



UNIVERSIDADE D  
COIMBRA

Ana Maria Gonzaga Zorro Mira

**UMA NOVA ABORDAGEM À ESTIMATIVA DA ESTATURA NA COLEÇÃO DE ESQUELETOS  
IDENTIFICADOS (SÉCULOS XIX-XX) DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA VIDA DA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

**Dissertação no âmbito do Mestrado em Evolução e Biologia Humanas orientada pelo  
Professor Doutor Vítor Miguel Jacinto de Matos e pela Professora Doutora Célia Cristina  
Rodrigues Lopes e apresentada ao Departamento de Ciências da Vida da Faculdade de  
Ciência e Tecnologia.**

Outubro de 2020





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

**Uma Nova Abordagem à Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados  
(séculos XIX-XX) do Departamento de Ciências da Vida da Universidade de Coimbra**

Dissertação apresentada à Universidade de Coimbra para cumprimento dos requisitos à obtenção do grau de Mestre em Evolução e Biologia Humanas, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Vítor Miguel Jacinto de Matos e da Professora Doutora Célia Cristina Rodrigues Lopes.

Ana Maria Gonzaga Zorro Mira

Outubro de 2020



# Sumário

<b>Agradecimentos</b> .....	<b>vi</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>vii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>viii</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>ix</b>
<b>Índice de tabelas</b> .....	<b>xiv</b>
<b>Lista de abreviaturas</b> .....	<b>xvii</b>
<b>I. Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.1 Estado da arte .....	2
1.1.1 A estatura enquanto parâmetro de análise biológica .....	2
1.1.1.1 Os fatores condicionantes da estatura.....	3
1.1.1.2 A importância da estimativa da estatura.....	4
1.1.1.3 A evolução dos métodos de estimativa da estatura .....	4
1.1.1.3.1 O método anatómico .....	4
1.1.1.3.2 O método matemático .....	5
1.1.1.3.3 O recurso a fatores de correção.....	8
1.1.2 A tendência secular .....	9
1.1.2.1 Os fatores que condicionam a tendência secular da estatura.....	9
1.1.2.1.1 A dieta .....	9
1.1.2.1.2 As condições socioeconómicas .....	10
1.1.2.1.3 O sexo .....	10
1.1.2.1.4 As proporções corporais.....	11
1.1.2.1.5 A ancestralidade .....	12
1.1.2.1.6 O clima.....	12
1.1.2.2 A tendência secular da estatura em Portugal nos séculos XIX e XX .....	12
1.2 Objetivos .....	14
<b>II. Materiais e métodos</b> .....	<b>17</b>
2.1 A Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra .....	18
2.2 Metodologia .....	19
2.2.1 Fontes de pesquisa da estatura em vida dos indivíduos da CEIUC.....	19
2.2.2 Descrição dos métodos de estimativa da estatura aplicados .....	22

2.2.2.1 Método de Mendonça (2000) .....	23
2.2.2.2 Método de Cordeiro e coautores (2009).....	23
2.2.2.3 Método de Albanese e coautores (2016) .....	24
2.3 Amostra.....	25
2.3.1 Critérios de seleção dos ossos e fatores de correção .....	25
2.3.2 Instruções de medição dos ossos analisados .....	27
<b>III. Resultados.....</b>	<b>31</b>
3.1 Análise geral da estatura registada .....	32
3.2 Análise osteométrica da amostra: aspetos genéricos.....	33
3.2.1 Esqueleto apendicular superior .....	33
3.2.2 Esqueleto apendicular inferior .....	35
3.2.2.1 Ossos longos.....	35
3.2.2.2 Metatársicos.....	36
3.2.3 Erro intra-observador .....	37
3.2.4 Erro inter-observador .....	40
3.3 Análise da simetria dos ossos.....	40
3.4 Correlação entre os comprimentos dos ossos e a estatura registada .....	42
3.4.1 Correlação entre os comprimentos totais e as estaturas registadas .....	42
3.4.2 Correlação entre os comprimentos parciais e as estaturas registadas .....	46
3.5 Análise introdutória das estaturas estimadas.....	47
3.6 Análise das estaturas estimadas face às estaturas registadas.....	49
3.7 O impacto do método de medição nas equações de Albanese e coautores (2016).....	62
3.8 Novas equações de estimativa da estatura a partir dos comprimentos totais dos ossos .....	64
<b>IV. Discussão.....</b>	<b>71</b>
4.1 Retrospectiva da estatura registada .....	72
4.2 Análise osteométrica da amostra.....	72
4.2.1 O erro intra-observador na descrição da amostra.....	72
4.2.2 Comparação dos resultados obtidos na medição dos ossos longos com os valores de Mendonça (2000).....	73
4.2.3 Comparação dos resultados obtidos na medição dos metatársicos com os valores de Cordeiro e coautores (2009) .....	75
4.3 A simetria dos ossos no contexto da estimativa da estatura.....	76
4.4 Análise das estaturas estimadas.....	77
4.4.1 A correlação entre os comprimentos dos ossos e a estatura registada na discrepância entre esta e a estimada .....	77

4.4.1.1 A relação entre os comprimentos dos ossos longos e a estatura .....	77
4.4.1.2 A relação entre os comprimentos dos metatársicos e a estatura.....	78
4.4.1.3 A relação entre os comprimentos dos segmentos dos ossos longos e a estatura .....	80
4.4.2 Comparação das estaturas estimadas com os resultados obtidos por outros autores .....	80
4.4.2.1 O método matemático de Mendonça (2000) .....	81
4.4.2.2 O método de Cordeiro e coautores (2009) .....	83
4.4.2.3 O método matemático de Albanese e coautores (2016) .....	84
4.4.3 A especificidade das fórmulas de estimativa da estatura no respetivo desempenho.....	84
4.4.4 A adequação dos métodos testados às populações pretéritas .....	85
4.5 Teste das novas equações desenvolvidas a partir dos comprimentos totais dos ossos .....	87
<b>V. Conclusão .....</b>	<b>91</b>
<b>VI. Referências bibliográficas .....</b>	<b>95</b>
<b>Apêndices .....</b>	<b>109</b>
Apêndice A.....	110
Apêndice B.....	117

## Agradecimentos

---

Ao meu orientador, o professor doutor Vítor Matos, agradeço em primeiro lugar. O voto de confiança que me deu ao propor o estudo da Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra, o encorajamento e a capacidade de discutir ciência de igual para igual, demonstrando sempre interesse pelas minhas apreciações. À minha co-orientadora, a professora doutora Célia Lopes, agradeço sobretudo a total disponibilidade, mas também a compreensão, a honestidade e o interesse em colaborar neste projeto.

À professora doutora Cláudia Umbelino estou grata pelas palavras de incentivo nos momentos mais difíceis do primeiro ano deste ciclo de estudos, sem as quais possivelmente não teria conseguido dar forma a esta dissertação tão cedo, assim como não teria tido a certeza de que estava no caminho certo.

Aproveito para fazer referência a todos os professores que tornaram esse ano o mais gratificante e enriquecedor do meu percurso académico. Contribuíram para que quisesse mais do que uma pós-graduação em Evolução e Biologia Humanas e para que tivesse uma boa noção de “como nos tornámos humanos”, nas palavras de Eugénia Cunha: Ana Luísa Santos, Ana Maria Silva, Paulo Gama Mota, João Cascalheira, Nuno Bicho, Célia Gonçalves, Francisco Curate e Otávio Mateus.

Agradeço também aos funcionários do Arquivo da Universidade de Coimbra pela ajuda prestada durante a fase de recolha de dados, prontidão e alento nos vários dias em que abandonei o edifício sem resultados. Também à professora Sofia Wasterlain, curadora da Coleção de Esqueletos Identificados, por ter autorizado o estudo, assim como aos funcionários do Departamento de Ciências da Vida por terem concedido o acesso ao laboratório. À professora Cristina Padez agradeço a cedência dos dados relativos às estaturas em vida dos recrutas de Coimbra, que tanto contribuíram para a composição da minha amostra de investigação.

Finalmente, aos meus colegas de curso, particularmente à mestre Adriana Leite, pelo companheirismo e constante troca de impressões. Acrescento os meus familiares e amigos mais próximos, com especial referência à minha madrinha Joana Martins, que mesmo em plena pandemia não permitiram que eu me deixasse vencer pelas adversidades.

## Resumo

---

A estatura é um dos parâmetros analisados para traçar o perfil biológico de indivíduos contemporâneos ou de populações do passado. É afetada temporal e espacialmente por fatores biológicos, ambientais, socioeconômicos e culturais, pelo que permanece o desafio de desenvolver fórmulas de estimativa da estatura adequadas às circunstâncias dos objetos de estudo.

A presente dissertação tem como objetivos principais: 1) completar os dados biográficos dos 473 indivíduos adultos da Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra (CEIUC) através da pesquisa da respetiva estatura em vida em arquivos e bases de dados digitais coevas; 2) aferir em que medida a estatura em vida se distancia da obtida através dos métodos matemáticos de Mendonça (2000), Cordeiro e colaboradores (2009) e Albanese e coautores (2016), avaliando-se a sua correlação com 19 dados osteométricos retirados do úmero, do rádio, da ulna, da tíbia, do fémur, do primeiro e segundo metatársicos, assim como o eventual impacto da assimetria bilateral e da tendência secular na exatidão das estimativas; 3) calcular regressões simples de estimativa da estatura aplicáveis a populações portuguesas dos séculos XIX e XX.

Da amostra constam 31 indivíduos adultos do sexo masculino da CEIUC, falecidos entre 1910 e 1936 com idade à morte entre os 19 e os 72 anos e com estaturas compreendidas entre 1,52 e 1,76 metros, estas encontradas em arquivos.

Destacou-se a tíbia como o osso mais simétrico, em contraste com o rádio. Sem considerar as medidas dos segmentos, o comprimento da tíbia incluindo as eminências intercondilares é o que se correlaciona mais fortemente com a estatura ( $r = 0,84$ ), em oposição ao comprimento fisiológico do primeiro metatársico ( $r = 0,49$ ). As equações de regressão selecionadas geraram valores médios acima e abaixo da estatura real, com menores discrepâncias em módulo na que inclui os comprimentos máximos do úmero, do fémur e do rádio esquerdos (2,6 milímetros). O rádio voltou a demonstrar máxima eficiência nas novas fórmulas, paralelamente aos comprimentos máximo e fisiológico do segundo metatársico.

Cada método analisado é um passo no sentido de aumentar a precisão e exatidão das estimativas da estatura em séries cadavéricas ou osteológicas. Esta investigação constitui, assim, um válido contributo, enriquecendo antropologicamente a CEIUC.

**Palavras-chave:** Posto antropométrico, militares, osteometria, método matemático, tendência secular.

# Abstract

---

Stature is one of the parameters analyzed to trace the biological profile of contemporary individuals or past populations. It is temporally and spatially affected by biological, environmental, socioeconomic and cultural factors, so the challenge remains to develop stature estimation formulae that are appropriate to the circumstances of the objects of study.

The present dissertation has three main aims: 1) to complete the biographical data of the 473 adult individuals of the Collection of Identified Skeletons from the University of Coimbra (CEIUC) through the research of their living stature in contemporary archives and digital databases; 2) to measure the extent to which living stature differs from that obtained through the mathematical methods of Mendonça (2000), Cordeiro and collaborators (2009) and Albanese and co-authors (2016), evaluating its correlation with 19 osteometric data taken from humerus, radius, ulna, tibia, femur and first and second metatarsals, as well as the eventual impact of bilateral asymmetry and the secular trend on the accuracy of the estimations; 3) calculate simple regressions of stature estimation suitable for Portuguese populations of the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> centuries.

The sample consists of 31 male adults from CEIUC, who died between 1910 and 1936 with 19 to 72 years of age at death, and with statures between 1,52 e 1,76 meters, those found in archives.

Tibia was highlighted as the most symmetrical bone, in contrast to radius. Without considering the measurements of the segments, tibia length including the intercondylar eminences is the one that correlates most strongly with stature ( $r = 0,84$ ), as opposed to the physiological length of the first metatarsal ( $r = 0,49$ ). The selected regression equations generated values above and below the actual stature, with smaller discrepancies in modulus in the one including the maximum lengths of the left humerus, femur and radius (2,6 millimeters). Radius again demonstrates maximum efficiency in the new formulae, in addition to the maximum and physiological lengths of the second metatarsal.

Each method analyzed is a step towards increasing the precision and accuracy of stature estimations in cadaveric or osteological series. This investigation thus constitutes a valid contribution, enriching the CEIUC anthropologically.

**Keywords:** Anthropometric Centre, military, osteometry, mathematical method, secular trend.

# Índice de figuras

Figura 2.1 - Página do livro de registos triplicados da CEIUC. ....	19
Figura 3.1 – Distribuição das estaturas registadas em milímetros dos 31 indivíduos da CEIUC (n = 31). .....	33
Figura 3.2 - <i>Boxplot</i> ilustrativo da variação das estaturas registadas (caixa com padrão liso) e das estimadas a partir das equações de Mendonça (2000) (caixas com padrão listado), de Cordeiro e coautores (2009) (caixas com padrão pontilhado) e de Albanese e coautores (2016) (caixas com padrão cruzado), criadas a partir dos comprimentos dos ossos direitos dos indivíduos da CEIUC. ....	61
Figura 3.3 - <i>Boxplot</i> ilustrativo da variação das estaturas registadas (caixa com padrão liso) e das estimadas a partir das equações de Mendonça (2000) (caixas com padrão listado), de Cordeiro e coautores (2009) (caixas com padrão pontilhado) e de Albanese e coautores (2016) (caixas com padrão cruzado), criadas a partir dos comprimentos dos ossos esquerdos dos indivíduos da CEIUC. ....	61
Figura 3.4 - <i>Boxplot</i> ilustrativo da variação das estaturas registadas (caixa com padrão liso) e das estimadas a partir das equações desenvolvidas através da amostra base (caixas com padrão quadriculado), com os comprimentos dos ossos esquerdos dos indivíduos da CEIUC. ....	69
Figura 3.5 - <i>Boxplot</i> ilustrativo da variação das estaturas registadas (caixa com padrão liso) e das estimadas a partir das equações desenvolvidas através da amostra base (caixas com padrão quadriculado), com os comprimentos dos ossos direitos dos indivíduos da CEIUC.....	69
Figura A1 - Instruções de medição do úmero direito em norma posterior (A a E – Comprimento máximo; C a D – Comprimento da fossa olecraniana; D a E – Comprimento da tróclea; C a E – Comprimento da extremidade distal) (Adaptado de Mendonça, 2000: 41).....	114
Figura A2 - Instruções de medição do úmero direito em norma anterior (47 – Diâmetro vertical da cabeça do úmero) (Adaptado de Langley et al. 2016: 74).....	114
Figura A3 - Instruções de medição do rádio esquerdo em norma anterior (45 – Comprimento máximo) (Adaptado de Buikstra e Ubelaker, 1994: 80).....	114
Figura A4 - Instruções de medição da ulna esquerda em norma anterior (48 – Comprimento máximo; 51 - Comprimento fisiológico) (Adaptado de Buikstra e Ubelaker, 1994: 81).....	115
Figura A5 - Instruções de medição do fémur direito em norma posterior (A a D – Comprimento fisiológico; A a B – Comprimento da extremidade proximal em posição oblíqua; C a D – Comprimento da extremidade distal; E a F – Comprimento da epífise proximal em posição perpendicular; E a G – Comprimento máximo) (Adaptado de Mendonça, 2000: 42). ....	115
Figura A6 - Instruções de medição da tíbia direita em norma anterior (86 – Comprimento) (Adaptado de Langley et al., 2016: 80).....	115
Figura A7 - Instruções de medição do primeiro metatársico esquerdo em norma lateral (F1 – Comprimento fisiológico; M1 – Comprimento máximo) (Adaptado de Cordeiro et al., 2009: 131.e2). .....	116

Figura A8 - Instruções de medição do segundo metatársico esquerdo em norma lateral (F2 – Comprimento fisiológico; M2 – Comprimento máximo) (Adaptado de Cordeiro et al., 2009: 131.e2). .....	116
Figura B1 - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do úmero esquerdo (n = 29) e a estatura registada dos indivíduos da CEIUC. ....	122
Figura B2 - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do úmero direito (n = 28) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	122
Figura B3 - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do rádio esquerdo (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	123
Figura B4 - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do rádio direito (n = 29) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	123
Figura B5 - Dispersão da relação entre o comprimento fisiológico da ulna esquerda (n = 28) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	124
Figura B6 - Dispersão da relação entre o comprimento fisiológico da ulna direita (n = 29) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	124
Figura B7 - Dispersão da relação entre o comprimento máximo da ulna esquerda (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	125
Figura B8 - Dispersão da relação entre o comprimento máximo da ulna direita (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	125
Figura B9 - Dispersão da relação entre o comprimento fisiológico do fémur esquerdo (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	126
Figura B10 - Dispersão da relação entre o comprimento fisiológico do fémur direito (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	126
Figura B11 - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do fémur esquerdo (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	127
Figura B12 - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do fémur direito (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	127
Figura B13 - Dispersão da relação entre o comprimento da tíbia esquerda incluindo as eminências intercondilares (n = 28) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	128
Figura B14 - Dispersão da relação entre o comprimento da tíbia direita incluindo as eminências intercondilares (n = 28) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	128
Figura B15 - Dispersão da relação entre o comprimento da tíbia esquerda (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	129
Figura B16 - Dispersão da relação entre o comprimento da tíbia direita (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	129
Figura B17 - Dispersão da relação entre o comprimento fisiológico do primeiro metatársico esquerdo (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	130

Figura B18 - Dispersão da relação entre o comprimento fisiológico do primeiro metatársico direito (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.....	130
Figura B19 - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do primeiro metatársico esquerdo (n = 29) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.....	131
Figura B20 - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do primeiro metatársico direito (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.....	131
Figura B21 - Dispersão da relação entre o comprimento fisiológico do segundo metatársico esquerdo (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.....	132
Figura B22 - Dispersão da relação entre o comprimento fisiológico do segundo metatársico direito (n = 29) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.....	132
Figura B23 - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do segundo metatársico esquerdo (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.....	133
Figura B24 - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do segundo metatársico direito (n = 29) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.....	133
Figura B25 - Dispersão da relação entre o diâmetro vertical da cabeça do úmero esquerdo (n = 29) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	134
Figura B26 - Dispersão da relação entre o diâmetro vertical da cabeça do úmero direito (n = 28) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	134
Figura B27 - Dispersão da relação entre o comprimento da fossa olecraniana do úmero esquerdo (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.....	135
Figura B28 - Dispersão da relação entre o comprimento da fossa olecraniana do úmero direito (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	135
Figura B29 - Dispersão da relação entre o comprimento da tróclea do úmero esquerdo (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	136
Figura B30 - Dispersão da relação entre o comprimento da tróclea do úmero direito (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.....	136
Figura B31 - Dispersão da relação entre o comprimento da epífise distal do úmero esquerdo (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.....	137
Figura B32 - Dispersão da relação entre o comprimento da epífise distal do úmero direito (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	137
Figura B33 - Dispersão da relação entre o comprimento da epífise proximal do fémur esquerdo em posição oblíqua (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.....	138
Figura B34 - Dispersão da relação entre o comprimento da epífise proximal do fémur direito em posição oblíqua (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.....	138
Figura B35 - Dispersão da relação entre o comprimento da epífise distal do fémur esquerdo (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	139
Figura B36 - Dispersão da relação entre o comprimento da epífise distal do fémur direito (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC. ....	139

Figura B37 - Dispersão da relação entre o comprimento da epífise proximal do fémur esquerdo em posição horizontal (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.....	140
Figura B38 - Dispersão da relação entre o comprimento da epífise proximal do fémur direito em posição horizontal (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.....	140
Figura B39 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Mendonça (2000) baseada no comprimento máximo do úmero esquerdo (n = 28). ....	141
Figura B40 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Mendonça (2000) baseada no comprimento máximo do úmero direito (n = 28). ....	141
Figura B41 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Mendonça (2000) baseada no comprimento fisiológico do fémur esquerdo (n = 31). ....	142
Figura B42 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Mendonça (2000) baseada no comprimento fisiológico do fémur direito (n = 30). ....	142
Figura B43 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Mendonça (2000) baseada no comprimento máximo do fémur esquerdo (n = 31). ....	143
Figura B44 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Mendonça (2000) baseada no comprimento máximo do fémur direito (n = 30). ....	143
Figura B45 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Cordeiro e coautores (2009) baseada no comprimento fisiológico do primeiro metatársico esquerdo (n = 31). ....	144
Figura B46 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Cordeiro e coautores (2009) baseada no comprimento fisiológico do primeiro metatársico direito (n = 30). ....	144
Figura B47 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Cordeiro e coautores (2009) baseada no comprimento máximo do primeiro metatársico esquerdo (n = 29). ....	145
Figura B48 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Cordeiro e coautores (2009) baseada no comprimento máximo do primeiro metatársico direito (n = 30). ....	145
Figura B49 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Cordeiro e coautores (2009) baseada no comprimento fisiológico do segundo metatársico esquerdo (n = 31). ....	146
Figura B50 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Cordeiro e coautores (2009) baseada no comprimento fisiológico do segundo metatársico direito (n = 29). ....	146
Figura B51 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Cordeiro e coautores (2009) baseada no comprimento máximo do segundo metatársico esquerdo (n = 31). ....	147

Figura B52 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Cordeiro e coautores (2009) baseada no comprimento máximo do segundo metatársico direito (n = 29). .....	147
Figura B53 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento máximo do úmero esquerdo (n = 29). .....	148
Figura B54 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento máximo do úmero direito (n = 28). .....	148
Figura B55 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento máximo do rádio esquerdo (n = 31). .....	149
Figura B56 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento máximo do rádio direito (n = 29). .....	149
Figura B57 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento fisiológico da ulna esquerda (n = 30). .....	150
Figura B58 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento fisiológico da ulna direita (n = 30). .....	150
Figura B59 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento máximo do fémur esquerdo (n = 31). .....	151
Figura B60 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento máximo do fémur direito (n = 30). .....	151
Figura B61 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento da tíbia esquerda (n = 31). .....	152
Figura B62 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento da tíbia direita (n = 30). .....	152
Figura B63 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada nos comprimentos máximos do úmero e do fémur e do comprimento da tíbia esquerdos (n = 29). .....	153
Figura B64 - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada nos comprimentos máximos do úmero e do fémur e do comprimento da tíbia direitos (n = 28). .....	153

## Índice de tabelas

Tabela 2.1 - Distribuição da idade à morte dos 31 indivíduos da amostra base por classes etárias, de acordo com a segregação de Buikstra e Ubelaker (1994) adaptada.....	25
Tabela 2.2 - Fórmulas de estimativa da estatura através dos métodos de Mendonça (2000), Cordeiro e coautores (2009) e Albanese e colaboradores (2016) aplicadas na amostra base. ....	27
Tabela 3.1 - Estatística descritiva da estatura registada dos 31 indivíduos da CEIUC. ....	32
Tabela 3.2 - Erros de medição referentes aos comprimentos totais dos membros superiores dos indivíduos da CEIUC. ....	37
Tabela 3.3 - Erros de medição referentes aos comprimentos parciais dos membros superiores dos indivíduos da CEIUC. ....	38
Tabela 3.4 - Erros de medição referentes aos comprimentos totais dos membros inferiores dos indivíduos da CEIUC.....	38
Tabela 3.5 - Erros de medição referentes aos comprimentos parciais dos membros inferiores dos indivíduos da CEIUC. ....	39
Tabela 3.6 - Erros de medição referentes aos comprimentos totais dos metatársicos dos indivíduos da CEIUC. ....	39
Tabela 3.7 - Análise da simetria do úmero, rádio, ulna, fémur e tíbia dos indivíduos da CEIUC. ....	41
Tabela 3.8 - Análise da simetria dos metatársicos dos indivíduos da CEIUC. ....	42
Tabela 3.9 - Correlação entre os comprimentos dos ossos dos membros superiores e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC (N = 31; p = 0,01). ....	43
Tabela 3.10 - Correlação entre os comprimentos dos ossos dos membros inferiores e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC (N = 31; p = 0,01). ....	44
Tabela 3.11 - Correlação entre os comprimentos dos metatársicos e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC (N = 31; p = 0,01). ....	45
Tabela 3.12 - Correlação entre os comprimentos parciais dos ossos dos membros superiores e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC (N = 31). ....	46
Tabela 3.13 - Correlação entre os comprimentos parciais dos ossos dos membros inferiores e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC (N = 31). ....	47
Tabela 3.14 - Estatística descritiva da diferença entre a estatura estimada a partir do método de Mendonça (2000) e a estatura registada dos indivíduos da CEIUC.....	49
Tabela 3.15 - Estatística descritiva da diferença entre a estatura estimada a partir do método de Cordeiro e coautores (2009) e a estatura registada dos indivíduos da CEIUC. ....	50
Tabela 3.16 - Estatística descritiva da diferença entre a estatura estimada a partir do método de Albanese e coautores (2016) com os ossos dos membros superiores e a estatura registada dos indivíduos da CEIUC. ....	51

Tabela 3.17 - Estatística descritiva da diferença entre a estatura estimada a partir do método de Albanese e coautores (2016) com os ossos dos membros inferiores e superiores a estatura registada dos indivíduos da CEIUC.....	52
Tabela 3.18 - Contraste entre as estaturas estimadas a partir das equações de Mendonça (2000) e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC.....	55
Tabela 3.19 - Contraste entre as estaturas estimadas a partir das equações de Cordeiro e coautores (2009) com o primeiro metatársico e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC.....	56
Tabela 3.20 - Contraste entre as estaturas estimadas a partir das equações de Cordeiro e coautores (2009) com o segundo metatársico e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC.....	57
Tabela 3.21 - Contraste entre as estaturas estimadas a partir das equações de Albanese e coautores (2016) com os ossos dos membros superiores e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC.....	58
Tabela 3.22 - Contraste entre as estaturas estimadas a partir das equações de Albanese e coautores (2016) com os ossos dos membros inferiores e superiores e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC.....	59
Tabela 3.23 - Contraste entre as estaturas estimadas a partir das equações de Albanese e coautores (2016) baseadas na ulna e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC.....	63
Tabela 3.24 - Contraste entre as estaturas estimadas a partir das equações de Albanese e coautores (2016) baseadas na tíbia e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC.....	64
Tabela 3.25 - Regressões lineares entre os comprimentos dos ossos dos indivíduos da CEIUC e as respetivas estaturas registadas.....	65
Tabela 3.26 - Estatística descritiva da diferença entre a estatura estimada a partir dos ossos dos membros superiores dos indivíduos da amostra base da CEIUC e a estatura registada.....	66
Tabela 3.27 - Estatística descritiva da diferença entre a estatura estimada a partir dos ossos dos membros inferiores dos indivíduos da amostra base da CEIUC e a estatura registada.....	67
Tabela 3.28 - Estatística descritiva da diferença entre a estatura estimada a partir dos metatársicos dos indivíduos da amostra base da CEIUC e a estatura registada.....	68
Tabela 4.1 - Comparação das medições dos ossos longos direitos no estudo atual (N = 31) com os resultados de Mendonça (2000).....	74
Tabela 4.2 - Comparação das medições dos metatársicos esquerdos no estudo atual (N = 31) com os resultados de Cordeiro e coautores (2009).....	75
Tabela 4.3 - Comparação das estaturas estimadas a partir das equações de Mendonça (2000) com os ossos do lado direito no estudo atual (N = 31) com os resultados da autora.....	81
Tabela 4.4 - Comparação das estaturas estimadas a partir das equações de Mendonça (2000) com os ossos do lado esquerdo no estudo atual (N = 31) com os resultados de Wasterlain (2000).....	82
Tabela 4.5 - Comparação das estaturas estimadas a partir das equações de Cordeiro e coautores (2009) utilizando os ossos esquerdos no estudo atual (N = 31) com os resultados dos investigadores.....	83
Tabela A1 - Folha de registo utilizada para recolher os dados osteométricos em laboratório.....	110

Tabela A2 - Identificação das coincidências entre o livro de registos da CEIUC e as bases de dados utilizadas no cruzamento. ....	113
Tabela B1 - Estatística descritiva das medições recolhidas a partir dos membros superiores esquerdos. ....	117
Tabela B2 - Estatística descritiva das medições recolhidas a partir dos membros superiores direitos dos indivíduos da CEIUC. ....	118
Tabela B3 - Estatística descritiva das medições recolhidas a partir dos membros inferiores esquerdos dos indivíduos da CEIUC. ....	119
Tabela B4 - Estatística descritiva das medições recolhidas a partir dos membros inferiores direitos dos indivíduos da CEIUC. ....	120
Tabela B5 - Estatística descritiva das medições recolhidas a partir dos metatársicos dos indivíduos da CEIUC. ....	121

## Lista de abreviaturas

- AUC – Arquivo da Universidade de Coimbra
- CEIUC – Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra
- CFC - Comprimento fisiológico da ulna
- CFF - Comprimento fisiológico do fémur
- CFM1 - Comprimento fisiológico do primeiro metatársico
- CFM2 - Comprimento fisiológico do segundo metatársico
- CMC - Comprimento máximo da ulna
- CMF - Comprimento máximo do fémur
- CMM1 - Comprimento máximo do primeiro metatársico
- CMM2 - Comprimento máximo do segundo metatársico
- CMR - Comprimento máximo do rádio
- CMU - Comprimento máximo do úmero
- CT - Comprimento da tíbia
- CTE - Comprimento da tíbia incluindo as eminências intercondilares
- CU - Diâmetro vertical da cabeça do úmero
- EDF - Comprimento da extremidade distal do fémur
- EDU - Comprimento da extremidade distal do úmero
- EE – Estatura estimada
- EEcff - Estatura estimada a partir do comprimento fisiológico do fémur
- EEcfm1 - Estatura estimada a partir do comprimento fisiológico do primeiro metatársico
- EEcfm2 – Estatura estimada a partir do comprimento fisiológico do segundo metatársico
- EEcmf - Estatura estimada a partir do comprimento máximo do fémur
- EEcmm1 – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do primeiro metatársico
- EEcmm2 - Estatura estimada a partir do comprimento máximo do segundo metatársico
- EEcmu - Estatura estimada a partir do comprimento máximo do úmero
- EPOF - Comprimento da extremidade proximal do fémur em posição oblíqua
- EPPF - Comprimento da extremidade proximal do fémur em posição perpendicular
- ER – Estatura registada
- FO - Comprimento da fossa olecraniana
- TS – Tendência secular
- TSE – Tendência secular da estatura
- TU - Comprimento da tróclea do úmero



# I. Introdução

---

## **1.1 Estado da arte**

### **1.1.1 A estatura enquanto parâmetro de análise biológica**

O conceito de estatura varia consoante o momento e a forma em que e como é determinada, pelo que do ponto de vista antropológico são várias as definições que se podem considerar, nomeadamente:

- 1) Estatura medida ou em vida - Valor recolhido durante o serviço militar, o registo do passaporte ou qualquer ato médico (Işcan e Steyn, 2013; Langley e Tersigni-Tarrant, 2017), com o indivíduo numa posição específica e com recurso a instrumentos devidamente calibrados (Cardoso et al., 2016);
- 2) Estatura forense - Valor auto-reportado pelo indivíduo, como o que consta da carta de condução em alguns países (Işcan e Steyn, 2013; Langley e Tersigni-Tarrant, 2017), mas definido em Portugal como o registado durante a realização ou atualização do documento de identificação, pelo técnico presente no local (Cardoso et al., 2016);
- 3) Estatura cadavérica – Valor recolhido momentos antes da autopsia, com o cadáver em posição ortostática (Cardoso et al., 2016);
- 4) Estatura estimada - Valor calculado indiretamente pelos investigadores (Işcan e Steyn, 2013) a partir de uma das anteriores, quando disponíveis, em conjunto com outros dados como o comprimento de determinados ossos.

Da mesma forma que os valores estimados estão sujeitos a erros cometidos durante a fase de recolha de dados ou da análise estatística, os valores registados em vida nem sempre são totalmente rigorosos (Langley e Tersigni-Tarrant, 2017). A estatura em vida, por exemplo, sofre frequentemente alterações como consequência da ação da gravidade na compressão das articulações, que aumenta durante o dia quando o corpo se encontra numa posição vertical e diminui durante a noite quando este passa para uma posição mais horizontal (Cardoso et al., 2016). A estatura forense é casualmente determinada pela primeira vez ainda durante a fase de crescimento do indivíduo (Işcan e Steyn, 2013) e raramente com instrumentos suficientemente rigorosos (Cardoso et al., 2016). A estatura cadavérica, não sendo exceção, está sujeita ao erro inter-observador e à diferença de métodos e instrumentos escolhidos por cada investigador (Giroux e Wescott, 2008).

### 1.1.1.1 Os fatores condicionantes da estatura

A estatura funciona como medida do desenvolvimento biológico tanto individual como intra e inter populacional, sendo afetada pelo sexo, idade, ancestralidade, composição corporal, estrato social, tempo, latitude e respetivo clima (Yeats, 2011) e genética (McEvoy e Visscher, 2009; Wood et al., 2014).

Sabe-se que a estatura aumenta durante a fase de crescimento do indivíduo e termina quando todas as epífises fundem totalmente (Işcan e Steyn, 2013). Segundo Trotter e Gleser (1951), a estatura máxima é atingida por volta dos 21 anos. À medida que a idade avança, os discos intervertebrais perdem elasticidade fazendo com que os ossos, particularmente as vértebras, sofram compressão e, assim, a estatura do indivíduo diminua (Işcan e Steyn, 2013). Alguns autores defendem que esta redução acontece em cerca de 0,6 milímetros por ano após os 30 anos, independentemente da ancestralidade e do sexo (Trotter e Gleser, 1951). Outros consideram um decréscimo de 0,16 centímetros por ano a partir dos 45 anos (Galloway, 1988; Hasegawa et al., 2009). Esta variação é influenciada pela densidade óssea, pela postura do indivíduo e pela sua atividade física, de acordo com Işcan e Steyn (2013). Num estudo realizado em 2009 a partir de uma amostra de 3 529 portugueses com idades entre os 18 e os 93 anos, Nogueira (2016) encontrou uma estatura média de 1,67 metros nos indivíduos femininos até aos 24 anos e de 1,57 metros após os 80 anos, enquanto que no sexo masculino observou uma média de 1,77 metros entre os 25 e os 29 anos e de 1,68 metros entre os 75 e os 79 anos, o que revela o dimorfismo sexual da variação.

A estatura é também influenciada pelo padrão nutricional (Tanner, 1992; Hauspie et al., 1997; Jantz e Jantz, 1999; Cardoso e Gomes, 2009; Stolz et al., 2013; Baten e Blum, 2014; Reitsema e McIlavaine, 2014) e pelas condições de saúde (Cardoso e Gomes, 2009; Stolz et al., 2013) determinados, por sua vez, por indicadores socioeconómicos como o produto interno bruto (PIB) (Jantz e Jantz, 1999), o salário (Stolz et al., 2013; Reitsema e McIlavaine, 2014), os preços relativos dos alimentos (Cardoso e Gomes, 2009; Stolz et al., 2013), o grau de educação (Tanner, 1992), o sistema de saúde (Stolz et al., 2013) e o padrão de ocorrência de doenças (Cardoso e Gomes, 2009; Baten e Blum, 2014). Estes condicionantes são acompanhados por alguns fatores ligados à maternidade, em detalhe o peso maternal pré-gravidez (Alberman et al., 1991), o peso à nascença (Alberman et al., 1991), a mortalidade pós-neonatal (Schmidt et al., 1995) e mortalidade infantil (Kac, 1998; Jantz e Jantz, 1999). O clima característico da localização geográfica afeta também o comprimento total do indivíduo por intermédio das proporções corporais (Steegmann, 1985; Yeats, 2011).

Relativamente aos fatores genéticos, sabe-se que existem 697 variantes de genes humanos já sequenciadas que afetam a estatura (Wood et al., 2014), afirmando o impacto da hereditariedade na evolução deste parâmetro (Wasterlain, 2000). Num adulto corresponde ao produto final de uma interação contínua entre a genética e o ambiente envolvente (Tanner, 1992), embora sejam os fatores ambientais os decisivos quando se trata de uma análise no tempo (Hauspie et al., 1997).

### **1.1.1.2 A importância da estimativa da estatura**

Em contexto forense, a estatura complementa outros dados do perfil biológico como a idade, o sexo e a ancestralidade sempre que é necessário tentar apurar a identidade do indivíduo (Bidmos e Asala, 2005; Pelin et al., 2005). De uma perspetiva bioantropológica e bioarqueológica, por ser um parâmetro minimamente homogéneo do ponto de vista étnico (Tanner, 1992), torna-se extremamente útil na caracterização do padrão de vida das populações (Kac, 1999).

### **1.1.1.3 A evolução dos métodos de estimativa da estatura**

Considera-se que há dois métodos para calcular a estatura em contexto forense e/ou arqueológico: o anatómico e o matemático (Işcan e Steyn, 2013). Os aspetos que mais afetam a precisão das estimativas da estatura são as condições patológicas, os fatores genéticos e ambientais e a origem dos registos da estatura *ante mortem* (Tersigni-Tarrant, 2017).

#### **1.1.1.3.1 O método anatómico**

O método anatómico é aplicado após a medição de todos os ossos que afetam a estatura do indivíduo, tendo também em conta a espessura dos tecidos moles (Raxter et al., 2006; Işcan e Steyn, 2013). Este último aspeto constitui até hoje um motivo de debate. O método adequa-se particularmente a amostras com indivíduos de sexo e ancestralidade indeterminados ou que apresentam vértebras supranumerárias, sendo que nesse caso é necessário um fator de correção adicional (Raxter e Ruff, 2018).

O primeiro método anatómico foi apresentado em 1894 por Dwight, no entanto, atual e frequentemente surge mais associado a Fully, que o adaptou em 1956 (*in* Langley e Tersigni-Tarrant, 2017). Revisto por Lundy em 1985 (*in* Maijanen, 2009) e mais recentemente por Raxter e coautores (2006), é um método desenvolvido a partir de uma amostra de indivíduos europeus do sexo masculino que inclui a distância entre o *basion* e o *bregma*, a altura máxima do corpo de cada uma das vértebras entre a C2 e a L5 (Raxter et al., 2006), a altura do primeiro segmento

do sacro, o comprimento fisiológico do fémur, o comprimento máximo da tíbia e a altura do talus e do calcâneo em articulação (Raxter et al., 2006).

Fully e Pineau, em 1960, assim como Niskanen e Junno, já em 2006 (*in* Maijanen, 2009), desenvolveram também métodos anatómicos, sendo que o primeiro ainda foi adaptado por Formicola (1993). Diferem do de Fully (1956) nas instruções de algumas medições e no fator de correção associado aos tecidos moles (Maijanen, 2009).

Embora Fully tenha afirmado, no decorrer da aplicação do seu método de 1956, que pelo menos 80% da sua amostra teste revelou uma discrepância de apenas 2 centímetros relativamente à estatura em vida (*in* Petersen, 2005), durante a revisão foi demonstrada uma subestimativa frequente em cerca de 2,4 centímetros (Raxter et al., 2006). Em 2008, Byers enumerou alguns aspetos que dificultam a aplicação do método, como o número de ossos imprescindíveis e a dificuldade em considerar a curvatura natural da coluna, calcular o espaço interósseo e contabilizar a tendência secular.

Um ano depois, outros investigadores demonstraram a eficácia da revisão de Raxter e coautores (Maijanen, 2009). Apesar das falhas mencionadas, desde que os fatores de correção sejam aplicados corretamente, o método de Fully revisto continua a ser considerado o mais rigoroso dentro dos anatómicos (Işcan e Steyn, 2013). Perante uma amostra osteológica, se os esqueletos não apresentarem ossos suficientes para aplicá-lo e sempre que for possível, devem ser recolhidos dados osteométricos de mais do que um osso longo (Işcan e Steyn, 2013), posteriormente inseridos em fórmulas de estimativa. Alguns estudos, entre os quais o de Brits e coautores (2017), acrescentam às vantagens deste método o facto de a idade dos indivíduos analisados não afetar a exatidão das estimativas.

#### 1.1.1.3.2 O método matemático

O método matemático pode ser aplicado em vários tipos de amostra, entre as quais, segundo Sjøvold (2000 *in* Işcan e Steyn, 2013):

- 1) Amostra viva disponível para recolha direta da estatura, bem como dos comprimentos dos membros, seguidamente introduzidos nas equações de regressão;
- 2) Amostra viva disponível para recolha da estatura e dos comprimentos dos membros através de radiografias. É de notar que este processo tem algumas consequências para a saúde dos indivíduos e algum erro associado;
- 3) Amostra cadavérica disponível para recolha da estatura, posteriormente convertida na estatura em vida;

- 4) Amostra osteológica ou cadavérica disponível para o registo das dimensões de todos os ossos que contribuem para a estatura, seguidamente acertada com um fator de correção que tem em conta a ausência dos tecidos moles e, se necessário, com um outro que compensa a diferença entre o comprimento total do cadáver e o do respetivo corpo vivo (ex.: Raxter et al., 2006). A estatura pode ser recolhida inclusive *in situ*, com os esqueletos ainda na sepultura, como referiu Petersen (2005);
- 5) Amostra osteológica após a exumação, disponível para o registo das dimensões de todos os ossos que contribuem para a estatura, mais tarde comparada com os valores registados em vida.

