudado um total de 93 fémures e 84 tíbias de indivíduos do sexo masculino pertencentes à CEI/XXI. Pertencentes à coleção do CEAF/UPE foram analisados 47 fémures e 47 tíbias, também de indivíduos do sexo masculino.

#### 3.1. Avaliação da precisão

Apenas foram realizados testes de erro intra- e inter-observador na CEI/XXI, sendo esta o enfoque principal da presente investigação.

##### 3.1.1. Erro intra-observador

Os resultados obtidos com a aplicação do teste estatístico ETM para os erros intra-observador do fémur (Figura 1) e da tíbia (Figura 2) encontram-se ilustrados subsequentemente.

As medidas encontram-se ordenadas por ordem crescente, de acordo com o valor ETM relativo obtido.

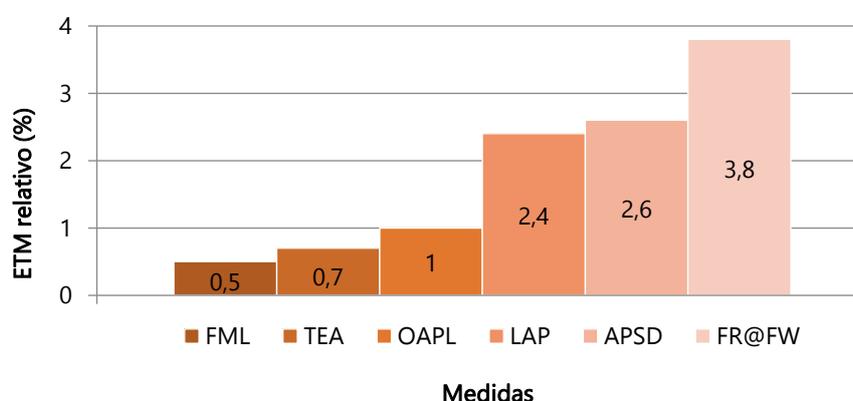


Figura 1 - Resultados obtidos através do teste ETM do erro intra-observador para as medidas do fémur.

A medida que apresenta maior erro intra-observador no fémur é o raio ao nível da cintura do fémur (FR@FW) com 3,8%. Este valor encontra-se abaixo do valor limite de 7,5% e, como tal, foi aceite. As restantes medidas mantiveram-se abaixo dos 3%, sendo que as que asseguram um grau de precisão mais elevado são o comprimento máximo do fémur (FML) e a largura epicondiliana do fémur (TEA), não atingindo o 1% de ETM relativo.

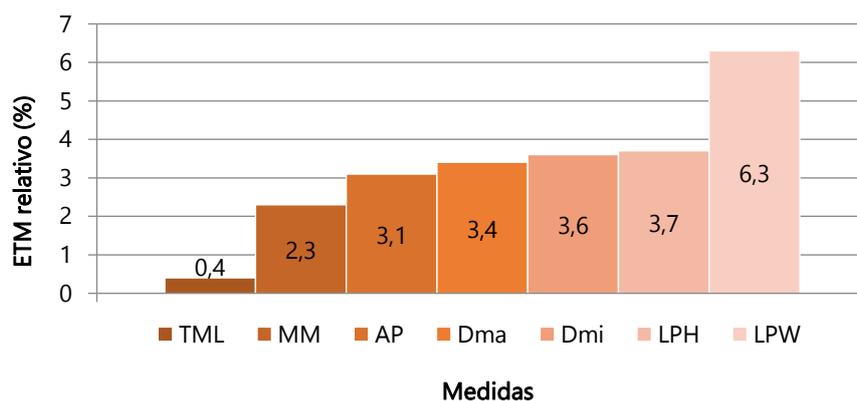


Figura 2 - Resultados obtidos através do teste ETM do erro intra-observador para as medidas da tíbia.

A medida que se destaca, apresentando um erro intra-observador mais elevado, é a largura lateral do planalto tibial (LPW), com um valor de 6,3%. Apesar de se considerar um valor elevado, não ultrapassa o limite imposto de 7,5%, pelo que foi aceite. Todas as outras medidas ficaram abaixo dos 4%, sendo que o comprimento máximo da tíbia (TML) foi a medida que obteve um valor menor (0,4%).

### 3.1.2. Erro Inter-Observador

Para a avaliação do erro inter-observador foi usado novamente o teste estatístico ETM em ambos os ossos. Nas figuras 3 e 4 está expresso o erro inter-observador para as medidas realizadas no fémur (Figura 3) e na tíbia (Figura 4).

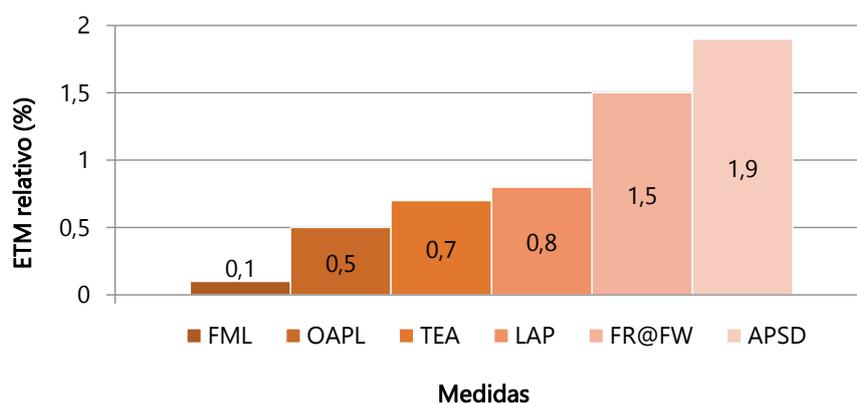


Figura 3 - Resultados obtidos através do teste ETM do erro inter-observador para as medidas do fémur.

Como se observa na figura 3, o diâmetro ântero-posterior subtrocantariano do fémur (APSD) é a medida que tem um valor de ETM relativo mais elevado, com 1,9%. Todas as medidas obtidas no fémur registaram um valor de ETM relativo bastante inferior a 7,5% pelo que foram aceites.

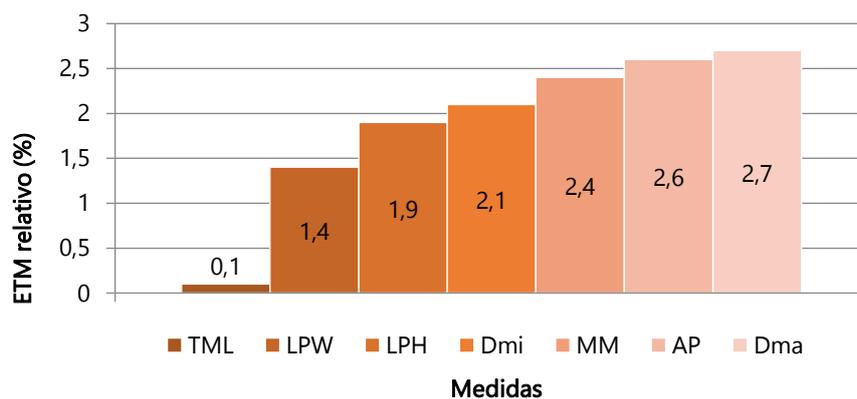


Figura 4 - Resultados obtidos através do teste ETM do erro inter-observador para as medidas da tíbia.

No que respeita às medidas da tíbia verifica-se que o diâmetro máximo do eixo distal da tíbia (Dma), a largura ântero-posterior do planalto tibial (AP), o diâmetro mínimo a meio da diáfise da tíbia (MM) e o diâmetro mínimo do eixo distal da tíbia (Dmi) foram as que obtiveram o valor mais elevado. Não atingiram, no entanto, os 3% de ETM relativo, mantendo-se no intervalo abaixo do patamar máximo estipulado.

## 3.2. CEI/XXI

### 3.2.1. Resultados da análise do fémur

Para estimar a ancestralidade dos indivíduos da CEI/XXI através do fémur e usando a função discriminante que obteve maior taxa de sucesso no estudo de Shirley et al. (2014) para este osso (Tabela 3), foram retiradas as seis medidas referidas anteriormente. A estatística descritiva das medidas do fémur é apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 – Estatística descritiva das medidas realizadas nos fémures dos indivíduos da CEI/XXI.

	N	Mínimo (cm)	Máximo (cm)	Média	Desvio Padrão
FML	93	39,20	49,60	44,2032	1,98332
TEA	93	7,00	9,00	8,0516	,42416
LAP	93	5,00	7,40	6,0226	,42481
OAPL	93	5,50	7,60	6,2398	,40624
APSD	93	2,30	3,70	2,8882	,24884
FR@FW	93	1,00	1,65	1,3828	,10696

Nos fémures conseguiram-se realizar todas as medições, exaltando-se o facto destas peças ósseas estarem em muito bom estado de preservação, o que permitiu a análise de todas elas. Foi possível estimar a ancestralidade de 93 fémures (Tabela 5) através da função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014).

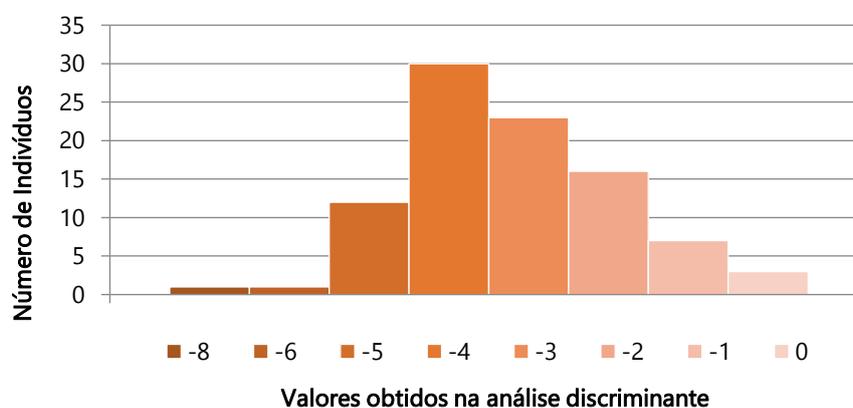
**Tabela 5** – Estimativa da ancestralidade a partir dos 93 fémures da CEI/XXI estudados através da função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014)\*<sup>1</sup>.

	Frequência	Porcentagem (%)	% Válida	% Cumulativa
Euro-Americano	93	90,3	100,0	100,0
Não observável	10	9,7		
<b>Total</b>	<b>103</b>	<b>100,0</b>		

$$*1 -3.574 (TEA) -3.52 (OAPL) +4.452 (LAP) +0.161 (FML) -0.636 (APSD) +9.472 (FR@FW) +1.836$$

Através da função discriminante desenvolvida para o fémur foi possível estimar uma ancestralidade Euro-americana para a totalidade dos indivíduos da amostra em estudo cujos fémures foram passíveis de medição.

Na figura 5, podemos observar o intervalo de valores obtido na estimativa da ancestralidade dos indivíduos. Sendo o ponto de cisão para a classificação de Afro-americano superior a 0 e para a classificação de Euro-americano inferior a 0. Neste caso, dos 93 fémures estudados obteve-se um intervalo de valores entre os -8,94 e os -0,39.



**Figura 5** - Resultados obtidos na análise discriminante do fémur na CEI/XXI segundo o ponto de cisão (>0 Afro-americano; <0 Euro-americano).

### 3.2.2. Resultados da análise da tíbia

Apresenta-se na tabela 6 a estatística descritiva das sete medidas realizadas na tíbia para efeitos do estudo.

**Tabela 6** - Estatística descritiva das medidas realizadas nas tíbias dos indivíduos da CEI/XXI.

	N	Mínimo (cm)	Máximo (cm)	Média	Desvio Padrão
TML	84	32,50	41,70	37,0202	2,04549
LPW	82	2,50	3,90	3,2988	,26364
LPH	83	2,60	4,40	3,7747	,30915
AP	84	3,20	4,70	3,9893	,27595
Dmi	84	1,80	2,70	2,2869	,19061
Dma	84	2,10	3,00	2,6024	,17697
MM	84	1,80	2,90	2,1774	,19534

Tal como no fémur, na estimativa da ancestralidade dos indivíduos através da tíbia (Tabela 7) recorreu-se à função discriminante que obteve maior taxa de sucesso no estudo original.

Apenas foram submetidas à função discriminante específica da tíbia, 82 das 84 tíbias em estudo, devido à impossibilidade de realização da medida LPW em duas delas (ID 86 e ID 96).

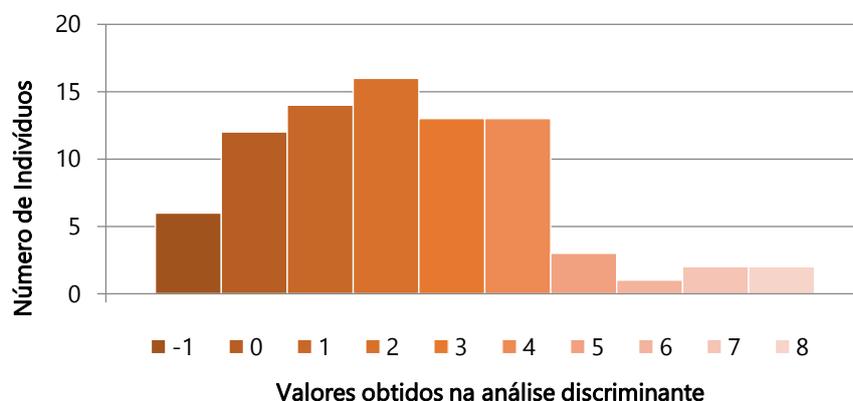
**Tabela 7** – Estimativa da ancestralidade das 82 tíbias da CEI/XXI estudadas através da função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014)\*<sup>2</sup>.

	Frequência	Percentagem (%)	% Válida	% Cumulativa
Euro-Americano	6	5,8	7,3	100,0
Afro-Americano	76	73,8	92,7	92,7
Total	82	79,6	100,0	
Não observável	21	20,4		
Total	103	100,0		

\*<sup>2</sup>-5.25 (AP) +0.596 (TML) +4.009 (MM) -5.318 (Dmi) +8.352 (Dma) +2.784 (LPH) -3.073 (LPW) -17.167

No caso da tíbia, a percentagem de indivíduos classificados como Afro-americanos (92,7%) foi muito superior à dos indivíduos classificados como Euro-americanos (7,3%) que seria o mais esperado nesta amostra.

Na análise das medidas das 82 tíbias estudadas obtiveram-se valores que variam entre o -1,08 e o 8,58 (Figura 6).



**Figura 6** - Resultados obtidos na análise discriminante da tíbia na CEI/XXI segundo o ponto de cisão (>0 Afro-americano; <0 Euro-americano).

### 3.2.3. Resultados da análise fémur + tíbia

Utilizando a função discriminante desenvolvida para o conjunto das peças ósseas, foram obtidos os resultados visíveis na tabela 8. Esta apresenta os resultados da função discriminante utilizada na análise do fémur e tíbia em conjunto. A diferença de peças ósseas analisadas deve-se ao facto de existirem na amostra 10 indivíduos que apesar de terem todas as medidas da tíbia necessárias para a aplicação da função discriminante das duas peças ósseas conjugadas (Dma, Dmi e MM) não tiveram os seus fémures analisados.

**Tabela 8** – Estimativa da ancestralidade dos 74 indivíduos da CEI/XXI através da função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014) para as duas peças ósseas\*<sup>3</sup>.

	Frequência	Percentagem (%)	% Válida	% Cumulativa
<b>Euro-Americano</b>	73	70,9	98,6	100,0
<b>Afro-Americano</b>	1	1,0	1,4	1,4
<b>Total</b>	74	71,8	100,0	
<b>Não observável</b>	29	28,2		
<b>Total</b>	103	100,0		

\*<sup>3</sup> -3.417 (TEA) +4.879 (Dma) -4.067 (Dmi) +0.235 (FML) +3.988 (MM) +5.757 (LAP) -4.687 (OAPL) -6.20

Apenas um indivíduo foi considerado como sendo Afro-americano, permitindo que 98,6% da amostra (n = 74) fosse classificada como Euro-americana.

Na figura 7 observa-se um intervalo de valores maior do que os obtidos com as funções discriminantes para o fémur e tíbia separadamente. O intervalo de valores obtido, no caso da função discriminante que conjuga o fémur e a tíbia foi de 0,55 a -11,12 (Figura 7).

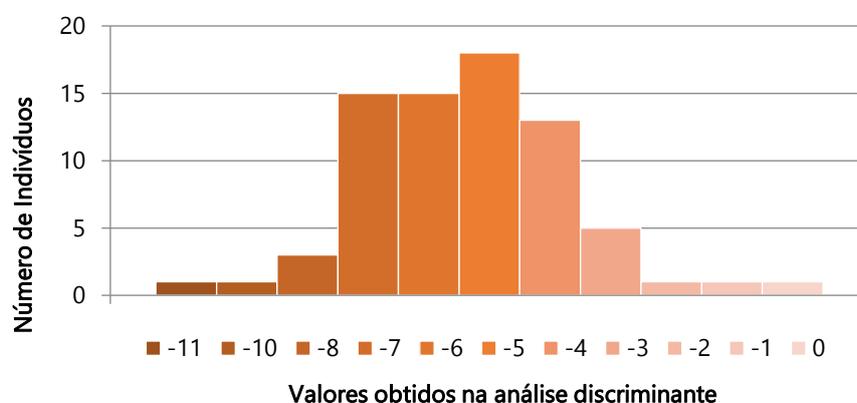


Figura 7 - Resultados obtidos na análise discriminante do conjunto fémur + tíbia na CEI/XXI segundo o ponto de cisão (>0 Afro-americano; <0 Euro-americano).

### 3.3. CEAF/UPE

#### 3.3.1. Resultados da análise do fémur

Seguiram-se os mesmos procedimentos para as peças ósseas provindas da Coleção de Esqueletos Identificados do Centro de Estudos em Antropologia Forense da Universidade de Pernambuco. Foram recolhidas medidas em 47 fémures. A estatística descritiva das seis medidas realizadas nos fémures da CEAF/UPE faz-se representar na tabela 9.

Tabela 9 – Estatística descritiva das medidas realizadas nos fémures dos indivíduos da CEAF/UPE.

	N	Mínimo (cm)	Máximo (cm)	Média	Desvio Padrão
FML	45	39,90	50,00	44,9622	2,23925
TEA	44	7,00	8,80	8,0318	,40045
LAP	45	5,30	6,70	6,1933	,39104
OAPL	45	4,40	6,50	5,6956	,46513
APSD	47	2,50	3,50	2,8489	,22445
FR@FW	46	1,10	1,60	1,3326	,09900

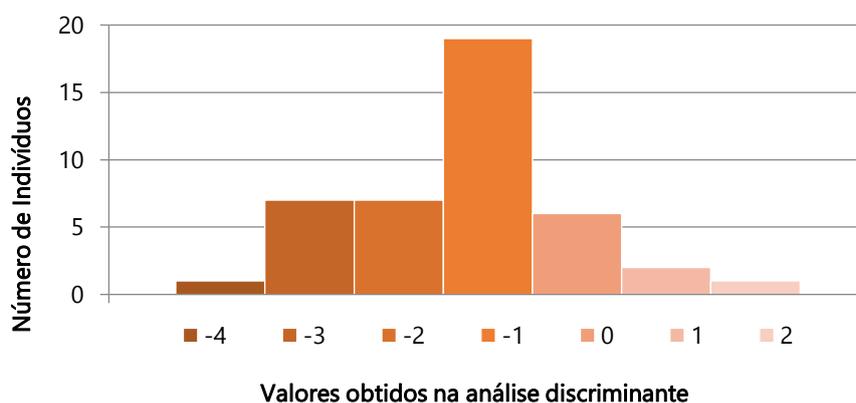
Foi estimada a ancestralidade de 43 fêmeas, sendo que apenas estas reuniam todas as dimensões necessárias à aplicação da função discriminante. Observou-se que 79,1% dos indivíduos obteve a classificação Euro-americano e apenas 20,9% dos indivíduos foi classificado como Afro-americano (Tabela 10).

**Tabela 10** – Estimativa da ancestralidade dos 43 fêmeas da CEAF/UPE estudados através da função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014)\*4.

	Frequência	Porcentagem (%)	% Válida	% Cumulativa
<b>Euro-Americano</b>	34	33,0	79,1	100,0
<b>Afro-Americano</b>	9	8,7	20,9	20,9
<b>Total</b>	43	87,76	100,0	
<b>Não observável</b>	6	12,24		
<b>Total</b>	49	100,0		

\*4 -3.574 (TEA) -3.52 (OAPL) +4.452 (LAP) +0.161 (FML) -0.636 (APSD) +9.472 (FR@FW) +1.836

Na figura 8 estão representados todos os valores obtidos nos resultados da análise discriminante do fêmur, sendo que o intervalo segue desde -4,65 até 2,26 e a maioria dos indivíduos obteve a classificação de -1.



**Figura 8** - Resultados obtidos na análise discriminante do fêmur na CEAF/UPE segundo o ponto de cisão (>0 Afro-americano; <0 Euro-americano).

### 3.3.2. Resultados da análise da tíbia

Foram recolhidas medidas em 47 tíbias da coleção da CEAF/UPE (Tabela 11).