Com base em amostras vivas foram construídos métodos a partir de medidas craniofaciais (Krishan, 2008; Pelin et al., 2010; Sahni et al., 2010; Agnihotri et al., 2011; Ahmed e Taha, 2016; Santana, 2017), da escápula (Giurazza et al., 2013), da mão (Bhatnagar et al., 1984; Saxena, 1984; Abdel-Malek et al., 1990; Shintaku e Furuya, 1990; Krishan e Sharma, 2007; Rastogi et al., 2009; Habib e Kamal, 2010; Geetha et al., 2015; Uhrová et al., 2015), da ulna (Ilayperuma et al., 2010), da perna e da coxa (Ozaslan et al., 2003), da tíbia (Didia et al., 2009) e do pé (Saxena, 1984; Jasuja et al., 1991; Ozaslan et al., 2003; Krishan e Sharma, 2007; Kanchan et al., 2008; Sen e Gosh, 2008; Habib e Kamal, 2010; Egwu et al., 2012; Singh et al., 2013; Geetha et al., 2015; Uhrová et al., 2015). Dois autores analisaram também impressões da região palmar (Ahemad e Purkait, 2011), ressonâncias magnéticas às vértebras sagradas e coccígeas (Pelin et al., 2005), radiografias aos metacárpicos (Musgrave e Herneja, 1978; Karaman et al., 2008), ao fémur, à tíbia e ao úmero (Hasegawa et al., 2009), medidas antropométricas dos tecidos moles (Adams e Herrmann, 2009) e até o comprimento e a largura do sapato (Jasuja et al., 1991).

Rollet, em 1899, foi o primeiro investigador a estimar a estatura a partir de uma amostra cadavérica, medindo o úmero, a ulna, o rádio, o fémur, a tíbia e a fíbula (*in* Işcan e Steyn, 2013). Seguiram-se outros autores que utilizaram o crânio diretamente (Chiba e Terazawa, 1998; Shrestha et al., 2014) e através de radiografias (Torimitsu et al., 2016), o segmento lombar da coluna vertebral (Terazawa et al., 1990), o úmero (Trotter e Gleser, 1952; Genovés, 1967; Radoinova et al., 2002), o rádio (Trotter e Gleser, 1952; Genovés, 1967), a ulna (Trotter e Gleser, 1952; Genovés, 1967), os metacárpicos (Meadows e Jantz, 1992), o fémur (Trotter e Gleser, 1952; Genovés, 1967; Hauser et al., 2005), a tíbia (Trotter e Gleser, 1952; Genovés, 1967; Radoinova et al., 2002) e a fíbula (Trotter e Gleser, 1952; Genovés, 1967; Radoinova et al., 2002). Outros examinaram radiografias ao úmero, à ulna, ao rádio, ao fémur, à fíbula e à tíbia (Petrovečki et al., 2007). É de referir que Pearson (1899) e Trotter e Gleser (1952, 1958)

foram dos primeiros a aplicar diferentes equações consoante a ancestralidade dos indivíduos integrantes da amostra (Yeats, 2011).

Para aplicação em contexto bioarqueológico foram desenvolvidos métodos com base em amostras osteológicas de onde se mediu a escápula (Campobasso et al., 1998), o úmero (Sládek et al., 2015), o rádio (Sládek et al., 2015), o fémur (Bidmos, 2008b; de Groot e Humphrey, 2011; Sládek et al., 2015), a tibia (Sládek et al., 2015), os metatársicos (Byers, 1989; de Groot e Humphrey, 2011), o calcâneo (Bidmos e Asala, 2005; Holland, 1995) e o talus (Holland, 1995). Na tentativa de contornar o mau estado de preservação de certos ossos, alguns autores desenvolveram fórmulas a partir de fragmentos do úmero (Steele e Mckern, 1969; Rao et al., 1989), da ulna (Rao et al., 1989), do rádio (Rao et al., 1989), do fémur (Steele e Mckern, 1969; Bidmos, 2008a) e da tibia (Steele e Mckern, 1969; Chibba e Bidmos, 2007).

Em 1996 foi lançado o *Fordisc 2.0*, por Jantz e Ousley, que passou a ser o mais adequado à estimativa da estatura em populações americanas. Este programa informático permite ao utilizador aceder ao *Forensic Data Bank* (Tersigni-Tarrant, 2017). Trata-se de uma base de dados recolhidos em amostras contemporâneas de indivíduos com nacionalidade americana, dos quais se conhece o local de nascimento, o historial médico, a profissão, a estatura e o peso (Forensic Anthropology Center, 2020). Na fase dos cálculos, o programa tem disponíveis estimativas com intervalos de confiança associados de 90% e 95%, sendo que o utilizador deve optar pelos valores com o menor erro, maior coeficiente de determinação e menor intervalo de confiança (Tersigni-Tarrant, 2017).

É importante referir que já foram estudados alguns métodos de estimativa em fetos e crianças, como o de Ruff (2007), baseados essencialmente no comprimento das diáfises, contudo com pouca importância para o estudo que aqui se apresenta.

O método matemático é bastante preciso e prático, já que em contexto arqueológico é mais comum encontrar apenas ossos longos intactos do que esqueletos completos (Raxter et al., 2006). Por outro lado, este método está mais suscetível ao erro, muito devido à dificuldade em criar equações suficientemente específicas (Langley e Tersigni-Tarrant, 2017). Cada população tem uma estatura média e diferentes proporções corporais (Sen e Gosh, 2008; Didia et al., 2009; Auerbach e Ruff, 2010). Assim, o mais seguro é recorrer a bases de dados criadas por outros autores (García, 2012) ou métodos desenvolvidos a partir de amostras semelhantes pelo menos em ancestralidade. Todos os fatores que afetam a estatura, além do seu impacto em cada população, conduzem a conclusões enviesadas quando as fórmulas são aplicadas em populações distintas daquelas a partir das quais foram desenvolvidas (Wasterlain, 2000). Um conjunto de equações desenvolvidas com base numa amostra de portugueses caucasianos, por

Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados (XIX-XX) da Universidade de Coimbra exemplo, só deve ser utilizada para estimar a estatura de indivíduos portugueses caucasianos (García, 2012), como foi o caso do presente estudo.

Mais se reforça que nem sempre a estatura - em vida ou cadavérica - e o sexo estão disponíveis nos registos dos indivíduos, o que constitui mais uma limitação ao desenvolvimento das metodologias. De forma a obter equações significativas do ponto de vista estatístico é necessário construir amostras numerosas, idealmente com 100 indivíduos de cada sexo (García, 2012). A dificuldade em encontrar amostras osteológicas e cadavéricas com toda a informação essencial à estimativa da estatura em vida pode ser contornada através do recurso a amostras vivas (García, 2012). Essa opção implica a seleção e consentimento de voluntários e de facto facilita o desenvolvimento de métodos de estimativa suficientemente precisos para a identificação de indivíduos em contexto forense. Todavia, não oferece ao bioantropólogo a oportunidade de descrever a estatura das populações pretéritas a partir de indivíduos já esqueletizados.

#### 1.1.1.3.3 O recurso a fatores de correção

Rollet (1888) descobriu que os ossos secos são cerca de 2 milímetros mais curtos do que os ossos frescos, daí ter desenvolvido um fator de correção para compensar esta discrepância (*in* Mendonça, 2000; Işcan e Steyn, 2013; Langley e Tersigni-Tarrant, 2017).

Alguns autores utilizaram em cadáveres um fator que contorna a variação da estatura conforme a idade, aumentando 0,6 milímetros a todas as estaturas de indivíduos com idade à morte igual ou superior a 30 anos, de modo a trabalhar com a estatura máxima em vida (Byers, 1989). Contudo, Wasterlain (2000) referiu que como os fatores que alteram a estatura média não atuam necessariamente no mesmo período e da mesma forma no comprimento médio dos ossos longos, não é obrigatório incluir fatores de correção da idade durante as estimativas, desde que seja claro que os resultados obtidos correspondem ou não à estatura máxima em vida do indivíduo.

Para obter a estatura em vida a partir da cadavérica, recomenda-se geralmente a subtração de 2,5 centímetros ao último valor (Trotter e Gleser, 1951; Payne-James et al., 2005). A dissemelhança entre os dois tipos de estatura é inerente ao relaxamento dos ligamentos e discos intervertebrais, além da modificação da curvatura vertebral (Mendonça, 2000; Radoinova et al., 2002; Hauser et al., 2005; Payne-James et al., 2005; Petrovečki et al., 2007). Mendes Correa (1932 *in* Genovés, 1967; Cardoso e coautores, 2016) sugeriu uma diferença de 2 centímetros depois de ter examinado uma amostra cadavérica portuguesa, tendo sido anos mais tarde apoiado por Telkka (1950 *in* Genovés, 1967) em termos de resultados e por

Mendonça (2000) em termos de escolha. Petrovečki e colaboradores (2007) consideraram que não é necessário aplicar o fator de correção quando o cadáver é medido em supinação vertical e *rigor mortis*, depois de aferirem que nessas condições a diferença entre ambas não é significativa.

### **1.1.2 A tendência secular**

A tendência secular da estatura (TSE) é definida como a alteração contínua das dimensões médias de uma população num determinado período (Işcan e Steyn, 2013). Pode ser positiva quando as dimensões sofrem alterações no sentido do aumento, negativa se for no sentido da diminuição (Malina, 1990; Henneberg, 1992) ou ausente. No último caso, significa que a população atingiu o seu potencial genético máximo de crescimento ou que o ambiente envolvente não sofreu alterações suficientemente fortes para favorecer ou desfavorecer a estatura (Malina, 1990). Uma inversão no sentido da TSE poderá indicar também que as condições ambientais pararam de melhorar ou que permitiram que o potencial genético da população fosse expresso na sua máxima capacidade (Hauspie et al., 1997).

Já foram estudadas as tendências seculares de outros parâmetros biológicos como o peso, a idade da menarca (Padez, 2003) e o comprimento da perna (Hauspie et al., 1997). No caso do crescimento esta evolução envolve a antecipação da maturidade física das crianças e idade à qual a velocidade máxima de crescimento é atingida durante a adolescência (Hauspie et al., 1997; Cardoso e Gomes, 2009; Işcan e Steyn, 2013). Deve ser interpretada como um indicador das condições de vida (Tanner, 1992), se for avaliado num contexto populacional e não individual (Hauspie et al., 1997).

#### **1.1.2.1 Os fatores que condicionam a tendência secular da estatura**

A TSE é influenciada por aspetos genéticos e ambientais extremamente difíceis de separar (Jantz e Jantz, 1999). Entre os ambientais, os que mais a afetam são a alimentação e as condições de saúde, por sua vez condicionados pelo contexto socioeconómico (Padez, 2003; Cardoso e Gomes, 2009; Stolz et al., 2013), assistência social, sistema de saúde, salário mínimo, quantidade e qualidade nutricional (Baten e Blum, 2014) e saneamento (Padez, 2003).

##### **1.1.2.1.1 A dieta**

Como a produção de proteína animal desempenha um papel fundamental na saúde humana, as economias capazes de investir na produção de gado e de laticínios, nos séculos XIX e XX, foram as que atingiram níveis mais elevados de bem-estar e desenvolvimento (Baten

Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados (XIX-XX) da Universidade de Coimbra e Blum, 2014). Além disso, a tolerância à lactose afeta a qualidade nutricional, ainda que esse tópico tenha sido pouco abordado na literatura antropométrica (Baten e Blum, 2014).

#### 1.1.2.1.2 As condições socioeconómicas

Geralmente a TSE parece ser mais positiva quando as condições de vida melhoram e menos positiva ou mesmo negativa quando o padrão de vida das populações se deteriora (Henneberg, 1992), nomeadamente nos países industrializados do ocidente (Malina, 1990).

Já em 1829, Villermé, o fundador da saúde pública em França mostrou que, entre os recrutas do exército napoleónico da época 1814/1815, os provenientes de bairros parisienses mais ricos apresentavam estaturas superiores, comparativamente aos que tinham habitado localidades menos favorecidas (*in* Tanner, 1992). O crescimento seria acelerado pelo conforto das habitações e nutrição equilibrada, mas influenciado negativamente pela miséria e pela fadiga derivada da atividade profissional (Tanner, 1992).

Na Guatemala observou-se uma TSE negativa num grupo de indivíduos pertencentes a um estrato social elevado, com idades compreendidas entre os 5 e os 17 anos e estaturas recolhidas entre 1972 e 1990, período no qual decresceram o produto doméstico bruto total e a produção alimentar (Kac, 1999).

Num outro estudo desenvolvido a partir de dados recolhidos em 16 países europeus e asiáticos, o rendimento *per capita* e a estatura apresentaram um coeficiente de correlação de 0,84: em 1970 e *ceteris paribus*, o aumento de 1 dólar no produto doméstico *per capita* estaria associado a um aumento de 0,003 centímetros na estatura média da população (Steckel, 1983). Stolz e coautores (2013) chegaram a revelar que, nas mesmas condições, quando o preço da carne aumenta, geralmente os valores da estatura diminuem.

Um maior PIB *per capita* traduz-se por vezes num maior poder económico que, por sua vez, aumentam a disponibilidade para gastos com a alimentação, o que acaba por elevar a qualidade nutricional e, assim, os valores antropométricos (Nogueira, 2016).

#### 1.1.2.1.3 O sexo

Considera-se que a tendência secular (TS) é mais forte nos indivíduos do sexo masculino e nos ossos dos membros inferiores, possivelmente devido à maior resistência do corpo feminino às variações ambientais (Jantz e Jantz, 1999). Além disso, o stresse nutricional durante o crescimento parece ter um impacto mais severo no sexo masculino (Wasterlain, 2000).

O dimorfismo sexual faz-se notar também nas proporções corporais, mas a relação entre o comprimento dos membros e a estatura em alguns indivíduos masculinos é mais semelhante

ao dos femininos e vice-versa (Hauspie et al., 1997; Albanese et al., 2016). Isto constitui uma limitação da aplicação de fórmulas de estimativa da estatura específicas para o sexo, já que, mesmo em esqueletos completos, não é possível determinar o sexo com 100% de exatidão.

#### 1.1.2.1.4 As proporções corporais

É de recordar que já foi estudada a TS nos comprimentos dos ossos longos, tanto que atualmente sabe-se que as proporções corporais são mais resistentes às deficiências nutricionais e às patologias do que o tamanho corporal total (Yeats, 2011).

Se as proporções corporais são influenciadas pelo fator tempo, pode-se utilizar as alterações nos comprimentos dos ossos para estudar a evolução das mesmas quando não estão disponíveis dados sobre a estatura (Jantz e Jantz, 1999). E essas proporções corporais acabam por estar também relacionadas com a ancestralidade, pois a variação do comprimento dos ossos longos é interpopulacional, defendendo alguns autores que por isso não existe uma fórmula única para fazer estimativas (Yeats, 2011). Mais se adianta que os ossos distais sofrem mais alterações ao longo do tempo comparativamente aos proximais (Wasterlain, 2000), em particular nos membros inferiores (Jantz e Jantz, 1999).

Foram encontradas mudanças alométricas nos ossos longos de indivíduos com ancestralidade caucasiana e negroide, entre meados de 1800 e 1970 (Jantz e Jantz, 1999). Os membros inferiores apresentavam alometria positiva relativamente à estatura (aumentavam proporcionalmente entre si com o aumento da estatura) e os membros superiores apresentavam isometria (as suas proporções não se alteravam perante a alteração da estatura) (Jantz e Jantz, 1999).

Recentemente, alguns estudos desenvolvidos em populações migrantes permitiram demonstrar que as crianças nessas circunstâncias sofrem uma diminuição na estatura, contudo mantêm as proporções corporais características da sua ancestralidade ou grupo étnico (Yeats, 2011).

Um estudo relevante sobre os métodos que relacionam o comprimento dos ossos longos com a estatura foi levado a cabo por Duyar e Pelin (2003), no qual se revelou que o aumento da precisão das estimativas poderia passar por uma fórmula específica para indivíduos baixos, outra para os de estatura média e outra para os altos. Tal como nas outras equações específicas para um determinado grupo de indivíduos, a desvantagem destas é que pode ser bastante problemático introduzir um indivíduo desconhecido numa dessas categorias, parcialmente devido aos padrões de dimorfismo sexual (Albanese et al., 2016).

#### 1.1.2.1.5 A ancestralidade

No que toca à ancestralidade, verificou-se que os indivíduos pertencentes a populações negroides americanas exibem geralmente ossos longos mais compridos do que os pertencentes a populações caucasianas americanas (Jantz e Jantz, 1999).

Em alguns estudos têm sido propostas equações possíveis de aplicar sem triar a amostra e separar os indivíduos por grupo populacional, sexo ou categoria de altura (Albanese et al., 2016). A principal vantagem de optar por equações não específicas é que, se a ancestralidade for questionada por motivos éticos ou jurídicos, a estatura mantém a sua admissibilidade porque se trata de um parâmetro totalmente independente (Albanese et al., 2016). Este tópico permanece em discussão, ainda que se saiba que a relação entre os ossos dos membros inferiores e a estatura difere entre populações (Pearson, 1899) e até dentro da mesma população (Petersen, 2005), daí tantos autores afirmarem que a estatura deve ser estimada através de fórmulas derivadas de populações específicas (Neumann e Waldan, 1967; Béguelin, 2011).

#### 1.1.2.1.6 O clima

Avançado o tópico das proporções corporais, é de referir que indivíduos mais altos têm membros inferiores relativamente mais longos e membros superiores relativamente mais curtos (Jantz e Jantz, 1999). Além disso, a tíbia e a fíbula têm uma alometria positiva mais elevada do que a do fémur no respeitante à estatura (Jantz e Jantz, 1999). A pressão exercida pelo meio ambiente afeta essas dimensões (Genovés, 1967; Jantz e Jantz, 1999), de tal forma que em climas frios e altitudes elevadas as populações tendem a exibir membros mais curtos, minimizando a área de superfície e aumentando a retenção de calor (Yeats, 2011). De acordo com a regra de Bergmann, um corpo mais pequeno e com mais massa corporal tenderá a dissipar menos calor em climas frios (James, 2018). Na comunidade Inuit, de facto, os indivíduos exibem uma estatura baixa por terem também membros curtos, que terão evoluído como resposta adaptativa ao stresse provocado pelas baixas temperaturas (Yeats, 2011).

#### **1.1.2.2 A tendência secular da estatura em Portugal nos séculos XIX e XX**

Cardoso e Gomes (2009) estudaram a relação entre o padrão socioeconómico, nutricional e de saúde e a estatura desde o Mesolítico até ao século XX no atual território português, aplicando o método matemático de estimativa da estatura de Mendonça (2000). Os resultados obtidos relevantes para a análise que se segue demonstram que a estatura média da população diminuiu ao longo do século XIX, aumentou ligeiramente no início do século XX e mais fortemente entre 1980 e 2009 (Cardoso e Gomes, 2009).

Entre 1800 e 1870 a produção agrícola aumentou quase tanto como a população na maioria dos países da Europa, não tendo sido o caso de Portugal, onde a produção *per capita* decresceu (Frederico, 2005). Por volta de 1840, o padrão de subsistência do país estagnou e 50 anos depois os valores da estatura eram os mais baixos de toda a população europeia (Stolz et al., 2013). De 1852 a 1925 o consumo de carne *per capita* diminuiu, afetando negativamente a qualidade nutricional e provocando, conseqüentemente, uma queda da estatura média portuguesa (Stolz et al., 2013).

No final do século XIX ainda se sentia uma notória degradação das condições de higiene e do saneamento devido à concentração populacional nos ambientes urbanos, o que propiciou a propagação de doenças (Pato, 2011). A necessidade de criar uma infraestrutura de saneamento na cidade do Porto, uma das maiores cidades, surgiu apenas em 1895 e, ainda assim, só em 1927 ficou concluída uma boa parte das instalações e sistemas de limpeza (André, 2014).

Em 1904 a estatura média do sexo masculino em Portugal era 163,2 centímetros e subiu para 172,13 centímetros em 2000, a um ritmo de 0,99 centímetros por década (Padez, 2003). Ainda durante esse período, mais precisamente entre 1985 e 1990, a diferença entre a estatura do indivíduo mais alto e a do mais baixo, no sexo masculino, diminuiu de 4,45 centímetros para 3,4 centímetros, ainda que não tenha sido em todos os distritos (Padez, 2003). Esta variação advém das alterações nas condições socioeconómicas e de saúde que se fizeram sentir depois de 1960 e também depois de 1970 (Padez, 2003), sendo que durante esta última década, mais precisamente após 1974, os perfis de consumo e investimento das famílias mudaram, assim como o acesso aos serviços de saúde (Bandeira et al., 2014). O consumo de leite, carne, ovos, açúcar, proteína e gordura aumentou consideravelmente (Padez, 2003), o que surge também a favor do aumento da estatura média populacional, uma vez que os açúcares refinados são uma fonte bastante acessível de energia.

A melhoria das condições de vida durante a década de 60 serve ainda para justificar a antecipação da idade da menarca (15 anos entre 1880 e 1890 e 12 anos entre 1970 e 1980) (Padez, 2007). Este dado é particularmente relevante, já que nos indivíduos que experienciam uma menarca precoce, o crescimento é tendencialmente maior após o seu início quando comparada aos indivíduos que apresentam uma menarca tardia (Nogueira, 2016).

Em 2009, os indivíduos masculinos com 18 anos tinham mais 0,029 metros do que em 2000 (Nogueira, 2016). Se a taxa de crescimento se tivesse mantido, depois desses 9 anos os indivíduos deveriam apresentar uma estatura média de 1,73 metros em vez dos 1,75 metros. Atendendo a estes valores, Nogueira (2016) acredita que a população portuguesa poderá não ter atingido ainda o seu potencial máximo de crescimento.

No ano 2000, a população portuguesa continuava a ser a mais baixa da Europa, possivelmente como consequência do desenvolvimento económico tardio comparativamente aos outros países (Stolz et al., 2013), mais precisamente do fraco investimento em capital humano do que propriamente da variação dos preços da proteína (Stolz et al., 2013). Este posicionamento não deve ser interpretado negativamente à luz da morbilidade, já que Portugal tem sido um dos países com população mais saudável - juntamente com a Hungria, a Lituânia, os Países Baixos e o Reino Unido -, apresentando um índice de saúde (“*health index*”)<sup>1</sup> superior a 70% (Steckel et al., 2018). Os sítios arqueológicos a partir dos quais foram recolhidas as remanescências osteológicas que serviram de base à análise portuguesa no estudo de Steckel e coautores (2018), entre outras as da Quinta do Lago, do Convento de São Francisco (Santarém), do Convento de Santa Clara-a-Velha (Coimbra) e de Silveirona, têm cronologias que vão desde o período romano até à modernidade, pelo que se considera transversal no tempo esta avaliação dos padrões de saúde do país.

## 1.2 Objetivos

Vários investigadores portugueses, nomeadamente na área da antropologia biológica, aplicam em populações humanas pretéritas, usualmente em amostras osteológicas recolhidas em contextos arqueológicos, alguns métodos de estimativa da estatura desenvolvidos com base em cadáveres de populações mais recentes. No que toca à Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra (CEIUC), este processo é recorrente sobretudo devido à ausência de dados da estatura no livro de registos que contém a informação sobre os indivíduos. Alguns desses valores foram encontrados recentemente, possibilitando pela primeira vez um estudo como o que se apresenta.

Acontece que, estatisticamente, como se comprova nas investigações de Padez (2003, 2007), a estatura em Portugal sofreu uma tendência secular positiva ao longo do século XX. Espera-se, por conseguinte, que haja uma discrepância entre os valores da estatura dos indivíduos da CEIUC determinada durante a vida e aqueles que são obtidos através da aplicação de métodos matemáticos desenvolvidos em indivíduos mais recentes.

Pretende-se no estudo em curso cumprir os seguintes objetivos:

---

<sup>1</sup> Este índice foi desenvolvido na tentativa de medir a saúde (mortalidade e morbilidade) de uma população a partir de restos osteológicos, com base na esperança de vida à nascença e na identificação de hipoplasias do esmalte dentário, interrupções no crescimento normal, anemia, alterações degenerativas articulares, saúde oral, trauma e reações proliferativas do periosteio (Steckel et al., 2018).

- 1) Completar a informação biográfica dos indivíduos adultos da CEIUC, nomeadamente da estatura em vida, através da pesquisa em arquivos;
- 2) Averiguar o impacto da simetria bilateral de alguns ossos do esqueleto pós-craniano (úmero, rádio, ulna, tíbia, fémur, primeiro metatársico e segundo metatársico) na estimativa da estatura;
- 3) Avaliar a correlação entre a estatura total e o comprimento dos mesmos ossos e o respetivo impacto na estimativa da estatura;
- 4) Determinar a amplitude da discrepância entre os valores da estatura em vida dos esqueletos da CEIUC e os valores estimados através dos métodos de Mendonça (2000), Cordeiro e colaboradores (2009) e Albanese e coautores (2016), averiguando a universalidade deste último;
- 5) Ajustar as equações de regressão desenvolvidas por Mendonça (2000) e Cordeiro e colaboradores (2009), se o tamanho da amostra o permitir, na tentativa de desenvolver fórmulas mais adequadas à aplicação em populações portuguesas do passado.



## **II. Materiais e métodos**

---

## **2.1 A Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra**

A Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra (CEIUC) foi organizada por Eusébio Tamagnini (1880-1972), professor e diretor do Museu Antropológico entre 1907 e 1950 (Rocha, 1995). A CEIUC contém 505 indivíduos, dos quais 272 são do sexo masculino e 233 do feminino. A maioria (498) foi exumada, entre 1915 e 1942 (Curate, 2010), do Cemitério da Conchada e 7 foram dissecados no Museu Anatómico da Universidade de Coimbra (Rocha, 1995). As datas de nascimento estimadas variam entre 1807 e 1922 e os anos de falecimento entre 1834 e 1938. O local de nascimento não é comum a todos os indivíduos, embora o distrito de Coimbra surja com bastante frequência. Relativamente aos indivíduos nº 39 e nº 66 não é apresentada a respetiva informação, os nº 100, 297 e 385 têm naturalidade africana, os nº 347 e 366 têm naturalidade espanhola, o nº 261 surge com naturalidade brasileira e o nº 115 tem a particularidade de ser natural de Portugal, mas ter ancestralidade africana.

A informação biográfica disponível sobre cada um dos esqueletos da CEIUC está compilada num livro de registos que inclui o número de série, a naturalidade, o sexo, a idade à morte, a data, o local e a causa da morte, a profissão, o estado civil, o nome próprio, a filiação, o local de inumação e o número de remessa (ver figura 2.1). O valor da estatura não se encontra registado. No entanto, nas folhas de registo dos esqueletos nº 77, 78 e 79 foi acrescentada manualmente, em data incerta, a estatura cadavérica dos indivíduos em questão.

MUSEU E LABORATÓRIO ANTROPOLÓGICO (INSTITUTO DE ANTROPOLOGIA) UNIVERSIDADE DE COIMBRA		ESQUELETO Nº 258
NATALIDADE ....	Lagarreira	
Freguesia ..	"	
concelho ...	Ansião	
distrito ..	Leiria	
SEXO .....	masculino	
IDADE .....	60 anos	
NASCIMENTO: data.	2/6/1927	
local .....	Hospitais	
doença ...	cancro do estomago	
PROFISSÃO .....	trabalhador	
ESTADO .....	casado	
NOME .....	[REDACTED]	
FILIAÇÃO .....	[REDACTED]	
PROVENIÊNCIA ....	Cemitério da Conchada	
N.º de registo.	179	

**Figura 2.1** - Página do livro de registos triplicados da CEIUC.

## 2.2 Metodologia

### 2.2.1 Fontes de pesquisa da estatura em vida dos indivíduos da CEIUC

Importa contextualizar a investigação que precedeu a pesquisa realizada na sequência dos objetivos da presente dissertação. Em 2018 decorreu a informatização de alguns dados, incluindo a estatura, presentes nos livros de registos do Posto Antropométrico da Universidade de Coimbra<sup>2</sup> e das fichas antropométricas de Recrutas Portugueses<sup>3</sup> – ambos presentemente à guarda do Centro de Investigação em Antropologia e Saúde (CIAS) –, no âmbito de um projeto liderado pela professora Doutora Cristina Padez, coordenadora do CIAS e do grupo de investigação Biologia Humana, Saúde e Sociedade. No caso das fichas relativas aos Recrutas

<sup>2</sup> O Posto Antropométrico foi criado em 1911 com o principal objetivo de recolher e arquivar dados osteométricos dos reclusos de Coimbra, acabando mais tarde por facultar aos restantes cidadãos a Carteira de Identidade, de difícil aquisição à época (Rocha, 1985 *in* Museu e Laboratório Antropológico, 2016). Os livros existentes contêm observações realizadas entre 1912 e 1927.

<sup>3</sup> As fichas antropométricas de Recrutas Portugueses foram organizadas com base nos dados recolhidos desde 1911 em 11 658 indivíduos naturais de todos os distritos do país, referentes ao índice cefálico, à estatura, ao índice facial superior e à cor da pele, do cabelo e dos olhos. Esta análise decorreu da necessidade de avaliar os caracteres morfológicos da população portuguesa (Themido, 1933).

Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados (XIX-XX) da Universidade de Coimbra Portugueses recorreu-se à plataforma digital denominada Projeto GERMIL<sup>4</sup>, disponível em <https://ahm-germil.exercito.pt/>, com o intuito de confirmar dados e obter informação incompleta ou em falta.

A existência de registos de estatura nas três bases de dados supracitadas suscitou a procura de indivíduos da CEIUC nas mesmas, com vista a acrescentar este parâmetro ao perfil biográfico dos esqueletos. Uma análise exploratória de cruzamento da informação foi efetuada ainda em 2018 por bolsistas de investigação do CIAS sob orientação do professor Doutor Vítor Matos, coordenador do grupo de investigação Populações e Culturas do Passado do CIAS. Nessa fase foram sinalizados 30 indivíduos da CEIUC e surgiu a necessidade de prossecução desta linha de pesquisa viável e informativa, materializada pela investigação levada a cabo no âmbito da presente dissertação.

Já no plano de trabalhos do presente estudo, as coincidências entre as três bases de dados até então consultadas e os dados presentes no livro de registos da CEIUC referentes aos 30 indivíduos identificados foram verificadas, para confirmar que não havia incongruências.

Na tentativa de encontrar mais valores de estatura estendeu-se a pesquisa a outras bases de dados. A informação das mesmas foi cruzada com parte da que está disponível nos livros de registos da CEIUC, especificamente o nome completo, a filiação, a naturalidade (freguesia, concelho e distrito) e a data de falecimento. Foi ainda estimado o ano de nascimento, através da diferença entre o ano de falecimento e a idade à morte, o que serviu para estabelecer os limites da pesquisa. Os indivíduos foram procurados entre o limite inferior dos anos de nascimento e o limite superior dos anos de falecimento ou entre as datas mais próximas desses limites, de acordo com a capacidade de cada base de dados, especificada abaixo. É de referir que o acesso a este tipo de fonte é aberto à população em geral, podendo ser consultado nos arquivos (*in situ* ou *online*) ou na conservatória do registo civil de cada distrito.

Nos Livros de Registo de Passaportes armazenados no Arquivo da Universidade de Coimbra (AUC) foram procurados os 213 indivíduos naturais de Coimbra, de ambos os sexos, entre os quais a data de nascimento mais antiga era 1826 e a data de falecimento mais recente era 1938. A primeira consulta foi iniciada para o ano de 1835, já que era o registo mais antigo disponível no AUC e planeou-se continuá-la até ao livro de 1929, o ano mais recente disponível. Contudo, a tarefa foi interrompida nos registos de 1879, dada a morosidade e baixa eficiência

---

<sup>4</sup> GERMIL é uma plataforma digital de genealogia em arquivos militares criada em 2008 pelo Exército Português e o Banco Santander Totta de onde consta informação transcrita e digitalizada dos Livros Mestres (1763-1908) existentes no Arquivo Histórico Militar (Arquivo Histórico Militar, 2020).

do processo, traduzida num rácio baixíssimo entre indivíduos da CEIUC identificados e indivíduos escrutinados (2/9 175). Nesta sequência, limitou-se o período de busca à época com maior número de indivíduos vivos entre os 213 inicialmente rastreados (1924-1929) já que aí residiria a maior probabilidade de encontrá-los. Acontece que devido a um erro informático foram selecionados apenas os 48 indivíduos nascidos entre 1904 e 1914. O equívoco foi reconhecido durante a consulta do livro de 1908, após o qual se interrompeu a tarefa, já depois de verificados mais 11 636 registos.

Outros 89 indivíduos da CEIUC, de ambos os sexos, não encontrados na investigação primeiramente divulgada e não procurados no AUC por não pertencerem ao distrito de Coimbra, foram procurados nas plataformas digitais dos restantes arquivos distritais, pela mesma estratégia de limites inferior e superior dos períodos de busca. Assim:

- 1) No Arquivo Distrital de Leiria (<https://digitarq.adlra.arquivos.pt/details?id=1185544>), dentro do período disponível (1861-1999) foram pesquisados os 41 indivíduos com a respetiva naturalidade entre 1861 e 1936, o intervalo mais próximo do desejável (1842 e 1936) e encontrados 3 potenciais candidatos;
- 2) No Arquivo Distrital de Bragança (<https://digitarq.adbgc.arquivos.pt/details?id=1227579>), dentro do período disponível (1844-1969) foram pesquisados os 4 indivíduos com a respetiva naturalidade entre 1880 e 1931, exatamente o intervalo pretendido;
- 3) No Arquivo Distrital de Castelo Branco (<https://digitarq.adctb.arquivos.pt/details?id=1058960>), no período acessível (1881-1938) foram procurados os 15 indivíduos com a naturalidade correspondente nos registos de 1881 a 1934, o intervalo mais próximo do ideal (1836-1934);
- 4) No Arquivo Distrital de Braga (<http://pesquisa.adb.uminho.pt/details?id=1012141>), dentro do período disponível (1868-1966) foram procurados os 8 indivíduos com a respetiva naturalidade nos registos correspondentes a 1868 e 1931, o intervalo mais idêntico ao necessário (1856-1931);
- 5) Arquivo Distrital de Aveiro (<https://digitarq.adavr.arquivos.pt/details?id=1314159>), dentro dos anos disponibilizados (1882-1989), tentou-se identificar os 21 indivíduos com a mesma naturalidade nos registos emitidos entre 1882 e 1936, o período mais semelhante ao pretendido (1835-1936).

Nas plataformas digitais dos arquivos distritais de alguns distritos como o Porto, Vila Real, Viseu, Viana do Castelo, Guarda, Beja, Lisboa e Portalegre as condições de pesquisa não eram eficientemente viáveis, pelo que não foram rastreados os 142 indivíduos naturais desses locais. Relativamente ao arquivo distrital de Setúbal, a justificação é praticamente a mesma,

Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados (XIX-XX) da Universidade de Coimbra além de que só há acesso online aos registos de passaportes emitidos entre 1927 e 1928 e o único indivíduo lá nascido poderia tê-lo requerido entre 1907 e 1930, pelo que não chegou a ser rastreado. No caso das plataformas de Santarém, Faro e Funchal, os registos de passaportes não estavam ainda informatizados, portanto ficaram por procurar mais 19 indivíduos da CEIUC.

No final desta etapa focada nos registos civis, foram encontrados apenas 5 potenciais candidatos a indivíduos da CEIUC que se juntaram imediatamente aos 30 previamente identificados e aos 3 cuja estatura foi introduzida manualmente no livro de registos da Coleção, num total de 38 indivíduos sinalizados.

Entre os 8 indivíduos não procurados, 7 não foram rastreados por corresponderem precisamente aos que não têm naturalidade portuguesa e 1 não foi procurado por lapso. Trata-se do indivíduo com ancestralidade não ibérica, mas naturalidade portuguesa.

Foram incluídos na amostra todos os indivíduos que apresentavam concordância quase total do nome, filiação, naturalidade e ano de nascimento (consultar tabela A2 dos Apêndice A). Admitiu-se uma diferença máxima de 2 anos no último parâmetro, considerando o erro naturalmente associado ao respetivo cálculo.

Os casos que apresentavam baixo grau de concordância após o cruzamento das várias bases de dados foram ainda enviados ao Arquivo Histórico Militar, em Lisboa, numa nova tentativa de identificar os indivíduos, contudo sem sucesso. Um deles, do sexo masculino e natural de Coimbra, havia sido também procurado nos Livros de Certidões de Batismo do Registo Paroquial de Santa Cruz de Coimbra, no AUC, de modo a confirmar a sua data de nascimento que estaria balizada entre 1875 e 1877, uma busca igualmente infrutífera.

Depois de aplicados todos os critérios acima referidos, dos 38 esqueletos com estatura registada, selecionou-se apenas os 31 cuja informação biográfica foi validada. É de referir que se excluiu também o indivíduo nº 273 da CEIUC, uma vez que, dentro deste conjunto, era o único do sexo feminino, o único com ancestralidade não ibérica (tinha naturalidade benguelense) e o seu esqueleto não apresentava fémures. Sem outros indivíduos do mesmo sexo para estabelecer comparações e na ausência de um dos ossos com maior correlação com a estatura, optou-se por centrar o estudo no sexo masculino.

### **2.2.2 Descrição dos métodos de estimativa da estatura aplicados**

A escolha dos métodos testados assentou na premissa de que deve recorrer-se a metodologias desenvolvidas a partir de populações semelhantes às da amostra estudada (Pearson, 1899; Trotter e Gleser, 1952, 1958).

Os dados osteométricos recolhidos foram registados num modelo próprio que pode ser encontrado na tabela A1 do Apêndice A. A organização e o tratamento estatístico dos dados foram feitos com recurso aos programas *IBM SPSS - Statistical Package for the Social Sciences* (versões 21 e 24) e *Microsoft Excel* (versão 16).

### **2.2.2.1 Método de Mendonça (2000)**

Um dos métodos testados foi desenvolvido a partir de uma amostra cadavérica por Mendonça (2000), que estudou a aplicabilidade da estimativa da estatura através dos ossos longos à identificação de indivíduos em contexto forense. De acordo com a investigadora, devido à tendência secular, entre outros fatores, as estimativas da estatura em vida a partir dos comprimentos dos ossos longos experimentadas até então partilhavam uma limitação: a ausência de material osteológico recente devidamente documentado (Mendonça, 2000).

A sua amostra incluía 200 cadáveres (50% de cada sexo) provenientes do Instituto de Medicina Legal do Porto, com nacionalidade e ancestralidade portuguesas, residência na região norte do país (de forma a aumentar a homogeneidade) e idade à morte entre os 20 e os 59 anos inclusive (Mendonça, 2000). Durante a seleção dos indivíduos foram excluídos os corpos com evidências de alterações patológicas ósseas, deformações, sinais de amputação ou trauma e atrofia dos membros que pudessem adulterar as medições (Mendonça, 2000). A estatura cadavérica foi determinada pela autora e seguidamente convertida na estatura em vida através da subtração de 2 centímetros a esse valor (Mendonça, 2000).

Mendonça (2000) mediu o comprimento fisiológico do fémur (CFF) e os comprimentos máximos do úmero e do fémur (CMU e CMF) com recurso a uma tábua osteométrica e ainda o um comprimento na cabeça do úmero<sup>5</sup>, o comprimento da fossa olecraniana (FO), o comprimento da tróclea (TU), o comprimento da epífise proximal do fémur em posição oblíqua (EPOF), o comprimento da epífise distal do fémur (EDF) e o comprimento da epífise proximal do fémur em posição perpendicular (EPPF) com uma régua. Recolheu dados apenas dos ossos dos membros direitos, a partir dos quais estimou a estatura com um intervalo de confiança de 95% (p-value = 0,05) (Mendonça, 2000).

### **2.2.2.2 Método de Cordeiro e coautores (2009)**

A pesquisa realizada por estes investigadores teve como premissa a exploração do potencial da correlação entre os metatársicos e a estatura humana em vida, para posterior

---

<sup>5</sup> Este comprimento corresponde à distância entre o ponto mais proximal da cabeça e a linha que atravessa a porção mais distal da respetiva superfície articular (Mendonça, 2000).

Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados (XIX-XX) da Universidade de Coimbra desenvolvimento de equações de regressão aplicáveis ao contexto forense português (Cordeiro et al., 2009).

A amostra incluiu 110 cadáveres (20 do sexo feminino e 90 do sexo masculino) autopsiados no Instituto de Medicina Legal, pertencentes a indivíduos caucasianos portugueses, com idade à morte compreendida entre os 20 e os 75 anos (Cordeiro et al., 2009). Estes foram selecionados depois da exclusão de todos os esqueletos que apresentavam deformações, evidências patológicas ou fraturas que pudessem afetar as medições (Cordeiro et al., 2009). A estatura cadavérica foi determinada durante a autópsia e a cartilagem foi mantida durante a recolha dos dados, depois de os autores terem verificado estatisticamente a insignificância da diferença entre a sua presença e ausência junto aos ossos (Cordeiro et al., 2009).

Foram recolhidos, em milímetros, os comprimentos fisiológico e máximo do primeiro e segundo metatársicos esquerdos (CFM1, CMM1, CFM2, CMM2) (Cordeiro et al., 2009), no entanto não é especificado o instrumento utilizado.

A correlação entre cada uma das quatro medições e a estatura em vida foi gerada com um intervalo de confiança de 95% ( $p\text{-value} = 0,05$ ) (Cordeiro et al., 2009).

### **2.2.2.3 Método de Albanese e coautores (2016)**

Albanese e os colaboradores (2016) procuraram desenvolver equações para estimar a estatura a partir dos comprimentos do úmero, rádio, ulna, fémur e tíbia, separadamente e em conjunto, sem antes atribuir a cada um dos indivíduos uma “categoria racial” ou “origem continental” (Albanese et al., 2016: 60).

A amostra compôs-se com 244 esqueletos (120 do sexo feminino e 124 do sexo masculino) da Coleção Identificada do Museu Nacional de História Natural da Smithsonian Institution (“Terry Collection”), “brancos e negros”, dos quais era conhecida a estatura cadavérica, com idade à morte entre os 19 e os 90 anos e data de nascimento entre 1839 e 1914 (Albanese et al., 2016: 61). Foram selecionados após a eliminação de todos os corpos impossíveis de colocar numa posição que permitisse reproduzir a determinação da estatura (ex.: cadáveres com joelhos fletidos), além daqueles que apresentavam evidências de alterações patológicas (Albanese et al., 2016). Tentou-se reunir o maior número de indivíduos com a maior variação possível tanto da idade à morte, como do ano de nascimento, de modo a incluir o efeito das tendências seculares da estatura e da proporção dos membros (Albanese et al., 2016).