**Tabela 11** – Estatística descritiva das medidas realizadas nas tíbias dos indivíduos da CEAF/UPE.

	N	Mínimo (cm)	Máximo (cm)	Média	Desvio Padrão
TML	44	33,00	43,60	38,2000	2,05052
LPW	44	2,80	3,80	3,2818	,27726
LPH	43	3,00	4,40	3,8209	,33063
AP	44	2,70	3,90	3,4045	,27530
Dmi	45	2,30	3,10	2,6844	,24398
Dma	45	2,50	3,50	2,9956	,23737
MM	47	1,70	2,50	2,0766	,16180

Apenas foi possível aplicar a função discriminante da tíbia a 39 tíbias. Neste caso não se obtiveram indivíduos classificados como Euro-americanos, sendo a totalidade da amostra classificada como Afro-americana (Tabela 12).

**Tabela 12** – Estimativa da ancestralidade das 39 tíbias da CEAF/UPE estudadas através da função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014)\*5.

	Frequência	Percentagem (%)	% Válida	% Cumulativa
Afro-Americano	39	82,97	100,0	100,0
Não observável	8	17,02		
Total	47	100,0		

\*5 -5.25 (AP) +0.596 (TML) +4.009 (MM) -5.318 (Dmi) +8.352 (Dma) +2.784 (LPH) -3.073 (LPW) -17.167

Na figura 9 apresentam-se todos os valores obtidos nos resultados da análise discriminante da tíbia, sendo que o intervalo segue desde 1 até 13,72 e a maioria dos indivíduos obteve a classificação de 6.

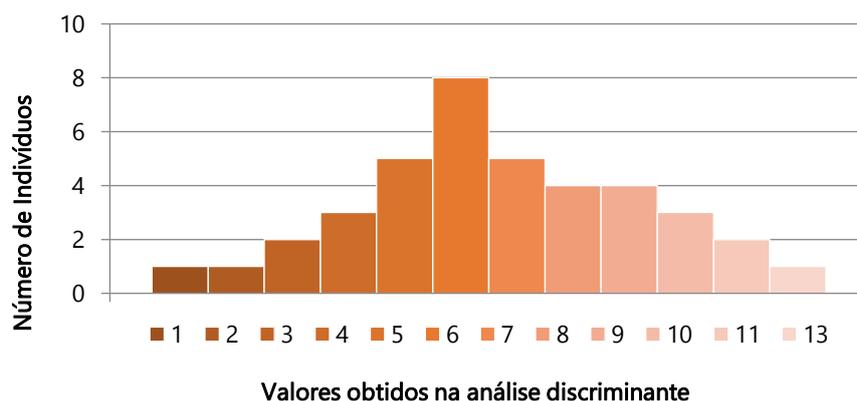


Figura 9 - Resultados obtidos na análise discriminante da tíbia na CEAF/UPE segundo o ponto de cisão (>0 Afro-americano; <0 Euro-americano).

### 3.3.2. Resultados da análise fêmur + tíbia

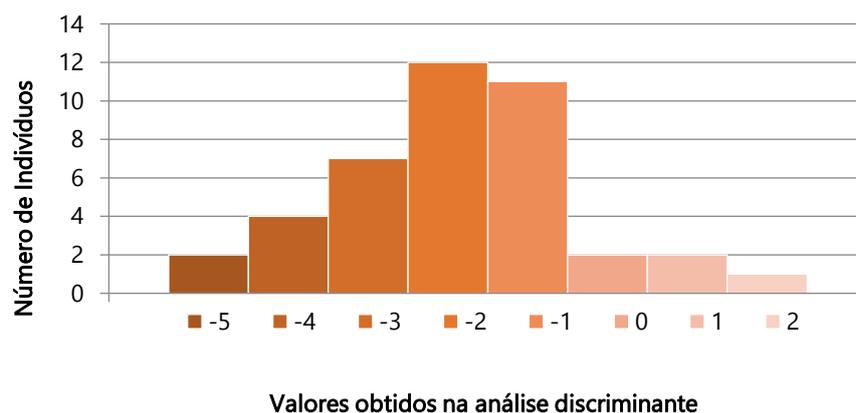
Verificou-se, mais uma vez, que a função discriminante que conjuga as medidas de ambas as peças ósseas obtém uma maior percentagem de indivíduos classificados como Euro-americanos. No caso da CEAF/UPE, 87,8% dos indivíduos foram classificados como Euro-Americanos e apenas 12,2% dos indivíduos foram classificados como Afro-americanos (Tabela 13).

Tabela 13 – Estimativa da ancestralidade dos 41 indivíduos da CEAF/UPE através da função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014) para as duas peças ósseas \*<sup>6</sup>.

	Frequência	Percentagem (%)	% Válida	% Cumulativa
Euro-Americano	36	75,0	87,8	100,0
Afro-Americano	5	10,4	12,2	12,2
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>85,4</b>	<b>100,0</b>	
<b>Não observável</b>	<b>7</b>	<b>14,6</b>		
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>100,0</b>		

\*<sup>6</sup> -3417 (TEA) +4.879 (Dma) -4.067 (Dmi) +0.235 (FML) +3.988 (MM) +5.757 (LAP) -4.687 (OAPL) -6.20

Os valores obtidos na análise discriminante das duas peças ósseas dos 41 indivíduos analisados para esta função, encontraram-se entre os valores -5,97 e 2,01, tendo o maior número de indivíduos obtido o resultado de -1 e -2 (Figura 10).



**Figura 10** - Resultados obtidos na análise discriminante do conjunto fêmur + tíbia na CEAF/UPE segundo o ponto de cisão (>0 Afro-americano; <0 Euro-americano).

### 3.4. Grupos populacionais estimados em 2017 versus 2019

Em 2017, Bessa testou o programa 3D-ID (Slice e Ross, 2009) como método para estimar a ancestralidade na população portuguesa. Para este estudo utilizou os crânios de 185 indivíduos de ambos os sexos da Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI. Do N total (N = 185), 85 indivíduos eram do sexo masculino e os restantes 100 do sexo feminino.

Após a seleção dos indivíduos do sexo masculino a serem utilizados no presente estudo comprovou-se que 51 destes faziam parte da amostra utilizada por Bessa (2017). Sendo um dos objetivos do estudo a avaliação da ancestralidade da coleção e, neste caso particular dos indivíduos do sexo masculino, após a análise discriminante já apresentada, recorreu-se ao cálculo das taxas de concordância entre os resultados obtidos em 2017 e os obtidos em 2019 para as três funções discriminantes.

Todos os indivíduos que em 2017 foram considerados como pertencentes ao Sudoeste Europeu, foram considerados concordantes com a avaliação de Euro-americanos. Os indivíduos classificados em 2017 como Sul-americanos e Circumcaribenhos foram considerados discordantes, tanto da avaliação Euro-americano como Afro-americano. É importante mencionar que o programa 3D-ID revelou problemas que impedem que se considerem todos os resultados como certos. Ainda assim, considera-se pertinente comparar os resultados obtidos em 2017, através deste programa, com os obtidos no presente estudo.

Tendo em conta que a função discriminante para a análise da tíbia classificou a grande maioria dos indivíduos como Afro-americanos, foram feitos cálculos para definir a taxa de

concordância para os dois grupos ancestrais definidos (Euro-americano e Afro-americano). Nas restantes análises discriminantes (fémur; fémur + tibia) foi apenas calculada a taxa de concordância entre os resultados de 2017 e 2019 para o grupo Euro-americano uma vez que o número de indivíduos classificados como Afro-americano foi muito reduzido. Assim o cálculo da taxa de concordância ficou anexa aos seguinte pontos:

- ✓ Fémur – Cálculo da taxa de concordância para a avaliação do grupo Euro-americano.
- ✓ Tibia – Cálculo das taxas de concordância para a avaliação dos grupos Euro-americano e Afro-americano.
- ✓ Fémur + Tibia – Cálculo da taxa de concordância para a avaliação do grupo Euro-americano.

O cálculo do Índice de Concordância entre os resultados obtidos no estudo de Bessa (2017) e os resultados obtidos na presente investigação foi efetuado através da seguinte fórmula:

$$\text{Índice de Concordância} = \frac{\text{Concordância}}{\text{Concordância} + \text{Discordância}} * 100.$$

### 3.4.1. Índice de Concordância – Resultados do Fémur

Obteve-se um índice de concordância de 33,3% entre a classificação dos indivíduos como Euro-americanos por Bessa (2017) e a análise discriminante do fémur efetuada no presente estudo (Tabela 14).

**Tabela 14** – Grupos populacionais estimados pela função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014) para o fémur\*7 e grupos populacionais estimados pelo programa 3D-ID, tendo em conta as variáveis, sexo conhecido e tamanho craniométrico (Bessa, 2017).

ID	CEI/XXI 2019	CEI/XXI 2017	ID	CEI/XXI 2019	CEI/XXI 2017
6	Euro-americano	Euro-americano	120	Euro-americano	Sul-americano
9	Euro-americano	Sul-americano	124	Euro-americano	Sul-americano
11	Euro-americano	Sul-americano	135	Euro-americano	Euro-americano
15	Euro-americano	Sul-americano	155	Euro-americano	Sul-americano
21	Euro-americano	Sudoeste europeu	156	Euro-americano	Sul-americano
23	Euro-americano	Sul-americano	160	Euro-americano	Sul-americano
29	Euro-americano	Sul-americano	176	Euro-americano	Sul-americano
33	Euro-americano	Sul-americano	179	Euro-americano	Afro-americano
35	Euro-americano	Sul-americano	184	Euro-americano	Sul-americano
39	Euro-americano	Euro-americano	185	Euro-americano	Sul-americano
43	Euro-americano	Sul-americano	187	Euro-americano	Sudoeste europeu
44	Euro-americano	Sul-americano	201	Euro-americano	Sudoeste europeu
46	Euro-americano	Sul-americano	203	Euro-americano	Sudoeste europeu
51	Euro-americano	Sudoeste europeu	212	Euro-americano	Sul-americano
58	Euro-americano	Euro-americano	215	Euro-americano	Sul-americano
62	Euro-americano	Euro-americano	218	Euro-americano	Sudoeste europeu
63	Euro-americano	Sul-americano	222	Euro-americano	Sul-americano
71	Euro-americano	Sul-americano	226	Euro-americano	Sul-americano
79	Euro-americano	Euro-americano	227	Euro-americano	Sudoeste europeu
86	Euro-americano	Sul-americano	233	Euro-americano	Sul-americano
95	Euro-americano	Sul-americano	239	Euro-americano	Sudoeste europeu
96	Euro-americano	Sul-americano	240	Euro-americano	Sul-americano
98	Euro-americano	Sul-americano	245	Euro-americano	Euro-americano
101	Euro-americano	Sul-americano	247	Euro-americano	Sul-americano
108	Euro-americano	Sul-americano			
109	Euro-americano	Euro-americano			
115	Euro-americano	Sudoeste europeu			

\*7-3.574 (TEA) -3.52(OAPL) +4.452 (LAP) +0.161 (FML) -0.636 (APSD) +9.472 (FR@FW) +1.836

Estiveram em análise 51 indivíduos para cálculo da taxa de concordância entre os resultados obtidos em 2017 para as variáveis de sexo conhecido e tamanho craniométrico e os resultados

obtidos através da função discriminante do fémur na presente investigação. Dos 51 indivíduos, 33 foram classificados como pertencentes ao grupo populacional Sul-americano e consequentemente considerados discordantes.

### 3.4.2. Índice de Concordância – Resultados da Tíbia

Como referido anteriormente, o cálculo da taxa de concordância dos resultados obtidos na tíbia (Tabela 15) fez-se para as duas classificações (Euro-americano e Afro-americano).

**Tabela 15** - Grupos populacionais estimados pela função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014) para a tíbia\*<sup>8</sup> e grupos populacionais estimados pelo programa 3D-ID, tendo em conta as variáveis, sexo conhecido e tamanho craniométrico (Bessa, 2017).

ID	CEI/XXI 2019	CEI/XXI 2017	ID	CEI/XXI 2019	CEI/XXI 2017
9	Afro-americano	Sul-americano	127	Afro-americano	Sudoeste europeu
11	Afro-americano	Sul-americano	135	Afro-americano	Euro-americano
17	Afro-americano	Sul-americano	155	Afro-americano	Sul-americano
18	Afro-americano	Sudoeste europeu	156	Euro-americano	Sul-americano
23	Afro-americano	Sul-americano	158	Afro-americano	Sul-americano
29	Afro-americano	Sul-americano	160	Afro-americano	Sul-americano
33	Afro-americano	Sul-americano	176	Afro-americano	Sul-americano
35	Afro-americano	Sul-americano	179	Afro-americano	Afro-americano
39	Afro-americano	Euro-americano	185	Afro-americano	Sul-americano
43	Afro-americano	Sul-americano	187	Afro-americano	Sudoeste europeu
46	Afro-americano	Sul-americano	201	Afro-americano	Sudoeste europeu
48	Afro-americano	Circumcaribenho	203	Afro-americano	Sudoeste europeu
58	Afro-americano	Euro-americano	212	Afro-americano	Sul-americano
62	Afro-americano	Euro-americano	226	Afro-americano	Sul-americano
63	Afro-americano	Sul-americano	227	Afro-americano	Sudoeste europeu
71	Afro-americano	Sul-americano	229	Afro-americano	Euro-americano
95	Afro-americano	Sul-americano	233	Afro-americano	Sul-americano
98	Afro-americano	Sul-americano	234	Afro-americano	Sul-americano
101	Afro-americano	Sul-americano	235	Afro-americano	Euro-americano
108	Euro-americano	Sul-americano	239	Afro-americano	Sudoeste europeu
109	Afro-americano	Euro-americano	240	Afro-americano	Sul-americano
115	Afro-americano	Sudoeste europeu	247	Afro-americano	Sul-americano
120	Afro-americano	Sul-americano			

\*<sup>8</sup>-5.25 (AP) +0.596 (TML) +4.009 (MM) -5.318 (Dmi) +8.352 (Dma) +2.784 (LPH) -3.073 (LPW) -17.167

No cálculo referente ao grupo Euro-americano, a tíbia obteve 0% de concordância com os resultados obtidos em 2017. Apenas dois indivíduos foram classificados como Euro-americanos na análise de 2019, no entanto os mesmos dois indivíduos (ID 108 e ID 156) foram classificados como

Sul-americanos em 2017 e como tal considerados discordantes. No cálculo relativo ao grupo Afro-americano, obteve-se 2,22% de concordância uma vez que apesar da classificação de 2019 ter resultado num total de 43 indivíduos classificados como Afro-americanos, em 2017 apenas um indivíduo (ID 179) foi classificado desta forma.

### 3.4.3 Índice de Concordância – Resultados do Fémur + Tíbia

O cruzamento de resultados (Tabela 16) da aplicação da função discriminante para as duas peças ósseas com os resultados obtidos em 2017 por Bessa, utilizando o programa 3D-ID para os crânios da coleção, obteve uma taxa de concordância de 32,5% para a classificação de Euro-americano.

**Tabela 16** - Grupos populacionais estimados pela função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014) para o fémur e tíbia em conjunto\*<sup>9</sup> e grupos populacionais estimados pelo programa 3D-ID, tendo em conta as variáveis, sexo conhecido e tamanho craniométrico (Bessa, 2017).

ID	CEI/XXI 2019	CEI/XXI 2017	ID	CEI/XXI 2019	CEI/XXI 2017
9	Afro-americano	Sul-americano	120	Euro-americano	Sul-americano
11	Euro-americano	Sul-americano	127	Euro-americano	Sudoeste europeu
23	Euro-americano	Sul-americano	135	Euro-americano	Euro-americano
29	Euro-americano	Sul-americano	155	Euro-americano	Sul-americano
33	Euro-americano	Sul-americano	156	Euro-americano	Sul-americano
35	Euro-americano	Sul-americano	160	Euro-americano	Sul-americano
39	Euro-americano	Euro-americano	176	Euro-americano	Sul-americano
43	Euro-americano	Sul-americano	179	Euro-americano	Afro-americano
46	Euro-americano	Sul-americano	185	Euro-americano	Sul-americano
58	Euro-americano	Euro-americano	187	Euro-americano	Sudoeste europeu
62	Euro-americano	Euro-americano	201	Euro-americano	Sudoeste europeu
63	Euro-americano	Sul-americano	203	Euro-americano	Sudoeste europeu
71	Euro-americano	Sul-americano	212	Euro-americano	Sul-americano
86	Euro-americano	Sul-americano	226	Euro-americano	Sul-americano
95	Euro-americano	Sul-americano	227	Euro-americano	Sudoeste europeu
96	Euro-americano	Sul-americano	229	Euro-americano	Euro-americano
98	Euro-americano	Sul-americano	233	Euro-americano	Sul-americano
101	Euro-americano	Sul-americano	239	Euro-americano	Sudoeste europeu
108	Euro-americano	Sul-americano	240	Euro-americano	Sul-americano
109	Euro-americano	Euro-americano	247	Euro-americano	Sul-americano
115	Euro-americano	Sudoeste europeu			

\*<sup>9</sup> -3.417 (TEA) +4.879 (Dma) -4.067 (Dmi) +0.235 (FML) +3.988 (MM) +5.757 (LAP) -4.687 (OAPL) -6.20

Em 2019, apenas um indivíduo (ID 9) dos 53 indivíduos foi classificado como Afro-americano, obtendo-se concordância em 13 e discordância em 40 indivíduos.



## 4. Discussão

### 4.1. Erros Intra- e Inter-observador

A primeira avaliação levada a cabo no decorrer deste estudo incidiu sobre os erros intra- e inter-observador, para as medidas recolhidas no fémur e tibia da CEI/XXI. Quanto menor o valor do ETM relativo maior a precisão da medida (Arroyo et al., 2010). O valor convencionado nesta investigação, para os erros intra- e inter-observador foi um ETM relativo de 7,5%. Todas as medidas foram aceites e subsequentemente utilizadas nas funções discriminantes desenvolvidas por Shirley et al. (2014) para o fémur, tibia e as duas peças ósseas em conjunto.

As medidas recolhidas no fémur apresentaram valores de ETM relativo aceitáveis quer nos erros intra-observador quer nos inter-observador. Na avaliação do erro intra-observador, o raio ao nível da cintura do fémur (FR@FW) foi a medida que apresentou o valor mais elevado de ETM relativo, 3,8%. Na avaliação do erro inter-observador, o diâmetro ântero-posterior subtrocanteriano do fémur (APSD) apresentou o valor mais elevado de ETM relativo, com 1,9%. Todas as medidas realizadas no fémur foram de fácil execução, o que permitiu um baixo índice de erro e possibilita a sua aceitação como medidas replicáveis.

Analogamente, as medidas recolhidas na tibia apresentaram valores aceitáveis de ETM relativo tanto no erro intra-observador como no erro inter-observador. Na avaliação do erro intra-observador, a largura lateral do planalto tibial (LPW) obteve o valor mais elevado de ETM relativo, com 6,3%. Este valor mais elevado de entre os obtidos nas restantes avaliações de erro pode dever-se ao facto de algumas peças ósseas não terem o tubérculo intercondilar e/ou o rebordo do planalto tibial lateral bem delineado, associado ao desgaste contínuo provocado por ações sistemáticas, o que na primeira avaliação foi difícil de perceber devido a uma menor experiência na recolha destas medidas por parte do observador. Na avaliação do erro inter-observador, o diâmetro máximo do eixo distal da tibia (Dma), a largura ântero-posterior do planalto tibial (AP), o diâmetro mínimo a meio da diáfise da tibia (MM) e o diâmetro mínimo do eixo distal da tibia (Dmi) foram as medidas que obtiveram os valores de ETM relativo mais elevados e também muito próximos com 2,7%, 2,6%, 2,4% e 2,1%, respetivamente. O facto das medidas Dma, Dmi e MM apresentarem os valores mais elevados de ETM relativo pode estar relacionado com a imprecisão de recolha da medida, uma vez que esta é recolhida através da rotação do osso, observando os valores mínimo e máximo obtidos com a oscilação da craveira. O facto de o osso não se encontrar imóvel na superfície e de a recolha

destas medidas ser feita através da rotação do osso com a mão poderão ter levado a alguns desvios na área a ser medida e conseqüente variação dos valores obtidos.

A precisão das medidas recolhidas na amostra da CEI/XXI apresentou bons resultados. Conclui-se que as medidas utilizadas têm um grau aceitável de precisão.

## **4.2. CEI/XXI e CEAF/UPE**

Os fêmures (CEI/XXI n = 93 e CEAF/UPE n = 47) e tíbias (CEI/XXI n = 84 e CEAF/UPE n = 47) foram alvo de uma abordagem métrica, no entanto a sua preservação nem sempre permitiu a avaliação de todas as medidas para todos os indivíduos.

Para a avaliação da ancestralidade a partir da função discriminante individual do fémur, foi utilizada a totalidade dos fêmures medidos na CEI/XXI (n = 93). Porém, na avaliação individual da tíbia desta coleção apenas foram usadas 82 das 84 tíbias medidas devido a algum grau de desgaste observado no planalto tibial lateral, o que impossibilitou a recolha da medida largura lateral do planalto tibial (LPW) em dois dos espécimes. No que respeita à CEAF/UPE foram avaliados através da função discriminante para a estimativa da ancestralidade do fémur, 43 de um total de 47 fêmures. No caso das tíbias foram avaliadas 39 de um total 47 tíbias.