Os autores recolheram, em milímetros, os comprimentos máximos do úmero (CMU) e fémur (CMF), o comprimento fisiológico da ulna (CFC), e o “comprimento da tíbia” (CT), em milímetros, excluindo a fíbula devido ao baixo grau de preservação associado e à forte

correlação entre o respetivo comprimento e o da tibia (Albanese et al., 2016: 61). Salvo raras exceções associadas às alterações *post mortem*, as medições foram feitas nos ossos esquerdos (Albanese et al., 2016).

Gerou-se várias regressões univariadas e multivariadas a partir das correlações estabelecidas entre os comprimentos dos ossos e as estaturas registadas (Albanese et al., 2016).

## 2.3 Amostra

Após a obtenção dos dados da estatura em vida para todos os indivíduos da CEIUC detetados nas bases de dados anteriormente identificadas, obteve-se um número total de 31 indivíduos (verificar tabela A2 do Apêndice A) do sexo masculino, adultos, com idade à morte a variar entre os 19 e os 72 anos, resultando numa média aproximada de 47 anos, mediana de 49 anos e desvio padrão próximo de 14 anos. A tabela 2.1 revela as frequências associadas à idade. Os anos de falecimento balizaram-se entre 1910 e 1936 e os anos de nascimento estimados vão desde 1843 a 1912. A maioria dos indivíduos (38,71%) é natural de Coimbra, sendo os restantes provenientes de Guarda (16,13%), Viseu (16,13%), Leiria (9,68%), Castelo Branco (6,45%), Bragança (3,23%), Porto (3,23%), Santarém (3,23%) e Vila Real (3,23%), por ordem de frequência.

**Tabela 2.1** - Distribuição da idade à morte dos 31 indivíduos da amostra base<sup>6</sup> por classes etárias, de acordo com a segregação de Buikstra e Ubelaker (1994) adaptada.

Classe etária	Idade (anos)	Frequência
Adolescente	[12-20[	1
Adulto jovem	[20-35[	4
Adulto de meia idade	[35-50[	11
Adulto idoso	[50+	15

### 2.3.1 Critérios de seleção dos ossos e fatores de correção

É relevante enunciar que não foram medidos os ossos em que os sinais de patologia, deformação ou alterações *post mortem* em contexto laboratorial afetavam as medições. No caso

<sup>6</sup> “Amostra base” (*study base*) foi a designação escolhida para fazer referência ao conjunto de esqueletos medidos na presente dissertação, de modo a distingui-la das amostras utilizadas nos métodos dos restantes autores.

Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados (XIX-XX) da Universidade de Coimbra dos indivíduos nº 77, 78 e 79, foi aplicado um fator de correção para converter as estaturas cadavéricas em estaturas em vida, através da subtração de 2 centímetros ao primeiro valor.

Apesar de ter sido aplicado numa amostra osteológica um método desenvolvido a partir de uma amostra cadavérica, é importante clarificar que os comprimentos da amostra base não foram corrigidos tendo em conta o encolhimento do osso fresco, estabelecido por Rollet como 2 milímetros (Işcan e Steyn, 2013; Langley e Tersigni-Tarrant, 2017; Mendonça, 2000; Yeats, 2011). Ainda que se saiba que este fator foi descoberto a partir do úmero, rádio, ulna, fémur, tibia e fíbula (Işcan e Steyn, 2013), não foi possível aferir as instruções de medição utilizadas no seu trabalho, pelo que não há certezas sobre os comprimentos exatos que devem ser corrigidos. Ingalls (1927) verificou mais tarde que o índice de perda varia significativamente conforme a ancestralidade, o tipo de osso e até a porção medida do osso em questão, devido, entre outros fatores, a questões morfológicas. Dada a falta de unanimidade no que concerne a este tópico e a ausência de estudos desenvolvidos em amostras caucasianas portuguesas, não se aplicou o fator de correção.

A estimativa das estaturas foi feita com um intervalo de confiança de 95% (p-value = 0,05). Para aplicar o método de Mendonça (2000) selecionou-se as equações definidas para o sexo masculino incluindo o comprimento máximo do úmero, o comprimento fisiológico do fémur e o comprimento máximo do fémur. No caso de Cordeiro e coautores (2009) foram escolhidas também as equações desenvolvidas para o sexo masculino incluindo os comprimentos fisiológico e máximo do primeiro e segundo metatársicos. Relativamente a Albanese e coautores (2016), utilizou-se as equações univariadas com o úmero, rádio, ulna, fémur e tibia, mas também a multivariada com o valor mais elevado para o  $R^2$ , construídas para o sexo masculino. A preferência pelas equações específicas é justificada pelo facto de não ser o foco principal da presente investigação comparar a *performance* dessas fórmulas com a das genéricas. Para ser correto comparar os resultados obtidos, o estudo foi feito apenas com base em equações específicas (consultar tabela 2.2), já que nem todos os métodos apresentavam alternativas.

**Tabela 2.2** - Fórmulas de estimativa da estatura através dos métodos de Mendonça (2000), Cordeiro e coautores (2009) e Albanese e colaboradores (2016) aplicadas na amostra base.

	<b>Regressão linear<sup>7</sup></b>
<b>Mendonça (2000)</b>	$E = 0,3269 \text{ [CMU]} + 59,41$
	$E = 0,2663 \text{ [CFF]} + 47,18$
	$E = 0,2359 \text{ [CMF]} + 46,89$
<b>Cordeiro et al. (2009)</b>	$E = 11,678 \text{ [CFM1]} + 963,949$
	$E = 12,317 \text{ [CMM1]} + 865,335$
	$E = 11,563 \text{ [CFM2]} + 834,630$
	$E = 11,374 \text{ [CMM2]} + 817,849$
<b>Albanese et al. (2016)</b>	$E = 0,348 \text{ [CMU]} + 56,374$
	$E = 0,367 \text{ [CMR]} + 79,850$
	$E = 0,383 \text{ [CFC]} + 82,467$
	$E = 0,250 \text{ [CMF]} + 55,797$
	$E = 0,244 \text{ [CT]} + 78,999$
	$E = 0,100 \text{ [CMU]} + 0,088 \text{ [CMF]} + 0,109 \text{ [CT]} + 56,423$

Legenda: E – Estatura; CMU – Comprimento máximo do úmero; CFF – Comprimento fisiológico do fémur; CMF – Comprimento máximo do fémur; CFM1 - Comprimento fisiológico do primeiro metatársico; CMM1 – Comprimento máximo do primeiro metatársico; CFM2 – Comprimento fisiológico do segundo metatársico; CMM2 – Comprimento máximo do segundo metatársico; CMR – Comprimento máximo do rádio; CFC – Comprimento fisiológico da ulna; CT – Comprimento da tibia;.

### 2.3.2 Instruções de medição dos ossos analisados

Os dados osteométricos foram recolhidos, em milímetros, com os mesmos instrumentos utilizados nas propostas metodológicas testadas – Mendonça (2000), Cordeiro e coautores (2009) e Albanese e colaboradores (2016) -, à exceção da medição realizada na cabeça do úmero.. Em vez dessa medida foi recolhido o diâmetro vertical da cabeça do úmero (CU) com uma craveira. Foram medidos os ossos de ambos os lados do esqueleto, de forma a estudar a

<sup>7</sup> Em todas as equações os comprimentos dos ossos são introduzidos em milímetros, mas as de Mendonça (2000) e Albanese e coautores (2016) geram estaturas em centímetros, pelo que para efeitos comparativos nos capítulos seguintes, foram convertidas para milímetros.

simetria numa fase seguinte. Nas figuras A1 a A8 do Apêndice A encontram-se alguns dos esquemas que ilustram as seguintes instruções de medição:

- 1) CMU – Distância entre o ponto mais proximal da cabeça e o ponto mais distal da tróclea, com a norma posterior voltada para cima, a epífise proximal encostada à placa fixa e a epífise distal encostada à placa móvel (Mendonça, 2000). Foi utilizada uma tábua osteométrica;
- 2) CU – Distância entre o ponto mais superior e o ponto mais inferior da bordadura da superfície articular (Langley et al., 2016). Foi utilizada uma craveira;
- 3) FO – Distância entre o ponto mais proximal e o ponto mais distal dos limites da fossa olecraniana (Mendonça, 2000). Foi utilizada uma régua;
- 4) TU – Distância entre o ponto mais distal da fossa olecraniana e o ponto mais distal da tróclea (Mendonça, 2000). Foi utilizada uma régua;
- 5) EDU - Distância entre o ponto mais proximal da fossa olecraniana e o ponto mais distal da tróclea (Mendonça, 2000). Foi utilizada uma régua;
- 6) CMR – Distância entre a epífise proximal e o ponto mais distal do processo estiloide (Buikstra e Ubelaker, 1994). Foi utilizada uma tábua osteométrica;
- 7) CFC – Distância entre o ponto mais fundo da superfície do processo coronoide e o ponto mais baixo da superfície inferior da cabeça (o processo estiloide não é incluído) (Buikstra e Ubelaker, 1994). Foi utilizado um compasso de espessura;
- 8) Comprimento máximo da ulna (CMC) - Distância entre o ponto mais superior do processo olecraniano e o ponto mais inferior do processo estiloide (Buikstra e Ubelaker, 1994). Foi utilizada uma tábua osteométrica;
- 9) CFF – Distância entre o ponto mais proximal da cabeça e a linha que atravessa os pontos mais distais de ambos os côndilos, com a norma anterior voltada para cima (Mendonça, 2000), os côndilos encostados à placa fixa e a cabeça encostada à placa móvel (Hrdlička, 1952). Foi utilizada uma tábua osteométrica;
- 10) EPOF – Distância entre o ponto mais proximal da cabeça e o ponto médio do pequeno trocânter, com a norma anterior voltada para cima (Mendonça, 2000), os côndilos encostados à placa fixa e a cabeça encostada à placa móvel (Hrdlička, 1952). Foi utilizada uma régua;
- 11) EDF – Distância entre a linha inter-condilar e o plano que atravessa os pontos mais distais de ambos os côndilos, com a norma anterior voltada para cima (Mendonça, 2000), os côndilos encostados à placa fixa e a cabeça encostada à placa móvel (Hrdlička, 1952). Foi utilizada uma régua;

- 12) CMF – Distância entre o ponto mais proximal da cabeça e o ponto mais distal do côndilo medial, com a norma anterior voltada para cima (Mendonça, 2000), o côndilo medial encostado à placa fixa e a cabeça encostada à placa móvel (Hrdlička, 1952). Foi utilizada uma tábua osteométrica;
- 13) EPPF - Distância entre o ponto mais proximal da cabeça e o ponto médio do pequeno trocânter, com a norma anterior voltada para cima (Mendonça, 2000), os côndilos encostados à placa fixa e a cabeça encostada à placa móvel (Hrdlička, 1952). Foi utilizada uma régua;
- 14) CT – Distância entre a superfície articular superior do côndilo lateral e o ponto mais distal do maléolo medial, com a norma anterior voltada para cima, o côndilo encostado à placa fixa e o maléolo encostado à placa móvel (Langley et al., 2016). Foi utilizada uma tábua osteométrica;
- 15) Comprimento da tíbia com as eminências intercondilares (CTE) – Distância entre as eminências inter-condilares e o ponto mais distal do maléolo medial (Hrdlička, 1952), com a norma anterior voltada para cima, as eminências intercondilares encostadas à placa fixa e o maléolo encostado à placa móvel. Foi utilizada uma tábua osteométrica;
- 16) CFM1 – Distância entre o ponto mais fundo da superfície articular proximal e o ponto mais distal da cabeça (Cordeiro et al., 2009). Foi utilizado um compasso de espessura;
- 17) Comprimento máximo do primeiro metatársico (CMM1) – Distância entre o ponto mais proximal da tuberosidade e o ponto mais distal da cabeça (Cordeiro et al., 2009). Foi utilizado um compasso de espessura;
- 18) Comprimento fisiológico do segundo metatársico (CFM2) - Distância entre o ponto mais fundo da superfície articular proximal e o ponto mais distal da cabeça (Cordeiro et al., 2009). Foi utilizado um compasso de espessura;
- 19) Comprimento máximo do segundo (CMM2) – Distância entre o ponto mais proximal da base e o ponto mais distal da cabeça (Cordeiro et al., 2009). Foi utilizado um compasso de espessura.

As orientações de medição dos ossos utilizados na aplicação do método de Albanese e coautores (2016) foram retiradas de edições mais recentes dos manuais indicados pelos investigadores ou de guias onde os autores referenciavam esses manuais, aos quais correspondem as últimas citações.

O comprimento máximo da ulna segundo Buikstra e Ubelaker (1994) foi acrescentado numa expectativa de encontrar algum tipo de correlação com a estatura em vida e por não haver um motivo particular para excluí-lo, desde que o osso tivesse ambas as epífises preservadas.

Os procedimentos de recolha de medições a partir da tíbia continuam a ser um tema particular de discussão na comunidade científica (Albanese et al., 2016; Langley et al., 2016; Tersigni-Tarrant, 2017), desde os melhores instrumentos de medida a utilizar às vantagens da inclusão ou exclusão de determinados segmentos na medição. Albanese e os restantes membros da equipa (2016) consideraram o comprimento da tíbia como a distância entre o côndilo lateral e o ponto mais distal do maléolo medial, enquanto Pearson (1899) referiu muitos anos antes que as eminências intercondilares deveriam ser contabilizadas. Perante a dúvida, optou-se por recolher dois comprimentos na tíbia, contabilizando e desconsiderando as referidas eminências, para averiguar a diferença entre a presença e ausência das mesmas no comprimento e na estimativa da estatura.

### **III. Resultados**

---

### 3.1 Análise geral da estatura registada

Introduz-se os resultados com as estaturas que compõe o conjunto de referência de onde partiram todas as comparações. Entre as 31 estaturas registadas, 28 são valores determinados durante a vida dos indivíduos e 3 correspondem a valores calculados a partir das estaturas cadavéricas retiradas do Livro de Registos da CEIUC, pela aplicação do fator de correção indicado na página 25 do capítulo II (Fórmula: Estatura cadavérica em centímetros – 2 centímetros).

A tabela 3.1 apresenta uma média de estaturas de  $1632,61 \pm 55,12$  milímetros, sendo que o parâmetro varia entre os 1517 e os 1760 milímetros. A distância dos valores à média ronda os 3036,58 milímetros quadrados e o desvio padrão reflete uma dispersão moderada dos mesmos ( $\sigma = 55,12$  milímetros).

A distribuição dos valores pode ser analisada no histograma representado na figura 3.1. A curva de normalidade sugere uma distribuição normal da população, que foi comprovada por pelo teste estatístico de Shapiro-Wilk ( $p = 0,991$ ). Mais se refere que a maior frequência das estaturas (9,68%) reside nos 1680 milímetros.

**Tabela 3.1** - Estatística descritiva da estatura registada dos 31 indivíduos da CEIUC.

	<b>Estatura registada</b>
$\bar{x}$ (mm)	1632,61
$\tilde{x}$ (mm)	1630,00
$\sigma^2$ (mm <sup>2</sup> )	3036,58
$\sigma$ (mm)	55,11
<b>Mín. (mm)</b>	1517,00
<b>Máx. (mm)</b>	1760,00

Legenda:  $\bar{x}$  – Média;  $\tilde{x}$  – Mediana;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo.

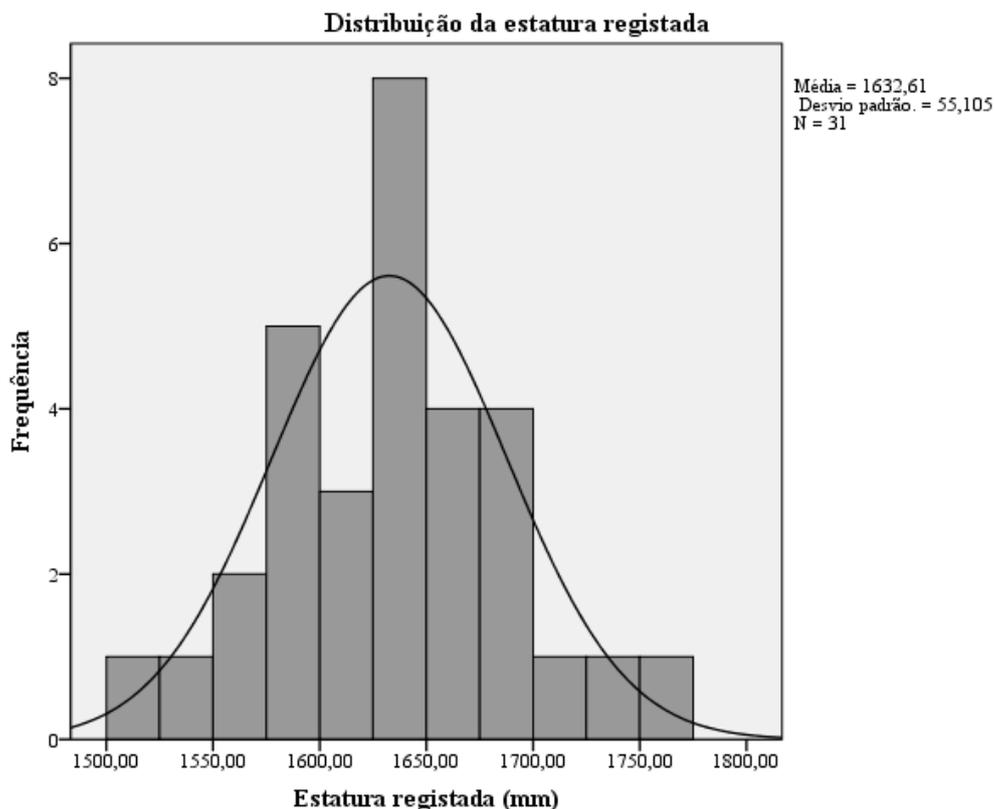


Figura 3.1 – Distribuição das estaturas registadas em milímetros dos 31 indivíduos da CEIUC (n = 31).

### 3.2 Análise osteométrica da amostra: aspetos genéricos

Uma vez que a estatura varia consoante a variação dos comprimentos dos ossos e das proporções entre os membros, antes de apresentar as estaturas estimadas é importante caracterizar minimamente a amostra e perceber em que medida o comprimento total do esqueleto se correlaciona com o comprimento de cada osso.

Durante a recolha dos dados osteométricos verificou-se uma forte presença de fatores comprometedores da integridade do osso, nomeadamente os provocados por alterações tafonómicas e alguns sinais de patologia. Estes, em conjunto com a fusão incompleta das epífises, impossibilitaram em alguns casos o registo das medidas.

#### 3.2.1 Esqueleto apendicular superior

No esqueleto apendicular superior, os ossos analisados no presente estudo mais afetados por fatores extrínsecos são a ulna e o úmero, em contraste com o rádio, que apresenta o melhor grau de preservação geral. Além das alterações provocadas pelos diferentes agentes tafonómicos, relativamente frequentes na amostra, o indivíduo nº 405 da CEIUC constitui um caso particular de fusão incompleta das epífises. Nos esqueletos examinados, os ossos

Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados (XIX-XX) da Universidade de Coimbra  
esquerdos estão claramente mais bem preservados do que os direitos. O rácio entre os valores válidos e omissos capaz de sustentar estas observações qualitativas pode ser consultado nas tabelas B1 e B2 do Apêndice B.

No subconjunto das medidas totais, o úmero é o osso mais comprido, com um comprimento máximo médio de 310,31 a 311,91 milímetros (no lado esquerdo e direito, respetivamente), seguidos da ulna ( $247,21 < \bar{x} < 249,66$  milímetros) e do rádio ( $227,98 < \bar{x} < 230,60$  milímetros). Note-se que o comprimento máximo da ulna é 23,21 a 23,79 milímetros superior ao fisiológico e veja-se o impacto dessa diferença nos restantes parâmetros estatísticos. Nos indivíduos estudados, o comprimento fisiológico da ulna esquerda é o mais variável<sup>9</sup> ( $A_{tot} = 55$  milímetros), enquanto o comprimento máximo é o que apresenta menor amplitude ( $A_{tot} = 34$  milímetros). Este último é o mais afastado da média comparativamente ao dos restantes ossos superiores ( $\sigma^2 = 159,41$  milímetros quadrados) e o que agrupa os valores mais dispersos da amostra ( $\sigma = 13,08$  milímetros). Em oposição surge o comprimento máximo do úmero esquerdo com a menor variância ( $\sigma^2 = 140,05$  milímetros quadrados) e o menor desvio padrão ( $\sigma = 11,83$  milímetros) (consultar tabelas B1 e B2 do Apêndice B).

Entre as medidas dos segmentos, o diâmetro vertical da cabeça do úmero é a mais elevada ( $44,62 < \bar{x} < 45,14$  milímetros), antecedendo o comprimento da epífise distal ( $31,93 < \bar{x} < 32,19$  milímetros), o da fossa olecraniana ( $18,00 < \bar{x} < 18,47$  milímetros) e o da tróclea ( $14,08 < \bar{x} < 14,37$  milímetros). O comprimento menos variável dos segmentos dos ossos superiores é precisamente o da tróclea do úmero esquerdo ( $A_{tot} = 6$  milímetros), diferindo pouco dos que apresentam maior amplitude: o comprimento da epífise distal do mesmo osso e o diâmetro vertical da cabeça do úmero direito ( $A_{tot} = 9$  milímetros). Esta última medida encontra-se mais próxima da média em ambos os lados ( $2,16 < \sigma^2 < 2,48$  milímetros quadrados) quando comparada às restantes. Assinala-se uma variação de 6,60 milímetros quadrados na variância do diâmetro vertical da cabeça do úmero, sendo o fragmento ósseo onde esse parâmetro é mais condicionado pela lateralidade nos membros superiores. Mais se adianta que a cabeça do úmero direito compreende os valores mais dispersos das medidas parciais ( $\sigma = 2,42$  milímetros), opondo-se ao comprimento da tróclea do úmero direito ( $\sigma = 1,47$  milímetros). As mesmas tabelas do Apêndice B (B1 e B2) contêm os indicadores estatísticos a partir dos quais esta interpretação foi feita.

---

<sup>9</sup> A variabilidade foi analisada a partir da amplitude total, isto é, da diferença entre o valor máximo e o valor mínimo de cada medição.

### 3.2.2 Esqueleto apendicular inferior

#### 3.2.2.1 Ossos longos

No respeitante ao esqueleto apendicular inferior, os ossos mais afetados por fatores extrínsecos são, à semelhança do que se observou nos superiores, os do lado direito (consultar tabelas B3 e B4 do Apêndice B). Além das alterações provocadas pelos agentes tafonómicos e da fusão incompleta das epífises no indivíduo nº 405 da CEIUC, esse mesmo indivíduo apresenta um quadro severo de osteoartrose, de tal modo que não foi possível recolher dados osteométricos do fémur e da tíbia direitos. Surgem ainda o indivíduo nº 258 com crescimento ósseo no fémur, que poderá ter afetado os comprimentos fisiológico e máximo, além dos comprimentos da epífise proximal; o indivíduo nº 263 com alterações no colo do fémur que poderão ter condicionado os mesmos comprimentos e o indivíduo nº 378 com um prolongamento da eminência menor do maléolo interno das tíbias, potencialmente afetando o comprimento que inclui as eminências intercondilares.

O fémur ocupa, expectavelmente, o lugar de osso mais longo, com um comprimento fisiológico médio de 426,00 a 430,27 milímetros (no lado direito e esquerdo, respetivamente) e um comprimento máximo médio de 431,23 (no lado direito) a 432,26 milímetros (no lado esquerdo), verificando-se uma diferença de 1,98 a 2,35 milímetros entre os dois comprimentos. Esta diferença é ainda assim superada em módulo pela tíbia (3,26 a 2,54 milímetros), que mede em média 348,86 a 349,63 milímetros quando são excluídas as eminências intercondilares e 351,39 a 352,89 milímetros quando essas são contabilizadas, no lado esquerdo e no lado direito, respetivamente. O comprimento fisiológico do fémur encontra-se mais afastado da média no lado esquerdo ( $\sigma^2 = 401,63$  milímetros quadrados), ao passo que no lado direito a variância mais elevada é observada no comprimento da tíbia incluindo as eminências intercondilares ( $\sigma^2 = 424,23$  milímetros quadrados). É interessante notar a forma como a variância se altera conforme a lateralidade, em contraste com os ossos dos membros superiores, embora a média não varie muito mais. Relativamente à dispersão dos dados, verifica-se a máxima no comprimento da tíbia direita incluindo as eminências intercondilares ( $\sigma = 20,60$  milímetros) e a mínima no mesmo comprimento do lado esquerdo ( $\sigma = 17,54$  milímetros). O comprimento da tíbia direita é o mais variável ( $A_{tot} = 86$  milímetros), ao passo que o comprimento da tíbia esquerda com as eminências intercondilares apresenta a menor amplitude dentro do conjunto das medições totais ( $A_{tot} = 69$  milímetros). Os parâmetros estatísticos apresentados nas tabelas B3 e B4 do Apêndice B comprovam as últimas afirmações.

A observação das medidas dos segmentos possibilita a identificação do comprimento da epífise distal do fémur como o mais curto, revelando uma média de 19,47 a 21, 32

Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados (XIX-XX) da Universidade de Coimbra milímetros. Seguem-se o comprimento da epífise proximal em posição perpendicular ( $71,33 < \bar{x} < 71,66$  milímetros) e o mesmo em posição oblíqua ( $72,98 < \bar{x} < 73,89$ ). A variância é mais elevada no comprimento da epífise proximal do fémur direito em posição oblíqua ( $\sigma^2 = 70,46$  milímetros quadrados), enquanto que o comprimento da epífise distal do fémur esquerdo apresenta o menor valor do subconjunto ( $\sigma^2 = 5,46$  milímetros quadrados). O comportamento deste parâmetro nas medidas parciais varia mais em função da lateralidade comparativamente ao que se observa nos membros superiores: destaca-se uma diferença de 28,18 milímetros quadrados no comprimento da epífise proximal do fémur em posição oblíqua. O padrão não afeta particularmente a dispersão dos dados em questão, embora esta seja superior no lado direito. A maior proximidade entre medidas ocorre no comprimento da epífise distal do fémur esquerdo ( $\sigma = 2,34$  milímetros) e os valores mais dispersos pertencem ao comprimento da epífise proximal do fémur direito em posição oblíqua ( $\sigma = 8,39$  milímetros). No que toca à amplitude total, constata-se que é maior do que nos segmentos dos ossos superiores, além de ser superior nos inferiores direitos. O comprimento da epífise proximal do fémur direito em posição oblíqua apresenta o valor máximo de amplitude ( $A_{tot} = 32$  milímetros) e o comprimento da epífise distal o valor mínimo ( $A_{tot} = 8,5$  milímetros). Destaca-se o papel da lateralidade neste parâmetro, com uma diferença de 15,5 milímetros entre ambos os lados. Toda a estatística descritiva correspondente a este subconjunto está disponível nas tabelas B3 e B4 do Apêndice B.

### 3.2.2.2 Metatársicos

Os metatársicos esquerdos apresentam melhor estado de preservação do que os direitos, como se pode verificar pelos valores válidos e omissos incluídos na tabela B5 do Apêndice B. Os fatores que mais o condicionam estão associados às alterações tafonómicas, que impediu inclusive a recolha de pelo menos um dos comprimentos em 6 dos indivíduos da CEIUC estudados. Mais se refere que o indivíduo nº 239 não tinha o primeiro metatársico direito, o que explica as restantes lacunas.

O primeiro metatársico tem um comprimento máximo médio de 64,00 (no lado esquerdo) a 64,28 milímetros (no lado direito), aproximadamente 0,9 vezes maior do que o seu comprimento fisiológico médio, que varia entre os 58,95 (no lado esquerdo) e os 59,18 milímetros (no lado direito). O segundo é mais longo, com o comprimento máximo a variar entre os 74,07 e os 74,78, cerca de 0,95 vezes menor que o fisiológico ( $70,64 < \bar{x} < 71,42$  milímetros). Assim, em média, o comprimento máximo do segundo metatársico é o mais elevado dentro dos ossos medidos no pé. Analisando a variância, tem-se o comprimento fisiológico do primeiro metatársico com os valores mais distantes da média em ambos os lados

( $\sigma^2 = 14,46$  milímetros), enquanto a mesma medida no segundo metatársico direito é a que compreende valores mais próximos ( $\sigma^2 = 11,52$  milímetros). Evidencia-se a diferença de precisamente 2,586 milímetros quadrados que este apresenta relativamente à variância do seu simétrico. Estes ossos apresentam o desvio padrão mais uniforme dentro dos 3 conjuntos avaliados (membros superiores, membros inferiores e metatársicos), com os dados a apresentar uma dispersão bastante semelhante entre si ( $3,39 < \sigma < 3,80$  milímetros). Atentando nos valores máximos e mínimos, verifica-se que os segundos metatársicos esquerdos variam mais em comprimento do que os direitos. Nos primeiros metatársicos não se observa esta diferença, ou seja, a amplitude não varia consoante a lateralidade. Isoladamente, o comprimento fisiológico do segundo metatársico direito é o menos variável ( $A_{tot} = 12,5$  milímetros), por oposição ao comprimento fisiológico do primeiro metatársico esquerdo e ao comprimento máximo do segundo metatársico direito, que apresentam os valores mais elevados de amplitude ( $A_{tot} = 17$  milímetros). Identifica-se ainda neste parâmetro uma variabilidade inferior dos dados quando colocada em paralelo com os das medidas totais dos membros superiores e dos restantes membros inferiores. Na tabela B5 do Apêndice B encontram-se também as medidas de localização e dispersão que sustentam as afirmações deste último parágrafo.

### 3.2.3 Erro intra-observador

Para avaliar o impacto das questões metodológicas na precisão e exatidão dos resultados obtidos foram calculados o erro técnico de medição absoluto, o erro técnico de medição relativo e o coeficiente de fiabilidade (ver tabelas 3.2 a 3.6). Desta forma é possível confirmar a validade das instruções seguidas durante a recolha dos dados osteométricos e correlacionar os valores registados nas duas observações, testando a consistência e capacidade do observador.

**Tabela 3.2** - Erros de medição referentes aos comprimentos totais dos membros superiores dos indivíduos da CEIUC.

	CMU		CMR		CFC		CMC	
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
<b>ETM (mm)</b>	1,130	1,758	0,813	1,346	1,494	0,817	1,918	1,145
<b>ETM%</b>	0,817	1,134	0,546	0,931	0,979	0,545	1,129	0,728
<b>r<sub>c</sub></b>	0,991	0,980	0,996	0,988	0,978	0,992	0,985	0,996

Legenda: CMU – Comprimento máximo do úmero; CMR – Comprimento máximo do rádio; CFC – Comprimento fisiológico da ulna; CMC – Comprimento máximo da ulna; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito; ETM – Erro técnico de medição absoluto; ETM% - Erro técnico de medição relativo; r<sub>c</sub> – Coeficiente de fiabilidade.

**Tabela 3.3** - Erros de medição referentes aos comprimentos parciais dos membros superiores dos indivíduos da CEIUC.

	CU		FO		TU		EDU	
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
<b>ETM (mm)</b>	0,557	0,779	0,751	0,683	0,833	0,847	1,136	1,017
<b>ETM%</b>	10,457	12,875	23,694	21,905	29,801	34,074	23,594	27,801
<b>r<sub>c</sub></b>	0,942	0,900	0,822	0,850	0,752	0,712	0,732	0,717

Legenda: CU – Diâmetro vertical da cabeça do úmero; FO - Comprimento da fossa olecraniana do úmero; TU – Comprimento da tróclea do úmero; EDU – Comprimento da epífise distal do úmero; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito; ETM – Erro técnico de medição absoluto; ETM% - Erro técnico de medição relativo; r<sub>c</sub> – Coeficiente de fiabilidade.

**Tabela 3.4** - Erros de medição referentes aos comprimentos totais dos membros inferiores dos indivíduos da CEIUC.

	CFF		CMF		CTE		CT	
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
<b>ETM (mm)</b>	2,036	1,323	1,320	1,449	3,240	3,428	1,454	1,592
<b>ETM %</b>	0,513	0,381	0,339	0,401	1,055	0,920	0,452	0,444
<b>r<sub>c</sub></b>	0,990	0,995	0,996	0,994	0,966	0,969	0,993	0,993

Legenda: CFF- Comprimento fisiológico do fémur; CMF – Comprimento máximo do fémur; CFT – Comprimento da tíbia incluindo as eminências intercondilares; CT – Comprimento da tíbia; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito; ETM – Erro técnico de medição absoluto; ETM% - Erro técnico de medição relativo; r<sub>c</sub> – Coeficiente de fiabilidade.

**Tabela 3.5** - Erros de medição referentes aos comprimentos parciais dos membros inferiores dos indivíduos da CEIUC.

	EPOF		EDF		EPPF	
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
<b>ETM (mm)</b>	0,751	0,695	0,866	1,133	0,730	0,876
<b>ETM%</b>	1,794	1,000	15,073	20,617	1,533	1,352
<b>r<sub>c</sub></b>	0,987	0,993	0,870	0,766	0,989	0,988

Legenda: EPOF – Comprimento da epífise proximal do fêmur em posição oblíqua; EDF – Comprimento da epífise distal do fêmur; EPPF – Comprimento da epífise proximal do fêmur em posição perpendicular; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito; ETM – Erro técnico de medição absoluto; ETM% - Erro técnico de medição relativo; r<sub>c</sub> – Coeficiente de fiabilidade.

**Tabela 3.6** - Erros de medição referentes aos comprimentos totais dos metatársicos dos indivíduos da CEIUC.

	CFM1		CMM1		CFM2		CMM2	
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
<b>ETM</b>	0,421	0,224	0,311	0,532	0,458	0,473	0,475	0,263
<b>ETM%</b>	2,944	1,720	2,463	3,945	3,282	4,143	3,319	2,145
<b>r<sub>c</sub></b>	0,988	0,996	0,992	0,979	0,985	0,980	0,984	0,994

Legenda: CFM1 – Comprimento fisiológico do primeiro metatársico; CMM1 – Comprimento máximo do primeiro metatársico; CFM2 – Comprimento fisiológico do segundo metatársico; CMM2 – Comprimento máximo do segundo metatársico; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito; ETM – Erro técnico de medição absoluto; ETM% - Erro técnico de medição relativo; r<sub>c</sub> – Coeficiente de fiabilidade.

Visualizando o conjunto apura-se de imediato que nenhum dos indicadores segue um padrão regular de variação consoante a lateralidade.

O erro técnico de medição absoluto é superior a 1 milímetro na grande maioria dos comprimentos totais dos ossos longos, sendo que apenas o comprimento máximo do rádio esquerdo e o comprimento fisiológico da ulna direita apresentam valores abaixo dessa referência (ETM = 0,81 milímetros e ETM = 0,82 milímetros, respetivamente). Os números mais elevados encontram-se no comprimento fisiológico do fêmur esquerdo e no comprimento da tíbia incluindo as eminências intercondilares, excedendo os 2 milímetros. Por outro lado, todas medições efetuadas nos metatársicos apresentam um erro técnico absoluto inferior a 0,5 milímetros.

Quando verificado o erro técnico de medição relativo, são as medidas parciais superiores, além do comprimento da epífise distal do fémur, que ultrapassam os 10%, o que é inaceitável de acordo com Perini e outros investigadores (2005). As medições sujeitas ao menor erro foram realizadas na epífise proximal do fémur direito em posição oblíqua e perpendicular ( $ETM\% = 1,00\%$  e  $ETM\% = 1,40\%$ , respetivamente) e em todos os comprimentos totais dos ossos longos ( $0,40\% < ETM\% < 1,10\%$ ).

Embora o erro técnico possa deixar dúvidas sobre a precisão dos resultados e a capacidade do observador, pelo coeficiente de fiabilidade pressupõe-se um erro padrão baixo na maioria dos casos. Todos os comprimentos totais apresentam um  $r_c$  superior a 0,90. Realça-se novamente o contraste com os comprimentos parciais: O coeficiente é inferior a esse valor nas medições da fossa olecraniana ( $0,82 < r_c < 0,85$ ), no comprimento da tróclea ( $0,71 < r_c < 0,75$ ), no comprimento da epífise distal do úmero ( $0,72 < r_c < 0,73$ ) e no comprimento da epífise distal do fémur ( $0,77 < r_c < 0,87$ ). Estas são, então, as que apresentam maior erro padrão, entre os 18% e os 29%.

### **3.2.4 Erro inter-observador**

Todos os dados necessários à realização das tarefas inicialmente propostas na presente dissertação foram recolhidos em tempo útil. Porém, devido aos transtornos causados pela pandemia de Covid-19, como as restrições no acesso a determinadas instalações universitárias, não foi possível repetir as medições dos ossos com alteração do observador.

### **3.3 Análise da simetria dos ossos**

Foi avaliada a simetria bilateral de cada osso com base nos dados osteométricos completos, isto é, excluindo as medidas parciais, de forma a averiguar a variação do comprimento dos ossos longos e dos metatársicos em função da lateralidade, assim como o impacto dessa variação na estimativa da estatura. Às medidas do lado esquerdo foram subtraídas as do lado direito. Assim, nas tabelas 3.7 e 3.8, valores negativos correspondem a maiores comprimentos direitos e valores positivos revelam maiores comprimentos esquerdos.

**Tabela 3.7** - Análise da simetria do úmero, rádio, ulna, fêmur e tíbia dos indivíduos da CEIUC.

	CMU	CMR	CFC	CMC	CFF	CMF	CTE	CT
	Esq. – Dir.							
<b>Valores válidos (n = 31)</b>	27	29	30	28	31	30	26	30
<b>Valores omissos (n = 31)</b>	4	2	1	3	0	1	5	1
<b><math>\bar{x}</math> (mm)</b>	-2,38	-2,69	-1,87	-2,07	1,90	1,52	0,40	-0,05
<b>Mín. (mm)</b>	-8,00	-9,00	-8,50	-8,00	-10,50	-13,00	-5,50	-7,00
<b>Máx. (mm)</b>	4,00	1,00	2,50	1,50	10,00	10,00	5,50	8,50

Legenda: CMU – Comprimento máximo do úmero; CMR – Comprimento máximo do rádio; CFC – Comprimento fisiológico da ulna; CMC – Comprimento máximo da ulna; CFF – Comprimento fisiológico do fêmur; CMF – Comprimento máximo do fêmur; CTE – Comprimento da tíbia incluindo as eminências intercondilares; CT – Comprimento da tíbia; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo.

Atentando na tabela 3.7 e avaliando os números em módulo, identifica-se a tíbia como o osso longo mais simétrico, com destaque para o comprimento sem as eminências intercondilares (0,05 milímetros de diferença entre o lado esquerdo e o direito, em módulo). Seguem-se o comprimento máximo do fêmur (1,52 milímetros), o comprimento fisiológico da ulna (1,87 milímetros), o comprimento fisiológico do fêmur (1,90 milímetros), o comprimento máximo da ulna (2,07 milímetros) e o comprimento máximo do úmero (2,39) por ordem decrescente. A maior assimetria é revelada pelo rádio, traduzida numa média de 2,7 milímetros.

Nesta amostra, o comprimento máximo do úmero, o comprimento máximo do rádio, os comprimentos fisiológico e máximo da ulna e o comprimento da tíbia são superiores no lado direito. Pelo contrário, os esqueletos exibem fêmures esquerdos com maior comprimento, de modo geral (entre 1,50 e 1,90 milímetros maiores), e tíbias esquerdas com maior comprimento quando são contabilizadas as eminências intercondilares, especificamente (0,40 milímetros maiores). A amplitude da assimetria vem confirmar a leitura das médias: é maior no comprimento máximo do rádio (8 milímetros), ao passo que no da tíbia com as eminências intercondilares é nula, ou seja, o valor máximo coincide com o valor mínimo (5,50 milímetros).

**Tabela 3.8** - Análise da simetria dos metatársicos dos indivíduos da CEIUC.

	CFM1	CMM1	CFM2	CMM2
	Esq. – Dir.			
<b>Valores válidos (N = 31)</b>	30	28	29	29
<b>Valores omissos (N = 31)</b>	1	3	2	2
<b><math>\bar{x}</math> (mm)</b>	-0,13	0,05	0,43	0,10
<b>Mín. (mm)</b>	-6,00	-5,00	-2,00	-1,50
<b>Máx. (mm)</b>	2,00	3,50	3,50	2,00

Legenda: CFM1 – Comprimento fisiológico do primeiro metatársico; CMM1 – Comprimento máximo do primeiro metatársico; CFM2 – Comprimento fisiológico do segundo metatársico; CMM2 – Comprimento máximo do segundo metatársico; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito;  $\bar{x}$  – Média; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo.

Nos metatársicos observa-se uma simetria bastante mais forte, com valores na ordem dos encontrados na tibia, recordando os apresentados na tabela 3.7 e analisando paralelamente os que surgem na tabela 3.8. Esta última permite também verificar que o osso mais simétrico entre os metatársicos medidos é o primeiro, do qual se destaca o comprimento máximo, com uma diferença média de 0,05 milímetros. O mais assimétrico é o segundo metatársico, de onde se salienta o comprimento fisiológico com a maior diferença (0,43 milímetros). É interessante observar que a simetria dos comprimentos fisiológicos é superior comparativamente aos comprimentos máximos, de um modo geral. Quando estudados os valores máximo e mínimo, a maior amplitude do subconjunto é encontrada no comprimento fisiológico do primeiro metatársico ( $A_{\text{tot}} = 4$  milímetros), revelando a medida que comporta simetrias mais díspares.