Na avaliação conjunta para a CEI/XXI foram usados um total de 74 indivíduos com ambas as peças ósseas avaliadas. Nas mesmas condições, mas para a CEAF/UPE, foram classificados 41 indivíduos. É importante referir que nenhum carácter ou conjunto de caracteres define um grupo ancestral com certezas absolutas. Mesmo usando dados craniométricos e diferentes aplicações informáticas, o grau de precisão máximo que pode ser esperado na estimativa da ancestralidade não ultrapassa os 97%, sendo que o grau de precisão vai sempre depender das variáveis craniométricas obtidas, do número de grupos ancestrais incluídos na seleção e do tipo de métodos estatísticos utilizados (Cunha e Ortega, 2016).

No caso da CEI/XXI, sabemos que os indivíduos avaliados são todos de nacionalidade portuguesa, mas ancestralidade desconhecida. Assim, pelo contexto da população esperou obter-se classificações mais próximas do grupo Euro-americano.

No que à CEAF/UPE diz respeito, os indivíduos pertencentes à coleção são todos brasileiros. Sabe-se que 60% dos indivíduos de ambos os sexos foram classificados na declaração de óbito como tendo uma cor de pele acastanhada (Carvalho et al., 2019). Não podemos considerar esta informação como uma manifestação de determinada ancestralidade, até porque a população brasileira é

extremamente miscigenada e o tom de pele varia consoante o genótipo, no entanto este parâmetro pode ajudar a explicar a ocorrência de espécimes classificados no grupo Afro-americano.

#### **4.2.1. Discussão dos resultados do fémur**

Os espécimes foram avaliados através do programa estatístico SPSS. Tendo em conta o número de fémures efetivos da CEI/XXI ( $n = 93$ ), a análise discriminante classificou 100% dos fémures como Euro-americanos. Ainda que a totalidade dos fémures tenha tido valores de resultado inferior a 0, o que os classifica como Euro-americanos, denotaram-se valores oscilantes entre o 0 e o -8 sendo que os valores -3 e -4 são os que surgem em maior número de indivíduos. Pode concluir-se que existem indivíduos marcadamente mais inseridos no grupo euro-americano do que outros, tendo em conta os valores obtidos através da análise discriminante.

No caso dos fémures da CEAF/UPE ( $n = 43$ ), 79,1% da amostra foi classificada como Euro-americana e 20,9% como Afro-americana. O intervalo de valores desta classificação, tendo em conta o ponto de cisão para a estimativa da ancestralidade, variou entre os -4 e os 2. A generalidade dos indivíduos obteve a classificação de -1, o que a insere no grupo Euro-americano. Nesta análise, apenas nove indivíduos foram classificados como Afro-americanos.

#### **4.2.2. Discussão dos resultados da tibia**

Assim como no fémur, também as medidas recolhidas na tibia foram inseridas no programa estatístico SPSS através da função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014). Na amostra efetiva de tibias da CEI/XXI (82 tibias), 92,7% foram classificadas como pertencentes ao grupo Afro-americano e apenas 7,3% foram inseridas no grupo Euro-americano. Os resultados obtidos marcaram um intervalo de valores entre o -1 e o 8. A maioria das tibias foi classificado com 2, no entanto o número de tibias classificado com 0, 1, 3 e 4 é muito próximo do número de tibias classificadas com 2.

O resultado obtido na estimativa da ancestralidade através da função discriminante da tibia é o que se mostra mais afastado das expectativas iniciais da investigação, pode dizer-se que os valores obtidos estão associados à dificuldade observada na realização das medidas Dma, Dmi e MM e conseqüentemente aos resultados obtidos.

A amostra da CEAF/UPE contou com 39 tibias avaliadas e com uma classificação de 100% Afro-americanos. A análise discriminante da tibia dos indivíduos da CEAF/UPE marca o maior

intervalo de valores de todas as análises sendo que existem tíbias classificadas com 1 e tíbias classificadas com 13. O maior número de tíbias foi classificado com 6.

Os resultados da análise discriminante da tíbia das duas coleções mostram-se completamente em desacordo com os resultados obtidos através da análise discriminante do fémur e com os resultados esperados no início desta avaliação. Como já referido, algumas medidas realizadas na tíbia foram de difícil recolha, o que pode estar na origem deste resultado. No entanto, todas as medidas foram retiradas segundo as indicações do estudo original (Shirley et al., 2014) e em concordância com a autoria do referido trabalho. Apesar da elevada taxa de sucesso obtida no estudo original, a função da tíbia poderá não ser a indicada para utilização na população portuguesa. O processo de estudo e desenvolvimento de uma função específica para esta peça óssea para aplicação à população portuguesa deve ser iniciado o quando antes, a par com o desenvolvimento de funções para aplicação ao sexo feminino.

### **4.2.3. Discussão dos resultados - Fémur + Tíbia**

No que diz respeito às medidas realizadas na tíbia, e uma vez que o estudo original foi maioritariamente realizado através da combinação de geometria do fémur e tíbia através de modelos 3D dos ossos e tomografias computadorizadas, as medidas Diâmetro mínimo do eixo distal da tíbia (Dmi), Diâmetro máximo do eixo distal da tíbia (Dma) e Diâmetro mínimo a meio da diáfise da tíbia (MM) suscitaram algumas dúvidas na forma como deveriam ser retiradas e que instrumento deveria ser utilizado. Estas dúvidas foram clarificadas prontamente pela Dra. Natalie Shirley.

A estimativa da ancestralidade através da análise discriminante do conjunto fémur/tíbia foi feita em 74 indivíduos da CEI/XXI, uma vez que a função discriminante desenvolvida por Shirley et al. (2014) prevê a utilização de medidas recolhidas em ambas as peças ósseas do mesmo indivíduo. Esta avaliação estimou 98,6% da amostra de 74 indivíduos como pertencentes ao grupo Euro-americano e 1,4% como pertencentes ao grupo Afro-americano.

Neste parâmetro, mas nos indivíduos da CEAF/UPE, 87,8% dos 41 indivíduos analisados através da função discriminante foram classificados como pertencentes ao grupo Euro-americano e apenas 12,2% dos indivíduos foram classificados como pertencentes ao grupo Afro-americano. Estes resultados concordam moderadamente com o esperado no início da investigação, importante não esquecer a grande percentagem de indivíduos miscigenados na população brasileira. Para este caso, a inclusão dos indivíduos em qualquer um dos dois grupos aqui mencionados era possível, ainda que

segundo a informação sobre a cor da pele pudesse ser esperada uma percentagem maior de indivíduos classificados como pertencentes ao grupo Afro-americano.

Na utilização da função discriminante que conjuga as duas peças ósseas observa-se uma maior concordância com o já esperado. Pode dizer-se que apesar da função discriminante da tíbia não obter bons resultados na estimativa da ancestralidade de indivíduos portugueses, a função discriminante do fémur e a função conjunta mostram-se como mais-valias. Reitera-se a importância do desenvolvimento de funções discriminantes específicas para a população portuguesa e para ambos os sexos.

### **4.3. Discussão de resultados dos grupos populacionais estimados em 2017 e 2019 para a CEI/XXI**

Em 2017, Bessa testou a aplicabilidade do programa 3D-ID (Slice e Ross, 2009) na estimativa da ancestralidade da população Portuguesa.

Sendo um dos objetivos do estudo a avaliação da ancestralidade da coleção e neste caso particular dos indivíduos do sexo masculino, após a análise discriminante já apresentada, recorreu-se ao cálculo das taxas de concordância entre os resultados obtidos em 2017 e em 2019 para as três funções discriminantes.

Todos os indivíduos que em 2017 foram considerados como pertencentes ao Sudoeste Europeu foram considerados concordantes com a avaliação de Euro-americanos. Os indivíduos classificados em 2017 como Sul-americanos e Circumcaribenhos foram considerados discordantes, tanto da avaliação Euro-americano como Afro-americano.

O cálculo da taxa de concordância ficou anexa aos seguintes pontos:

- ✓ Fémur – Cálculo da taxa de concordância para a avaliação do grupo Euro-americano.
- ✓ Tíbia – Cálculos das taxas de concordância para a avaliação dos grupos Euro-americano e Afro-americano.
- ✓ Fémur + Tíbia – Cálculo da taxa de concordância para a avaliação dos grupos Euro-americano.

No cálculo dos índices de concordância para as três funções discriminantes usadas, observou-se que os resultados obtidos na estimativa da ancestralidade a partir do fémur foram os que obtiveram maior taxa de concordância. Em relação aos resultados do fémur obteve-se um índice

de concordância em relação ao grupo Euro-americano de 33,3%. A tíbia obteve 0% de concordância nos resultados do grupo Euro-americano e 2,22% nos resultados do grupo Afro-americano. No que diz respeito ao cálculo do índice de concordância a partir da função discriminante do fêmur + tíbia obteve-se um resultado de 32,5%.

Os fracos resultados obtidos no cálculo dos índices de concordância podem ser justificados pela grande quantidade de indivíduos classificados como Sul-americanos na investigação de 2017 (número consideravelmente maior do que os classificados como Euro-Americanos, do Sudoeste Europeu ou Afro-americanos). Como referido anteriormente, os indivíduos classificados como Sul-americanos foram considerados discordantes de ambos os grupos considerados no presente estudo (Euro-americanos e Afro-americanos) como tal, o baixo índice de concordância obtido é espectável.

## 5. Considerações finais

A empregabilidade da análise craniométrica no estudo e estimativa da ancestralidade é inegável, no entanto por vezes o crânio não está presente ou suficientemente bem preservado para ser possível uma análise viável. Neste caso é importante e útil um olhar atento para outras partes do esqueleto. Tendo em conta os vários estudos realizados no esqueleto pós-craniano, o fémur torna-se uma escolha lógica devido às já documentadas diferenças entre afinidades populacionais na sua geometria (Stewart 1962; Gilbert 1976; DiBennardo and Taylor 1983; Craig 1995; Trudell 1999; Gill 2001).

A presente dissertação teve como principal objetivo aplicar a uma amostra portuguesa as funções discriminantes desenvolvidas por Shirley et al. (2014) para a estimativa da ancestralidade através do esqueleto pós-craniano. Tal foi feito através da classificação de uma amostra de indivíduos do sexo masculino da Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI da Universidade de Coimbra (CEI/XXI) (N da amostra = 103) . Outro dos objetivos foi traçar o perfil ancestral da coleção e cruzar os resultados com os já alcançados por outros investigadores. Posteriormente, incluíram-se no estudo 49 indivíduos da Coleção de Esqueletos Identificados do Centro de Estudos em Antropologia Forense da Universidade de Pernambuco (CEAF/UPE) para que fosse possível comparar os resultados obtidos na amostra portuguesa com os da série brasileira uma vez que o estudo original foi realizado na população americana.