### 3.4 Correlação entre os comprimentos dos ossos e a estatura registada

#### 3.4.1 Correlação entre os comprimentos totais e as estaturas registadas

Perante uma amostra com mais de 30 indivíduos, distribuição normal e um conjunto de variáveis quantitativas, usou-se a correlação de Pearson para averiguar a relação entre as medidas totais dos ossos e as estaturas, paralelamente a gráficos de dispersão de pontos que revelam a respetiva linearidade (ver figuras B1 a B24 do Apêndice B). Os resultados encontram-se nas tabelas 3.9 a 3.11 apresentadas abaixo.

**Tabela 3.9** - Correlação entre os comprimentos dos ossos dos membros superiores e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC (N = 31; p = 0,01).

	Estatura registada (mm)		
	n	r	
<b>CMU (mm)</b>	<b>Esq.</b>	29	0,695
	<b>Dir.</b>	28	0,721
<b>CMR (mm)</b>	<b>Esq.</b>	31	0,737
	<b>Dir.</b>	29	0,779
<b>CFC (mm)</b>	<b>Esq.</b>	30	0,725
	<b>Dir.</b>	30	0,724
<b>CMC (mm)</b>	<b>Esq.</b>	28	0,726
	<b>Dir.</b>	29	0,718

Legenda: n – Número de valores válidos; r – Coeficiente de correlação; CMU – Comprimento máximo do úmero; CMR – Comprimento máximo do rádio; CFC – Comprimento fisiológico da ulna; CMC – Comprimento máximo da ulna; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito.

Nos membros superiores, todos os ossos apresentam coeficientes de correlação fortes considerados ou muito fortes (Marôco, 2011), na ordem dos 0,70 ou superiores (ver tabela 3.9), estando o valor mais baixo associado ao úmero esquerdo ( $r = 0,70$ ) e o mais alto associado ao rádio direito ( $r = 0,78$ ). Os gráficos de dispersão representados nas figuras B1 a B8 do Apêndice B corroboram o carácter linear desta correspondência, embora a maioria dos coeficientes de determinação, situados entre 0,48 e 0,61, explique pouco mais de metade da variância da estatura. O valor máximo de  $R^2$  surge na dispersão do rádio direito ( $R^2 = 0,61$ ), como era expectável após o cálculo do r. Mais se verifica que o coeficiente de correlação varia pouco com a lateralidade, ainda que seja maior nas medidas do lado esquerdo, à exceção do comprimento máximo do úmero. A maior variação em módulo reside no comprimento máximo do rádio e a menor no comprimento fisiológico da ulna.

**Tabela 3.10** - Correlação entre os comprimentos dos ossos dos membros inferiores e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC (N = 31; p = 0,01).

		Estatura registada (mm)	
		n	r
<b>CFF (mm)</b>	<b>Esq.</b>	31	0,798
	<b>Dir.</b>	30	0,776
<b>CMF (mm)</b>	<b>Esq.</b>	31	0,825
	<b>Dir.</b>	30	0,783
<b>CTE (mm)</b>	<b>Esq.</b>	28	0,795
	<b>Dir.</b>	28	0,842
<b>CT (mm)</b>	<b>Esq.</b>	31	0,839
	<b>Dir.</b>	30	0,816

Legenda: n – Número de valores válidos; r – Coeficiente de correlação; CFF – Comprimento fisiológico do fémur; CMF – Comprimento máximo do fémur; CTE – Comprimento da tíbia incluindo as eminências intercondilares; CT – Comprimento da tíbia; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito.

Da análise da tabela 3.10 apura-se uma correlação mais forte dos membros inferiores com a estatura, comparativamente aos superiores. Os coeficientes de correlação rondam os 0,80, o que significa que a estatura dos indivíduos aumenta também à medida que aumentam os comprimentos dos ossos longos inferiores e, neste caso, em maior escala. Entre as figuras B9 e B16 do Apêndice B encontram-se os gráficos que confirmam a linearidade da relação e apresentam um padrão de dispersão relativamente semelhante ao encontrado nas representações dos comprimentos dos ossos superiores. O comprimento da tíbia direita com as eminências intercondilares exibe os maiores coeficientes de correlação e determinação ( $r = 0,84$ ;  $R^2 = 0,67$ ), em contraste com o comprimento fisiológico do fémur direito, que surge com os menores ( $r = 0,78$ ;  $R^2 = 0,60$ ). No que toca à lateralidade, o valor de r varia no sentido oposto ao dos membros superiores: é maior nas medidas do lado esquerdo, excetuando o comprimento da tíbia incluindo as eminências, onde aliás a variação em módulo conforme o lado é máxima. É de notar que o coeficiente de correlação varia também consoante o método de recolha dos dados no caso do fémur, sendo, de um modo geral, superior no comprimento máximo.

**Tabela 3.11** - Correlação entre os comprimentos dos metatársicos e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC (N = 31; p = 0,01).

	Estatura registada (mm)		
		n	r
CFM1 (mm)	Esq.	31	0,494
	Dir.	30	0,602
CMM1 (mm)	Esq.	29	0,492
	Dir.	30	0,674
CFM2 (mm)	Esq.	31	0,687
	Dir.	29	0,690
CMM2 (mm)	Esq.	31	0,685
	Dir.	29	0,673

Legenda: n – Número de valores válidos; r – Coeficiente de correlação; CFM1 – Comprimento fisiológico do primeiro metatársico; CMM1 – Comprimento máximo do primeiro metatársico; CFM2 – Comprimento fisiológico do segundo metatársico; CMM2 – Comprimento máximo do segundo metatársico; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito.

Os metatársicos apresentam os menores coeficientes de correlação com a estatura, ainda que seja igualmente positiva, isto é, com as variáveis a depender entre si e a aumentar par a par, como se observa na tabela 3.11. As representações gráficas das figuras B17 a B24, disponíveis no Apêndice B, provam o ajuste linear desta relação, sendo que em alguns casos o coeficiente de determinação permite explicar menos de 25% da variância da estatura, como acontece com os comprimentos fisiológico e o máximo do primeiro metatársico esquerdo ( $R^2 = 0,24$ ). Os gráficos revelam ainda uma dispersão semelhante dos dados neste subconjunto, no entanto ligeiramente maior em comparação com alguns dos comprimentos dos ossos longos. A correlação é mais forte entre o comprimento fisiológico do segundo metatársico direito e a estatura ( $r = 0,69$ ) e mais fraca entre esta e o comprimento fisiológico do primeiro metatársico esquerdo ( $r = 0,49$ ). O coeficiente r dos metatársicos varia claramente mais com a lateralidade do que o dos ossos longos, sendo esta variação máxima em módulo no comprimento máximo do primeiro esquerdo e mínima no comprimento fisiológico do segundo esquerdo. Os metatársicos direitos apresentam uma correlação mais forte com a estatura do que os esquerdos, tirando o comprimento máximo do segundo. No respeitante ao método de recolha de dados, o coeficiente de correlação é maior nos comprimentos fisiológicos do que nos máximos, à exceção das medidas do primeiro metatársico direito.

### 3.4.2 Correlação entre os comprimentos parciais e as estaturas registadas

A correlação de Pearson foi também o instrumento estatístico selecionado para estudar a relação entre as medidas dos segmentos e as estaturas registadas. Os resultados foram organizados nas tabelas 3.12 e 3.13 e ilustrados nas figuras B25 a B38, que podem ser consultadas no Apêndice B.

**Tabela 3.12** - Correlação entre os comprimentos parciais dos ossos dos membros superiores e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC (N = 31).

		Estatura registada (mm)		
		n	r	p
CU (mm)	Esq.	29	0,343	0,05
	Dir.	28	0,607	0,01
FO (mm)	Esq.	31	-0,242	----
	Dir.	30	-0,254	----
TU (mm)	Esq.	31	0,496	0,01
	Dir.	30	0,462	0,01
EDU (mm)	Esq.	31	0,215	----
	Dir.	30	0,351	0,05

Legenda: n – Número de valores válidos; r – Coeficiente de correlação; p – Significância estatística; CU – Diâmetro vertical da cabeça do úmero; FO - Comprimento da fossa olecraniana do úmero; TU – Comprimento da tróclea do úmero; EDU – Comprimento da epífise distal do úmero; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito.

A análise da tabela 3.12 sugere uma correlação fraca entre as medidas parciais e a estatura dos indivíduos, com valores de r ainda mais baixos do que aqueles que se encontram nos metatársicos. O coeficiente de correlação mais elevado está associado ao diâmetro vertical da cabeça do úmero direito ( $r = 0,61$ ). Surgem sequencialmente, em módulo, os comprimentos da tróclea do úmero ( $r = 0,50$  no lado esquerdo e  $r = 0,46$  no lado direito), o comprimento da epífise distal do úmero direito ( $r = 0,35$ ), o diâmetro vertical da cabeça do úmero esquerdo ( $r = 0,34$ ) e o comprimento da epífise distal do úmero esquerdo ( $r = 0,22$ ). Ainda que não seja de forma clara nem linear, estes números não deixam de apontar para um aumento da estatura perante o aumento dos comprimentos dos segmentos. O mesmo já não se verifica no comprimento da fossa olecraniana, para os quais a correlação é negativa e, portanto, essa variável variaria no sentido oposto ao da estatura registada. Deve observar-se o impacto da

lateralidade na correlação deste subgrupo, que é consideravelmente mais forte do que em qualquer uma das medidas totais, especialmente no diâmetro vertical da cabeça do úmero.

**Tabela 3.13** - Correlação entre os comprimentos parciais dos ossos dos membros inferiores e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC (N = 31).

		<b>Estatura registada (mm)</b>		
		<b>n</b>	<b>r</b>	<b>p</b>
<b>EPOF (mm)</b>	<b>Esq.</b>	31	0,451	0,01
	<b>Dir.</b>	30	0,327	0,05
<b>EDF (mm)</b>	<b>Esq.</b>	30	0,158	----
	<b>Dir.</b>	30	0,119	----
<b>EPPF (mm)</b>	<b>Esq.</b>	31	0,445	0,01
	<b>Dir.</b>	30	0,323	0,05

Legenda: n – Número de valores válidos; r – Coeficiente de correlação; p – Significância estatística; EPOF – Comprimento da epífise distal do fémur em posição oblíqua; EDF – Comprimento da epífise distal do fémur; EPPF – Comprimento da epífise distal do fémur em posição oblíqua; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito.

Excetuando o comprimento da epífise distal do fémur, as medidas dos segmentos dos ossos inferiores, de um modo geral, correlacionam-se com a estatura semelhantemente às dos superiores, como demonstra o conteúdo da tabela 3.13, com todos os coeficientes abaixo de 0,50. O valor mais favorável no contexto em questão reside no comprimento da epífise proximal do fémur esquerdo em posição oblíqua ( $r = 0,45$ ). O comprimento da epífise proximal do fémur esquerdo em posição perpendicular ( $r = 0,44$ ), o comprimento da epífise proximal do fémur direito em posição oblíqua ( $r = 0,33$ ), o comprimento da epífise proximal do fémur direito em posição perpendicular ( $r = 0,32$ ) seguem-se por ordem decrescente de correlação. Com números mais baixos surge ainda o comprimento da epífise distal: 0,16 no fémur esquerdo e 0,12 no direito. Contrariamente ao que se verificou no comprimento da fossa olecraniana, todas as medidas parciais inferiores sugerem um aumento da estatura, conquanto pouco consistente, com o aumento do comprimento dos segmentos. A correlação é mais condicionada pela lateralidade nos comprimentos das epífises proximais e menos afetada na epífise distal.

### 3.5 Análise introdutória das estaturas estimadas

De forma a avaliar a distribuição dos resultados da estimativa da estatura através dos métodos de Mendonça (2000), Cordeiro e coautores (2009) e Albanese e coautores (2016),

Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados (XIX-XX) da Universidade de Coimbra gerou-se um conjunto de histogramas que estão disponíveis para consulta nas figuras B39 a B64 do Apêndice B.

Começando pelos ossos longos, verifica-se que as equações desenvolvidas a partir do comprimento máximo do úmero, do comprimento fisiológico do fémur na equação de Mendonça (2000), do comprimento máximo do fémur e do comprimento da tíbia geram classes modais com valores mais elevados quando utilizadas as medidas do lado direito. Quando incluído o comprimento fisiológico da ulna, comportam valores mais elevados as medidas do lado esquerdo e nos casos do comprimento máximo do rádio e do comprimento fisiológico do fémur na equação de Albanese e coautores (2016) a classe com maior frequência coincide aproximadamente em ambos os lados.

No respeitante às estimativas feitas através do comprimento máximo do úmero, deve-se realçar que as linhas de interpolação diferem bastante mais conforme a lateralidade nas equações de Mendonça (2000) do que nas de Albanese e coautores (2016). Esta diferença decorre parcialmente porque no primeiro caso os dados encontram-se um pouco mais dispersos, em 9 a 11 classes, no lado esquerdo e no lado direito, respetivamente. No segundo caso, os valores estão distribuídos em 8 classes em ambos os lados e os que mais se repetem são maiores em comparação: no lado esquerdo, por exemplo, a classe modal das equações de Mendonça (2000) surge entre os 1633,4 e os 1650 milímetros, ao passo que nas equações da equipa de investigadores supramencionada ocupa um lugar entre os 1650 e os 1675 milímetros, aproximadamente (ver figuras B39, B40, B53 e B54 do Apêndice B). A maior dispersão dos dados nas equações de Mendonça (2000) comparativamente a Albanese (2016) repete-se nas estimativas realizadas a partir do comprimento fisiológico do fémur esquerdo, embora a diferença seja menor e a classe modal desse lado seja partilhada (1600 a 1625 milímetros) (observar os gráficos representados nas figuras B41 e B59 do Apêndice B). É ainda relevante analisar a diferença entre a distribuição dos dados nas equações que juntam os comprimentos máximos do úmero e do fémur e o comprimento da tíbia esquerdos e direitos: como se verifica nos gráficos das figuras B63 e B64 (consultar Apêndice B), apesar de estarem divididos em 9 classes e partilharem a mesma classe modal (1625 a 1650 milímetros), as linhas de interpolação têm formas bastante distintas entre lados, mais ainda do que se observou nas equações de Mendonça (2000) com o comprimento máximo do úmero.

As estaturas estimadas a partir dos metatársicos distribuem-se num padrão visivelmente díspar das interpretadas no parágrafo anterior, destacando-se com facilidade o aumento da dispersão. As figuras B45 a B52 do Apêndice B confirmam a análise dos gráficos que refletem os resultados das equações de Cordeiro e coautores (2009). Em primeiro lugar, é de notar que

nas estimativas baseadas nos comprimentos máximos a distribuição varia extremamente com a lateralidade, sendo que nos comprimentos fisiológicos o lado direito já se aproxima um pouco mais do lado esquerdo. O comprimento fisiológico do segundo metatársico origina as estaturas mais próximas entre si, distribuídas em apenas 7 classes, no entanto o comprimento máximo do primeiro metatársico surge associado a valores distribuídos no dobro desse número, evidenciando o quão espalhados se encontram os dados.

### 3.6 Análise das estaturas estimadas face às estaturas registadas

A discrepância entre as estaturas estimadas a partir dos três métodos e as estaturas registadas foi determinada através da diferença entre ambas. Assim, os valores negativos refletem uma estatura registada superior, enquanto os valores positivos correspondem a uma estatura estimada mais elevada. Estes podem ser consultados entre as tabelas 3.14 e 3.17.

**Tabela 3.14** - Estatística descritiva da diferença entre a estatura estimada a partir do método de Mendonça (2000) e a estatura registada dos indivíduos da CEIUC.

	EEcmu – ER		EEcff - ER		EEcmf - ER	
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
<b>Valores válidos (N = 31)</b>	29	28	31	30	31	30
<b>Valores omissos (N = 31)</b>	2	3	0	1	0	1
<b><math>\bar{x}</math> (mm)</b>	-27,39	-18,66	-14,99	-18,78	-15,20	-18,01
<b><math>\sigma^2</math> (mm<sup>2</sup>)</b>	1520,114	1554,14	1189,85	1291,63	1024,35	1261,48
<b><math>\sigma</math> (mm)</b>	38,99	39,42	34,49	35,94	32,01	35,52
<b>Mín. (mm)</b>	-132,90	-121,45	-95,95	-92,51	-83,88	-87,48
<b>Máx. (mm)</b>	57,80	64,34	53,29	81,25	46,25	78,47

Legenda: EEcmu – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do úmero; EEcff – Estatura estimada a partir do comprimento fisiológico do fémur; EEcmf – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do fémur; ER – Estatura registada; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo.

A tabela 3.14 contém todos os parâmetros estatísticos calculados nesta secção. Entre os ossos longos, a maior diferença em módulo é observada na estatura estimada através do comprimento máximo do úmero esquerdo ( $\bar{x} = 27,39$  milímetros), pelo que é essa a equação a partir da qual se obtém as estaturas mais distantes das recolhidas em vida. Por ordem crescente

Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados (XIX-XX) da Universidade de Coimbra de concordância surgem as equações que incluem o comprimento fisiológico do fémur direito ( $\bar{x} = 18,78$  milímetros), o comprimento máximo do úmero direito ( $\bar{x} = 18,66$  milímetros), o comprimento máximo do fémur direito ( $\bar{x} = 18,01$  milímetros), o comprimento máximo do fémur esquerdo ( $\bar{x} = 15,20$  milímetros) e, finalmente, o comprimento fisiológico do fémur esquerdo ( $\bar{x} = 14,99$  milímetros), que é a que oferece as estimativas mais próximas dos registos. É relevante assinalar que, apesar de os valores médios apontarem para uma subestimativa da estatura dos indivíduos integrantes da amostra, os máximos demonstram que houve alguns casos de sobrestimativa.

A precisão da estimativa varia não só conforme a lateralidade, mas também com o osso e a medição considerada, apesar de não ser possível identificar um padrão claro. O comprimento do fémur esquerdo permite obter melhores estimativas comparativamente ao do direito, sendo que no úmero acontece o oposto.

**Tabela 3.15** - Estatística descritiva da diferença entre a estatura estimada a partir do método de Cordeiro e coautores (2009) e a estatura registada dos indivíduos da CEIUC.

	EEcfm1 - ER		EEcmm1 - ER		EEcfm2 - ER		EEcmm2 - ER	
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
<b>Valores válidos (N = 31)</b>	31	30	29	30	31	29	31	29
<b>Valores omissos (N = 31)</b>	0	1	2	1	0	2	0	2
<b><math>\bar{x}</math> (mm)</b>	19,77	19,39	23,59	21,41	27,84	21,73	32,42	30,62
<b><math>\sigma^2</math> (mm<sup>2</sup>)</b>	2592,29	1914,86	2550,12	1635,33	1634,62	1558,89	1643,93	1635,34
<b><math>\sigma</math> (mm)</b>	50,91	43,76	50,50	40,44	40,43	39,48	40,55	40,44
<b>Mín. (mm)</b>	-132,15	-62,08	-112,60	-51,01	-52,36	-69,71	-49,29	-54,98
<b>Máx. (mm)</b>	159,31	147,63	148,94	142,78	111,85	98,13	115,02	108,40

Legenda: EEcfm1 – Estatura estimada a partir do comprimento fisiológico do primeiro metatársico; EEcmm1 – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do primeiro metatársico; EEcfm2 – Estatura estimada a partir do comprimento fisiológico do segundo metatársico; EEcmm2 – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do segundo metatársico; ER – Estatura registada; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito;  $\bar{x}$  – Média;  $\tilde{x}$  – Mediana;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo.

No conjunto dos metatársicos, a maior diferença surge na equação que inclui o comprimento máximo do segundo esquerdo ( $\bar{x} = 32,42$  milímetros), seguida da que contém o comprimento máximo do segundo direito ( $\bar{x} = 30,62$  milímetros), o fisiológico do segundo esquerdo ( $\bar{x} = 27,84$  milímetros), o máximo do primeiro esquerdo ( $\bar{x} = 23,59$  milímetros), o fisiológico do segundo direito ( $\bar{x} = 21,73$  milímetros), o máximo do primeiro direito ( $\bar{x} = 21,41$  milímetros) e o fisiológico do primeiro esquerdo ( $\bar{x} = 19,77$  milímetros). Aquela que fornece estimativas com maior grau de precisão é a que foi desenvolvida a partir do comprimento fisiológico do primeiro metatársico direito ( $\bar{x} = 19,39$  milímetros). Ao contrário do que se observa nos ossos longos, as equações desenvolvidas a partir dos metatársicos originam sobrestimativas avaliando as médias. Contudo, à semelhança do que se observou na tabela 3.14, os valores máximos indicam que em parte dos indivíduos as estaturas estimadas são inferiores às registadas.

As estimativas conseguidas através dos ossos direitos têm maior grau de exatidão. No que diz respeito à influência da medição considerada e ao metatársico utilizado, retém-se que o primeiro permite obter valores mais exatos do que o segundo. Em ambos os metatársicos, isolando os pares, o comprimento fisiológico oferece melhores resultados comparativamente ao comprimento máximo.

**Tabela 3.16** - Estatística descritiva da diferença entre a estatura estimada a partir do método de Albanese e coautores (2016) com os ossos dos membros superiores e a estatura registada dos indivíduos da CEIUC.

	<b>EEcmu – ER</b>		<b>EEcmr – ER</b>		<b>EEcfc – ER</b>	
	<b>Esq.</b>	<b>Dir.</b>	<b>Esq.</b>	<b>Dir.</b>	<b>Esq.</b>	<b>Dir.</b>
<b>Valores válidos (N=31)</b>	29	28	31	29	30	30
<b>Valores omissos (N=31)</b>	2	3	0	2	1	1
<b><math>\bar{x}</math> (mm)</b>	7,72	16,80	2,59	10,68	48,69	55,84
<b><math>\sigma^2</math> (mm<sup>2</sup>)</b>	1531,64	1560,34	1408,69	1257,23	1519,74	1519,37
<b><math>\sigma</math> (mm)</b>	39,14	39,50	37,53	35,46	38,98	38,98
<b>Mín. (mm)</b>	-96,58	-84,40	-66,02	-58,68	-23,79	-16,14
<b>Máx. (mm)</b>	90,74	97,70	84,25	84,25	133,02	131,10

Legenda: EEcmu – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do úmero; EEcmr – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do rádio; EEcfc – Estatura estimada a partir do comprimento fisiológico da ulna; ER – Estatura registada; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito;  $\bar{x}$  – Média;  $\tilde{x}$  – Mediana;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo.

**Tabela 3.17** - Estatística descritiva da diferença entre a estatura estimada a partir do método de Albanese e coautores (2016) com os ossos dos membros inferiores e superiores a estatura registada dos indivíduos da CEIUC.

	EEcmf – ER		EEct - ER		EEcmu,cmf,ct - ER	
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
<b>Valores válidos (N = 31)</b>	31	30	31	30	29	28
<b>Valores omissos (N = 31)</b>	0	1	0	1	2	3
<b><math>\bar{x}</math> (mm)</b>	6,00	3,35	8,58	10,40	2,6	4,53
<b><math>\sigma^2</math> (mm<sup>2</sup>)</b>	988,17	1228,67	905,76	1051,05	860,09	1088,49
<b><math>\sigma</math> (mm)</b>	31,44	35,05	30,10	32,42	29,33	32,99
<b>Mín. (mm)</b>	-56,28	-69,53	-50,13	-64,77	-64,92	-73,24
<b>Máx. (mm)</b>	68,47	100,97	105,03	100,15	80,60	91,86

Legenda: EEcmf – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do fémur; EEct – Estatura estimada a partir do comprimento da tíbia; EEcmu,cmf,ct – Estatura estimada a partir dos comprimentos máximos do úmero e do fémur e do comprimento da tíbia; ER – Estatura registada; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito;  $\bar{x}$  – Média;  $\tilde{x}$  – Mediana;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo.

As médias dos resultados obtidos após a aplicação do método de Albanese e coautores (2016) sugerem uma tendência de sobrestimativas, apesar de haver casos de subestimativa como aconteceu com os restantes métodos. Comparando as equações desenvolvidas a partir do comprimento máximo do úmero com as de Mendonça (2000), observa-se que os ossos do lado esquerdo geram variâncias e desvios padrão na mesma ordem; que as estaturas médias são mais próximas das registadas e que a discrepância em análise varia consideravelmente mais com a lateralidade ( $\bar{X} = 7,72$  milímetros no lado esquerdo,  $\bar{X} = 16,80$  milímetros no lado direito). Igualmente importante é verificar que neste osso a amplitude total é bastante menor nas fórmulas de Albanese e colaboradores (2016). Entre as equações univariadas, o comprimento máximo do rádio esquerdo está associado ao menor desfasamento médio entre as estimativas e os registos ( $\bar{X} = 2,59$  milímetros) e o conjunto dos parâmetros é o que mais se destaca nesse grupo. As estaturas estimadas com base no comprimento fisiológico da ulna diferem em 48,69 a 55,84 milímetros das registadas, além de que apresentam uma amplitude total maior do que em qualquer outra das equações de Albanese e coautores (2016) ( $109,23 < A_{\text{tot}} < 114,96$ ). É também possível encontrar dissemelhanças entre as equações dos dois métodos que envolvem o comprimento máximo do fémur. As de Albanese e os restantes autores (2016) originam

valores médios consideravelmente menores em módulo ( $3,35 < \bar{X} < 6,00$  milímetros), embora a variância e o desvio padrão, mais uma vez, não sofram grandes alterações. Além disso, a amplitude total é menor no lado esquerdo ( $A_{\text{tot}} = 12,19$  milímetros), mas maior no lado direito ( $A_{\text{tot}} = 31,44$  milímetros). O comprimento da tibia não oferece estimativas particularmente mais eficazes, compreendendo até os maiores valores médios da diferença relativamente aos registos, entre as equações de Albanese e coautores que incluem ossos dos membros inferiores ( $8,58 < \bar{X} < 10,40$  milímetros). A fórmula que apresenta o melhor e mais coeso conjunto de parâmetros estatísticos, muito semelhante aos correspondentes à que inclui o rádio, é a multivariada construída dos comprimentos dos ossos esquerdos. Esta equação estima estaturas 2,6 a 4,53 milímetros superiores às estaturas em vida, ainda que não tenha sido testada em todos os indivíduos da amostra (consultar valores válidos e omissos da tabela 3.12). Destaca-se o desvio padrão da diferença em questão, já que é o mais baixo de todas as fórmulas disponíveis nos três métodos ( $\sigma = 29,33$  milímetros).

Uma outra forma de estudar o desempenho das várias equações é colocando as próprias estimativas médias lado a lado com as registadas. Esta observação em paralelo foi exibida nas tabelas 3.18 a 3.22 e ilustrada em dois *boxplots* onde são agrupados os 3 métodos, um com os comprimentos do lado esquerdo e outro com os comprimentos do lado direito (figuras 3.2 e 3.3).

**Tabela 3.18** - Contraste entre as estaturas estimadas a partir das equações de Mendonça (2000) e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC.

	ER	EE						
		CMU		CFF		CMF		
		Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	
<b>Valores válidos (N = 31)</b>	31	29	28	31	30	31	30	
<b>Valores omissos (N = 31)</b>	0	2	3	0	1	0	1	
<b><math>\bar{x}</math> (mm)</b>	1632,61	1608,50	1613,74	1617,62	1613,92	1617,41	1614,69	
<b><math>\sigma^2</math> (mm<sup>2</sup>)</b>	3036,58	1497,51	1669,44	2848,19	2495,95	2789,25	2587,69	
<b><math>\sigma</math> (mm)</b>	55,11	38,70	40,86	53,37	49,96	52,81	50,87	
<b>Mín. (mm)</b>	1517,00	1519,23	1529,03	1497,05	1518,36	1509,12	1518,42	
<b>Máx. (mm)</b>	1760,00	1685,95	1699,02	1720,75	1718,08	1717,69	1715,03	
<b>P (mm)</b>	<b>25</b>	1593,00	1581,33	1585,43	1587,60	1591,26	1582,18	1588,83
	<b>50</b>	1630,00	1610,76	1617,30	1608,90	1606,24	1611,41	1607,42
	<b>75</b>	1670,00	1630,37	1624,23	1667,49	1662,16	1664,55	1659,24
<b>AIQ (mm)</b>	77,00	49,04	38,8	79,89	70,9	82,37	70,41	

Legenda: EE – Estatura estimada; CMU – Comprimento máximo do úmero; CFF – Comprimento fisiológico do fémur; CMF – Comprimento máximo do fémur; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito;  $\bar{x}$  – Média;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo; P – Percentil; AIQ – Amplitude inter-quartil.

**Tabela 3.19** - Contraste entre as estaturas estimadas a partir das equações de Cordeiro e coautores (2009) com o primeiro metatársico e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC.

	ER	EE				
		CFM1		CMM1		
		Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	
<b>Valores válidos (N = 31)</b>	31	31	30	29	30	
<b>Valores omissos (N = 31)</b>	0	0	1	2	1	
<b><math>\bar{x}</math> (mm)</b>	1632,61	1652,39	1655,09	1653,62	1657,11	
<b><math>\sigma^2</math> (mm<sup>2</sup>)</b>	3036,58	1971,44	1799,89	1942,41	2060,32	
<b><math>\sigma</math> (mm)</b>	55,11	44,40	42,43	44,07	45,39	
<b>Mín. (mm)</b>	1517,00	1547,85	1559,53	1567,40	1573,56	
<b>Máx. (mm)</b>	1760,00	1746,38	1758,05	1752,16	1758,32	
<b>P (mm)</b>	<b>25</b>	1593,00	1617,92	1628,14	1613,59	1627,45
	<b>50</b>	1630,00	1664,63	1661,71	1665,94	1656,70
	<b>75</b>	1670,00	1682,15	1687,99	1684,42	1681,34
<b>AIQ (mm)</b>	77,00	64,23	59,85	70,83	53,89	

Legenda: EE – Estatura estimada; CFM1 – Comprimento fisiológico do primeiro metatársico; CMM1 – Comprimento máximo do primeiro metatársico; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito;  $\bar{x}$  – Média;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo; P – Percentil; AIQ – Amplitude inter-quartil.

**Tabela 3.20** - Contraste entre as estaturas estimadas a partir das equações de Cordeiro e coautores (2009) com o segundo metatársico e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC.

	ER	EE				
		CFM2		CMM2		
		Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	
<b>Valores válidos (N = 31)</b>	31	31	29	31	29	
<b>Valores omissos (N = 31)</b>	0	0	2	0	2	
<b><math>\bar{x}</math> (mm)</b>	1632,61	1660,45	1651,42	1665,03	1660,31	
<b><math>\sigma^2</math> (mm<sup>2</sup>)</b>	3036,58	1885,43	1539,73	1870,41	1607,22	
<b><math>\sigma</math> (mm)</b>	55,11	43,42	39,24	43,25	40,09	
<b>Mín. (mm)</b>	1517,00	1592,01	1586,23	1591,28	1579,91	
<b>Máx. (mm)</b>	1760,00	1782,80	1730,76	1773,26	1750,52	
	<b>25</b>	1593,00	1615,13	1615,13	1625,40	1625,40
<b>P (mm)</b>	<b>50</b>	1630,00	1655,60	1655,60	1665,21	1659,53
	<b>75</b>	1670,00	1678,73	1678,73	1687,96	1682,27
<b>AIQ (mm)</b>	77,00	63,6	63,6	62,56	56,87	

Legenda: EE – Estatura estimada; CFM2 – Comprimento fisiológico do segundo metatársico; CMM2 – Comprimento máximo do segundo metatársico; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito;  $\bar{x}$  – Média;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo; P – Percentil; AIQ – Amplitude inter-quartil.

**Tabela 3.21** - Contraste entre as estaturas estimadas a partir das equações de Albanese e coautores (2016) com os ossos dos membros superiores e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC.

	ER	EE						
		CMU		CMR		CFC		
		Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	
<b>Valores válidos (N = 31)</b>	31	29	28	31	30	31	30	
<b>Valores omissos (N = 31)</b>	0	2	3	0	1	0	1	
<b><math>\bar{x}</math> (mm)</b>	1632,61	1643,41	1649,19	1635,20	1644,8	1682,59	1689,74	
<b><math>\sigma^2</math> (mm<sup>2</sup>)</b>	3036,58	1688,06	1891,93	2034,41	1968,67	2260,74	2232,39	
<b><math>\sigma</math> (mm)</b>	55,12	41,09	43,50	45,10	44,37	47,55	47,25	
<b>Mín. (mm)</b>	1517,00	1548,58	1559,02	1552,68	1558,19	1594,50	1602,16	
<b>Máx. (mm)</b>	1760,00	1726,06	1739,98	1741,69	1745,36	1805,15	1801,32	
<b>P (mm)</b>	<b>25</b>	1593,00	1614,70	1619,05	1602,23	1613,24	1651,95	1656,74
	<b>50</b>	1630,00	1646,02	1652,98	1627,92	1635,26	1677,81	1683,55
	<b>75</b>	1670,00	1666,90	1679,52	1662,78	1670,13	1708,44	1730,95
<b>AIQ (mm)</b>	77,00	52,02	60,47	60,55	56,89	56,49	74,21	

Legenda: EE – Estatura estimada; CMU – Comprimento máximo do úmero; CMR – Comprimento máximo do rádio; CFC – Comprimento fisiológico da ulna; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito;  $\bar{x}$  – Média;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo; P – Percentil; AIQ – Amplitude inter-quartil.

**Tabela 3.22** - Contraste entre as estaturas estimadas a partir das equações de Albanese e coautores (2016) com os ossos dos membros inferiores e superiores e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC.

	ER	EE						
		CMF		CT		CMU, CMF, CT		
		Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	
<b>Valores válidos (N = 31)</b>	31	31	30	31	30	29	28	
<b>Valores omissos (N = 31)</b>	0	0	1	0	1	2	3	
<b><math>\bar{x}</math> (mm)</b>	1632,61	1638,62	1636,05	1641,20	1643,10	1638,50	1636,92	
<b><math>\sigma^2</math> (mm<sup>2</sup>)</b>	3036,58	2469,36	2290,92	1940,20	2162,79	2045,06	2214,87	
<b><math>\sigma</math> (mm)</b>	55,12	49,69	47,86	44,05	46,51	45,22	47,06	
<b>Mín. (mm)</b>	1517,00	1536,72	1545,47	1570,79	1565,91	1540,55	1544,45	
<b>Máx. (mm)</b>	1760,00	1732,97	1730,47	1739,15	1753,79	1735,84	1745,50	
<b>P (%)</b>	<b>25</b>	1593,00	1605,47	1611,72	1612,27	1604,65	1607,90	1606,15
	<b>50</b>	1630,00	1632,97	1629,22	1640,33	1648,87	1638,39	1639,61
	<b>75</b>	1670,00	1682,97	1677,97	1668,39	1665,65	1666,94	1668,63
<b>AIQ (%)</b>	77,00	77,50	66,25	56,12	61,00	59,04	62,48	

Legenda: EE – Estatura estimada; CMF – Comprimento máximo do fémur; CMT – Comprimento da tíbia; CMU, CMF, CMT – Comprimentos máximos do úmero e do fémur e comprimento da tíbia; ER – Estatura registada; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito;  $\bar{x}$  – Média;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo; P – Percentil; AIQ – Amplitude inter-quartil.

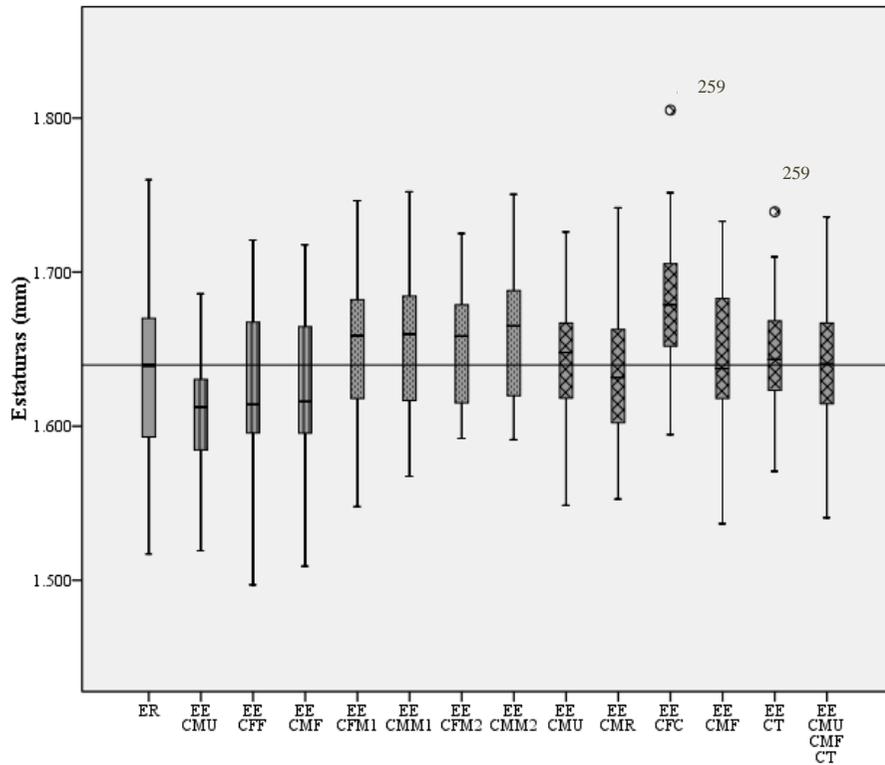
Neste caso é essencial considerar especialmente a mediana, o desvio padrão e a amplitude inter-quartil, para ter uma ideia mais globalizada da dispersão das estaturas estimadas e avaliar a respetiva localização sem que o conjunto seja demasiado influenciado por valores mais extremos e afastados da média. Note-se também que a comparação em síntese acaba por ser condicionada pela ausência de alguns dados nas estaturas estimadas, dada a pequena dimensão da amostra. Num contexto sem valores omissos, a análise das discrepâncias seria certamente facilitada.

Começando pelas equações de Mendonça (2000) que contêm os comprimentos fisiológico e máximo do fémur, especificamente do esquerdo, lê-se que as respetivas equações resultam em estaturas quase tão dispersas quanto as registadas e que as medianas são as que

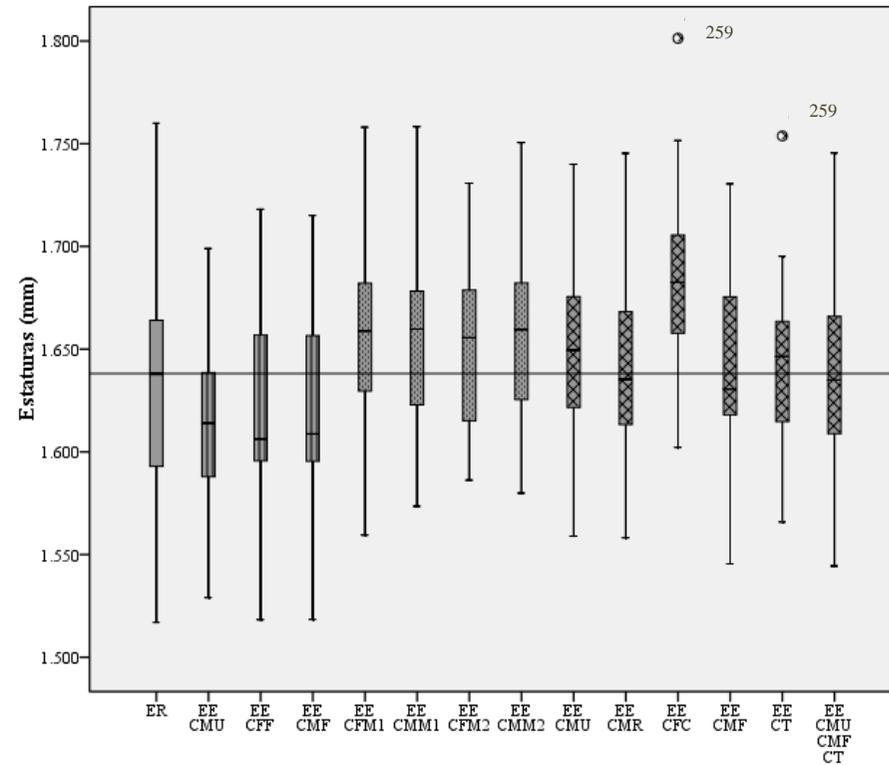
Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados (XIX-XX) da Universidade de Coimbra mais se aproximam dos 1630 milímetros que descrevem a estatura registada. A amplitude inter-quartil também se assemelha mais à referência no caso do comprimento fisiológico do fémur esquerdo.

As fórmulas que incluem o primeiro metatársico não vão tanto ao encontro das estaturas registadas. Ao contrário do que acontece com as equações de Mendonça (2000), a maioria dos valores mínimos estimados é superior aos registados, assim como as médias e as medianas. O desvio padrão e a amplitude inter-quartil indicam uma subestimativa da variabilidade das estaturas. No que toca aos comprimentos do segundo metatársico, geralmente os parâmetros não diferem em grande escala, realçando-se apenas que os valores médios se encontram ainda mais afastados da referência.

Reflete a estatística descritiva correspondente ao comprimento máximo do úmero (ver tabela 3.21) que as equações de Albanese e coautores (2016) fornecem estimativas mais próximas das estaturas registadas, constituindo o valor máximo a única exceção. O comprimento máximo do rádio volta a destacar-se pela proximidade entre o seu conjunto de parâmetros estatísticos e o que respeita às estaturas registadas. Se for tida em conta a dispersão em detrimento da localização dos dados, as fórmulas construídas com base no comprimento máximo do fémur são comprovadamente menos eficazes do que as de Mendonça (2000). Se, por outro lado, se focar a localização, estas últimas perdem proximidade com os registos. A equação multivariada, independentemente do que se poderia esperar, parece subestimar também a variabilidade dos resultados, como o que se observou nas que incluem os comprimentos dos metatársicos.



**Figura 3.2** - *Boxplot* ilustrativo da variação das estaturas registradas (caixa com padrão liso) e das estimadas a partir das equações de Mendonça (2000) (caixas com padrão listado), de Cordeiro e coautores (2009) (caixas com padrão pontilhado) e de Albanese e coautores (2016) (caixas com padrão cruzado), criadas a partir dos comprimentos dos ossos esquerdos dos indivíduos da CEIUC.



**Figura 3.3** - *Boxplot* ilustrativo da variação das estaturas registradas (caixa com padrão liso) e das estimadas a partir das equações de Mendonça (2000) (caixas com padrão listado), de Cordeiro e coautores (2009) (caixas com padrão pontilhado) e de Albanese e coautores (2016) (caixas com padrão cruzado), criadas a partir dos comprimentos dos ossos direitos dos indivíduos da CEIUC.

A leitura destes gráficos confirma a discrepância existente entre as estaturas registadas e as estaturas estimadas evidenciada nas tabelas 3.19 a 3.22. Confirma também que as equações a partir das quais se obtém resultados mais semelhantes aos registos mudam conforme a prioridade da interpretação, ou seja, a localização ou a dispersão dos dados. Este formato permite, melhor do que qualquer outro, ter uma ideia global dos valores da mediana. A linha que percorre ambos os gráficos marca o percentil 50 das estaturas registadas: metade dos indivíduos da amostra exibe estaturas inferiores ou iguais a 1630 milímetros. Quando é considerado este valor, são a fórmula multivariada e a equação desenvolvida a partir do comprimento máximo do rádio que se destacam, como aliás já se tinha sugerido na última análise. O desempenho de ambas distingue-se apenas pela extensão das caixas no lado esquerdo e pelo tamanho dos bigodes no lado direito.

Veja-se também a assimetria que descreve as estaturas registadas. Os ossos longos geram estaturas com assimetria negativa e os metatársicos com assimetria positiva, em ambos os casos bastante mais notória do que o conjunto de referência.

No que toca à lateralidade, os resultados mais afetados pela substituição dos ossos pelos seus simétricos são obtidos não só através da equação de Mendonça (2000) que inclui o comprimento máximo do úmero, como também da que inclui o comprimento da tíbia.

Esta última medida juntamente com o comprimento fisiológico da ulna estima algumas estaturas que se afastam das restantes em grande escala. São *outliers* não identificáveis através das tabelas anteriormente apresentadas que desfavorecem as respetivas equações em termos de desempenho. Neste caso trata-se do indivíduo nº 259 da CEIUC cujos ossos, curiosamente, foram todos medidos sem impedimentos por fatores extrínsecos.

O cruzamento das três análises do contraste entre os valores estimados e os reais de estatura leva a crer que os comprimentos fisiológicos oferecem estimativas mais exatas do que os máximos, especialmente no que toca ao fémur e aos metatársicos. Além do mais, à exceção destes últimos, os ossos do lado esquerdo geram resultados mais favoráveis. As equações com melhor *performance* são a univariada com o comprimento máximo do rádio direito e a multivariada com os comprimentos máximos do úmero e do fémur e o comprimento da tíbia esquerdos, de Albanese e coautores (2016).

### **3.7 O impacto do método de medição nas equações de Albanese e coautores (2016)**

Recorde-se que um dos objetivos secundários da presente dissertação era averiguar se o método de recolha dos comprimentos da ulna e da tíbia influenciava significativamente a

precisão e a exatidão da estimativa da estatura nas equações de Albanese e colaboradores (2016). Nos quadros 3.22 e 3.23 é comparado o desempenho de cada um dos pares de medidas na estimativa da estatura.

**Tabela 3.23** - Contraste entre as estaturas estimadas a partir das equações de Albanese e coautores (2016) baseadas na ulna e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC.

	ER	EE			
		CFC	CMC	CFC	CMC
		Esq.	Esq.	Dir.	Dir.
<b>Valores válidos (N = 31)</b>	31	30	28	30	29
<b>Valores omissos (N = 31)</b>	0	1	3	1	2
$\bar{x}$ (mm)	1632,61	1682,59	1771,50	1689,74	1780,85
$\sigma^2$ (mm <sup>2</sup> )	3036,58	2260,74	2509,61	2232,39	2338,39
$\sigma$ (mm)	55,12	47,55	50,10	47,25	48,36
<b>Mín. (mm)</b>	1517,00	1594,50	1686,42	1602,16	1694,08
<b>Máx. (mm)</b>	1760,00	1805,15	1893,24	1801,32	1900,90
<b>25</b>	1593,00	1651,95	1737,17	1656,74	1743,87
<b>P (mm) 50</b>	1630,00	1677,81	1768,77	1683,55	1770,68
<b>75</b>	1670,00	1708,44	1803,72	1730,95	1810,90
<b>AIQ (mm)</b>	77,00	56,49	66,55	74,21	67,03

Legenda: EE – Estatura estimada; CFC – Comprimento fisiológico da ulna; CMC – Comprimento máximo da ulna; ER – Estatura registada; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito;  $\bar{x}$  – Média;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo; P – Percentil; AIQ – Amplitude inter-quartil.

Embora os coeficientes de correlação entre os comprimentos da ulna e a estatura registada estejam ambos na ordem dos 0,7, tanto o fisiológico como o máximo (consultar tabela 3.8), existe claramente uma diferença de resultados quando estas medidas atuam nas equações construídas por Albanese e os restantes autores (2016). A dispersão das estaturas parece ser mais semelhante à dos registos quando utilizado o comprimento máximo, sobretudo no lado esquerdo, como demonstram o desvio padrão e a amplitude inter-quartil. Mesmo a amplitude total aproxima-se mais da referência quando o comprimento fisiológico da ulna esquerda é substituído pelo máximo. Veja-se, no entanto, as disparidades ao nível do 3º quartil: O comprimento máximo da ulna direita oferece um conjunto de dados no qual 75% dos indivíduos

Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados (XIX-XX) da Universidade de Coimbra  
exibe estaturas iguais ou inferiores a 1810,90 milímetros, um valor demasiado elevado tendo  
em conta que nas estaturas estimadas este parâmetro ronda os 1670 milímetros.

**Tabela 3.24** - Contraste entre as estaturas estimadas a partir das equações de Albanese e  
coautores (2016) baseadas na tíbia e as estaturas registadas dos indivíduos da CEIUC.

	ER	EE				
		CT	CTE	CT	CTE	
		Esq.	Esq.	Dir.	Dir.	
<b>Valores válidos (N = 31)</b>	31	31	28	30	28	
<b>Valores omissos (N = 31)</b>	0	0	3	1	3	
$\bar{x}$ (mm)	1632,61	1641,20	1647,39	1643,10	1653,40	
$\sigma^2$ (mm <sup>2</sup> )	3036,58	1940,20	1830,99	2162,79	2223,54	
$\sigma$ (mm)	55,12	44,05	42,79	46,51	47,15	
<b>Mín. (mm)</b>	1517,00	1570,79	1580,55	1565,91	1574,45	
<b>Máx. (mm)</b>	1760,00	1739,15	1763,55	1753,79	1767,21	
	<b>25</b>	1593,00	1612,27	1615,93	1604,65	1614,71
<b>P (mm)</b>	<b>50</b>	1630,00	1640,33	1648,87	1648,87	1661,07
	<b>75</b>	1670,00	1668,39	1677,54	1665,65	1684,56
<b>AIQ (mm)</b>	77,00	56,12	61,61	61,00	69,85	

Legenda: EE – Estatura estimada; CT – Comprimento da tíbia; CTE – Comprimento da tíbia incluindo as  
eminências intercondilares; ER – Estatura registada; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito;  $\bar{x}$  – Média;  $\sigma^2$  –  
Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo; P – Percentil; AIQ – Amplitude inter-quartil.

Os valores de r presentes na tabela 3.9 já demonstravam alguma dissemelhança entre os  
comprimentos da tíbia e estes últimos números surgem como confirmação. À exceção da  
variância e da amplitude inter-quartil das estaturas estimadas a partir do comprimento da tíbia  
direita que inclui as eminências intercondilares, todos os parâmetros estatísticos estão mais  
afastados dos que descrevem a estatura em vida.

### **3.8 Novas equações de estimativa da estatura a partir dos comprimentos totais dos ossos**

As dispersões de pontos representadas nas figuras B27 a B64 do Apêndice B revelam  
funções que se traduzem em equações de estimativa da estatura em vida a partir dos

comprimentos dos ossos longos e metatársicos, desenvolvidas exclusivamente a partir da amostra base, específicas para a lateralidade, com os valores dos comprimentos em milímetros. Apesar de a maioria dos comprimentos ter revelado uma correlação estatisticamente significativa com a estatura registada, foram selecionadas apenas as fórmulas definidas por um coeficiente de determinação igual ou superior a 0,5, apresentadas na tabela 3.25.

**Tabela 3.25** - Regressões lineares entre os comprimentos dos ossos dos indivíduos da CEIUC e as respetivas estaturas registadas.

	<b>Regressão linear</b>	
	Esq.	Dir.
<b>Úmero</b>	$E = 3,18 [CMU] + 649$	$E = 3,28 [CMU] + 609$
<b>Rádio</b>	$E = 3,30 [CMR] + 880$	$E = 3,64 [CMR] + 794$
<b>Ulna</b>	$E = 3,24 [CFC] + 907$	$E = 3,26 [CFC] + 897$
	$E = 2,87 [CMC] + 920$	$E = 2,90 [CMC] + 904$
<b>Fémur</b>	$E = 2,19 [CFF] + 688$	$E = 2,32 [CFF] + 639$
	$E = 2,29 [CMF] + 644$	$E = 2,29 [CMF] + 644$
<b>Tíbia</b>	$E = 2,43 [CTE] + 771$	$E = 2,48 [CTE] + 753$
	$E = 2,56 [CT] + 740$	$E = 2,40 [CT] + 794$
<b>Primeiro metatársico</b>		$E = 9,75 [CMM1] + 1010$
<b>Segundo metatársico</b>	$E = 10,08 [CFM2] + 913$	$E = 11,09 [CFM2] + 847$
	$E = 9,92 [CMM2] + 894$	$E = 10,42 [CMM2] + 858$

Legenda: Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito; E – Estatura; CMU – Comprimento máximo do úmero; CMR – Comprimento máximo do rádio; CFC – Comprimento fisiológico da ulna; CMC – Comprimento máximo da ulna; CFF – Comprimento fisiológico do fémur; CMF – Comprimento máximo do fémur; CTE – Comprimento da tíbia incluindo as eminências intercondilares; CT – Comprimento da tíbia; CMM1 – Comprimento máximo do primeiro metatársico; CFM2 – Comprimento fisiológico do segundo metatársico; CMM2 – Comprimento máximo do segundo metatársico.

A discrepância entre as estaturas estimadas a partir das novas fórmulas e a estatura registada foi analisada igualmente pela diferença entre ambas, estando os valores organizados nas tabelas 3.26 a 3.28. Os resultados da estimativa foram ilustrados em dois *boxplots* que contêm também a estatura registada, à semelhança do que se fez para os métodos anteriormente testados (ver figuras 3.4 e 3.5).

**Tabela 3.26** - Estatística descritiva da diferença entre a estatura estimada a partir dos ossos dos membros superiores dos indivíduos da amostra base da CEIUC e a estatura registada.

	EEcmu - ER		EEcmr - ER		EEcfc - ER		EEcmc - ER	
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
<b>Valores válidos (N = 31)</b>	29	28	31	29	30	30	28	29
<b>Valores omissos (N = 31)</b>	2	3	0	2	1	1	3	2
$\bar{x}$ (mm)	-0,11	-0,33	-0,27	-0,74	-1,14	-0,57	-8,08	-1,55
$\sigma^2$ (mm <sup>2</sup> )	1519,00	1554,12	1388,39	1257,12	1466,73	1470,04	1265,57	1265,71
$\sigma$ (mm)	38,97	39,42	37,26	35,46	38,30	38,34	35,57	35,58
<b>Mín. (mm)</b>	-106,12	-103,04	-74,80	-70,56	-81,88	-74,08	-55,46	-64,20
<b>Máx. (mm)</b>	86,00	82,56	82,50	73,00	84,66	77,46	84,59	74,50

Legenda: EEcmu – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do úmero; EEcmr – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do rádio; EEcfc – Estatura estimada a partir do comprimento fisiológico da ulna; EEcmc – Estatura estimada a partir do comprimento máximo da ulna; ER – Estatura registada; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito;  $\bar{x}$  – Média;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo.

Os ossos dos membros superiores geram estaturas bastante próximas das registadas, de acordo com os desfasamentos médios. Pelos valores máximos e mínimos é possível perceber que há casos sobrestimados, mas também subestimados, em grande medida. As diferenças estão relativamente próximas entre si, como pode verificar-se pelos baixos valores do desvio padrão e, de um modo geral, os ossos direitos têm melhor desempenho do que os esquerdos, à exceção do úmero. Pelo conjunto dos parâmetros estatísticos, com particular foco na amplitude total, desvio padrão e variância, as equações que fornecem os resultados mais favoráveis e homogêneos são as desenvolvidas a partir do comprimento máximo do rádio, e dos comprimentos fisiológico e máximo da ulna direita. O comprimento máximo do úmero tem as menores discrepâncias em média, no entanto comporta a mais elevada variabilidade, dispersão dos dados e distância à média.

**Tabela 3.27** - Estatística descritiva da diferença entre a estatura estimada a partir dos ossos dos membros inferiores dos indivíduos da amostra base da CEIUC e a estatura registrada.

	EEcff - ER		EEcmf - ER		EEcte - ER		EEct - ER	
	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
<b>Valores válidos (N = 31)</b>	31	30	31	30	28	28	31	30
<b>Valores omissos (N = 31)</b>	0	1	0	1	3	3	0	1
$\bar{x}$ (mm)	-2,31	1,31	1,26	-1,18	-1,22	0,89	0,46	0,42
$\sigma^2$ (mm <sup>2</sup> )	1101,83	1249,76	970,24	1213,04	1060,33	938,95	901,08	1050,44
$\sigma$ (mm)	33,19	35,35	31,15	34,83	32,56	30,64	30,02	32,41
<b>Mín. (mm)</b>	-77,74	-79,32	-64,89	-78,63	-59,53	-62,12	-54,88	-75,60
<b>Máx. (mm)</b>	74,38	103,36	68,19	97,96	85,06 25,53	76,72 14,6	95,96 41,08	90,60 15,0

Legenda: EEcff – Estatura estimada a partir do comprimento fisiológico do fêmur; EEcmf – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do fêmur; EEcte – Estatura estimada a partir do comprimento da tíbia incluindo as eminências intercondilares; EEct – Estatura estimada a partir do comprimento da tíbia; ER – Estatura registrada; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito;  $\bar{x}$  – Média;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo.

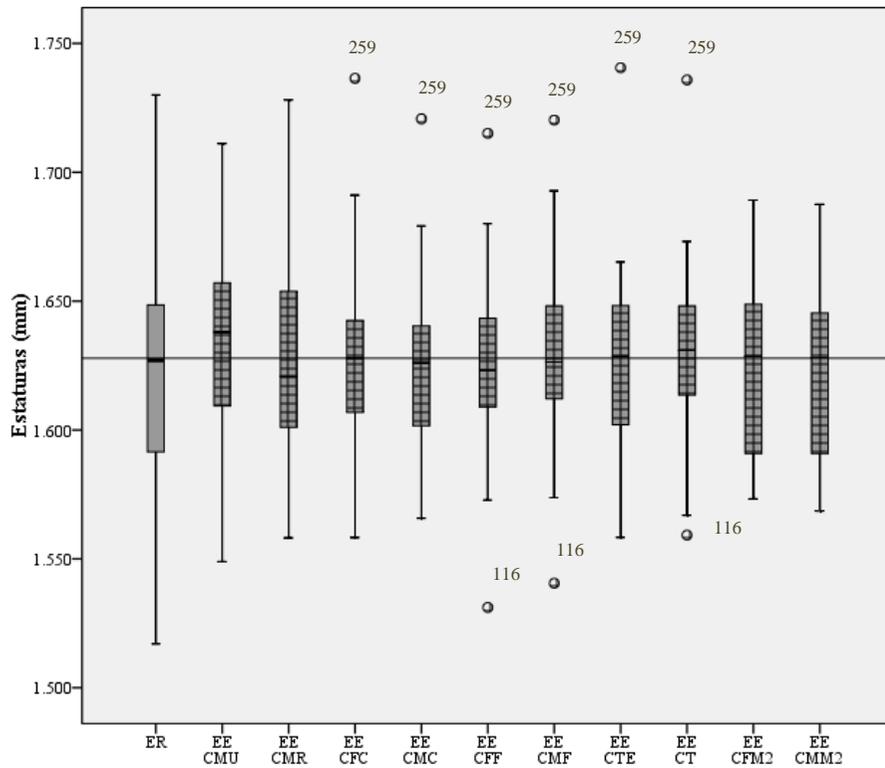
Na tabela 3.27 destacam-se os valores máximos e mínimos por serem respectivamente mais baixos e mais elevados do que os dos ossos nos membros superiores, na maioria dos casos. Assim, tanto as sobrestimativas como as subestimativas associadas a este subconjunto, aproxima-se mais da média do que as anteriormente avaliadas. Surgem também valores de variância e desvio padrão mais baixos, nomeadamente os das equações desenvolvidas a partir do comprimento fisiológico do fêmur esquerdo, do comprimento da tíbia direita com as eminências intercondilares e do comprimento da tíbia esquerda. O lado esquerdo tem melhor desempenho do que o direito no que concerne ao fêmur, e o comprimento máximo supera o fisiológico. Na tíbia, o maior comprimento é o medido com as eminências intercondilares. Assim, destacam-se as fórmulas que contêm o comprimento máximo do fêmur esquerdo e o comprimento da tíbia direita com as eminências.

**Tabela 3.28** - Estatística descritiva da diferença entre a estatura estimada a partir dos metatársicos dos indivíduos da amostra base da CEIUC e a estatura registada.

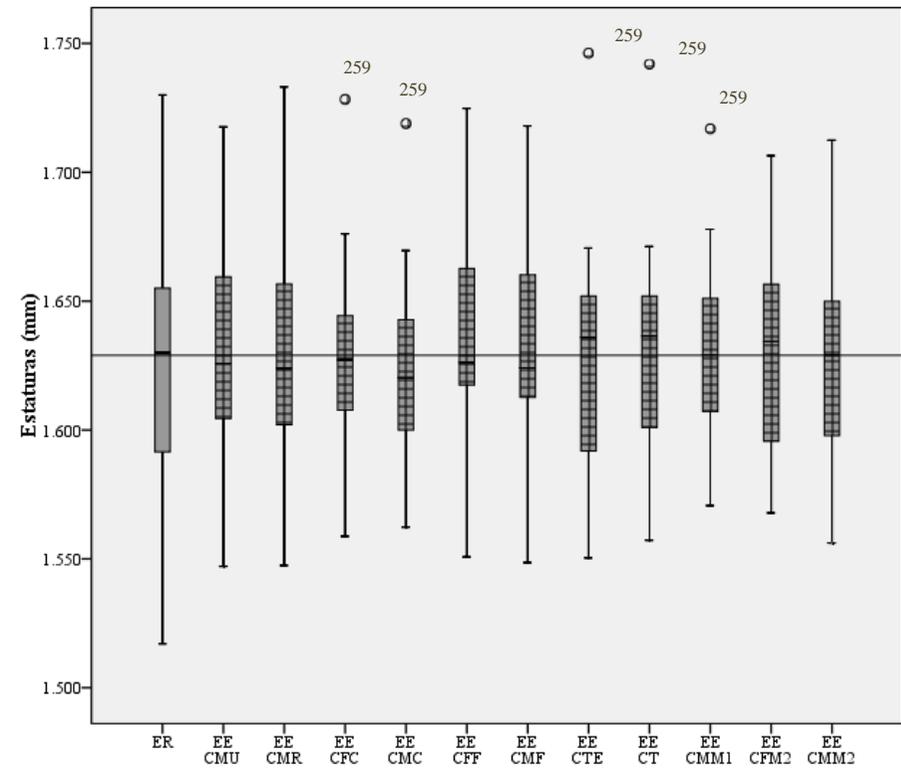
	EEcmm1 - ER		EEcfm2 - ER		EEcmm2 - ER	
	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.
<b>Valores válidos (N = 31)</b>	30	31	29	31	29	29
<b>Valores omissos (N = 31)</b>	1	0	2	0	2	2
<b><math>\bar{x}</math> (mm)</b>	1,06	0,29	0,69	0,27	0,11	0,11
<b><math>\sigma^2</math> (mm<sup>2</sup>)</b>	1545,59	1603,63	1556,28	1613,43	1623,93	1623,93
<b><math>\sigma</math> (mm)</b>	39,31	40,05	39,45	40,17	40,30	40,30
<b>Mín. (mm)</b>	-67,50	-85,96	-92,34	-87,28	-89,24	-89,24
<b>Máx. (mm)</b>	121,88	79,00	78,58	77,76	80,82	80,82

Legenda: EEcmm1 – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do primeiro metatársico; EEcfm2 – Estatura estimada a partir do comprimento fisiológico do segundo metatársico; EEcmm2 – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do segundo metatársico; ER – Estatura registada; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito;  $\bar{x}$  – Média;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo.

Na primeira análise encontra-se uma disparidade considerável entre as discrepâncias associadas ao primeiro metatársico e ao segundo. Quando comparados os valores aos dos ossos longos, tem-se desfasamentos médios menores, mas uma dispersão superior. O segundo metatársico gera estaturas mais semelhantes às registadas e embora não seja tão fácil apurar como nas tabelas 3.26 e 3.27, os comprimentos do lado esquerdo parecem ter melhor desempenho do que as do lado direito. As equações a realçar neste subconjunto são as desenvolvidas a partir dos comprimentos fisiológico e máximo do segundo metatársico esquerdo.



**Figura 3.4** – *Boxplot* ilustrativo da variação das estaturas registadas (caixa com padrão liso) e das estimadas a partir das equações desenvolvidas através da amostra base (caixas com padrão quadriculado), com os comprimentos dos ossos esquerdos dos indivíduos da CEIUC.



**Figura 3.5** – *Boxplot* ilustrativo da variação das estaturas registadas (caixa com padrão liso) e das estimadas a partir das equações desenvolvidas através da amostra base (caixas com padrão quadriculado), com os comprimentos dos ossos direitos dos indivíduos da CEIUC.

A representação conjunta confirma a discrepância entre as estaturas estimadas a partir das novas equações e os registos. Se analisados ambos os gráficos em simultâneo, é possível reparar que as fórmulas mais suscetíveis à lateralidade são as desenvolvidas com base nos comprimentos do úmero, do fémur e da tibia. A linha desenhada demonstra que as medianas se afastam pouco daquela que define o conjunto de referência, o que reflete uma boa localização dos resultados. Porém, em termos de assimetria - como se sabe negativa -, só se assemelham verdadeiramente ao valor esperado os que resultam da aplicação das fórmulas que incluem o comprimento máximo do úmero, o comprimento máximo do úmero esquerdo, o comprimento da tibia com as eminências intercondilares, o comprimento da tibia direita sem as eminências e os comprimentos fisiológico e máximo do segundo metatársico. Nem todos estes grupos têm, contudo, caixas de bigodes com uma extensão suficientemente semelhante à da que caracteriza os registos. Os valores atípicos correspondem aos indivíduos nº 116 e 259 da CEIUC. Como referido na análise das figuras 3.2 e 3.3, não houve qualquer tipo de dificuldade na recolha dos dados osteométricos do indivíduo nº 259, assim como no indivíduo nº 116, apesar de este último ter algum desgaste tafonómico em 2 dos 3 ossos incluídos nas equações que geraram as estimativas irregulares.

Cruzando a análise das tabelas síntese com a destas figuras, por um critério de presença ou ausência de *outliers*, assinala-se a melhor *performance* na equação que integra o comprimento máximo do rádio esquerdo, antecedendo as que foram construídas a partir do comprimento máximo do segundo metatársico e do comprimento fisiológico medido no lado esquerdo deste último osso.

## **IV. Discussão**

---

## **4.1 Retrospectiva da estatura registada**

A amostra base, composta por 31 indivíduos masculinos da CEIUC com idade à morte entre os 19 e os 72 anos, falecidos entre 1910 e 1936, apresenta uma estatura em vida média de  $1,63 \pm 0,06$  metros, inferior à média nacional registada por Padez (2003) numa amostra do século XX ( $1,72 \pm 0,06$  metros). Os grupos partilham o sexo, mas diferem em dimensão, idade, data de nascimento e naturalidade. Padez (2003) analisou as estaturas de 995 101 indivíduos do sexo masculino com 18 anos, nascidos entre 1966 e 1982, naturais de todos os distritos de Portugal. Esses valores foram consultados nos registos dos exames médicos realizados nos Centros de Recrutamento Distritais do país entre 1985 e 2000 (Padez, 2003).

Esta retrospectiva vai ao encontro da hipótese da tendência secular positiva da estatura em Portugal, isto é, de um aumento a nível nacional, visto que os séculos XIX e XX foram caracterizados por dinâmicas económicas, políticas e sociais impactantes no padrão nutricional e de saúde da população (Cardoso e Gomes, 2009; Nogueira, 2016; Stolz et al., 2013).

Não desfazendo a relevância destes fatores ambientais, é de reforçar que a variação da estatura, independentemente da ancestralidade e sexo dos indivíduos, decorre também da variação nas dimensões dos ossos longos (Trotter e Gleser, 1952, 1958), como o fémur e a tibia, já mencionada no capítulo III (Resultados).

## **4.2 Análise osteométrica da amostra**

### **4.2.1 O erro intra-observador na descrição da amostra**

Uma vez caracterizados os ossos dos indivíduos no que toca a alguns dos seus comprimentos (ver secção 3.2), podem ser exploradas as possíveis causas de alguns dos valores mais atípicos encontrados na variabilidade e dispersão dos dados, entre as quais o erro intra-observador.

Os indicadores selecionados para avaliá-lo demonstram que não existe um lado em que os métodos sejam mais precisos ou a técnica do observador seja mais fiável. O erro técnico de medição absoluto revela uma precisão inferior na medição do comprimento fisiológico do fémur esquerdo e do comprimento da tibia direita com as eminências intercondilares e uma precisão superior nos comprimentos dos metatársicos. Através da consulta da base de dados, percebe-se que o erro ocorre num número limitado de medições e está localizado aleatoriamente, no sentido em que não decresce nem aumenta ao longo do processo de recolha.

O caráter percentual deste indicador assinala, por outro lado, os segmentos dos ossos superiores e o comprimento da epífise distal do fémur como as medidas mais sujeitas ao erro

humano, opondo-se aos comprimentos da epífise proximal do fémur direito e aos comprimentos totais dos ossos longos. Neste caso, o erro já se encontra mais distribuído ao longo das observações (é mais frequente), apesar de apresentar valores mais baixos. De facto, as instruções das medições dos segmentos são mais dúbias e difíceis de seguir comparativamente à de qualquer uma das medições totais, mesmo quando se inclui as da tíbia, que tanta controvérsia têm causado devido à inclusão/exclusão do maléolo interno e das eminências intercondilares (Rich et al., 2005; Yeats, 2011). Neste caso, o erro técnico de medição relativo poderá explicar, por exemplo, a amplitude de 32 milímetros encontrada no comprimento da epífise proximal do fémur direito em posição oblíqua.

O coeficiente de fiabilidade acaba por ir ao encontro do que foi referido no último parágrafo, visto que é nas medidas parciais que surgem os valores mais afastados de 1.

Em última análise, considerou-se que o impacto do erro de medição nos resultados dos comprimentos dos ossos não impede nem descredibiliza a discussão dos mesmos ou os da estatura.

#### **4.2.2 Comparação dos resultados obtidos na medição dos ossos longos com os valores de Mendonça (2000)**

Foram analisados em paralelo os parâmetros estatísticos disponibilizados por Mendonça (2000) referentes aos comprimentos dos ossos do lado direito – média, mínimo, máximo e desvio padrão - com os obtidos a partir da amostra base (ver tabela 4.1). A ancestralidade portuguesa é o ponto de aproximação entre as amostras. De recordar que a autora mediu os ossos de 200 cadáveres autopsiados durante a década de 90 (Wasterlain, 2000).

**Tabela 4.1** - Comparação das medições dos ossos longos direitos no estudo atual (N = 31) com os resultados de Mendonça (2000).

	Presente estudo					Mendonça (2000)				
	n	$\bar{x}$ (mm)	$\sigma$ (mm)	Mín. (mm)	Máx. (mm)	n	$\bar{x}$ (mm)	$\sigma$ (mm)	Mín. (mm)	Máx. (mm)
<b>CMU</b>	28	311,9	12,50	286	338	200	312,2	20,51	265	368
<b>CU</b>	28	45,1	2,42	41	50		(37,5)	(3,95)	(29)	(48)
<b>FO</b>	30	18,0	1,71	15	22		21,0	2,04	17	27
<b>TU</b>	30	14,1	1,47	11	17		15,6	2,22	11	23
<b>EDU</b>	30	31,9	1,78	28	35		36,6	3,00	30	46
<b>CFF</b>	30	428,9	18,76	393	468		429,3	27,44	371	497
<b>EPOF</b>	30	73,0	8,39	62	94		78,4	7,76	59	101
<b>EDF</b>	30	20,6	2,39	15	25		34,6	3,06	27	45
<b>CMF</b>	30	431,2	19,15	395	469		431,5	27,53	373	498
<b>EPPF</b>	30	71,3	8,09	60	90		75,6	8,00	56	98

Legenda: n – Número de valores válidos;  $\bar{x}$  – Média; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo;  $\sigma$  – Desvio padrão; CMU – Comprimento máximo do úmero; CU – Diâmetro vertical da cabeça do úmero; FO - Comprimento da fossa olecraniana do úmero; TU – Comprimento da tróclea do úmero; EDU – Comprimento da epífise distal do úmero; CFF – Comprimento fisiológico do fémur; EPOF – Comprimento da epífise proximal do fémur em posição oblíqua; EDF – Comprimento da epífise distal do fémur; CMF – Comprimento máximo do fémur; EPPF – Comprimento da epífise proximal do fémur em posição perpendicular.

Nas medidas totais apresentadas deteta-se uma diferença mínima de 0,3 e 0,4 milímetros nos comprimentos máximos médios do úmero e do fémur e no comprimento fisiológico do fémur, respetivamente. As medidas parciais variam mais: entre 1,5 milímetros no caso da tróclea do úmero e 14 milímetros na epífise distal do fémur. Os dados recolhidos na cabeça do úmero devem ser analisados considerando que diferiram entre os estudos. Já se esperava que o diâmetro vertical fosse superior à distância reta entre o ponto mais proximal da cabeça e a linha que atravessa a porção mais distal da respetiva superfície articular. Todos os restantes comprimentos são superiores na investigação de Mendonça (2000), todos apresentam maior amplitude e, excetuando o comprimento fisiológico do fémur, todos exibem um desvio padrão mais alto. É possível que tal se deva à dimensão bastante superior da amostra e à inclusão de indivíduos do sexo feminino. Uma amostra mais ampla e com ambos os sexos está sujeita, à partida, a uma maior diversidade de comprimentos, quanto mais não seja devido ao dimorfismo sexual. Wasterlain (2000) verificou que os comprimentos máximos do úmero, do rádio e do

fémur, assim como o comprimento fisiológico e os comprimentos da tibia, são tendencialmente superiores no sexo masculino. A recolha dos dados osteométricos poderá também condicionar a forma como os resultados variam, visto que nem sempre as instruções são fáceis de seguir, sobretudo na medição dos segmentos. Recorde-se ainda que a amostra de Mendonça (2000) é cadavérica, ao contrário da do presente estudo, que é osteológica. Uma vez que não foi aplicado o fator de correção que contorna o encolhimento do osso fresco, seria até de esperar que pelo menos os comprimentos totais fossem ainda mais elevados. Em última análise, se forem preteridos os aspetos metodológicos, estas observações revelam uma variação morfológica não só intraespecífica, como entre indivíduos com a mesma naturalidade – portuguesa, no caso.

#### 4.2.3 Comparação dos resultados obtidos na medição dos metatársicos com os valores de Cordeiro e coautores (2009)

O mesmo processo referido anteriormente foi aplicado aos comprimentos recolhidos por Cordeiro e colaboradores (2009), nos ossos do lado esquerdo (ver tabela 4.2), sendo que a característica comum entre as amostras é, à semelhança do exemplo anterior, a ancestralidade caucasiana portuguesa. As medições foram realizadas num conjunto de 90 indivíduos do sexo masculino autopsiados em 2001 (Cordeiro et al., 2009).

**Tabela 4.2** - Comparação das medições dos metatársicos esquerdos no estudo atual (N = 31) com os resultados de Cordeiro e coautores (2009).

	Presente estudo					N	Cordeiro e coautores (2009)			
	n	$\bar{x}$ (mm)	$\sigma$ (mm)	Mín. (mm)	Máx. (mm)		$\bar{x}$ (mm)	$\sigma$ (mm)	Mín. (mm)	Máx. (mm)
<b>CFM1</b>	31	59	3,8	50	67	90	63	3,7	52	72
<b>CMM1</b>	29	64	3,6	57	72		75	4,7	71	94
<b>CFM2</b>	31	71	3,8	66	82		68	3,7	58	77
<b>CMM2</b>	31	75	3,8	68	84		77	4,8	74	97

Legenda: n – Número de valores válidos;  $\bar{x}$  – Média; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo;  $\sigma$  – Desvio padrão; CFM1 – Comprimento fisiológico do primeiro metatársico; CMM1 – Comprimento máximo do primeiro metatársico; CFM2 – Comprimento fisiológico do segundo metatársico; CMM2 – Comprimento máximo do segundo metatársico.

Este quadro demonstra uma variação não linear dos comprimentos dos metatársicos idêntica à que se verificou nos ossos longos medidos por Mendonça (2000). Por ordem decrescente tem-se os comprimentos máximo e fisiológico do primeiro e os comprimentos

máximo e fisiológico do segundo, sendo estes dois últimos superiores na amostra base. A amplitude e o desvio padrão são superiores na amostra de Cordeiro e coautores (2009). A falta de homogeneidade que a caracteriza – em oposição à de Mendonça (2000) que só contém indivíduos da região norte do país – não explica por si só estas diferenças, dado que é partilhada com a amostra base. No entanto, é acentuada pela dimensão bastante superior: uma amostra igualmente representativa, mas maior, estará associada a valores mais variáveis e dispersos entre si. Ainda que em menor escala comparativamente aos ossos longos, os comprimentos dos metatársicos e particularmente o segundo, também variam entre indivíduos com a mesma ancestralidade e naturalidade.

### **4.3 A simetria dos ossos no contexto da estimativa da estatura**

Como foi demonstrado no capítulo anterior (III - Resultados), em casos como a tibia e o primeiro metatársico, de facto a assimetria bilateral é pouco evidente. Porém a ulna, o úmero e o rádio apresentam dissemelhanças nos seus comprimentos máximos entre os 2,07 e os 2,7 milímetros. Os resultados de Auerbach e Ruff (2006), assim como os de Sládek e coautores (2015) confirmam que, nos adultos, os ossos dos membros inferiores são mais simétricos do que os dos membros superiores. Os dois primeiros referem inclusive que na região superior do esqueleto pós-craniano os ossos direitos são tendencialmente mais compridos (Auerbach e Ruff, 2006), o que acontece, independentemente da análise quantitativa, em 5 dos 8 comprimentos analisados no presente estudo.

Embora os processos que desencadeiam as assimetrias estruturais do esqueleto - bilaterais, cruzadas ou direcionais - ainda estejam por clarificar, alguns investigadores sugerem que fatores ambientais como o padrão nutricional e de doenças poderão afetar os mecanismos genéticos responsáveis pelo controlo da simetria do corpo humano (Krishan et al., 2010). Contudo, é prioritário neste contexto discutir a significância destas diferenças à luz da estimativa da estatura. Inúmeros autores defendem que os ossos são de tal forma simétricos que é indiferente o lado escolhido para a aplicação das equações (Trotter e Gleser, 1958; Byers, 2008) e que algumas podem ser até desenvolvidas a partir dos comprimentos de ambos os lados (Trotter e Gleser, 1952; Genovés, 1967; Steele e Mckern, 1969). Estudos levados a cabo por Krishan e coautores (2010) revelam resultados contrários, mostrando que as fórmulas desenvolvidas a partir dos ossos de um lado específico devem ser aplicadas em ossos com a mesma lateralidade, de forma a evitar erros. Em trabalhos anteriores chegou a ser afirmado que as regressões derivadas de ambas as lateralidades em conjunto geram resultados menos precisos quando comparadas às construídas para cada um, separadamente (Mysorekar et al., 1980).

Observando os valores médios apresentados na tabela 3.18, identifica-se realmente uma diferença entre lateralidades de 3 a 5 milímetros nas estaturas estimadas a partir do método de Mendonça (2000), com os valores mais altos associados ao úmero (as estimativas do lado direito são 5,24 milímetros superiores às do lado esquerdo). No caso dos metatársicos esta diferença ronda os 3 a 9 milímetros (rever tabela 3.20), sendo que a maior é assinalada no comprimento fisiológico do segundo metatársico (as estimativas do lado esquerdo são 9,03 milímetros superiores às do lado direito). Os resultados obtidos após a aplicação do método de Albanese e coautores (2016) refletem a maior assimetria dos membros superiores e demonstram indubitavelmente o seu impacto na estimativa da estatura: a equação desenvolvida a partir do rádio gera valores médios que divergem em 9,6 milímetros entre as lateralidades. Para os três métodos testados, os comprimentos unilaterais superiores refletem-se em estaturas superiores estimadas a partir do respetivo lado.

Perante esta breve nota estatística e tendo em conta que nem sempre o investigador tem ao seu alcance informação detalhada sobre a ocupação dos indivíduos estudados, considera-se que o mais indicado será aplicar as fórmulas de regressão apenas nos comprimentos dos lados a partir dos quais essas fórmulas foram construídas.

#### **4.4 Análise das estaturas estimadas**

##### **4.4.1 A correlação entre os comprimentos dos ossos e a estatura registada na discrepância entre esta e a estimada**

É inevitável abordar as correlações entre os comprimentos dos ossos de um indivíduo e a sua estatura quando se tenta destacar as equações a partir das quais são obtidas as estimativas mais rigorosas. Veja-se em que medida os ossos longos e os metatársicos influenciam o comprimento total do esqueleto.

###### **4.4.1.1 A relação entre os comprimentos dos ossos longos e a estatura**

Vários estudos demonstram que os ossos dos membros inferiores correlacionam-se melhor com a estatura do que os dos membros superiores (Trotter e Gleser, 1952, 1958; Genovés, 1967; Auerbach et al., 2010; Yeats, 2011; Sládek et al., 2015), o que surge em conformidade com a alometria positiva encontrada entre os primeiros e a estatura. Os resultados do presente estudo revelam-se no mesmo sentido: recorde-se que o coeficiente de correlação ronda os 0,80 nos ossos dos membros inferiores e os 0,70 nos dos superiores (consultar tabelas 3.9 e 3.10). É interessante referir que alguns estudos aproximam os valores de  $r$  do fémur e do rádio (Mysorekar et al., 1980), no sexo masculino (Curto, 2019), e também essa semelhança foi

Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados (XIX-XX) da Universidade de Coimbra verificada na amostra base, apesar de ser o rádio a apresentar a correlação máxima entre os ossos dos membros superiores mas ser a tíbia a ocupar este lugar nos membros inferiores.

O coeficiente de determinação apresenta por vezes os valores mais elevados quando se relaciona o comprimento máximo do fémur com a estatura do indivíduo (Hauser et al., 2005). Contudo, na amostra investigada, esse lugar é ocupado pelo comprimento da tíbia que inclui as eminências intercondilares ( $R^2 = 0,748$ ).

Embora tenham sido desenvolvidos métodos de estimativa com base na coluna vertebral; na escápula; nos ossos da mão, do pé, do crânio e em fragmentos ósseos, entre outros referidos no capítulo I (Introdução), dificilmente os resultados que geram são tão precisos quanto os que incluem as medidas dos ossos longos. Esta diferença aumenta especialmente se as fórmulas forem desenvolvidas a partir dos comprimentos do fémur (Trotter e Gleser, 1952; Bidmos, 2008a; Auerbach et al., 2010; Pelin et al., 2010; Yeats, 2011), da tíbia (Trotter e Gleser, 1952; Pelin et al., 2005; Petrovečki et al., 2007; Auerbach et al., 2010; Yeats, 2011) e da fíbula (Yeats, 2011), comparativamente à ulna, ao rádio e ao úmero (Yeats, 2011), nos indivíduos do sexo masculino. Os resultados obtidos na presente dissertação após a aplicação das equações univariadas decorrentes revelam, de facto, o comprimento fisiológico da ulna enquanto medida que gera as maiores discrepâncias. No entanto, as estimativas que mais se aproximam dos registos foram conseguidas através do comprimento máximo do rádio e não do fémur. Ainda assim, a equação multivariada, que contém os comprimentos do fémur e da tíbia, destaca-se tanto como a que inclui apenas o rádio. Esses dois ossos do esqueleto apendicular inferior funcionam constantemente e com bons resultados na estimativa da estatura. Essa tendência parece atravessar populações portuguesas, Inuit, norte-americanas e sul-africanas indígenas, espanholas, turcas, francesas e polacas, precisamente as analisadas nos estudos referidos ao longo deste parágrafo.