A amostra foi selecionada de acordo com o estado de preservação das peças ósseas em estudo, com a faixa etária e sexo dos indivíduos.

Para ver concretizado o objetivo inicial foram medidos fémures (CEI/XXI n = 93 e CEAF/UPE n = 47) e tíbias (CEI/XXI n = 84 e CEAF/UPE n = 47).

No que à estimativa da ancestralidade das amostras de ambas as coleções diz respeito, foram realizadas as medidas sugeridas pelo estudo original (Shirley et al., 2014) e empregues as funções discriminantes desenvolvidas pelos mesmos.

Foram realizadas seis medidas no fémur e sete medidas na tíbia que posteriormente foram inseridas no programa estatístico SPSS para que pudessem ser alvo da análise discriminante e estimadas as afinidades populacionais através do ponto de cisão definido. Os indivíduos deveriam obter um resultado  $<0$  para serem classificados como Euro-americanos e  $>0$  para serem classificados como Afro-americanos, segundo o ponto de cisão calculado no estudo de Shirley et al. (2014).

Os 93 fêmures pertencentes à CEI/XXI foram classificados na sua totalidade como Euro-americanos, o que se mostrou congruente com os resultados esperados no início da investigação. Dos 43 fêmures analisados e provenientes da CEAF/UPE, 79,1% foram classificados como Euro-americanos e 20,9% como Afro-americanos, também este um resultado medianamente esperado devido à mescla de genótipos na população brasileira.

Na análise discriminante das 84 tíbias da CEI/XXI, 92,7% dos espécimes foram classificados no grupo Afro-americano e apenas 7,3% obtiveram a classificação de Euro-americano. Este resultado, trouxe algumas dúvidas à investigação, uma vez que não se esperava uma classificação tão alta de indivíduos no grupo Afro-americano. A análise discriminante das peças ósseas provenientes da CEAF/UPE veio ajudar na clarificação dos resultados obtidos. Das tíbias desta coleção incluídas na análise discriminante (n = 39) 100% foram integradas no grupo Afro-americano e obteve-se 0% de ocorrência de tíbias classificadas como pertencentes ao grupo Euro-americano.

Na análise discriminante conjunta das peças ósseas obteve-se um resultado esperado uma vez que, na CEI/XXI (n = 74), 98,6% dos indivíduos foram integrados no grupo Euro-americano e apenas 1,4% foi integrado no grupo Afro-americano. Na CEAF/UPE (n = 41) para esta análise conjunta, 87,8% dos indivíduos foram classificados como Euro-americanos e 12,2% classificados como Afro-americanos.

Como apenas foram desenvolvidas funções discriminantes para os indivíduos do sexo masculino, o número de espécimes analisados é reduzido. No entanto, considera-se que a utilização da função discriminante para a estimativa da ancestralidade através do fémur e fémur + tíbia desenvolvidas por Shirley et al. (2014) pode ajudar na identificação de indivíduos pertencentes à população portuguesa, ainda que com algumas reservas e ressaltando a sua utilização em combinação com outros métodos desenvolvidos para a estimativa deste parâmetro.

A Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI deve ser alvo de mais estudos que permitam a avaliação da ancestralidade, através de métodos métricos e morfológicos do crânio e esqueleto pós-craniano. O método estudado deve ser tomado como base para futuras investigações, por forma a que se consigam desenvolver funções discriminantes específicas para a estimativa da ancestralidade de indivíduos portugueses.

Ao contrário dos resultados obtidos no fémur, os resultados obtidos na tíbia são discordantes com o contexto da população portuguesa e por isso deve excluir-se a sua aplicação a esta mesma população. A função desenvolvida para o fémur e a função discriminante fémur + tíbia, são de possível utilização na população portuguesa uma vez que foram obtidos resultados

congruentes com o contexto, no entanto esta última deve ser utilizada com algumas ressalvas devido aos resultados obtidos na análise discriminante da tíbia. Atualmente, existe dificuldade em definir padrões para as populações modernas, devido à mescla de nacionalidades e diferentes genótipos, tornando-se também obrigatório o estudo intensivo dos grupos populacionais “clássicos” e o investimento científico no estudo de indivíduos de ascendência mista para que o estudo da ancestralidade não seja restringido a grupos populacionais “desatualizados” numa era de constante mudança ao nível genotípico dos indivíduos e populações.

No que ao cálculo das taxas de concordância com os resultados obtidos em 2017 diz respeito, no passado muitos dos indivíduos foram classificados como Sul-americanos o que dificultou muito o trabalho de cálculo. Esta dificuldade prendeu-se com o princípio de que o grupo populacional Sul-americano não pode ser considerado concordante nem com o grupo Euro-americano nem com o grupo Afro-americano, o que o traduz como discordante de qualquer resultado obtido na presente investigação. Não significa que os resultados estejam errados. Simplesmente não foi possível obter uma taxa de concordância aceitável pois os grupos populacionais considerados nos dois estudos são diferentes.

Importa clarificar que um dos objetivos desta dissertação passou também pelo desenvolvimento de novas funções discriminantes específicas para a população portuguesa, caso o método de Shirley et al. (2014) se mostrasse não aplicável. Ainda que as funções do fémur e fémur + tíbia se tenham mostrado de possível utilização na população portuguesa é importante que funções específicas sejam desenvolvidas para uma melhor avaliação da ancestralidade de indivíduos portugueses. Este objetivo não foi cumprido ao longo desta investigação uma vez que a CEI/XXI não contém um número razoável de indivíduos pertencentes ao grupo “Africano” para que seja possível levar a cabo a formulação de funções e pontos de cisão específicos para a população. Não obstante, futuramente dever-se-á fazer um levantamento da origem geográfica e ancestralidade conhecida de indivíduos pertencentes a coleções identificadas portuguesas para que funções específicas possam ser desenvolvidas, testadas e validadas noutras amostras e séries de indivíduos.



## 6. Bibliografia

- Albanese, J. & Saunders, S. R. (2006). Is it possible to escape racial typology in forensic identification? In: Schmitt, A., Cunha, E. & Pinheiro, J. (Eds.). *Forensic anthropology and medicine - complementary sciences from recovery to cause of death* (pp.281-316). New Jersey, USA: Humana Press Inc.
- Arroyo, M., Freire, M., Ansotegui, L., Rocandio, A. M. (2010). Intraobserver error associated with anthropometric measurements made by dietitians. *Nutrición Hospitalaria*, 25(6): 1053-1056.
- Baker, S. J., Gill, G. W. & Kieffer, D. A. (1990). Race and sex determination from the intercondylar notch of the distal femur. In: Gill, G. W. & Rhine, S. (Eds.). *Skeletal attribution of race: methods for forensic anthropology* (pp.91-95). New Mexico, USA: Maxwell Museum of Anthropology.
- Banton, M. (1979). *A ideia de raça*. Lisboa, Portugal: Edições 70.
- Barkan, E. (1992). *The retreat of scientific racism*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Berg, G. E., Ta'ala, S. C, Kontanis, E. J. & Leney, S. S. (2007). Measuring the intercondylar shelf angle using radiographs: Intra- and inter-observer error tests of reliability. *Journal of Forensic Sciences* 52(5), 1020–1024. DOI: 10.1111/1556-4029.2007.00509.
- Bessa, A. (2017). *A Morfometria Geométrica e a Ancestralidade: Estimativa em indivíduos da Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI da Universidade de Coimbra*. Dissertação de Mestrado em Evolução e Biologia Humanas, Departamento de Ciências da Vida, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra.
- Boyd, R. & Silk, J. B. (Eds.) (2009). *How humans evolved*. (5<sup>th</sup> ed.). New York, USA: W. W. Norton & Company.
- Brues, A. M. (1990). The once and future diagnosis of race. In: Gill, G. W., Rhine, S. (Eds.). *Skeletal attribution of race: methods for forensic anthropology* (pp. 1-7). New Mexico, USA: Maxwell Museum of Anthropology.
- Buck, T. J. & Vidarsdottir, U. S. (2004). A proposed method for the identification of race in sub-adult skeletons: a geometric morphometric analysis of mandibular morphology. *Journal of Forensic Sciences*, 49(6), 1159-1164. Retrieved from: <https://www.researchgate.net/publication/8158253>.
- 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. Fayetteville, USA:Arkansas Archeological Survey.
- Byers, S. N. (2011). *Introduction to forensic anthropology*. (4<sup>th</sup> ed.). Boston, USA: Prentice Hall.

- Carvalho, M. L. V. (2006). *Fordisc 2.0: nova metodologia para a Antropologia Forense Portuguesa?* Dissertação de Mestrado em Medicina Legal e Ciências Forenses, Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra.
- Carvalho, M. V. D., Lira, V. F., do Nascimento, E. A., Kobayashi, S. B. T., de Araújo, L. F., de Almeida, A. C... Soriano, E. (2019). New acquisitions of a contemporary Brazilian Identified Skeletal Collection. *Forensic Science International*. DOI: 10.1016/j.fsir.2019.100050.
- Christensen, A. M., Passalacqua, N. V. & Bartelink, E. (Eds.). (2014). *Forensic Anthropology: current methods and practice*. Oxford, UK: Academic Press.
- Craig, E. (1995). Intercondylar shelf angle: A new method to determine race from the distal femur. *Journal of Forensic Sciences*, 40(5), 777-782. DOI: <https://doi.org/10.1520/JFS15383J>.
- Cunha, E. (1997). O esqueleto humano e a "raça": breve apontamento sobre uma relação sem sentido. In: Silva, M., Reis, F., Silva, J. A. & Meneses, I. (Eds.). *O que é a raça? Um debate entre a antropologia e a biologia* (pp. 51-64). Lisboa, Portugal: Espaço OIKOS.
- Cunha, E. (2016). Antropología paso a paso. In: González L. B. (Ed.). *La antropología física: disciplina bio-psico-social*: Ciudad de Mexico, Mexico: INAH-ENAH.
- Cunha, E., Lopez-Capp, T. T., Inojosa, R., Marques, S. R., Moraes, L. O. C., Liberti, E., .... Soriano, E. (2018). The Brazilian identified human osteological collections. *Forensic Sciences International*, 289,449-e1-449.e6.
- Cunha, E. & Ortega, P. A. (2016). ¿Como los antropólogos forenses evalúan la ancestría? In: Sanabria M. C. (Ed.). *Patología y antropología forense de la muerte: la investigación científico-judicial de la muerte y la tortura, desde las fosas clandestinas, hasta la audiencia pública* (pp. 221-235). Bogotá D.C., Colombia: Forensic Publish.
- Cunha, E. & Ubelaker, D. H. (2019). Evaluation of ancestry from human skeletal remains: a concise review. *Forensic Sciences Research*. DOI: <https://doi.org/10.1080/20961790.2019.1697060>.
- Dayal, M. R., Steyn, M. & Kuykendall, K. L. (2008). Stature estimation from bones of South African whites. *South African Journal of Science*, 104(3-4),124-128 Retrieved from: <http://www.scielo.org.za/pdf/sajs/v104n3-4/a1010404.pdf>.
- Decreto-lei nº 411/98 de 30 de Dezembro do Ministério da Saúde. Diário da República: série I-A, nº 300 (1989). [Consultado em 25-09-2019]. Disponível em [www.dre.pt](http://www.dre.pt).