Curto (2019) conseguiu algumas das suas melhores estimativas da estatura também a partir de uma fórmula multivariada - que, no seu caso, incluía o comprimento do úmero, do rádio, do fémur e da tíbia recolhidos *in situ* -, tal como aconteceu com a amostra de Albanese e coautores (2016) e com a amostra base. A combinação dos comprimentos de vários ossos longos parece favorecer as estimativas em contexto arqueológico, quer em populações mais antigas (séculos XII a XVIII), quer em populações mais recentes (séculos XIX e XX).

#### **4.4.1.2 A relação entre os comprimentos dos metatársicos e a estatura**

Os metatársicos no contexto da estimativa da estatura geralmente conduzem o investigador a erros mais elevados do que aqueles que se associam aos ossos longos,

aproximando-se mais dos metacárpicos e dos ossos fragmentados, por exemplo (Byers, 1989). Na presente investigação, o comprimento fisiológico do segundo metatársico direito é o que melhor se correlaciona com a estatura, com um coeficiente superior a 0,60 tal como os obtidos por Byers (1989) num conjunto de indivíduos euroamericanos e afroamericanos de ambos os sexos, através de ambos os lados do esqueleto.

À semelhança do que aconteceu em outras investigações (García, 2012), os metatársicos da amostra base não têm uma correlação tão forte com a estatura, pelo que as equações em que se inserem não geram resultados tão exatos como as que incluem os ossos longos. No caso particular dos autores do método presentemente testado, o coeficiente  $r$  destacou-se entre o comprimento máximo do segundo metatársico e a estatura em vida (Cordeiro et al., 2009) e, na amostra base, o valor máximo foi assinalado no comprimento fisiológico do mesmo osso, como já foi referido. Estes resultados acabam por causar algumas dúvidas, já que o segundo metatársico não se preserva tão bem comparativamente ao primeiro, devido à sua forma e constituição, segundo Cordeiro e outros autores (2009) afirmaram num estudo baseado numa amostra cadavérica. Durante a recolha dos dados dos indivíduos da CEIUC notou-se que as alterações tafonómicas predominavam no segundo, o que leva a crer que esta fragilidade se repete em amostras osteológicas.

Mesmo exibindo valores de  $r$  mais baixos do que os ossos longos, a correlação é estatisticamente significativa, pelo que os metatársicos não devem ser desvalorizados no âmbito da estimativa da estatura. Estes ossos do pé poderão ser indicados para as amostras em que o úmero, a ulna, o rádio e a tibia, por exemplo, não estejam intactos ou presentes. Mais se adianta que estes não estão sujeitos a outros tipos de condicionamento como o peso corporal dos indivíduos, o que constitui uma grande vantagem. Cordeiro e os colaboradores (2009) referiram que uma diferença de 20 quilogramas afeta significativamente a estatura quando esta é estimada a partir das medidas da pegada, exemplificando.

No que toca à combinação de medições, os metatársicos não se comportam como os longos. Cordeiro e colaboradores (2009) aferiram estatisticamente que não são obtidas melhores estimativas quando se juntam na mesma equação os comprimentos fisiológico e máximo do primeiro e segundo metatársicos. Esta hipótese não foi verificada na amostra base, uma vez que contrastar o desempenho das fórmulas univariadas com o das multivariadas na estimativa da estatura não constituía um dos principais objetivos da presente investigação.

#### **4.4.1.3 A relação entre os comprimentos dos segmentos dos ossos longos e a estatura**

As medidas parciais têm uma correlação nitidamente fraca com a estatura dos indivíduos, de tal modo que dificilmente se consegue obter estimativas com um grau de precisão e exatidão viável em contexto forense (Mendonça, 2000). Na amostra base, o segmento que melhor se correlacionou com o parâmetro biológico em estudo foi a cabeça do úmero, mais precisamente do direito. Esta relação corresponde às expectativas, dado que o diâmetro vertical desta porção é tendencialmente a medida proximal a partir da qual são obtidas as melhores estimativas do comprimento máximo do úmero e que, entre as proximais, é o lado direito que oferece geralmente os resultados mais favoráveis também (Salles et al., 2009; Udhaya e Sridhar, 2011).

Passando aos membros inferiores, os valores obtidos no presente estudo surgem em conformidade com a investigação de Bidmos (2008a), que encontrou valores favoráveis de  $r$  entre os comprimentos da epífise proximal do fémur e o comprimento máximo do mesmo osso, além da estatura. É esta a medida que melhor se correlaciona com as estaturas registadas dos indivíduos da amostra base.

É relevante fazer referência à utilidade dos comprimentos dos segmentos ósseos, sobretudo em contexto arqueológico. Primeiramente deve ter-se presente que frequentemente as amostras osteológicas chegam ao ambiente de laboratório fragmentadas pelos mais variados motivos, desde o manuseamento e extração durante a escavação até à destruição por fatores tafonómicos (Rich et al., 2005). Nestes casos, e não havendo alternativas, os segmentos recuperados podem ser utilizados para estimar a estatura diretamente ou através da estimativa do comprimento do osso ao qual pertencem, independentemente da taxa de erro acrescida que esta segunda opção envolve (Rich et al., 2005). Alguns destes métodos foram mencionados no capítulo I (Introdução). Além do mais, acredita-se que a cabeça do fémur, por exemplo, poderá contribuir não só para a estimativa da ancestralidade (Berg e Ta'ala, 2015; Tamagnini e Vieira de Campos, 1949), mas também para a inserção dos indivíduos numa categoria de estatura (Tamagnini e Vieira de Campos, 1949) (baixa, média ou elevada).

#### **4.4.2 Comparação das estaturas estimadas com os resultados obtidos por outros autores**

Cardoso e Gomes (2009) chamaram à atenção sobre o risco de comparar estaturas entre populações ou épocas quando as metodologias utilizadas na estimativa não foram as mesmas.

Este aspeto foi tido em conta, sendo que as amostras contrastadas diferem apenas no sexo e no tamanho.

#### 4.4.2.1 O método matemático de Mendonça (2000)

De forma idêntica ao que se fez com as medições, foi estabelecido um paralelismo entre as estaturas estimadas a partir das equações de Mendonça com os ossos direitos e os resultados da própria, depois de aplicadas as fórmulas. A estatura média e o desvio padrão correspondentes às estaturas calculadas com base em cada um dos comprimentos não são apresentados no artigo onde o método é descrito, havendo apenas uma tabela de consulta com alguns dos indivíduos. Por conseguinte, a tabela 4.3 contém os parâmetros totais referentes aos 200 indivíduos da amostra.

**Tabela 4.3** - Comparação das estaturas estimadas a partir das equações de Mendonça (2000) com os ossos do lado direito no estudo atual (N = 31) com os resultados da autora.

	Presente estudo			Mendonça (2000)		
	n	$\bar{x}$ (mm)	$\sigma$ (mm)	n	$\bar{x}$ (mm)	$\sigma$ (mm)
<b>EEcmu</b>	28	1613,74	40,86			
<b>EEcff</b>	30	1613,92	49,96	200	1608,00	83,20
<b>EEcmf</b>	30	1614,69	50,87			

Legenda: n – Número de valores válidos;  $\bar{x}$  – Média;  $\sigma$  – Desvio padrão; EEcmu – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do úmero; EEcff – Estatura estimada a partir do comprimento fisiológico do fémur; EEcmf – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do fémur.

Do conteúdo deste quadro destacam-se os 30 a 40 milímetros que separam os desvios-padrão das duas amostras. Mendonça (2000) obteve, a partir dos cadáveres medidos, valores bastante mais elevados, o que poderá novamente ser explicado pelo facto de metade dos indivíduos ser do sexo feminino. Wasterlain (2000) encontrou na sua amostra percentagens de dimorfismo sexual entre os 7% e os 8% nos comprimentos máximos do úmero e do fémur. As médias das estaturas são inferiores em cerca de 5 milímetros, o que não surpreende se forem recordadas as disparidades encontradas nos comprimentos dos ossos longos e a composição da amostra.

Mendonça (2000) obteve estimativas baseadas no úmero que a levaram a afirmar que as equações que contêm este osso só devem ser escolhidas na ausência do fémur ou em situações de fragmentação extrema, contudo a diferença encontrada entre os dois ossos longos na amostra base - inferior a 1 centímetro - não justifica esta declaração.

Foram ainda consultados os resultados obtidos por Wasterlain (2000), que estimou a estatura dos indivíduos da sua amostra também a partir das mesmas equações de Mendonça (2000), entre outros métodos. Além dos valores médios e do desvio padrão, é comparada a variação, na tabela 4.4.

**Tabela 4.4** - Comparação das estaturas estimadas a partir das equações de Mendonça (2000) com os ossos do lado esquerdo no estudo atual (N = 31) com os resultados de Wasterlain (2000).

	Presente estudo				Wasterlain (2000)			
	n	$\bar{x}$ (mm)	$\sigma$ (mm)	Variação	n	$\bar{x}$ (mm)	$\sigma$ (mm)	Variação
<b>EEcmu</b>	28	1613,74	40,86	1519,23- 1685,95		1623,90	47,60	1457,10- 1748,10
<b>EEcff</b>	30	1613,92	49,96	1497,05- 1720,75	100	1641,70	57,50	1446,50- 1779,30
<b>EEcmf</b>	30	1614,69	50,87	1509,12- 1717,69		1642,60	57,70	1457,30- 1781,50

Legenda: n – Número de valores válidos;  $\bar{x}$  – Média;  $\sigma$  – Desvio padrão; EEcmu – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do úmero; EEcff – Estatura estimada a partir do comprimento fisiológico do fémur; EEcmf - Estatura estimada a partir do comprimento máximo do fémur.

As estaturas médias obtidas por Wasterlain (2000) são, como se esperava, mais próximas das conseguidas no presente estudo, já que o sexo dos indivíduos é único e comum às duas amostras, que foram compostas a partir da mesma coleção osteológica. É relevante lembrar que estes valores, ainda que próximos, não resultaram das decisões metodológicas ideais, já que as equações de Mendonça (2000) foram desenvolvidas a partir do úmero e do fémur esquerdos e neste caso são analisados os ossos do lado direito.

Todas as estaturas mínimas são mais elevadas na amostra base e as máximas são mais baixas. Poderia explicar-se esta dissemelhança pela idade ou pelo tempo, já que são dois dos fatores que condicionam a estatura do ponto de vista individual e populacional, respetivamente. Mas as percentagens de indivíduos com mais de 50 anos são idênticas nas duas amostras (48% na amostra base e 50% na amostra da autora), assim como o intervalo dos anos de falecimento (1910 a 1936 na amostra base e 1910 a 1934 na amostra da autora). Posto isto, resta como explicação a variabilidade morfológica intrapopulacional e os eventuais erros de medição, pouco prováveis já que as instruções seguidas foram também as mesmas nos ossos de ambos os grupos.

#### 4.4.2.2 O método de Cordeiro e coautores (2009)

No caso dos metatársicos foram comparados a média e o desvio padrão das estaturas estimadas através dos ossos do lado esquerdo com o obtido pelos autores, não a partir da sua amostra principal, mas a partir de 60 indivíduos da CEIUC, utilizados para validar as suas próprias fórmulas (Cordeiro e coautores, 2009). Atente-se na tabela 4.5.

**Tabela 4.5** - Comparação das estaturas estimadas a partir das equações de Cordeiro e coautores (2009) utilizando os ossos esquerdos no estudo atual (N = 31) com os resultados dos investigadores.

	Presente estudo			Resultados de Cordeiro e coautores		
	n	$\bar{x}$ (mm)	$\sigma$ (mm)	n	$\bar{x}$ (mm)	$\sigma$ (mm)
<b>EEcfm1</b>	31	1652,39	44,40	60	1610,40	53,10
<b>EEcmm1</b>	29	1653,62	44,07		1613,80	54,10
<b>EEcfm2</b>	31	1660,45	43,42		1616,80	58,70
<b>EEcmm2</b>	31	1665,03	43,25		1619,70	56,50

Legenda: n – Número de valores válidos;  $\bar{x}$  – Média;  $\sigma$  – Desvio padrão; EEcfm1 – Estatura estimada a partir do comprimento fisiológico do primeiro metatársico; EEcmm2 – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do primeiro metatársico; EEcfm2 – Estatura estimada a partir do comprimento fisiológico do segundo metatársico; EEcmm2 – Estatura estimada a partir do comprimento máximo do segundo metatársico.

Os indivíduos integrantes da amostra base exibem, pela estimativa, estaturas médias mais elevadas do que as dos examinados por Cordeiro e os restantes autores (2009), com diferenças na ordem dos 40 milímetros. O desvio padrão é constantemente superior na amostra cadavérica, embora a diferença seja menor quando comparada à que se observou na tabela 4.3. As instruções de medição coincidem, assim como a ancestralidade. A discrepância verificada também não pode ser justificada pela idade dos indivíduos da amostra utilizada pelos autores, visto que o comprimento dos metatársicos só varia a este ponto durante o processo de crescimento e não são medidos ossos com fusão incompleta das epífises. Sendo que o coeficiente de confiabilidade associado a estas medições também não constitui um motivo (reler secção 4.2.1), os 40 milímetros dever-se-ão provavelmente ao dimorfismo sexual. Entre os 60 indivíduos estudados havia efetivamente 30 do sexo feminino. McFadden e Bracht (2010) iniciaram na última década uma investigação na qual foi averiguada a variação dos comprimentos e proporções dos ossos da mão e do pé consoante o sexo e a ancestralidade. Embora não houvesse diferenças estatisticamente significativas ao nível dos rácios (proporções entre o comprimento dos dedos e o comprimento do pé, nomeadamente), os indivíduos do sexo

Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados (XIX-XX) da Universidade de Coimbra masculino, inclusive os europeus, apresentavam tendencialmente metatársicos mais compridos comparativamente aos indivíduos do sexo feminino, o que corrobora a hipótese aqui levantada. ElSaid e coautores (2006) haviam já sugerido que o primeiro metatársico exibia um comprimento e uma largura superiores no sexo masculino.

#### **4.4.2.3 O método matemático de Albanese e coautores (2016)**

Não se fez referência às estaturas estimadas por Albanese e coautores (2016), visto que o artigo estava principalmente orientado para a influência da especificidade das equações na respetiva *performance*, não contendo tabelas de consulta ou parâmetros estatísticos referentes aos resultados obtidos.

Os investigadores revelam alguma informação respeitante à correlação entre os ossos e a estatura total que vai ao encontro do que se mostrou numa das secções anteriores (4.4.1.3): o fémur apresenta o coeficiente  $r$  mais elevado em todas as equações e foi consistentemente o osso associado ao menor erro (Albanese et al., 2016). No entanto, o rádio e a ulna são os que surgem com uma correlação mais fraca com a estatura (Albanese et al., 2016), o que não se verificou na amostra da presente investigação, embora, de facto, as estaturas estimadas a partir de 3 dos 4 comprimentos que envolvem esses ossos sejam as que mais se afastam das registadas. A proximidade entre as estaturas estimadas a partir deste método e os valores registados, por vezes superior à verificada na comparação entre esses e os obtidos nos restantes métodos sustenta-se pela semelhança entre as amplitudes dos anos de nascimento, que é de 75 anos da amostra dos autores e de 69 anos na amostra base.

#### **4.4.3 A especificidade das fórmulas de estimativa da estatura no respetivo desempenho**

Já que a amostra base é inteiramente constituída por indivíduos do sexo masculino e esta investigação centrou-se essencialmente na aplicação de métodos desenvolvidos a partir de populações contemporâneas em populações do passado, não foram testadas as equações genéricas de Cordeiro e coautores (2009) e Albanese e colaboradores (2016). Desta forma, as estimativas resultantes puderam ser comparadas com segurança às obtidas a partir do método de Mendonça (2000), no qual são apresentadas apenas fórmulas específicas para o sexo.

Num estudo realizado numa população polaca (Sládek et al., 2015) foi encontrada uma diferença mínima na exatidão das estimativas da estatura a partir de equações genéricas e específicas para o sexo, ainda assim em favorecimento destas últimas. No entanto, Albanese e coautores (2016) obtiveram as melhores estimativas quando aplicaram as equações genéricas,

defendendo ainda que estas são mais fáceis de aplicar por não exigirem a identificação *a priori* do sexo, da idade e do grupo geográfico dos indivíduos. Crê-se, portanto, que os resultados da presente dissertação poderão ter sido influenciados pela escolha das fórmulas.

Os autores discutiram também a aplicabilidade do método no contexto português, já que o seu objetivo era estudar a estimativa da estatura sem conhecer a ancestralidade dos indivíduos. É factual o impacto das condições de vida impostas pelo Estado Novo, vigente entre 1933 e 1974, na variação da estatura (Padez, 2003) e sabe-se que população portuguesa nascida depois de 1960 exhibe mais características em comum com as restantes populações europeias ocidentais do que aquela que nasceu na primeira metade do século XX (Albanese et al., 2016). Ainda assim, não há forma de identificar a naturalidade portuguesa de um indivíduo a partir dos seus remanescentes esqueléticos (Albanese et al., 2016). Este é um dos motivos pelos quais é tão importante na estimativa da estatura de amostras portuguesas, mesmo entre equações desenvolvidas a partir de populações com ancestralidade caucasiana ou europeia, escolher, sempre que disponíveis, as obtidas através de populações nacionais.

#### **4.4.4 A adequação dos métodos testados às populações pretéritas**

A interpretação conjunta da distribuição das estaturas estimadas (figuras B39 a B64 do Apêndice B), da variação (figuras 3.2 e 3.3) e da diferença relativamente às registadas (tabelas 3.14 a 3.17) confirma o desfasamento entre ambas, ainda que não tão grande como seria de esperar dada a tendência secular positiva da estatura que se tem feito sentir na população portuguesa, como mostram os trabalhos de Padez (2003) e de Johnston com a mesma autora (1999). É possível estimar valores muito próximos das estaturas em vida dos indivíduos a partir das fórmulas que caracterizam os 3 métodos testados. Note-se que o fenómeno em questão foi identificado sobretudo na segunda metade do século XX, mas a maioria dos indivíduos da amostra base tem datas de nascimento que remontam à segunda metade do século XIX. Talvez por esse motivo os resultados não o tenham refletido tão notoriamente. É natural que o erro intra-observador encontrado na recolha dos comprimentos dos ossos tenha também influenciado as estimativas, como já tem acontecido noutras investigações (Rich et al., 2005).

Apurou-se que, de um modo geral, os comprimentos fisiológicos geram melhores estimativas comparativamente aos máximos, o que faz sentido tendo em conta que são obtidos com os ossos em posição anatómica, a mesma em que se colocam os indivíduos vivos no momento do registo da estatura. Os ossos do lado esquerdo permitem obter resultados mais favoráveis, à exceção dos metatársicos, o que, juntamente com a análise da simetria bilateral

Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados (XIX-XX) da Universidade de Coimbra apresentada acima, não deixa dúvidas relativamente à relevância da lateralidade no processo de estimativa.

Questionou-se se havia um padrão no sentido de variação das estimativas. Acontece que tanto os valores estimados abaixo como acima das referências não são regulares consoante a idade ou a data de nascimento, surgindo aleatoriamente no panorama da amostra, o que levanta a possibilidade de a otimização das equações não passar pelo recurso a um fator de correção da idade dos indivíduos. Esta hipótese não foi testada na presente investigação essencialmente devido ao tamanho reduzido da amostra base.

A seleção das equações a aplicar numa amostra osteológica dependerá sempre dos ossos presentes e do respetivo grau de preservação. De acordo com os resultados obtidos na presente investigação, perante um esqueleto completo, devem ser preferidas as equações multivariáveis. Na ausência dos membros superiores, aconselha-se o uso do fémur, preferencialmente o esquerdo e mais precisamente o seu comprimento máximo, introduzido na equação de Albanese e coautores (2016). Na impossibilidade de escolher ossos do esqueleto apendicular inferior, sugere-se alternativamente a que inclui o comprimento máximo do rádio. Num contexto de baixo grau de preservação do esqueleto poderá acontecer que só sejam recuperados integralmente os metatársicos. Nesse caso, deve estimar-se a estatura a partir do comprimento fisiológico do primeiro.

É de reforçar a necessidade de seguir todas as instruções e recomendações dos autores durante a aplicação dos métodos. Quando as características da amostra impedem a recolha de uma determinada medida, deve optar-se por encontrar uma fórmula de estimativa da estatura que não a inclua e nunca tentar adaptar autonomamente aquela que a inclui, recorrendo a diferentes lateralidades ou comprimentos do mesmo osso. Veja-se como os resultados da presente dissertação revelam uma tendência dos comprimentos fisiológicos para gerar estaturas mais exatas do que os máximos. No caso das equações de Albanese e coautores (2016), a substituição do comprimento fisiológico da ulna pelo máximo e do comprimento da tibia sem as eminências intercondilares pelo que as inclui provocou alterações nos valores da estatura e não no sentido da proximidade aos registos (ver secção 3.7).

No que concerne a investigações futuras, a partir da CEIUC ou não, recomenda-se a aplicação de critérios de seleção mais rígidos do que os implementados nos ossos da amostra base. Não se descarta a hipótese de os esqueletos nº 259, 263, 405 terem influenciado as discrepâncias entre as estimativas e as estaturas registadas, mesmo que as suas características atípicas não impedissem de forma óbvia a recolha dos dados osteométricos. Sugere-se ainda, no caso dos indivíduos sobre os quais só está disponível a estatura cadavérica, o recurso a um

fator de conversão superior. Na presente dissertação assumiu-se uma diferença de 2 centímetros entre o comprimento total do corpo vivo e o do cadáver, especialmente porque Mendonça (2000), como autora de um dos métodos testados, tinha utilizado o mesmo. No entanto, em trabalhos mais recentes e também em populações portuguesas, foram encontrados casos em que esta dissemelhança rondava os 4,3 centímetros, sugerindo que os valores aplicados até então eram “mínimos e não médios” (Cardoso et al., 2016).

#### **4.5 Teste das novas equações desenvolvidas a partir dos comprimentos totais dos ossos**

Primeiramente deve mencionar-se que a exclusão das regressões lineares que surgem nos gráficos B25 a B38 prende-se com a falta de valor prático das mesmas. Embora o teste da correlação de Pearson ter reprovado a significância apenas do comprimento da fossa olecraniana, do comprimento da epífise distal do úmero esquerdo e do comprimento da epífise distal do fémur, em nenhuma das representações gráficas referidas o  $R^2$  ajustado era suficientemente elevado para os padrões definidos no presente estudo. Mendonça (2000), Cordeiro e coautores (2009) e Albanese e colaboradores (2016) optaram também por disponibilizar apenas as equações com valores de  $R^2$  não inferiores a 0,50.

Note-se que a variação das estimativas em função da lateralidade não é a mesma em todos os ossos, comprovando uma vez mais a vantagem de recolher dados osteométricos de ambos os lados do esqueleto e selecionar as equações convenientemente.

À semelhança do que se verificou nos resultados obtidos após a aplicação dos métodos testados, nem as sobrestimativas nem as subestimativas calculadas com base nas novas fórmulas estão associadas a intervalos de idades, datas de nascimento ou de falecimento específicos. Possivelmente, utilizando estas equações também não é necessário recorrer a fatores de correção da idade. Porém, seria importante confirmar esta questão aplicando-as numa amostra com maior tamanho e variabilidade biológica. A estatura real da amostra base foi registada, em alguns casos, muitos anos antes da morte. A dos indivíduos nº 258, 369 e 378, por exemplo, foi registada aos 37 anos nos dois primeiros e aos 28 anos no terceiro e a sua idade à morte corresponde aos 60, 72 e 53 anos, respetivamente. Sabe-se que o avanço da idade provoca uma diminuição da estatura (Işcan e Steyn, 2013). Consequentemente, é expectável que noutras amostras as novas regressões sobrestimem a estatura dos indivíduos mais jovens e subestimem a dos indivíduos mais idosos.

O facto de no mesmo conjunto de indivíduos e com a mesma equação haver estaturas estimadas acima das registadas, mas também abaixo, decorre possivelmente da variabilidade

Estimativa da Estatura na Coleção de Esqueletos Identificados (XIX-XX) da Universidade de Coimbra morfológica, bem como da ausência de correlação perfeita ( $r = 1$ ) entre a estatura e os comprimentos dos ossos.

As estimativas alcançadas através das equações onde se inserem o comprimento máximo do rádio esquerdo, o comprimento máximo do segundo metatársico e o comprimento fisiológico do segundo metatársico são mais próximas das registadas e, por esse motivo, as preferenciais. Perante um esqueleto incompleto ou em condições que só permitam a recolha dos comprimentos dos ossos dos membros inferiores, aconselha-se a escolha de uma outra fórmula, como por exemplo a de Albanese e coautores (2016) com o comprimento máximo do fémur. Mais se afirma que dada a falta de consistência dos resultados, a reduzida dimensão da amostra e a respetiva composição, a aplicação destas equações, idealmente, deveria ser limitada aos indivíduos do sexo masculino da CEIUC.

Ao longo dos capítulos foi referida a importância de optar, sempre que possível, por equações de estimativa da estatura desenvolvidas a partir de indivíduos com ancestralidade e datação semelhantes. Torna-se particularmente desafiante atender a este último critério, sobretudo quando se trata de populações mais antigas. Se testar o desempenho das fórmulas através da comparação com os registos em vida nem sempre é possível devido à escassez de dados dessa natureza relativos a populações contemporâneas, mais difícil se torna quando se trata de populações arqueológicas. Além disso, mesmo quando é assegurado o teste, não se sabe verdadeiramente em que medida os resultados podem ser generalizados, como referiu Mays (2016), e estendidos a outras populações, por mais semelhantes que sejam. Daí os autores terem tendência para se salvaguardar e recomendarem fórmulas específicas para cada população (Béguelin, 2011). Vercellotti e colaboradores (2014) conduziram um estudo no qual compararam as estaturas de vários indivíduos encontrados em contexto arqueológico, estimadas através do método anatómico, com as de grupos vivos. Confirmaram as diferenças esperadas, decorrentes da plasticidade da estatura por si só e dos vários fatores que a condicionam, nomeadamente o stresse ambiental. A extensão da aplicação das novas regressões a indivíduos com datações mais antigas do que aquelas que descrevem a amostra base pode comprometer a validade dos resultados. O método de Albanese e coautores (2016), que reuniu os melhores resultados na presente dissertação, foi desenvolvido em indivíduos falecidos entre 1928 e 1943, datas apenas 7 a 18 anos mais recentes do que as associadas aos indivíduos da amostra base. Assim, geraram estaturas comprovadamente erróneas, então é de esperar que as discrepâncias aumentem se esse intervalo aumentar também. A interpretação da estatura requer uma noção aprofundada das condições de vida das populações examinadas, nomeadamente os indicadores de stresse, a dieta, o padrão de crescimento e o panorama biocultural (Vercellotti et al., 2014).

De acordo com este raciocínio, no limite, as novas fórmulas poderão ser utilizadas em grupos que partilhem essas características, o que dificilmente acontecerá entre populações dos séculos XIX e XX e populações que datem de períodos anteriores à idade moderna (inclusive), quanto mais não seja pelo impacto da industrialização no estilo de vida os indivíduos.

Não sendo possível avaliar o desempenho dos métodos matemáticos em populações arqueológicas através da comparação com as estaturas registadas durante a vida dos indivíduos, uma alternativa será substituir esses registos por estaturas estimadas a partir do método anatómico. Seria interessante aplicar as novas regressões disponibilizadas no presente trabalho numa amostra menos recente do que a da amostra base e, na mesma investigação, estimar as estaturas dos respetivos esqueletos (desde que completos) através desse método, que é frequentemente associado a uma maior exatidão e recomendado para populações mais antigas (Maijanen, 2009).



## **V. Conclusão**

---

A estimativa da estatura é indubitavelmente uma componente fundamental do trabalho de um antropólogo forense na tentativa de identificação de indivíduos através dos seus remanescentes osteológicos, particularmente quando estes se encontram misturados com os de outros indivíduos (Krishan et al., 2012). Igualmente importante é o seu papel na vertente bioarqueológica, já que a estatura reflete a adaptabilidade das populações humanas às alterações na dinâmica socioeconómica do ambiente em que se inserem. Nesta sequência, deve ser devidamente valorizado todo o empenho colocado na otimização de métodos de estimativa da estatura fiáveis, que conduzam aos resultados mais exatos e permitam discorrer com segurança sobre o padrão nutricional e a morbilidade daqueles que pereceram.

A presente investigação constitui um contributo para esta temática por, partindo de valores conhecidos para a estatura em vida de 31 indivíduos adultos masculinos, agregar o teste de três métodos matemáticos desenvolvidos a partir de amostras cadavéricas numa série osteológica, dois dos quais nunca testados na Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra, assim como por ser pioneira na construção de fórmulas com base nos indivíduos da mesma, fórmulas essas relevantes para a estimativa da estatura daqueles que não foram ainda examinados.

De acordo com o que se registou nos esqueletos analisados, concluiu-se sobre os comprimentos dos ossos, a respetiva simetria e o modo como afetam a estatura:

- 1) Os ossos mais severamente afetados por fatores tafonómicos são a ulna, o úmero e a tíbia;
- 2) Os ossos longos e os metatársicos esquerdos encontram-se geralmente mais bem preservados do que os direitos, mas apenas os primeiros estão associados a estimativas mais exatas da estatura;
- 3) O rádio é o osso mais assimétrico, ao contrário da tíbia que exhibe a mais elevada das simetrias;
- 4) Em cada um dos respetivos grupos, o rádio, a tíbia, o segundo metatársico, o diâmetro vertical da cabeça do úmero e o comprimento da epífise proximal do fémur em posição oblíqua apresentam as correlações mais fortes com a estatura, porém nem sempre estimam com maior rigor a estatura dos indivíduos.

Foi especialmente importante aferir que os métodos de Mendonça (2000), Cordeiro e coautores (2009) e Albanese e colaboradores (2016) estimam estaturas tanto acima, como abaixo dos valores registados em vida. Por um critério de proximidade às referências e de reunião da média, variância, desvio padrão, amplitude total, quartis e amplitude inter-quartil, destaca-se o último método, mais precisamente a equação baseada no comprimento máximo do rádio esquerdo e a fórmula multivariada com os comprimentos máximos do úmero e do fémur

e o comprimento da tíbia esquerdos. Mais se confirmou que a substituição dos comprimentos por outros do mesmo osso nas equações, além do recurso a ossos simétricos, altera os resultados obtidos, reforçando a importância de seguir todas as indicações aquando da aplicação de métodos de outros autores.

Neste ponto sabe-se que os 31 indivíduos estudados apresentam uma estatura média de  $1,63 \pm 0,06$  metros e as novas fórmulas disponibilizadas estão aptas para estimar o comprimento total dos restantes 241 do sexo masculino a partir do comprimento máximo do rádio esquerdo e dos comprimentos máximo e fisiológico do segundo metatársico. Incita-se assim a continuação desta investigação no sentido de complementar a caracterização de um grupo populacional dos séculos XIX e XX já identificado. As fontes arquivísticas consultadas no presente estudo contêm informação que permite a comparação das estimativas a referências fidedignas e, por conseguinte, o aumento da dimensão da amostra utilizável no presente contexto. Dar seguimento ao trabalho iniciado por Wasterlain (2000) no que concerne ao estudo da estatura dos indivíduos da coleção constantemente referida poderá passar também por testar o método anatómico nos esqueletos completos, já que é geralmente associado a um menor erro (Maijanen e Niskanen, 2006; Vercellotti et al., 2009). Além disso, seria interessante validar as novas fórmulas de estimativa disponibilizadas na presente investigação em pelo menos mais uma coleção de esqueletos identificados, como a de Évora, a de Lisboa ou a do Porto. Este objetivo ganha importância quando é recordada a associação referida por Padez (2007) entre a tendência secular da estatura e a mortalidade pós-neonatal, a esperança média de vida e os progressos na eficiência e eficácia do sistema de saúde. É de esperar que este parâmetro biológico continue a aumentar a nível nacional, pelo menos até a mortalidade pós-neonatal se anular (Padez, 2007). Assim, mantém-se a necessidade de desenvolver métodos de estimativa adequados às populações onde se pretende aplicá-los, nomeadamente aos períodos aos quais pertencem (Curto, 2019) e à respetiva ancestralidade.



## **VI. Referências bibliográficas**

---

- Abdel-Malek, A. K.; Ahmed, A. M.; El Sharkawi, S. A. E. A.; Abd El, N. A. E. M. 1990. Prediction of stature from hand measurements. *Forensic Science International*, 46(3): 181–187. DOI: 10.1016/0379-0738(90)90304-H.
- Adams, B. J.; Herrmann, N. P. 2009. Estimation of living stature from selected anthropometric (soft tissue) measurements: applications for forensic anthropology. *Journal of Forensic Sciences*, 54(4): 753–760. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2009.01048.x.
- Agnihotri, A. K.; Kachhwaha, S.; Googoolye, K.; Allock, A. 2011. Estimation of stature from cephalo-facial dimensions by regression analysis in Indo-Mauritian population. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 18(4): 167–172. DOI: 10.1016/j.jflm.2011.02.006.
- Ahemad, N.; Purkait, R. 2011. Estimation of stature from hand impression: a nonconventional approach. *Journal of Forensic Sciences*, 56(3): 706–709. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2011.01710.x.
- Ahmed, A. A.; Taha, S. 2016. Cephalo-facial analysis to estimate stature in a Sudanese population. *Legal Medicine*, 20: 80–86. DOI: 10.1016/j.legalmed.2016.04.008.
- Albanese, J.; Tuck, A.; Gomes, J.; Cardoso, H. F. V. 2016. An alternative approach for estimating stature from long bones that is not population- or group-specific. *Forensic Science International*, 259: 59–68. DOI: 10.1016/j.forsciint.2015.12.011.
- Alberman, E.; Filakti, H.; Williams, S.; Evans, S. J. W.; Emanuel, I. 1991. Early influences on the secular change in adult height between the parents and children of the 1958 birth cohort. *Annals of Human Biology*, 18(2): 127–136. DOI: 10.1080/03014469100001472.
- André, S. B. 2014. *Higiene e desenvolvimento urbano: O Porto na transição entre os séculos XIX e XX*. Dissertação de Mestrado em Arquitetura. Faculdade de Arquitetura, Universidade de Porto.
- Arquivo Histórico Militar. 2020. *Projeto Germil*. [Online]. [Lisboa], Arquivo Histórico Militar. [Consultado em 30-06-2020]. Disponível em: <https://ahm-germil.exercito.pt/>.
- Auerbach, B. M.; Ruff, C. B. 2010. Stature estimation formulae for indigenous North American populations. *American Journal of Physical Anthropology*, 141: 190–207. DOI: 10.1002/ajpa.21131.
- Bandeira, L. M.; Azevedo, A.; Gomes, C.; Tomé, L. P.; Mendes, M. F.; Batista, I.; Moreira, M. J. G. 2014. Dinâmicas demográficas e envelhecimento da população

- portuguesa (1950-2011): evolução e perspectivas. Lisboa, Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Baten, J.; Blum, M. 2014. Why are you tall while others are short? Agricultural production and other proximate determinants of global heights. *European Review of Economic History*, 18(2): 144–165. DOI: 10.1093/ereh/heu003.
- Béguelin, M. 2011. Stature estimation in a Central Patagonian Prehispanic population: development of new models considering specific body proportions. *International Journal of Osteoarchaeology*, 21(2): 150-158. DOI: 10.1002/oa.1117.
- Berg, G. E.; Ta'ala, S. C. 2015. *Biological affinity in forensic identification of human skeletal remains: beyond black and white*. 1ª edição. Nova Iorque, CRC Press.
- Bhatnagar, D. P.; Thapar, S. P.; Batish, M. K. 1984. Identification of personal height from the somatometry of the hand in Punjabi males. *Forensic Science International*, 24(2): 137–141. DOI: 10.1016/0379-0738(84)90093-8.
- Bidmos, M.; Asala, S. 2005. Calcaneal measurement in estimation of stature of South African blacks. *American Journal of Physical Anthropology*, 126(3): 335–342. DOI: 10.1002/ajpa.20063.
- Bidmos, M. A. 2008a. Estimation of stature using fragmentary femora in indigenous South Africans. *International Journal of Legal Medicine*, 122(4): 293–299. DOI: 10.1007/s00414-007-0206-2.
- Bidmos, M. A. 2008b. Stature reconstruction using fragmentary femora in South Africans of European descent. *Journal of Forensic Sciences*, 53(5): 1044–1048. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2008.00808.x.
- Brits, D.; Manger, P. R.; Bidmos, M. A. 2017. The accuracy of the anatomical method for stature estimation in Black South African females. *Forensic Science International*, 278: 409.e1-409.e10. DOI: 10.1016/j.forsciint.2017.06.004.
- Byers, S.; Akoshima, K.; Curran, B. 1989. Determination of adult stature from metatarsal length. *American Journal of Physical Anthropology*, 79(3): 275–279. DOI: 10.1002/ajpa.1330790303.
- Byers, S. 2008. *Introduction to forensic anthropology*. 5ª edição. New York, Routledge.
- Campobasso, C. P.; Di Vella, G.; Introna, F. 1998. Using scapular measurements in regression formulae for the estimation of stature. *Bollettino della Società italiana di biologia sperimentale*, 74(7–8): 75–82. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/12443940\\_Using\\_scapular\\_measurements\\_in\\_regression\\_formulae\\_for\\_the\\_estimation\\_of\\_stature?enrichId=rgreq-](https://www.researchgate.net/publication/12443940_Using_scapular_measurements_in_regression_formulae_for_the_estimation_of_stature?enrichId=rgreq-)

ab40cfea16e8e718a0797126e35ea2a3-

XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzEyNDQzOTQwO0FTOjEwMjE4ODc3Mjc1NzUxMEAxNDAXMzc1MTEwNDYx&el=1\_x\_3&\_esc=publicationCoverPdf.

- Cardoso, H. F. V.; Gomes, J. E. A. 2009. Trends in adult stature of peoples who inhabited the modern Portuguese territory from the mesolithic to the late 20th century. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19(6): 711-725. DOI: 10.1002/oa.991.
- Cardoso, H. F. V.; Marinho, L.; Albanese, J. 2016. The relationship between cadaver, living and forensic stature: a review of current knowledge and a test using a sample of adult Portuguese males. *Forensic Science International*, 258 (2016): 55-63. DOI: 10.1016/j.forsciint.2015.10.012.
- Chiba, M.; Terazawa, K. 1998. Estimation of stature from somatometry of skull. *Forensic Science International*, 97(2-3): 87-92. DOI: 10.1016/S0379-0738(98)00145-5.
- Chibba, K.; Bidmos, M. A. 2007. Using tibia fragments from South Africans of European descent to estimate maximum tibia length and stature. *Forensic Science International*, 169(2-3): 145-151. DOI: 10.1016/j.forsciint.2006.08.011.
- Cordeiro, C.; Muñoz-Barús, J. I.; Wasterlain, S.; Cunha, E.; Vieira, D. N. 2009. Predicting adult stature from metatarsal length in a Portuguese population. *Forensic Science International*, 193 (1-3): 131.e1-131.e4. DOI: 10.1016/j.forsciint.2009.09.017.
- Curate, J. F. T. 2010. *O perímetro do declínio. Osteoporose e fracturas de fragilidade em três amostras osteológicas identificadas portuguesas – séculos XIX & XX*. Tese de Doutoramento em Antropologia Biológica, Departamento de Ciências da Vida, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra.
- Curto, A. 2019. *The impact of diet and health on bone stable isotope ratios: a comparative study*. Tese de Doutoramento em Antropologia, School of Anthropology and Conservation, University of Kent.
- De Groote, I.; Humphrey, L. T. 2011. Body mass and stature estimation based on the first metatarsal in humans. *American Journal of Physical Anthropology*, 144(4): 625- 632. DOI: 10.1002/ajpa.21458.
- Didia, B. C.; Nduka, E. C.; Adele, O. 2009. Stature estimation formulae for Nigerians. *Journal of Forensic Sciences*, 54(1): 20-21. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2008.00915.x.
- Duyar, I.; Pelin, C. 2003. Body height estimation based on tibia length in different stature groups. *American Journal of Physical Anthropology*, 122(1): 23-27. DOI: 10.1002/ajpa.10257.

- Egwu, O. A.; Not, N. J.; Bello, E. F.; Egwu, E. O.; Ukoha, U. U.; Ajah, D. 2012. Stature estimation from foot dimensions of an adult Nigerian population. *Anatomica Karnataka*, 6(2): 8-12.
- ElSaid, A. G.; Tisdell, C.; Donley, B.; Sferra, J.; Neth, D.; Davis, B. 2006. First metatarsal bone: an anatomic study. *Foot & Ankle International*, 27(12), 1041-1048. DOI: 10.1177/107110070602701208.
- Forensic Anthropology Center. 2020. *Forensic Anthropology Data Bank (FDB)*. [Online]. [Knoxville], University of Tennessee, Forensic Anthropology Center. [Consultado em 28-08-2020]. Disponível em: <https://fac.utk.edu/background/>.
- Formicola, V. 1993. Stature reconstruction from long bones in ancient population samples: an approach to the problem of its reliability. *American Journal of Physical Anthropology*, 90(3): 351–358. DOI: 10.1002/ajpa.1330900309.
- Frederico, G. 2005. *Feeding the world: an economic history of agriculture, 1800-2000*. New Jersey and Oxfordshire, Princeton University Press.
- Galloway, A. 1988. Estimating actual height in the older individual. *Journal of Forensic Science*, 33(1): 126-136. DOI: 10.1520/JFS12443J.
- García, S. A. 2012. *A tomografia computadorizada para o estudo dos metatársicos com fins de identificação médico-legal*. Dissertação de Mestrado em Medicina-Legal e Ciências Forenses, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.
- Geetha, G. N.; Swathi, S. A. A. 2015. Estimation of stature from hand and foot measurements in a rare tribe of Kerala state in India. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(10): HC01-HC04. DOI: 10.7860/JCDR/2015/13777.6582.
- Genovés, S. 1967. Proportionality of the long bones and their relation to stature among Mesoamericans. *American Journal of Physical Anthropology*, 26(1): 67-78. DOI: 10.1002/ajpa.1330260109.
- Giroux, C. L.; Wescott, D. J. 2008. Stature estimation based on dimensions of the bony pelvis and proximal femur. *Journal of Forensic Sciences*, 53(1): 65–68. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2007.00598.x.
- Giurazza, F.; Del Vescovo, R.; Schena, E.; Cazzato, R. L.; D’Agostino, F.; Grasso, R. F.; Silvestri, S.; Zobel, B. B. 2013. Stature estimation from scapular measurements by CT scan evaluation in an Italian population. *Legal Medicine*, 15(4): 202–208. DOI: 10.1016/j.legalmed.2013.01.002.