- DiBennardo, R. & Taylor, J. V. (1983). Multiple discriminant function analysis of sex and race in the postcranial skeleton. *American Journal of Physical Anthropology*, 61(3), 305-314. DOI: 10.1002/ajpa.1330610305.
- Dirkmaat, D. C., Cabo, L. L., Ousley, S. D. & Symes, S. A. (2008). New perspectives in forensic anthropology. *Yearbook of physical anthropology*, 51, 33-52. DOI: 10.1002/ajpa.20948.
- Edgar, H. J. H. & Hunley, K. L. (2009). Race reconciled? How biological anthropologists view human variation. *American Journal of Physical Anthropology*, 139(1), 1–4. DOI: 10.1002/ajpa.20995.
- Farrally, M. R. & Moore, W. J. (1975). Anatomical differences in the femur and tibia between negroids and caucasoids and their effects upon locomotion. *American Journal of Physical Anthropology*, 43(1), 63-69. DOI: 10.1002/ajpa.1330430110.
- Ferguson, E., Kerr, N. & Rynn, C. (2011). Race and Ancestry. In: Black, S. & Ferguson, E. (Eds.). *Forensic Anthropology 2000 to 2010* (pp. 119-153). USA: CRC Press.
- Ferreira, M. T., Coelho, C., Navega, D., Coelho, J. O., Makhoul, C., Gonçalves, D., Curate, F., Cunha, E. (2017). The 21st Century Identified Skeletal Collection housed at the University of Coimbra, Portugal. Comunicação oral apresentada no XX Congresso de la Sociedad Española de Antropología Física. Barcelona, 12-14 julho.
- 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. DOI: 10.1016/j.forsciint.2014.09.021.
- Fisher, D. T. & Gill, G. W. (1990). Application of the Giles-Elliot discriminant function formulae to a cranial sample of northwestern plains Indians. In: Gill, G. W. & Rhine, S. (Eds.). *Skeletal attribution of race: methods for forensic anthropology* (pp. 59-63). New Mexico, USA: Maxwell Museum of Anthropology.
- Freid, D., Spradley, M. K., Jantz, R. L. & Ousley, S. D. (2005). The truth is out there: how not to use Fordisc. *American Journal of Physical Anthropology*, S40, 103-103.
- Gilbert, B. M. (1976). Anterior femoral curvature: its probable basis and utility as a criterion of racial assessment. *American Journal of Physical Anthropology*, 45(3), 601–604. DOI: 10.1002/ajpa.1330450326.

- Gilbert, R. & Gill, G. W. (1990). A metric technique for identifying American Indian femora. In: Gill, G. W & Rhine, S. (Eds.). *Skeletal attribution of race: methods for forensic anthropology* (pp. 97-99). New Mexico, USA: Maxwell Museum of Anthropology.
- Giles, E. & Elliot, O. (1962). Race identification from cranial measurements. *Journal of Forensic Science*, 7(2), 147-157.
- Gill, G. W. (1990). Introduction. In: Gill, G. W. & Rhine, S. (Eds.). *Skeletal attribution of race: methods for forensic anthropology* (pp. vii-xii). New Mexico, USA: Maxwell Museum of Anthropology.
- Gill, G. W. (1998). Craniofacial criteria in the skeletal attribution of race. In: Reichs, K. J. (Ed.). *Forensic osteology: advances in the identification of human remains* (pp. 293-315). Illinois, USA: Charles C. Thomas Publisher.
- Gill, G. W. (2001). Racial variation in the proximal and distal femur: heritability and forensic utility. *Journal of Forensic Sciences*, 46(4), 791-799.
- Gowland, R. & Thompson, T. (Eds.). (2013). *Human identity and identification*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Hefner, J. T. (2009). Cranial nonmetric variation and estimating ancestry. *Journal of Forensic Sciences*, 54(5), 985-95. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2009.01118.x.
- Hefner, J. T., Pilloud, M. A., Buikstra, J.E. & Vogelsberg, C. C. M. (2016). A brief history of biological distance analysis. In: Pilloud, M. A. & Hefner, F. T. (Eds.). *Biological distance analysis* (pp. 3-22). England: Academic Press.
- Hughes, E. C., Juarez, C. A., Hughes, T. L., Galloway, A., Flower, G. & Chacon, S. (2011). A simulation for exploring the effects of the "trait list" method's subjectivity on consistency and accuracy of ancestry estimations. *Journal of Forensic Science*, 56(5), 1094-1106. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2011.01875.x.
- Iscan, M. Y. (1983). Assessment of race from the pelvis. *American Journal of Physical Anthropology*, 62(2), 205-208. DOI: 10.1002/ajpa.1330620210.
- Iscan, 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). New Mexico, Mexico: Maxwell Museum of Anthropology.
- Iscan, M. Y. & Steyn, M. (Eds.). (2013). *The human skeleton in forensic medicine. (3<sup>rd</sup> ed.)*. Springfield, USA: Charles C. Thomas Pub Ltd.

- Jamison, P. L. & Zegura, S. L. (1974). A univariate and multivariate examination of measurement error in anthropometry. *American journal of physical anthropology*, 40(1), 197-203. DOI: 10.1002/ajpa.1330400206.
- Kallenberger, L. & Pilbrow, V. (2012). Using CRANID to test the population affinity of known crania. *Journal of Anatomy*, 221(5), 459-464. DOI: 10.1111/j.1469-7580.2012.01558.x.
- Konigsberg, L. W., Algee-Hewitt, B. F. B. & Steadman, D. W. (2009). Estimation and evidence in forensic anthropology: Sex and race. *American journal of physical anthropology*, 139(1), 77-90. DOI: 10.1111/j.1469-7580.2012.01558.x.
- Kranioti, E., Garcia-Donas, J., Karell, M., Cravo, L., Ekizoglu, O., Apostol, M. & Cunha, E. (2019). Metric variation of the tibia in the Mediterranean: Implications in forensic identification. *Forensic Science International*, 299, 223-228. DOI: 10.1016/j.forsciint.2019.03.044.
- Krogman, W. M. (1962). *The human skeleton in forensic medicine*. USA: Charles C. Thomas Publisher.
- Lewis, M. E. (2007). *The bioarchaeology of children: perspectives from biological and forensic anthropology*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Liebenberg, L., L'Abbe, E. N. & Stull, K. E. (2015). Population differences in the postcrania of modern south africans and the implications for ancestry estimation. *Forensic Science International*, 257, 522-529. DOI: 10.1016/j.forsciint.2015.10.015.
- Martinez, L. F. & Ferreira, A. I. (2010). *Análise de dados com SPSS primeiros passos*. Lisboa, Portugal: Escolar Editora.
- McFadden, D. & Bracht, M. S. (2009). Sex and race differences in the relative lengths of metacarpals and metatarsals in human skeletons. *Early Human Development*, 85(2), 117-124. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2008.07.001.
- Meeusen, R. A., Christensen, A. M., Hefner, J. T. (2015). The use of femoral neck axis length to estimate sex and ancestry. *Journal of Forensic Sciences*, 60(5), 1300-1304. DOI: 10.1111/1556-4029.12820.
- Mendonça, M. C. (2000). Estimation of height from the length of long bones in a portuguese adult population. *American Journal of Physical Anthropology*, 112(1), 39-48. DOI: 10.1002/(SICI)1096-8644(200005)112:1<39::AID-AJPA5>3.0.CO;2-#.
- Mota, P. G. (1997). A essência da raça: variações sobre o conceito de raça. In: Silva, M., Reis, F., Silva, J. A. & Meneses, I. (Eds.). *O que é a raça? Um debate entre a antropologia e a biologia* (pp. 29-42). Lisboa, Portugal: Espaço OIKOS.

- Muir, D. (1997). Race: the mythic root of racism. In: Gates, E. N. (Ed.). The concept of "race" in natural and social science (pp. 93-104). New York, USA: Garland Publishing, INC.
- Navega, D., Coelho, C., Vicente, R., Ferreira, M.T., Wasterlain, S. & Cunha, E. (2015). AncesTrees: ancestry estimation with randomized decision trees. *International Journal of Legal Medicine*, 129(5), 1145-1153. DOI: 10.1007/s00414-014-1050-9.
- Novo, A. (2017). Estimativa da ancestralidade através da análise de caracteres não métricos do crânio. Dissertação de Mestrado em Ciências Forenses, Faculdade de Medicina, Universidade do Porto.
- Ousley, S. D. & Jantz, R. L. (1998). FORDISC 2.0: personal computer forensic discriminant functions. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8 (2), 128-133. DOI: 10.1002/(sici)1099-1212(199803/04)8:23.0.co;2-6.
- Ousley, S. D. & Jantz, R. L. (2005). Fordisc 3: computerized forensic discriminant functions, version 3.1. Knoxville, USA: The University of Tennessee.
- Ousley, S. D. & Jantz, R. L. (2013). FORDISC 3. *Rechtsmedizin*, 23(2), 97-99. DOI: 10.1007/s00194-013-0874-9.
- Ousley, S. D., Jantz, R. L. & Fried, D. (2009). Understanding race and human variation: why forensic anthropologists are good at identifying race. *American Journal of Physical Anthropology*, 139(1), 68-76. DOI: 10.1002/ajpa.21006.
- Perini, T. A., Oliveira, G. L., Ornellas, J. S. & Oliveira, F. P. (2005). Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11(1), 81-85. DOI: 10.1590/S1517-86922005000100009.
- Radoinova, D., Tenekedjiev, K. & Yordanov, Y. (2001). Stature estimation from long bone lengths in Bulgarians. *Journal of Comparative Human Biology*, 52(3), 221-232. DOI: 10.1078/0018-442x-00030.
- Relethford, J. H. (2009). Race and global patterns of phenotypic variation. *American Journal of Physical Anthropology*, 139(1), 16-22. DOI: 10.1002/ajpa.20900.
- Rhine, S. (1990). Non-metric skull racing. In: Gill, G. W. & Rhine, S. (Eds.). *Skeletal attribution of race: methods for forensic anthropology* (pp. 9-20). New Mexico, Mexico: Maxwell Museum of Anthropology.
- Sarich, V. (2004). *Race: the reality of human differences*. Colorado, USA: Westview Press.