- Haas, J.; Buikstra, J. E.; Ubelaker, D. H.; Aftandilian, D. 1994. Standards for data collection from human skeletal remains: proceedings of a seminar at the Field Museum of Natural History. Arkansas, Arkansas Archaeological Survey.
- Habib, S. R.; Kamal, N. N. 2010. Stature estimation from hand and phalanges lengths of Egyptians. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 17(3): 156–160. DOI: 10.1016/j.jflm.2009.12.004.
- Hanson, C. L. 1992. Population-specific stature reconstruction for medieval Trondheim, Norway. *International Journal of Osteoarchaeology*, 2(4): 289–295. DOI: 10.1002/oa.1390020404.
- Hasegawa, I.; Uenishi, K.; Fukunaga, T.; Kimura, R.; Osawa, M. 2009. Stature estimation formulae from radiographically determined limb bone length in a modern Japanese population. *Legal Medicine*, 11(6): 260–266. DOI: 10.1016/j.legalmed.2009.07.004.
- Hauser, R.; Smoliński, J.; Gos, T. 2005. The estimation of stature on the basis of measurements of the femur. *Forensic Science International*, 147(2-3): 185–190. DOI: 10.1016/j.forsciint.2004.09.070.
- Hauspie, R. C.; Vercauteren, M.; Susanne, C. 1997. Secular changes in growth and maturation: an update. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics, Supplement*, 86(423): 20–27. DOI: 10.1111/j.1651-2227.1997.tb18364.x.
- Henneberg, M. 1992. Continuing human evolution: bodies, brains and the role of variability. *Transactions of the Royal Society of South Africa*, 48(1): 159–182. DOI: 10.1080/00359199209520260.
- Holland, T. D. 1995. Estimation of adult stature from the calcaneus and talus. *American Journal of Physical Anthropology*, 96(3): 315–320. DOI: 10.1002/ajpa.1330960308.
- Hrdlička, A. 1952. *Hrdlička's practical anthropometry*. 4ª edição. Filadélfia, Wistar Institute of Anatomy and Biology.
- Ilayperuma, I.; Nanayakkara, G.; Palahepitiya, N. 2010. A model for the estimation of personal stature from the length of forearm. *International Journal of Morphology*, 28(4): 1081–1086. DOI: 10.4067/s0717-95022010000400015.
- Ingalls, N. W. 1927. Studies on the femur. III. The effects of maceration and drying in the white and negro. *American Journal of Physical Anthropology*, 10(2): 297–321. DOI: 10.1002/ajpa.1330100211.
- Işcan, M. Y.; Steyn, M. 2013. *The human skeleton in forensic medicine*. 3ª edição. Illinois, Charles C Thomas Publisher.

- James, G. D. 2018. Bergmann's and Allen's Rules. *The International Encyclopedia of Biological Anthropology*, (1): 1-3. DOI: 10.1002/9781118584538.ieba0048.
- Jantz, L. M.; Jantz, R. L. 1999. Secular change in long bone length and proportion in the United States, 1800-1970. *American Journal of Physical Anthropology*, 110(1): 57–67. DOI: 10.1002/(SICI)1096-8644(199909)110:1<57:AID-AJPA5>3.0.CO;2-1.
- Jasuja, O. P.; Singh, J.; Jain, M. 1991. Estimation of stature from foot and shoe measurements by multiplication factors: a revised attempt. *Forensic Science International*, 50(2): 203–215. DOI: 10.1016/0379-0738(91)90152-9.
- Johnston, F.; Padez, C. 1999. Secular trends in male adult height 1904-1996 in relation to place of residence and parent's educational level in Portugal. *Annals of Human Biology*, 26(3), 287-298. DOI: 10.1080/030144699282787.
- Kac, G. 1998. Tendência secular em estatura em recrutas da Marinha do Brasil nascidos entre 1940 e 1965. *Cadernos de Saúde Pública*, 14(3): 565–573. DOI: 10.1590/s0102-311x1998000300013.
- Kac, G. 1999. Tendência secular em estatura: uma revisão da literatura. *Cadernos de Saúde Pública*, 15(3): 451–461. DOI: 10.1590/s0102-311x1999000300002.
- Kanchan, T.; Menezes, R. G.; Moudgil, R.; Kaur, R.; Kotian, M. S.; Garg, R. K. 2008. Stature estimation from foot dimensions. *Forensic Science International*, 179(2–3): 241.e1-241.e5. DOI: 10.1016/j.forsciint.2008.04.029.
- Karaman, A. G.; Teke, H.; Günay, I.; Doğan, B.; Bilge, Y. 2008. Height estimation using anthropometric measurements on X-Rays of wrist and metacarpal bones. *The Internet Journal of Biological Anthropology* [Online], 2(1): 1–9. [Consultado em 12-8-2020]. Disponível em: <https://ispub.com/IJBA/2/1/4602>.
- Krishan, K.; Sharma, A. 2007. Estimation of stature from dimensions of hands and feet in a North Indian population. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 14(6): 327–332. DOI: 10.1016/j.jcfm.2006.10.008.
- Krishan, K. 2008. Estimation of stature from cephalo-facial anthropometry in north Indian population. *Forensic Science International*, 181(1–3): 52.e1-52.e6. DOI: 10.1016/j.forsciint.2008.08.001.
- Krishan, K.; Kanchan, T.; DiMaggio, J. A. 2010. A study of limb asymmetry and its effect on estimation of stature in forensic case work. *Forensic Science International*, 200(1-3): 181.e1-181.e5. DOI: 10.1016/j.forsciint.2010.04.015

- Krishan, K.; Kanchan, T.; Menezes, R. G.; Ghosh, A. 2012. Forensic anthropology casework—essential methodological considerations in stature estimation. *Journal of Forensic Nursing*, 8(1): 45-50. DOI: 10.1111/j.1939-3938.2011.01122.x
- Langley, N. R.; Tersigni-Tarrant, M. T. A. 2017. *Forensic anthropology: a comprehensive introduction*. 2ª edição. New York, CRC Press.
- Maijanen, H.; Niskanen, M. 2006. Comparing stature-estimation methods on Medieval inhabitants of Westerhus, Sweden. *Fennoscandia Archaeologica XXIII*, 1(23): 37-46. Disponível em: [http://www.sarks.fi/fa/PDF/FA23\\_37.pdf](http://www.sarks.fi/fa/PDF/FA23_37.pdf).
- Maijanen, H. 2009. Testing anatomical methods for stature estimation on individuals from the W. M. Bass donated skeletal collection. *Journal of Forensic Sciences*, 54(4): 746-752. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2009.01053.x.
- Malina, R. M. 1990. Research on secular trends in auxology. *Anthropologischer Anzeiger*, 48(3): 209-227. DOI: 10.2307/29540081.
- Marôco, J. 2011. *Análise Estatística com o SPSS Statistics*. 5ª edição. Pêro Pinheiro, ReportNumber, Lda.
- McEvoy, B. P.; Visscher, P. M. 2009. Genetics of human height. *Economics and Human Biology*, 7: 294-306. DOI: 10.1016/j.ehb.2009.09.005.
- 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.
- Meadows, L.; Jantz, R. L. 1992. Estimation of stature from metacarpal lengths. *Journal of Forensic Sciences*, 37(1): 13222J. DOI: 10.1520/jfs13222j.
- 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-%23.
- Musgrave, J. H.; Harneja, N. K. 1978. The estimation of adult stature from metacarpal bone length. *American Journal of Physical Anthropology*, 48(1): 113-119. DOI: 10.1002/ajpa.1330480117.
- Mysorekar, V. L.; Verma, P. K.; Mandedkar, A. N.; Sarmat, T. C. S. R. 1980. Estimation of stature from parts of bones—lower end of femur and upper end of radius. *Medicine, Science and the Law*, 20(4): 283-286. DOI: 10.1177/002580248002000409.
- Neumann, G. K.; Waldman, C. G. 1967. Regression formulae for the reconstruction of the stature of Hopewellian and Middle Mississippi Amerindian populations.

- Proceedings of the Indiana Academy of Science*, 77: 98–101. Disponível em: <https://journals.iupui.edu/index.php/ias/article/download/6837/6832>.
- Nogueira, A. R. C. 2016. *Referências antropométricas para a população adulta e idosa Portuguesa*. Dissertação de Mestrado em Nutrição Clínica, Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto.
- Özaslan, A.; Işcan, M. Y.; Özaslan, I.; Tuğcu, H.; Koç, S. 2003. Estimation of stature from body parts. *Forensic Science International*, 132(1): 40–45. DOI: 10.1016/S0379-0738(02)00425-5.
- Padez, C. 2003. Secular trend in stature in the Portuguese population (1904-2000). *Annals of Human Biology*, 30(3): 262–278. DOI: 10.1080/0301446031000064530.
- Padez, C. 2007. Secular trend in Portugal. *Journal of Human Ecology*, 22(1): 15–22. DOI: 10.1080/09709274.2007.11905993.
- Pato, J. H. 2011. *História das políticas públicas de abastecimento e saneamento de águas em Portugal*. 1ª edição. Lisboa, ERSAR.
- Payne-James, J.; Byard, R.; Corey, T.; Henderson, C.. 2005. *Encyclopedia of forensic and legal medicine*. 1ª edição. London, Academic Press.
- Pearson, K. 1899. Mathematical contributions to the theory of evolution.-V. On the reconstruction of the stature of prehistoric races. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 192: 417–420. DOI: 10.1098/rsta.1899.0004.
- Pelin, C.; Duyar, İ.; Kayahan, E. M.; Zağyapan, R.; Ağildere, A. M.; Erar, A. 2005. Body height estimation based on dimensions of sacral and coccygeal vertebrae. *Journal of Forensic Sciences*, 50(2): 1–4. DOI: 10.1520/jfs2004010.
- Pelin, C.; Zağyapan, R.; Yazici, C.; Kürkçüoğlu, A. 2010. Body height estimation from head and face dimensions: a different method. *Journal of Forensic Sciences*, 55(5): 1326–1330. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2010.01429.x.
- Perini, T. A.; Oliveira, G. L. D.; Ornellas, J. D. S.; Oliveira, F. P. D. 2005. Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11(1): 81-85. DOI: 10.1590/S1517-86922005000100009.
- Petersen, H. C. 2005. On the accuracy of estimating living stature from skeletal length in the grave and by linear regression. *International Journal of Osteoarchaeology*, 15(2): 106–114. DOI: 10.1002/oa.740.
- Petrovečki, V.; Mayer, D.; Šlaus, M.; Strinović, D.; Škavić, J. 2007. Prediction of stature based on radiographic measurements of cadaver long bones: a study of the

- Croatian population. *Journal of Forensic Sciences*, 52(3): 547-552. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2007.00419.x
- Radoinova, D.; Tenekedjiev, K.; Yordanov, Y. 2002. Stature estimation from long bone lengths in Bulgarians. *Journal of Comparative Human Biology*, 52(3): 221–232. DOI: 10.1078/0018-442x-00030.
- Rao, K. V. S.; Gupta, G. D.; Sehgal, V. N. 1989. Determination of length of human upper limb long bones from their fragments. *Forensic Science International*, 41(3): 219–223. DOI: 10.1016/0379-0738(89)90214-4.
- Rastogi, P.; Kanchan, T; Menezes, R. G.; Yoganarasimha, K. 2009. Middle finger length - a predictor of stature in the Indian population. *Medicine, Science and the Law*, 49(2): 123–126. DOI: 10.1258/rsmmsl.49.2.123.
- Raxter, M. H.; Auerbach, B. M.; Ruff, C. B. 2006. Revision of the fully technique for estimating statures. *American Journal of Physical Anthropology*, 130(3): 374–384. DOI: 10.1002/ajpa.20361.
- Raxter, M. H.; Ruff, C. B. 2018. Full skeleton stature estimation. In: Latham, K. E.; Bartelink, E. J.; Finnegan, M. *New perspectives in forensic human skeletal identification*. 1ª edição. London and New York, Academic Press: 105-113.
- Reitsema, L. J.; McIlvaine, B. K. 2014. Reconciling “stress” and “health” in physical anthropology: what can bioarchaeologists learn from the other subdisciplines? *American Journal of Physical Anthropology*, 155(2): 181–185. DOI: 10.1002/ajpa.22596.
- Rich, J.; Dean, D. E.; Powers, R. H. 2005. *Forensic Medicine of the Lower Extremity*. 1ª edição. Totowa, Humana Press.
- Rocha, M.A.T. 1985 [2016]. Antropologia criminal. In: Museu e Laboratório Antropológico (1ª edição). *Cem anos de Antropologia em Coimbra (1885-1985)*. Coimbra, Museu e Laboratório Antropológico: 88-93. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-1200-3>.
- Rocha, M. A. T. 1995. Les collections ostéologiques humaines identifiées du Musée Anthropologique de l’Université de Coimbra. *Antropologia Portuguesa*, 13: 7-38.
- Ruff, C. 2007. Body size prediction from juvenile skeletal remains. *American Journal of Physical Anthropology*, 133(1): 698-716. DOI: 10.1002/ajpa.20568.
- Sahni, D.; Sanjeev.; Sharma, P.; Harjeet.; Kaur, G.; Aggarwal, A. 2010. Estimation of stature from facial measurements in northwest Indians. *Legal Medicine*, 12(1): 23–27. DOI: 10.1016/j.legalmed.2009.10.002.

- Salles, A. D.; Carvalho, C. R. F.; Silva, D. M.; Santana, L. A. 2009. Reconstruction of humeral length from measurements of its proximal and distal fragments. *Brazilian Journal of Morphological Sciences*, 26(2): 55-61. Disponível em: <http://www.jms.periodikos.com.br/article/587cb48c7f8c9d0d058b4737>.
- Santana, G. M. 2017. *Estimativa da estatura de adultos humanos a partir da largura bigoníaca e do arco mandibular*. Trabalho de Conclusão do Curso de Medicina, Centro de Ciências Biológicas e de Saúde, Universidade Federal de Sergipe.
- Saxena, S. K. 1984. A study of correlations and estimation of stature from hand length, hand breadth and sole length. *Anthropologischer Anzeiger*, 42(4): 271–276. DOI: 10.2307/29539573.
- Schmidt, I. M.; Jørgensen, M. H.; Michaelsen, K. F. 1995. Height of conscripts in Europe: is postneonatal mortality a predictor? *Annals of Human Biology*, 22(1): 57–67. DOI: 10.1080/03014469500003702.
- Sen, J.; Ghosh, S. 2008. Estimation of stature from foot length and foot breadth among the Rajbanshi: an indigenous population of North Bengal. *Forensic Science International*, 181(1–3): 55.e1-55.e6. DOI: 10.1016/j.forsciint.2008.08.009.
- Shintaku, K.; Furuya, Y. 1990. Estimation of stature based on the proximal phalangeal length of Japanese women's hands. *Journal of University of Occupational and Environmental Health*, 12(2): 215-219. DOI: 10.7888/juoeh.12.215.
- Shrestha, R.; Shrestha, P. K.; Wasti, H.; Kadel, T.; Kanchan, T.; Krishan, K. 2014. Craniometric analysis for estimation of stature in Nepalese population - a study on an autopsy sample. *Forensic Science International*, 248: 187.e1-187.e6. DOI: 10.1016/j.forsciint.2014.12.014.
- Sládek, V.; Macháček, J.; Ruff, C. B.; Schuplerova, E.; Přichystalová, R.; Hora, M. 2015. Population-specific stature estimation from long bones in the early medieval Pohansko (Czech Republic). *American Journal of Physical Anthropology*, 158(2): 312-324. DOI: 10.1002/ajpa.22787.
- Steckel, R. H. 1983. Height and per capita income. *Historical Methods*, 16(1): 1–7. DOI: 10.1080/01615440.1983.10594092.
- Steckel, R.; Kjellström, A. 2018. Measuring community health using skeletal remains: a health index for Europe. In: Steckel, R; Larsen, C.; Roberts, C.; Baten, J. *The backbone of Europe: health, diet, work and violence over two millennia*. 1ª edição. Cambridge, Cambridge University Press: 52-83.

- Steedmann, A. T. Jr. 1985. 18th century British military stature: growth cessation, selective recruiting, secular trends, nutrition at birth, cold and occupation. *Human biology*, 57(1): 77–95. DOI: 10.2307/41463634
- Steele, D. G.; McKern, T. W. 1969. A method for assessment of maximum long bone length and living stature from fragmentary long bones. *American Journal of Physical Anthropology*, 31(2): 215–227. DOI: 10.1002/ajpa.1330310211.
- Stolz, Y.; Baten, J.; Reis, J. 2013. Portuguese living standards, 1720–1980, in European comparison: heights, income, and human capital. *Economic History Review*, 66(2): 545–578. DOI: 10.1111/j.1468-0289.2012.00658.x.
- Tamagnini, E.; Vieira de Campos, D. S. 1949. O fémur português. In: *Contribuições para o estudo da antropologia portuguesa II*. Coimbra, Universidade de Coimbra: 5– 69.
- Tanner, J. M. 1992. Growth as a measure of the nutritional and hygienic status of a population. *Hormone Research in Paediatrics*, 38(1): 106–115. DOI: 10.1159/000182580.
- Terazawa, K.; Akabane, H.; Gotouda, H.; Mizukami, K.; Nagao, M.; Takatori, T. 1990. Estimating stature from the length of the lumbar part of the spine in Japanese. *Medicine, Science and the Law*, 30(4): 354–357. DOI: 10.1177/106002809003000413.
- Themido, A. A. 1933. *Sobre alguns caracteres antropométricos da população portuguesa*. Coimbra, Imprensa da Universidade: 219–241.
- Torimitsu, S.; Makino, Y.; Saitoh, H.; Sakuma, A.; Ishii, N.; Yajima, D.; Inokuchi, G.; Motomura, A.; Chiba, F.; Yamaguchi, R.; Hashimoto, M.; Hoshioka, Y.; Iwase, H. 2016. Stature estimation from skull measurements using multidetector computed tomographic images: a Japanese forensic sample. *Legal Medicine*, 18: 75–80. DOI: 10.1016/j.legalmed.2015.12.010.
- Trotter, M.; Gleser, G. 1951. The effect of aging on stature. *American Journal of Physical Anthropology*, 9(3): 311–324. DOI: 10.1002/ajpa.1330090307.
- Trotter, M.; Gleser, G. C. 1952. Estimation of stature from long bones of American whites and negroes. *American Journal of Physical Anthropology*, 10(4), 463–514.
- Trotter, M.; Gleser, G. C. 1958. A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death. *American Journal of Physical anthropology*, 16(1): 79–124. DOI: 10.1002/ajpa.1330160106.

- Udhaya, K.; Devi, K. V. S.; Sridhar, J. 2011. Regression equation for estimation of length of humerus from its segments: A South Indian population study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 5(4): 783-786.
- Uhrová, P.; Radoslav, B.; Masnicová, S.; Obertová, Z.; Kramárová, D.; Kyselíková, K.; Dörnhöferová, M.; Bodoriková, S.; Neščáková, E. 2015. Estimation of stature using hand and foot dimensions in Slovak adults. *Legal Medicine*, 17(2): 92-97. DOI: 10.1016/j.legalmed.2014.10.005.
- Vercellotti, G.; Agnew, A. M.; Justus, H. M.; Sciulli, P. W. 2009. Stature estimation in an early medieval (XI-XII c.) Polish population: Testing the accuracy of regression equations in a bioarcheological sample. *American Journal of Physical Anthropology*, 140(1): 135-142. DOI: 10.1002/ajpa.21055.
- Vercellotti, G.; Piperata, B. A.; Agnew, A. M.; Wilson, W. M.; Dufour, D. L.; Reina, J. C.; Boano, R.; Justus, H. M.; Larsen, C. S.; Stout, S. D.; Sciulli, P. W. 2014. Exploring the multidimensionality of stature variation in the past through comparisons of archaeological and living populations. *American Journal of Physical Anthropology*, 155(2), 229-242: DOI: 10.1002/ajpa.22552.
- Wasterlain, R. S. C. N. 2000. *Morphé: Análise das proporções entre os membros, dimorfismo sexual e estatura de uma amostra da coleção de esqueletos identificados do museu antropológico da Universidade de Coimbra*. Dissertação de Mestrado em Evolução Humana, Departamento de Antropologia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra.
- White, T.; Black, M. T.; Folkens, P. A. 2012. *Human Osteology*. 3ª edição. California e Oxford, Elsevier Academic Press.
- Wood, A. R.; Esko, T.; Yang, J.; Vedantam, S.; Pers, T. H.; Gustafsson, S.; Chu, A. Y.; Estrada, K.; [...] Frayling, T. M. 2014. Defining the role of common variation in the genomic and biological architecture of adult human height. *Nature genetics*, 46(11), 1173-1186. DOI: 10.1038/ng.3097.
- Yeats, S. M. 2011. *From limb to limb: an analysis of postcranial measurements in prehistoric and protohistoric Inuit populations from Golovnin Bay and Nunivak Island, Alaska*. Masters Dissertation in Anthropology, Department of Anthropology, University of Nevada.



## Apêndices

---

## Apêndice A

**Tabela A1** - Folha de registo utilizada para recolher os dados osteométricos em laboratório.

Observações									
CFM1_e									
CFM1_e									
CFM1_e									
CFM1_e									
CFM1_e									
CFM1_e									
CFM1_e									
CFM1_e									
CFM1_e									
CMT_d									
CFT_d									
CMT_e									

**Tabela A1 (cont.)** - Folha de registo utilizada para recolher os dados osteométricos em laboratório (continuação da tabela A1).

CFT_e									
EPPF_d									
CMF_d									
EDF_d									
EPOF_d									
CFF_d									
EPPF_e									
CMF_e									
EDF_e									
EPOF_e									
CFF_e									
CFC_d									
CMC_d									
CFC_e									

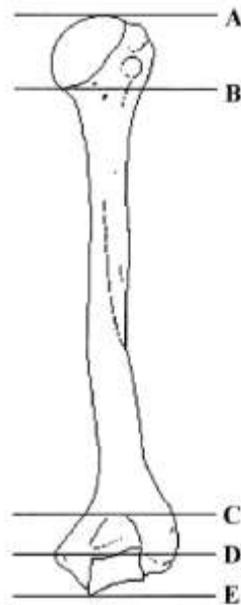
**Tabela A1 (cont.)** - Folha de registo utilizada para recolher os dados osteométricos em laboratório (continuação da tabela A1).

CEIUC nº									
CMU_e									
CU_e									
FO_e									
TU_e									
EDU_e									
CMU_d									
CU_d									
FO_d									
TU_d									
EDU_d									
CMR_e									
CMR_d									
CMC_e									

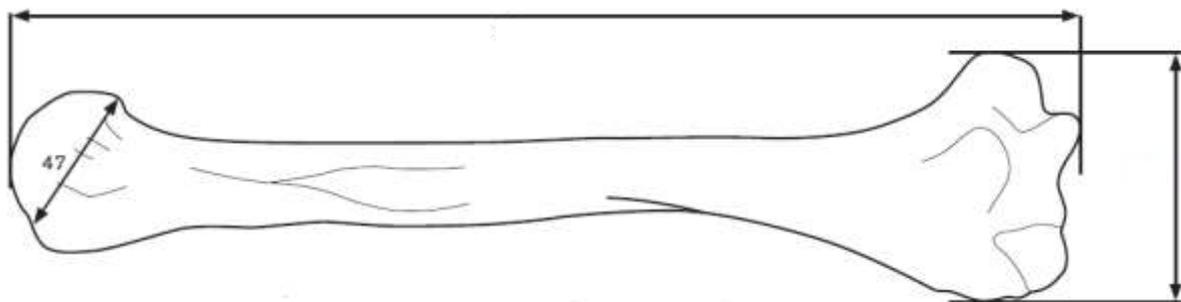
**Tabela A2** - Identificação das coincidências entre o livro de registos da CEIUC e as bases de dados utilizadas no cruzamento.

Nº CEIUC	Nome	Base	Pai	Mãe	Naturalidade	Freguesia	Concelho	Distrito
4	FCDC	GERMIL	+	+	X	-	+	+
18	JDSL	GERMIL	+	+	X	--	+	+
21	JDO	GERMIL	+	+	X	-	+	+
56	PADA	GERMIL	+	+	X	+	+	+
68	MB	GERMIL	+	+	X	+	+	+
74	AGG	PA	X	+	X	+	X	X
86	JG	PA	+	-	X	+	+	+
183	ADF	GERMIL	+	+	X	+	+	+
203	VDSM	GERMIL	+	-	X	+	+	+
237	MDSN	GERMIL	+	+	X	+	+	+
239	JDC	GERMIL	+	+	X	+	+	+
258	JT	ADL	X	+	X	+	+	+
259	JC	GERMIL	+	+	X	+	+	+
263	JMC	GERMIL	+	+	X	+	+	+
369	AFDT	ADL	+	-	X	+	+	+
370	ALC	GERMIL	+	-	X	+	--	--
378	JM	ADL	+	+	X	--	--	+
417	JS	GERMIL	+	+	X	+	+	+
441	JD	GERMIL	+	+	X	+	+	+
457	JC	ADL	+	+	X	+	+	+
484	JDO	GERMIL	+	-	X	-	+	+
490	AL	GERMIL	-	-	X	+	+	+

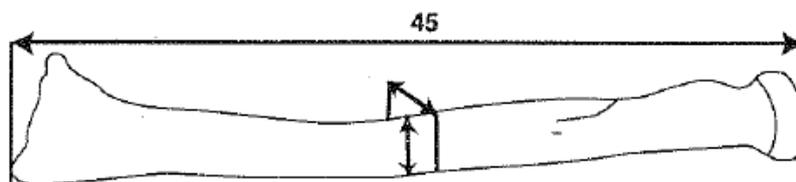
Legenda: “X” - informações ausentes na base de dados; “+” – coincidências; “-” - concordâncias parciais; “--” - não concordâncias; PA – Posto Antropométrico da Universidade de Coimbra; ADL – Arquivo Distrital de Leiria.



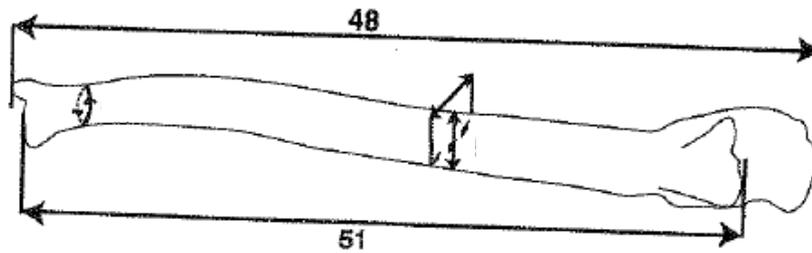
**Figura A1** - Instruções de medição do úmero direito em norma posterior (A a E – Comprimento máximo; C a D – Comprimento da fossa olecraniana; D a E – Comprimento da tróclea; C a E – Comprimento da extremidade distal) (Adaptado de Mendonça, 2000: 41).



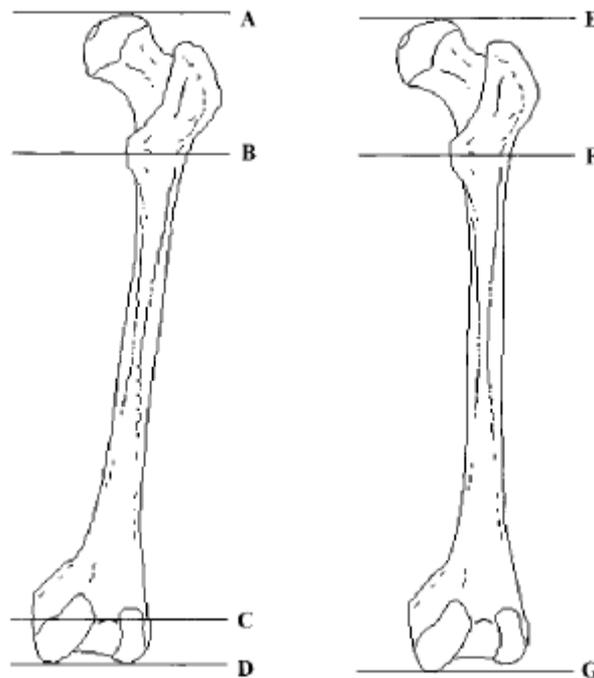
**Figura A2** - Instruções de medição do úmero direito em norma anterior (47 – Diâmetro vertical da cabeça do úmero) (Adaptado de Langley et al. 2016: 74).



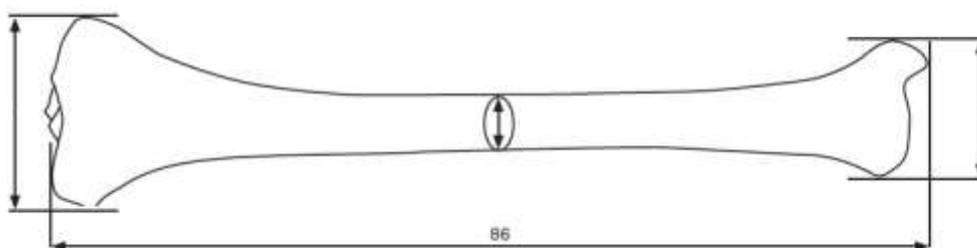
**Figura A3** - Instruções de medição do rádio esquerdo em norma anterior (45 – Comprimento máximo) (Adaptado de Buikstra e Ubelaker, 1994: 80).



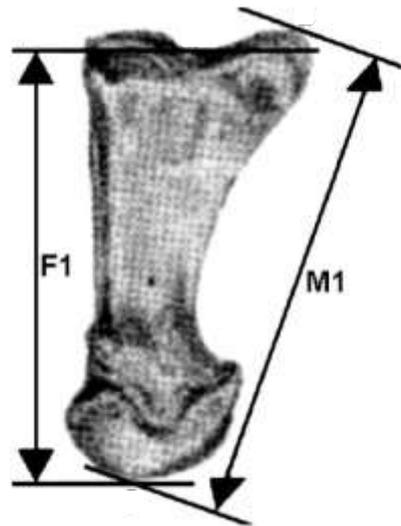
**Figura A4** - Instruções de medição da ulna esquerda em norma anterior (48 – Comprimento máximo; 51 - Comprimento fisiológico) (Adaptado de Buikstra e Ubelaker, 1994: 81).



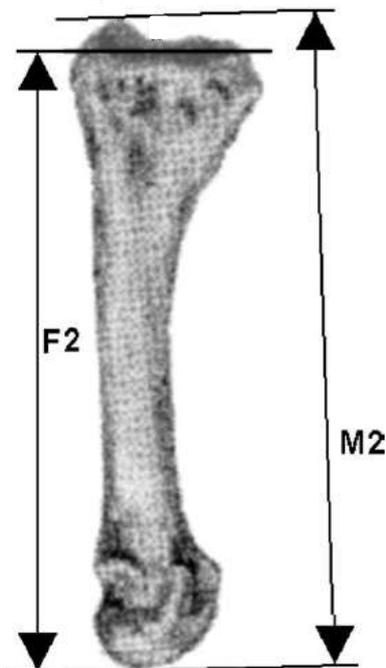
**Figura A5** - Instruções de medição do fêmur direito em norma posterior (A a D – Comprimento fisiológico; A a B – Comprimento da extremidade proximal em posição oblíqua; C a D – Comprimento da extremidade distal; E a F – Comprimento da epífise proximal em posição perpendicular; E a G – Comprimento máximo) (Adaptado de Mendonça, 2000: 42).



**Figura A6** - Instruções de medição da tíbia direita em norma anterior (86 – Comprimento) (Adaptado de Langley et al., 2016: 80).



**Figura A7** - Instruções de medição do primeiro metatársico esquerdo em norma lateral (F1 – Comprimento fisiológico; M1 – Comprimento máximo) (Adaptado de Cordeiro et al., 2009: 131.e2).



**Figura A8** - Instruções de medição do segundo metatársico esquerdo em norma lateral (F2 – Comprimento fisiológico; M2 – Comprimento máximo) (Adaptado de Cordeiro et al., 2009: 131.e2).

**Apêndice B****Tabela B1** - Estatística descritiva das medições recolhidas a partir dos membros superiores esquerdos.

	<b>CMU</b>	<b>CU</b>	<b>FO</b>	<b>TU</b>	<b>EDU</b>	<b>CMR</b>	<b>CMC</b>	<b>CFC</b>
<b>Valores válidos (n = 31)</b>	29	29	31	31	31	31	28	30
<b>Valores omissos (n = 31)</b>	2	2	0	0	0	0	3	1
<b><math>\bar{x}</math> (mm)</b>	310,31	44,62	18,47	14,37	32,19	227,98	247,21	224,00
<b><math>\tilde{x}</math> (mm)</b>	311,00	45,00	18,00	14,37	32,50	226,00	246,50	222,75
<b><math>\sigma^2</math> (mm<sup>2</sup>)</b>	140,05	5,26	2,932	2,48	4,228	151,04	171,08	154,12
<b><math>\sigma</math> (mm)</b>	11,83	2,29	1,71	1,58	2,06	12,29	13,08	12,41
<b>Mín. (mm)</b>	283,00	40,5	15,00	11,50	27,50	205,50	225,00	201,00
<b>Máx. (mm)</b>	334,00	49,0	23,00	17,50	36,50	257,00	279,00	256,00

Legenda: CMU – Comprimento máximo do úmero; CU – Diâmetro vertical da cabeça do úmero; FO - Comprimento da fossa olecrânica do úmero; TU – Comprimento da tróclea do úmero; EDU – Comprimento da epífise distal do úmero; CMR – Comprimento máximo do rádio; CMC – Comprimento máximo da ulna; CFC – Comprimento fisiológico da ulna;  $\bar{x}$  – Média;  $\tilde{x}$  – Mediana;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo.

**Tabela B2** - Estatística descritiva das medições recolhidas a partir dos membros superiores direitos dos indivíduos da CEIUC.

	<b>CMU</b>	<b>CU</b>	<b>FO</b>	<b>TU</b>	<b>EDU</b>	<b>CMR</b>	<b>CMC</b>	<b>CFC</b>
<b>Valores válidos (n = 31)</b>	28	28	30	30	30	29	29	30
<b>Valores omissos (n = 31)</b>	3	3	1	1	1	2	2	1
<b><math>\bar{x}</math> (mm)</b>	311,91	45,14	18,00	14,08	31,93	230,60	249,66	225,87
<b><math>\tilde{x}</math> (mm)</b>	313,00	45,25	17,75	14,25	32,00	228,00	247,00	224,25
<b><math>\sigma^2</math> (mm<sup>2</sup>)</b>	156,22	5,85	2,93	2,16	3,19	146,17	159,41	152,19
<b><math>\sigma</math> (mm)</b>	12,50	2,42	1,71	1,47	1,78	12,09	12,63	12,34
<b>Mín. (mm)</b>	286,00	41,00	14,50	10,50	28,00	207,00	227,00	203,00
<b>Máx. (mm)</b>	338,00	50,00	22,00	16,50	35,00	258,00	281,00	255,00

Legenda: CMU – Comprimento máximo do úmero; CU – Diâmetro vertical da cabeça do úmero; FO - Comprimento da fossa olecraniana do úmero; TU – Comprimento da tróclea do úmero; EDU – Comprimento da epífise distal do úmero; CMR – Comprimento máximo do rádio; CMC – Comprimento máximo da ulna; CFC – Comprimento fisiológico da ulna;  $\bar{x}$  – Média;  $\tilde{x}$  – Mediana;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo.

**Tabela B3** - Estatística descritiva das medições recolhidas a partir dos membros inferiores esquerdos dos indivíduos da CEIUC.

	<b>CFF</b>	<b>EPOF</b>	<b>EDF</b>	<b>CMF</b>	<b>EPPF</b>	<b>CTE</b>	<b>CT</b>
<b>Valores válidos (n = 31)</b>	31	31	30	31	31	28	31
<b>Valores omissos (n = 31)</b>	0	0	1	0	0	3	0
$\bar{x}$ (mm)	430,27	73,89	21,32	432,26	71,66	351,39	348,86
$\tilde{x}$ (mm)	427,00	74,00	21,50	430,00	71,50	352,00	348,50
$\sigma^2$ (mm <sup>2</sup> )	401,63	42,28	5,46	395,10	48,12	307,54	325,89
$\sigma$ (mm)	20,04	6,50	2,34	19,88	6,94	17,54	18,05
<b>Mín. (mm)</b>	385,00	63,50	16,50	391,50	58,50	324,00	320,00
<b>Máx. (mm)</b>	469,00	90,00	25,00	470,00	88,00	399,00	389,00

Legenda: CFF – Comprimento fisiológico do fémur; EPOF – Comprimento da epífise proximal do fémur em posição oblíqua; EDF – Comprimento da epífise distal do fémur; EPPF – Comprimento da epífise proximal do fémur em posição perpendicular; CTE – Comprimento da tíbia incluindo as eminências intercondilares; CT – Comprimento da tíbia;  $\bar{x}$  – Média;  $\tilde{x}$  – Mediana;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo.

**Tabela B4** - Estatística descritiva das medições recolhidas a partir dos membros inferiores direitos dos indivíduos da CEIUC.

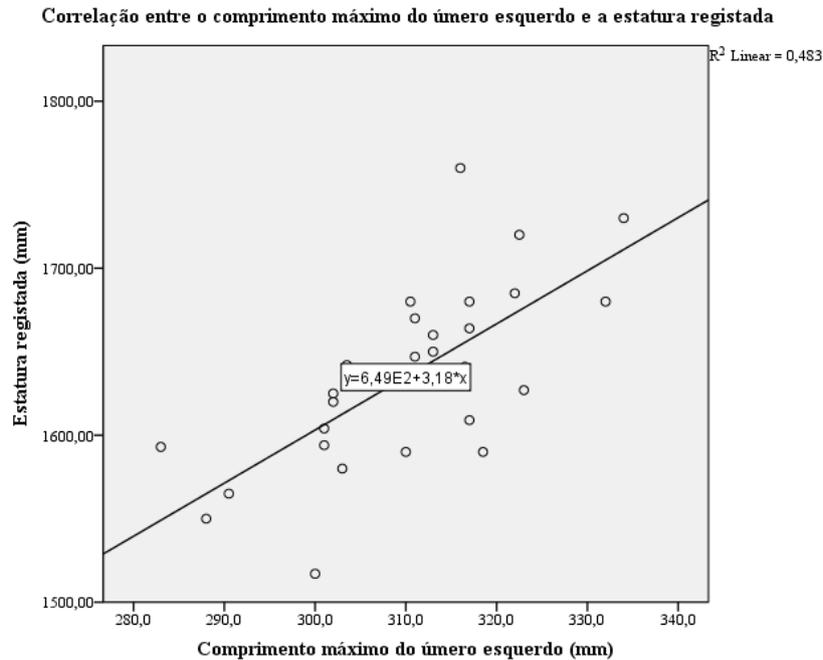
	<b>CFF</b>	<b>EPOF</b>	<b>EDF</b>	<b>CMF</b>	<b>EPPF</b>	<b>CTE</b>	<b>CT</b>
<b>Valores válidos (n = 31)</b>	30	30	30	30	30	28	30
<b>Valores omissos (n = 31)</b>	1	1	1	1	1	3	1
<b><math>\bar{x}</math> (mm)</b>	428,88	72,98	20,63	431,23	71,33	352,89	349,63
<b><math>\tilde{x}</math> (mm)</b>	426,00	69,50	21,00	428,50	68,25	357,00	352,00
<b><math>\sigma^2</math> (mm<sup>2</sup>)</b>	351,96	70,46	5,69	366,55	65,49	424,23	363,28
<b><math>\sigma</math> (mm)</b>	18,76	8,39	2,39	19,15	8,09	20,60	19,06
<b>Mín. (mm)</b>	393,00	61,50	15,00	395,00	59,50	314,5	318,00
<b>Máx. (mm)</b>	468,00	93,50	25,00	469,00	90,00	400,50	395,00

Legenda: CFF – Comprimento fisiológico do fémur; EPOF – Comprimento da epífise proximal do fémur em posição oblíqua; EDF – Comprimento da epífise distal do fémur; EPPF – Comprimento da epífise proximal do fémur em posição perpendicular; CTE – Comprimento da tíbia incluindo as eminências intercondilares; CT – Comprimento da tíbia;  $\bar{x}$  – Média;  $\tilde{x}$  - Mediana;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo.