- Sauer, N. J. (1992). Forensic anthropology and the concept of race: if race don't exist, why are forensic anthropologists so good at identifying them?. *Social Science and Medicine*, 34(2), 107-111. DOI: 10.1016/0277-9536(92)90086-6.
- Sauer, N. J., Wankmiller, J. C., Hefner, J. T. (2016). The assessment of ancestry and the concept of race. In: Soren, B. & Douglas, H. (Eds.). *Handbook Forensic Anthropology and Archaeology* (pp. 243-260). (2<sup>nd</sup> ed.). England: Routledge.
- Saunders, S. R. & Rainey, D. L. (2008). Nonmetric trait variation in the skeleton: abnormalities, anomalies, and atavisms. In: Katzenberg, M. A. & Saunders, S. R. (Eds.). *Biological anthropology of the human skeleton* (pp. 533-559). (2<sup>nd</sup> ed.). New Jersey, USA: Wiley-Blackwell.
- Scientific Working Group for Forensic Anthropology. (2013). Ancestry Assessment. [Consultado em Novembro de 2019]. Disponível em <https://www.nist.gov/topics/organization-scientific-area-committees-forensic-science/anthropology-subcommittee>.
- Shirley, N. R., Fatah, E. E. A. & Mahfouz, M. (2014). Beyond the cranium: ancestry estimation from the lower limb. In: Berg, E. G. & Ta'ala, S. C. (Eds.). *Biological affinity in forensic identification of human skeletal remains: beyond black and white* (pp. 133-151). USA: CRC Press.
- Silva, K. V. & Silva, M. H. (2005). *Dicionário de conceitos históricos*. (2<sup>nd</sup> ed.). São Paulo, Brasil: Editora Contexto.
- Slice, D. E. & Ross, A. (2009). 3D-ID: geometric morphometric classification of crania for forensic scientists. Retrieved September 19, 2019, from: <http://www.3d-id.org>
- Souta, L. (1997). Da raça ao racismo. In: Silva, M., Reis, F., Silva, J. A. & Meneses, I. (Eds.). *O que é a raça? Um debate entre a antropologia e a biologia* (pp. 43-50). Lisboa, Portugal: Espaço Oikos.
- Spradley, K. (2014). Metric ancestry estimation from the postcranial skeleton. In: Berg, E. G. & Ta'ala, S. C. (Eds.). *Biological affinity in forensic identification of human skeletal remains: beyond black and white* (pp. 83-94). USA: CRC Press.
- Spradley, K., Jantz, R., 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. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2007.00614.x.
- Spradley, K. & Weisensee, K. (2013). Why do forensic anthropologists estimate ancestry, and why is it so controversial? In: Tersigni-Tarrant, M. T. A. & Shirley, N. R. (Eds.) *Forensic anthropology: an introduction* (pp. 231-244). Florida, USA: CRC Press.

- Stewart, T. D. (1962). Anterior femoral curvature: its utility for race identification. *Human Biology*. Vol.34, No.1. Wayne State University Press: 49-62.
- Ta'ala, S. C. (2015). A brief history of the race concept in physical anthropology. In: Berg, E. G. & Ta'ala, S. C. (eds.). *Biological affinity in forensic identification of human skeletal remains: beyond black and white* (pp.1-15.). USA: CRC Press.
- Tallman, S. D. & Winburn, A. P. (2015). Forensic applicability of femur subtrochanteric shape to ancestry assessment in Thai and White American males. *Journal of Forensic Sciences*, 60(5), 1283-1289. DOI: 10.1111/1556-4029.12775.
- Tavares, P. M. M. (2008). *As Afinidades Populacionais na Identificação Forense: Métodos de Avaliação e Teste ao programa Fordisc 2.0*. Dissertação de Mestrado em Medicina Legal e Ciências Forenses, Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra.
- Trudell, M. (1999). Anterior femoral curvature revisited: race assessment from the femur. *Journal of Forensic Sciences*, 44(4), 700-707.
- Wescott, D. (2005). Population variation in femur subtrochanteric shape. *Journal of Forensic Science*, 50(2), 1-8.
- Wescott, D. & Srikanta, D. (2008). Testing assumptions of the Gilbert and Gill method for assessing ancestry using the femur subtrochanteric shape. *Journal of Comparative Human Biology*, 59(5), 347-363. DOI: 10.1016/j.jchb.2008.05.002.
- Wright, R. (2008). Detection of likely ancestry using CRANID. In: Oxenham, M. (Ed.). *Forensic approaches to death, disaster and abuse* (pp. 111-122). Bowen Hills, Australia: Australian Academic Press.
- Yudell, M., Roberts, D., DeSalle, R. & Tishkoff, S. (2016). Taking race out of human genetics. *Science*, 351(6273), 564-565. DOI: 10.1126/science.aac4951.

## 7. Apêndices

### 7.1. Apêndice I

Medidas realizadas no fêmur de acordo com as recomendações do estudo de Shirley et al. (2014).



**FML** – Comprimento Máximo do Fémur

Distância entre o ponto mais proximal da cabeça do fémur e o ponto mais distal dos côndilos distais.

(em milímetros)

**Figura I. 1** - Ilustração da medida comprimento máximo do fémur (FML) no fémur esquerdo do indivíduo CEI/XXI\_253.



**TEA** – Largura Epicondiliana do fémur.

Distância entre os dois pontos mais projetados dos epicôndilos do fémur.

(em milímetros)

**Figura I. 2** - Ilustração da medida largura epicondiliana do fémur (TEA) no fémur esquerdo do indivíduo CEI/XXI\_253.



**OAPL** – Comprimento máximo ântero-posterior do cõndilo lateral do fêmur

Distância mínima entre as proeminências do cõndilo lateral do fêmur e o plano posterior.

(em milímetros)

**Figura I. 3** - Ilustração da medida comprimento máximo ântero-posterior do cõndilo lateral do fêmur (OAPL) no fêmur esquerdo do indivíduo CEI/XXI\_253.



**LAP** – Comprimento ântero-posterior do cõndilo lateral do fêmur

Distância entre o ponto mais anterior e o ponto mais posterior da superfície articular do cõndilo lateral do fêmur.

(em milímetros)

**Figura I. 4** - Ilustração da medida comprimento ântero-posterior do cõndilo lateral do fêmur (LAP) no fêmur esquerdo do indivíduo CEI/XXI\_253.



**APSD** – Diâmetro ântero-posterior subtrocanteriano do fémur

Diâmetro ântero-posterior da diáfise do fémur, medido 20 mm abaixo do pequeno trocânter.

(em milímetros)

**Figura I. 5** - Ilustração da medida diâmetro ântero-posterior subtrocanteriano do fémur (APSD) no fémur esquerdo do indivíduo CEI/XXI\_253.



**FR@FW** - Raio ao nível da cintura do fémur

Raio calculado a partir do diâmetro mínimo transversal da diáfise do fémur:

$$R = \frac{D}{2}$$

(Em que R é raio e D é diâmetro)

(em milímetros)

**Figura I. 6** - Ilustração da medida raio ao nível da cintura do fémur (FR@FW) no fémur esquerdo do indivíduo CEI/XXI\_253.

## 7.2. Apêndice II

Medidas realizadas na tíbia de acordo com as recomendações do estudo de Shirley et al. (2014).



**TML** – Comprimento Máximo da Tíbia

Distância entre o ponto mais proximal da superfície articular do côndilo lateral e o ponto mais distal do maléolo tibial.

(em milímetros)

**Figura II. 1** - Ilustração da medida comprimento máximo da tíbia (TML) na tíbia esquerda do indivíduo CEI/XXI\_253.

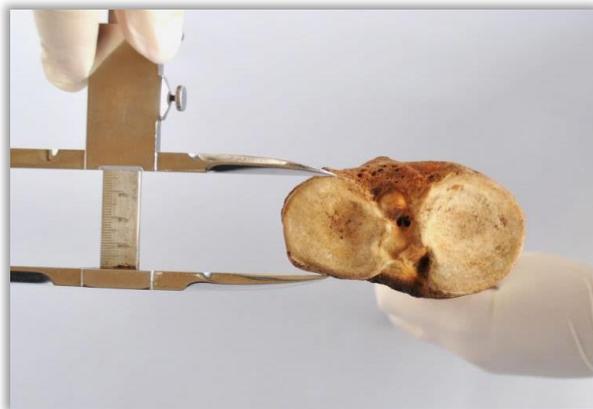


**LPW** - Largura lateral do planalto tibial

Largura do planalto tibial lateral medida desde o ponto médio do tubérculo intercondilar lateral até ao ponto mais projetado lateralmente do planalto tibial.

(em milímetros)

**Figura II. 2** - Ilustração da medida largura lateral do planalto tibial (LPW) na tíbia esquerda do indivíduo CEI/XXI\_253.



**LPH** – Altura lateral do planalto tibial

Altura máxima do planalto tibial lateral, medido desde o ponto mais superior da faceta articular até ao ponto mais inferior.

(em milímetros)

**Figura II. 3** - Ilustração da medida altura lateral do planalto tibial (LPH) na tíbia esquerda do indivíduo CEI/XXI\_253.



**AP** – Largura ântero-posterior do planalto tibial

Largura ântero-anterior do planalto tibial, passando pelo ponto médio da proeminência intercondilar da tíbia.

(em milímetros)

**Figura II. 4** - Ilustração da medida largura ântero-posterior do planalto tibial (AP) na tíbia esquerda do indivíduo CEI/XXI\_253.



**Dmi** – Diâmetro mínimo do eixo distal da diáfise da tíbia

Diâmetro mínimo do eixo distal da diáfise da tíbia, medido através da rotação do osso a 20% do comprimento total da tíbia a partir do maléolo tibial.

(em milímetros)

**Dma** – Diâmetro máximo do eixo distal da diáfise da tíbia

Diâmetro máximo do eixo distal da diáfise da tíbia, medido através da rotação do osso a 20% do comprimento total da tíbia a partir do maléolo tibial.

(em milímetros)

**Figura II. 5** - Ilustração das medidas diâmetro mínimo do eixo distal da diáfise da tíbia (Dmi) e diâmetro máximo do eixo distal da tíbia (Dma) na tíbia esquerda do indivíduo CEI/XXI\_253.



**Figura II. 6** - Ilustração da medida diâmetro mínimo a meio da diáfise da tíbia (MM) na tíbia esquerda do indivíduo CEI/XXI\_253.