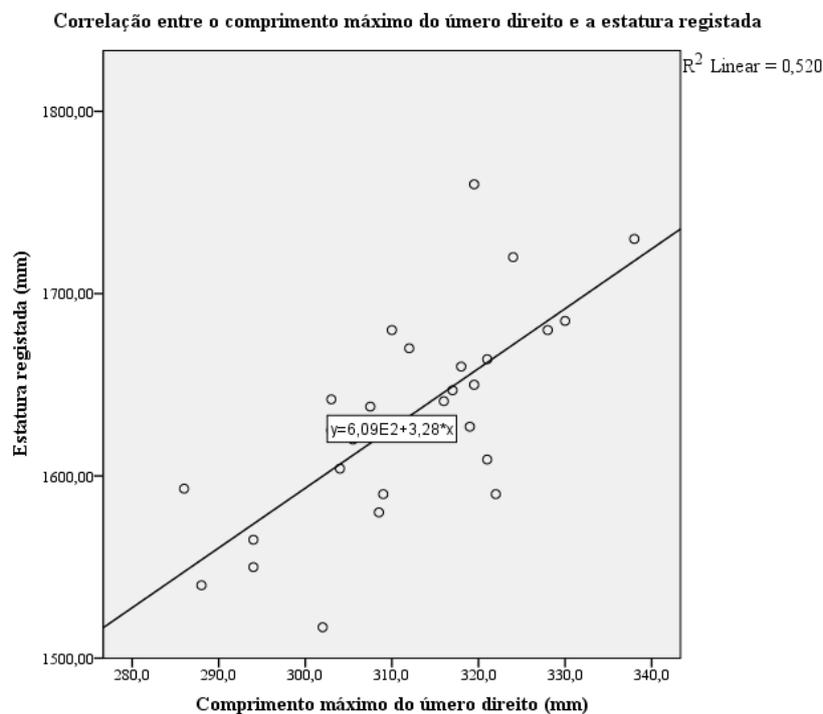
**Tabela B5** - Estatística descritiva das medições recolhidas a partir dos metatársicos dos indivíduos da CEIUC.

	<b>CFF1</b>	<b>CMM1</b>	<b>CFM2</b>	<b>CMM2</b>	<b>CFF1</b>	<b>CMM1</b>	<b>CFM2</b>	<b>CMM2</b>
	<b>Esq.</b>				<b>Dir.</b>			
<b>Valores válidos (n = 31)</b>	31	29	31	31	30	30	29	29
<b>Valores omissos (n = 31)</b>	0	2	0	0	1	1	2	2
$\bar{x}$ (mm)	58,95	64,00	71,42	74,78	59,18	64,28	70,64	74,07
$\tilde{x}$ (mm)	60,00	65,00	71,00	74,50	59,75	64,25	71,00	74,00
$\sigma^2$ (mm <sup>2</sup> )	14,46	12,80	14,10	14,46	13,20	13,58	11,52	12,42
$\sigma$ (mm)	3,80	3,58	3,76	3,80	3,63	3,69	3,39	3,52
<b>Mín. (mm)</b>	50,00	57,00	65,50	68,00	51,00	57,50	65,00	67,00
<b>Máx. (mm)</b>	67,00	72,00	82,00	84,00	68,00	72,50	77,50	82,00

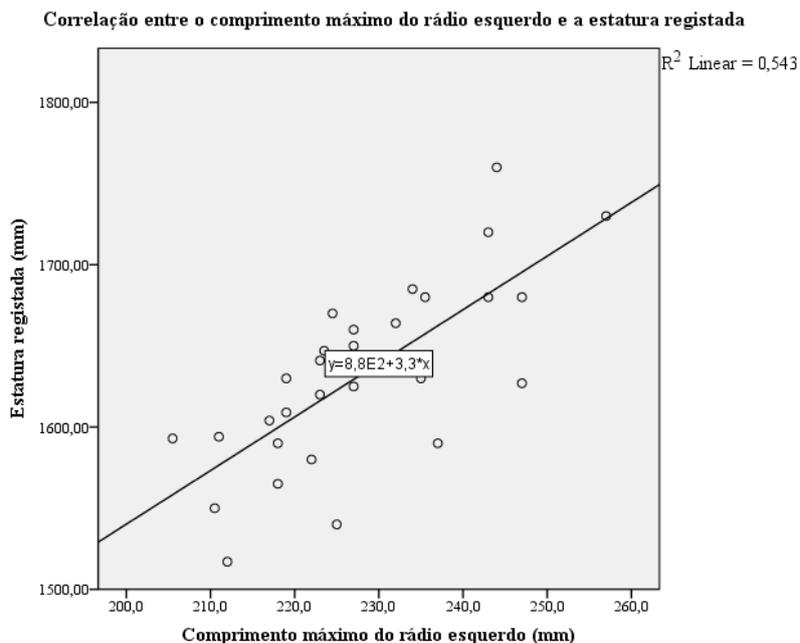
Legenda: CFM1 – Comprimento fisiológico do primeiro metatársico; CMM1 – Comprimento máximo do primeiro metatársico; CFM2 – Comprimento fisiológico do segundo metatársico; CMM2 – Comprimento máximo do segundo metatársico; Esq. – Lado esquerdo; Dir. – Lado direito;  $\bar{x}$  – Média;  $\tilde{x}$  – Mediana;  $\sigma^2$  – Variância;  $\sigma$  – Desvio padrão; Mín. – Mínimo; Máx. – Máximo.



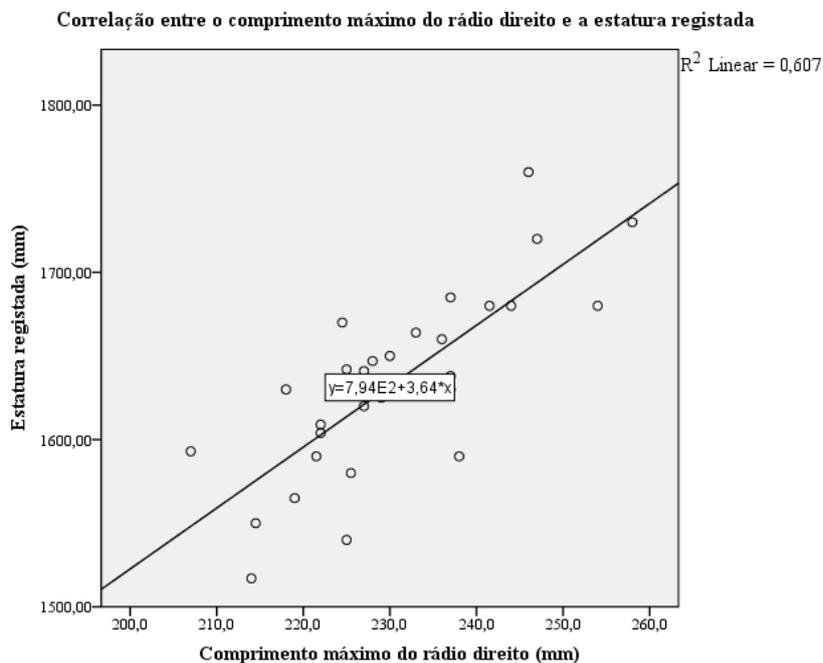
**Figura B1** - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do úmero esquerdo (n = 29) e a estatura registada dos indivíduos da CEIUC.



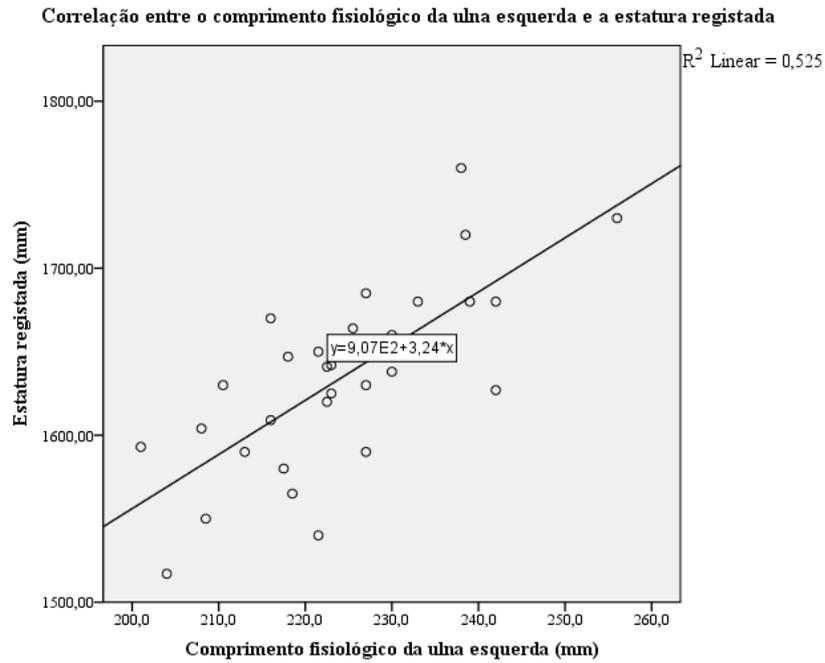
**Figura B2** - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do úmero direito (n = 28) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



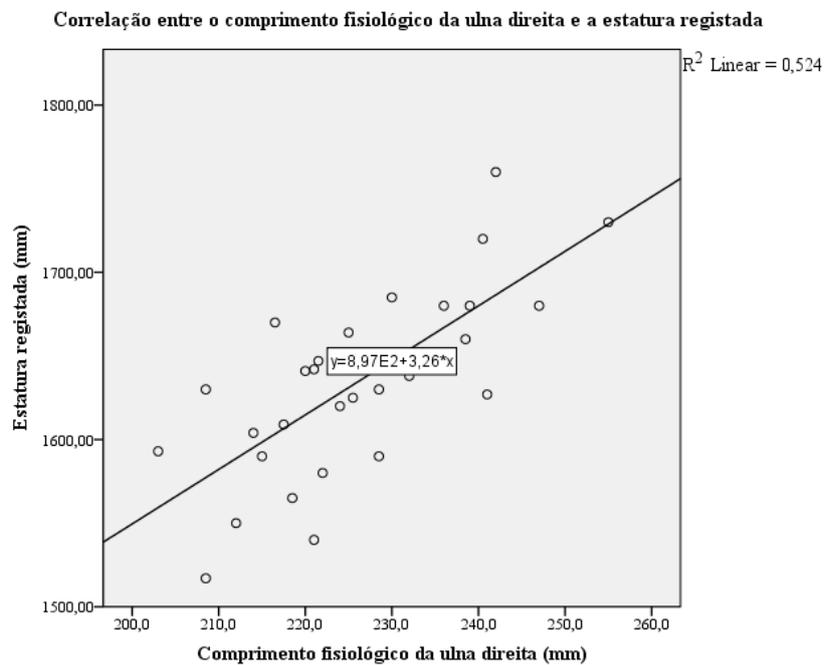
**Figura B3** - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do rádio esquerdo (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



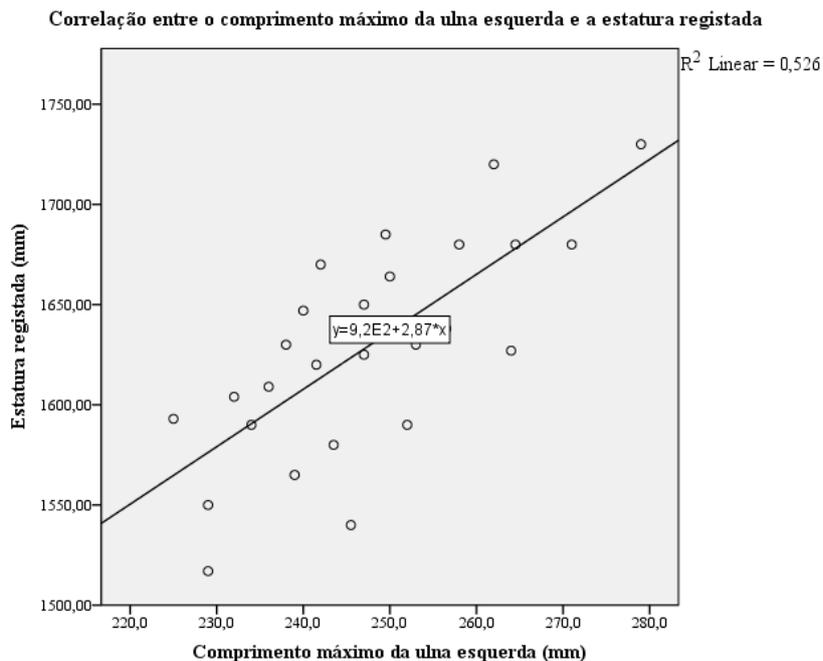
**Figura B4** - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do rádio direito (n = 29) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



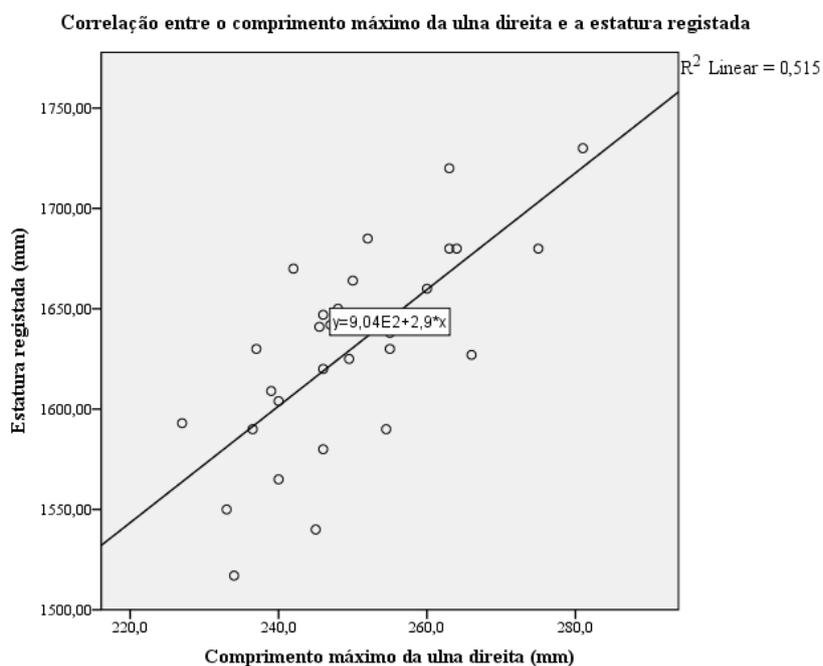
**Figura B5** - Dispersão da relação entre o comprimento fisiológico da ulna esquerda ( $n = 28$ ) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



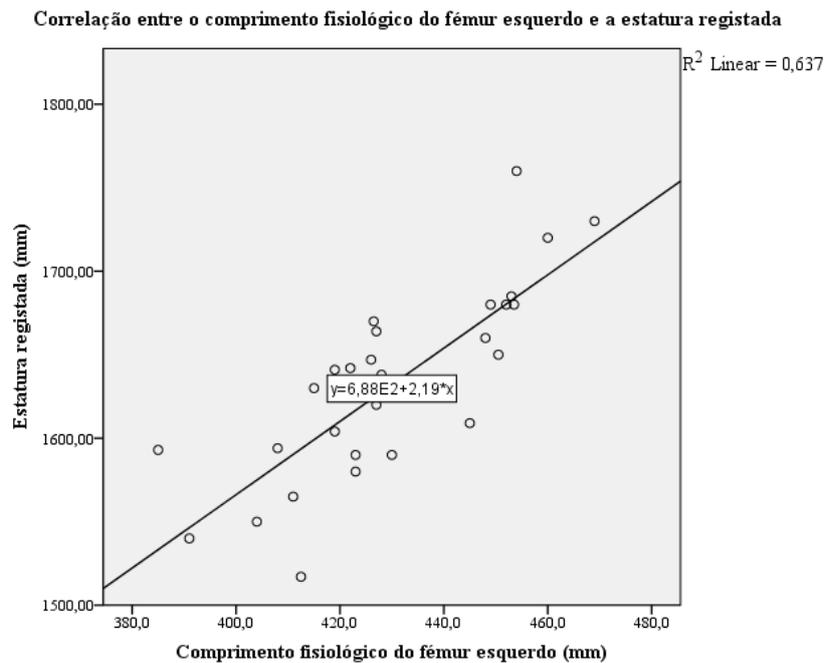
**Figura B6** - Dispersão da relação entre o comprimento fisiológico da ulna direita ( $n = 29$ ) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



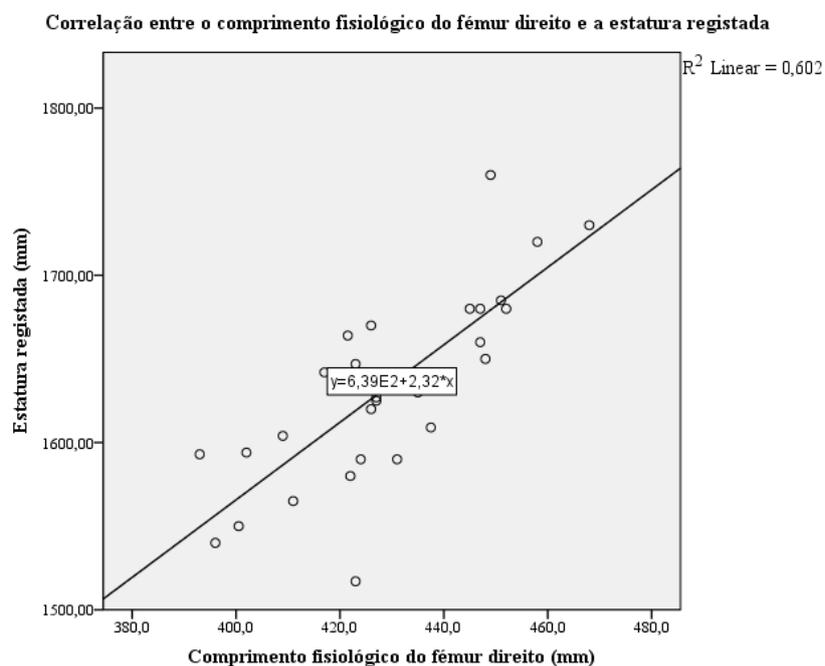
**Figura B7** - Dispersão da relação entre o comprimento máximo da ulna esquerda (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



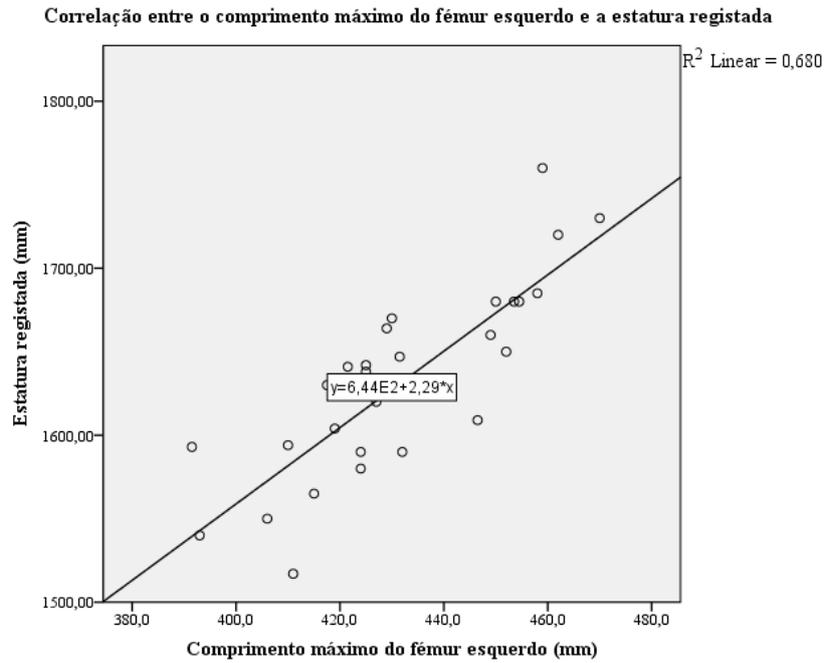
**Figura B8** - Dispersão da relação entre o comprimento máximo da ulna direita (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



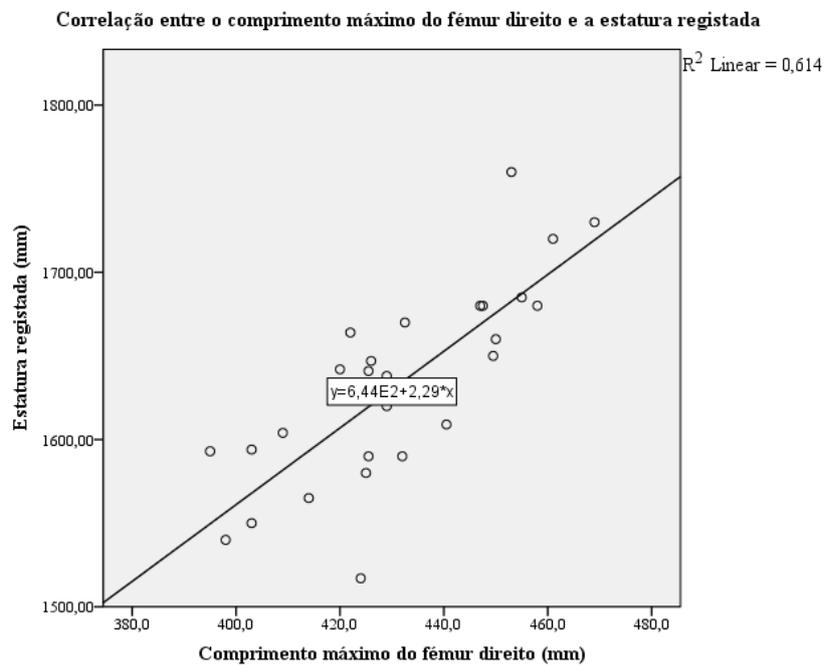
**Figura B9** - Dispersão da relação entre o comprimento fisiológico do fémur esquerdo (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



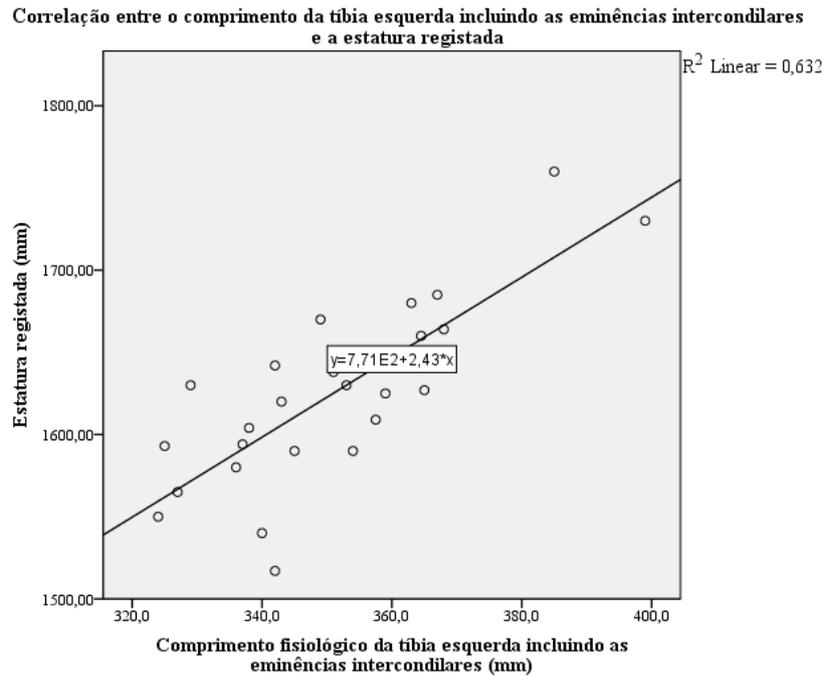
**Figura B10** - Dispersão da relação entre o comprimento fisiológico do fémur direito (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



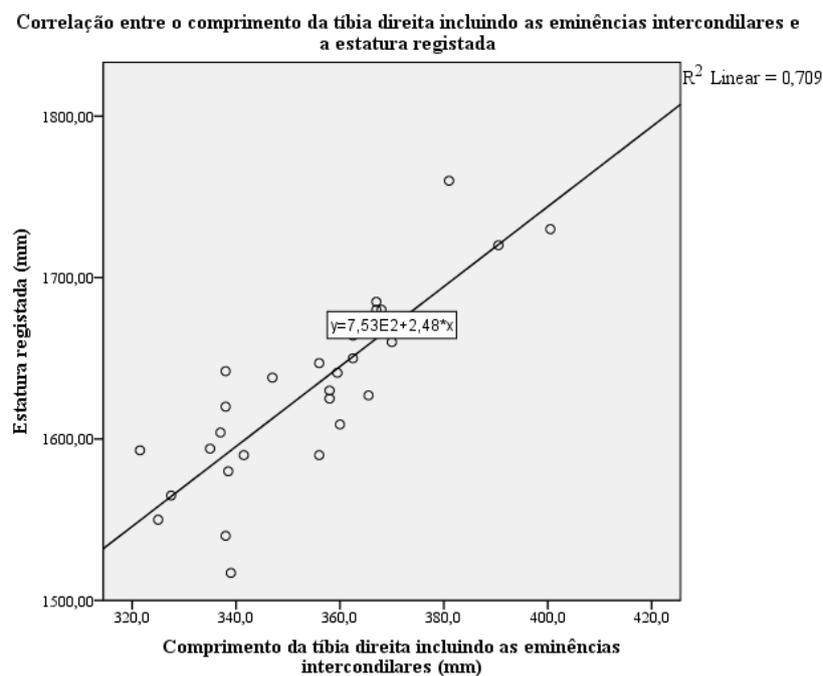
**Figura B11** - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do fêmur esquerdo (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



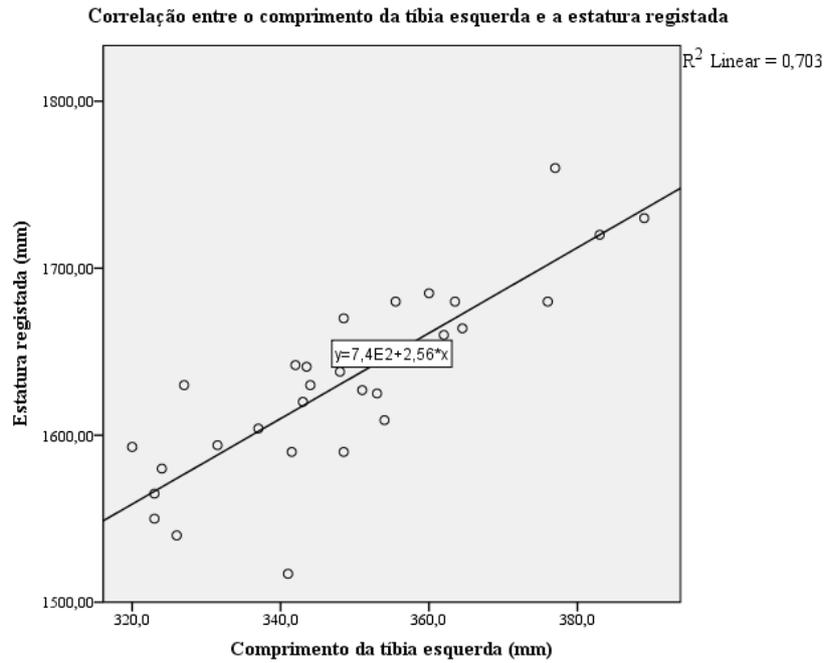
**Figura B12** - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do fêmur direito (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



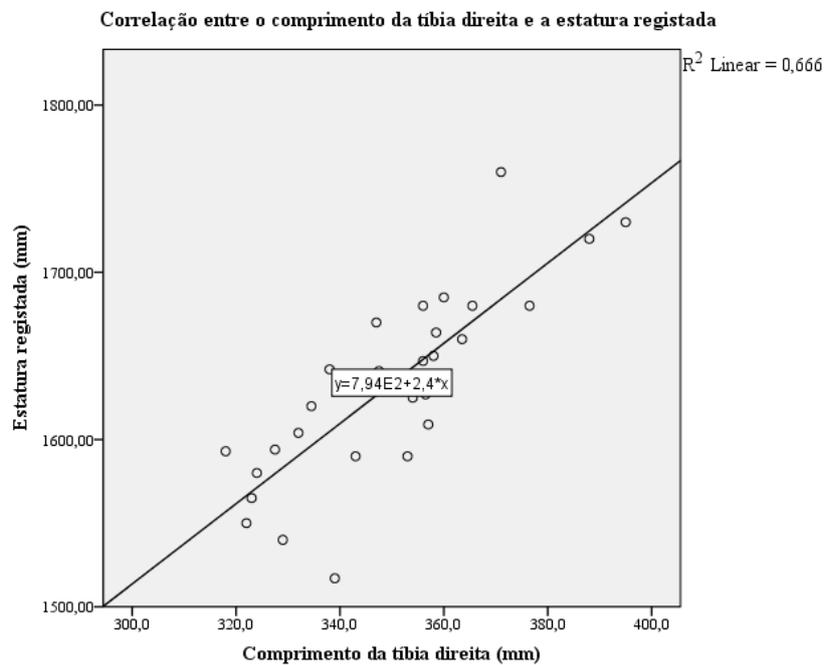
**Figura B13** - Dispersão da relação entre o comprimento da tibia esquerda incluindo as eminências intercondilares (n = 28) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



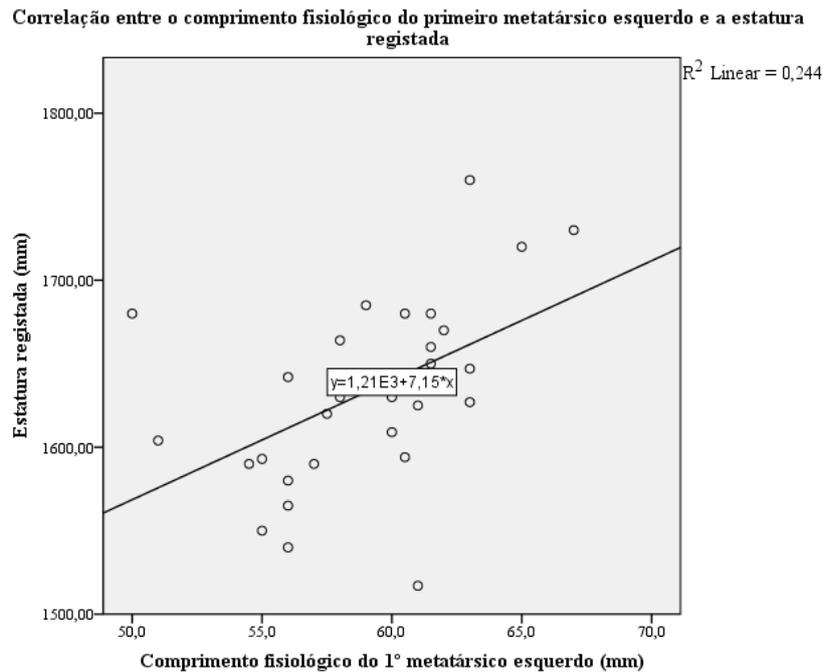
**Figura B14** - Dispersão da relação entre o comprimento da tibia direita incluindo as eminências intercondilares (n = 28) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



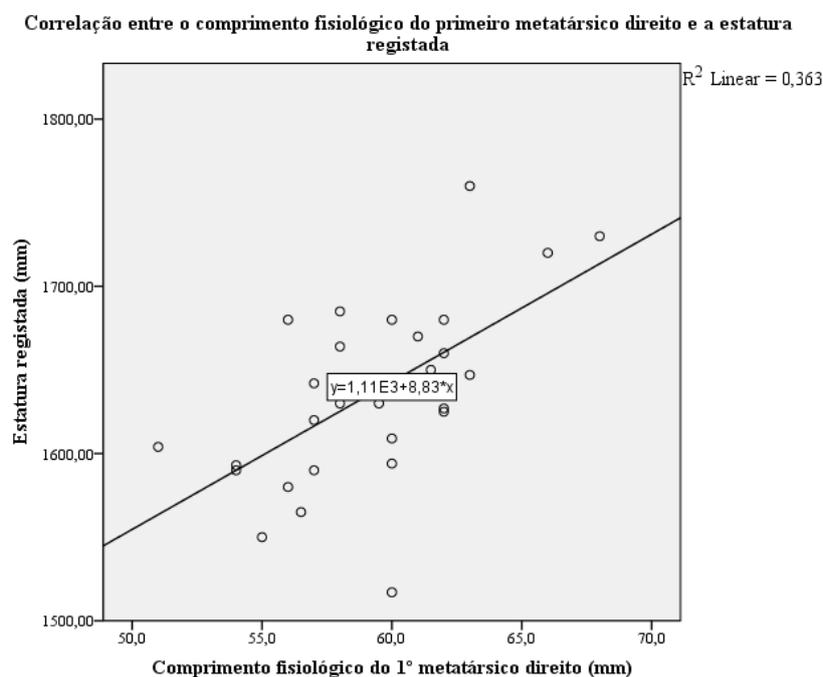
**Figura B15** - Dispersão da relação entre o comprimento da tibia esquerda (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



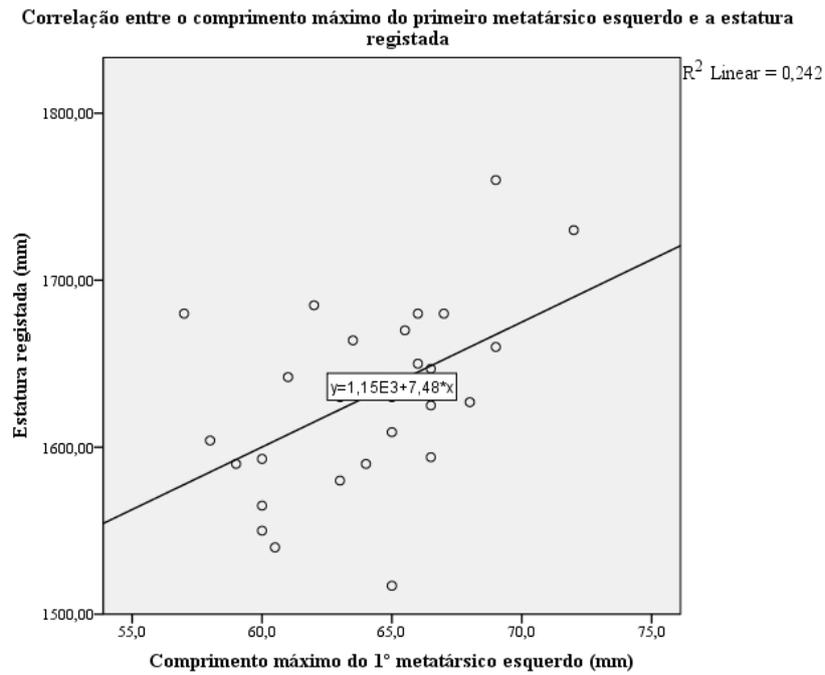
**Figura B16** - Dispersão da relação entre o comprimento da tibia direita (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



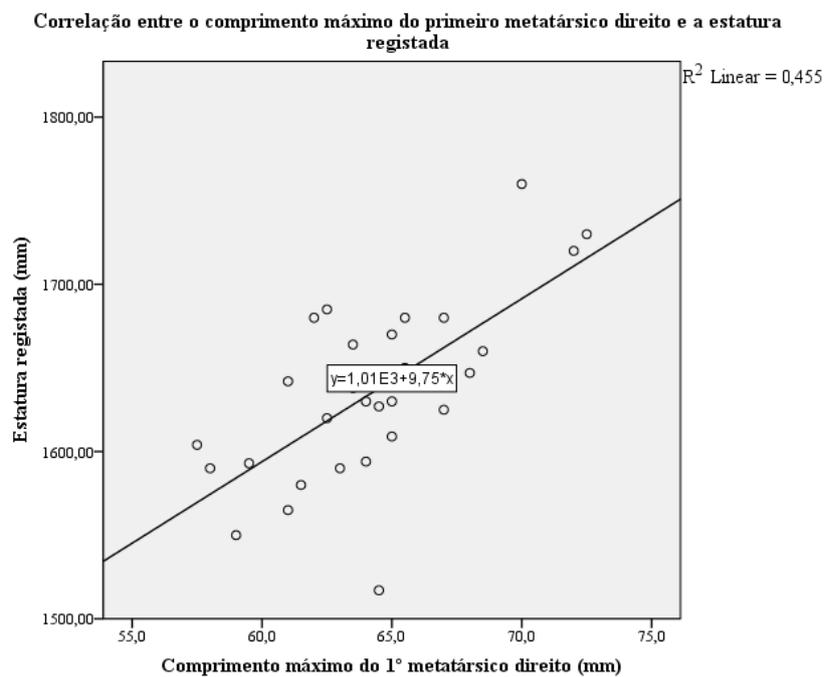
**Figura B17** - Dispersão da relação entre o comprimento fisiológico do primeiro metatársico esquerdo (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



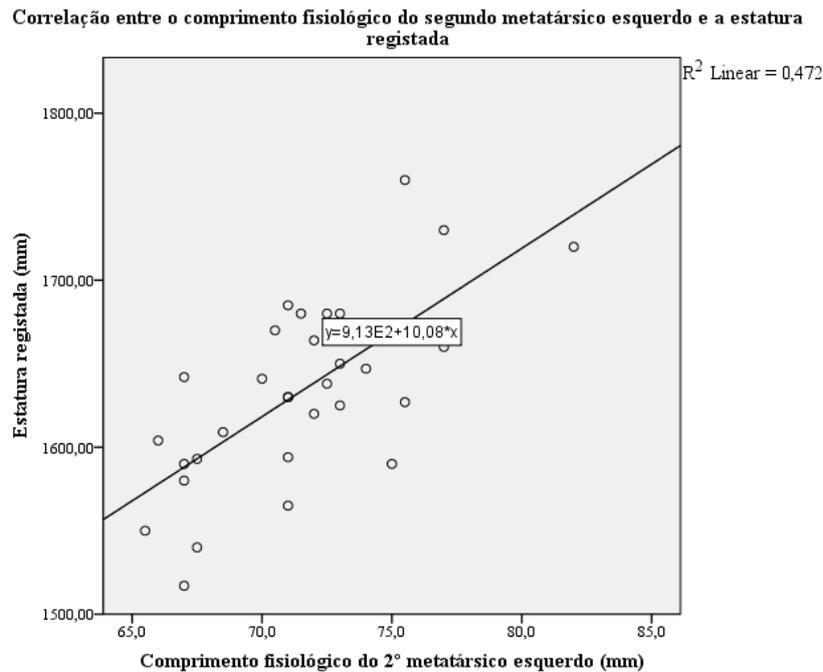
**Figura B18** - Dispersão da relação entre o comprimento fisiológico do primeiro metatársico direito (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



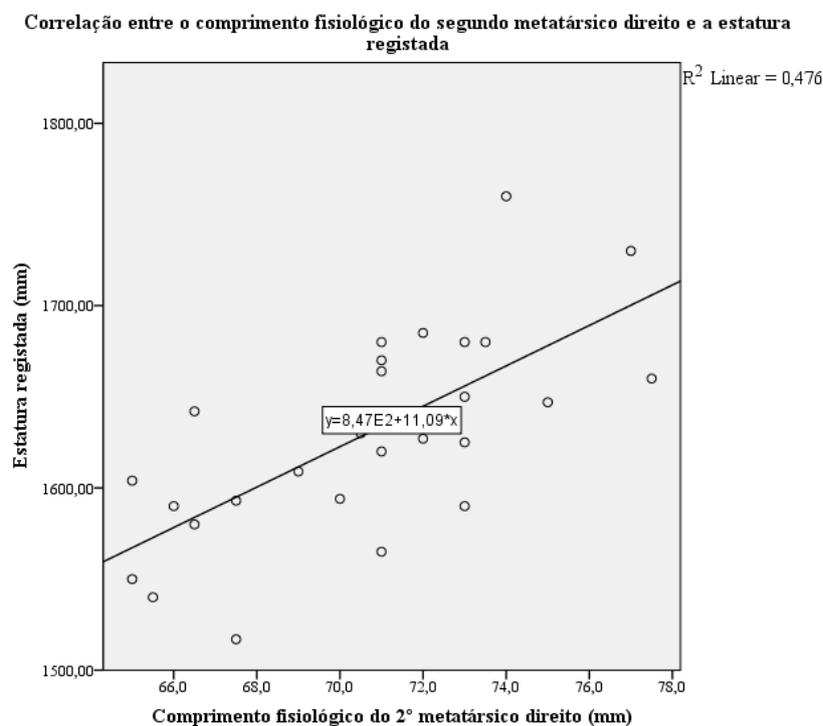
**Figura B19** - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do primeiro metatársico esquerdo (n = 29) e a estatura registrada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



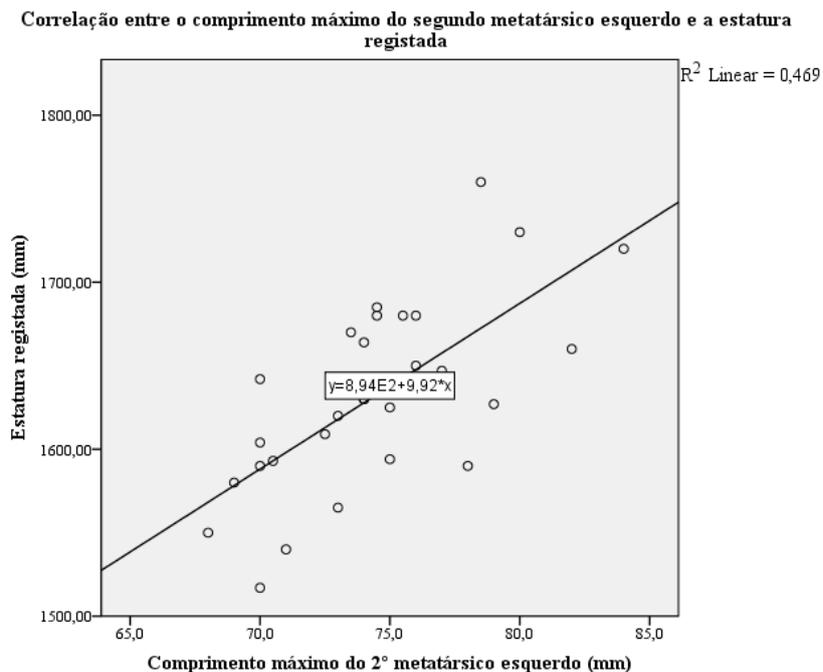
**Figura B20** - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do primeiro metatársico direito (n = 30) e a estatura registrada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



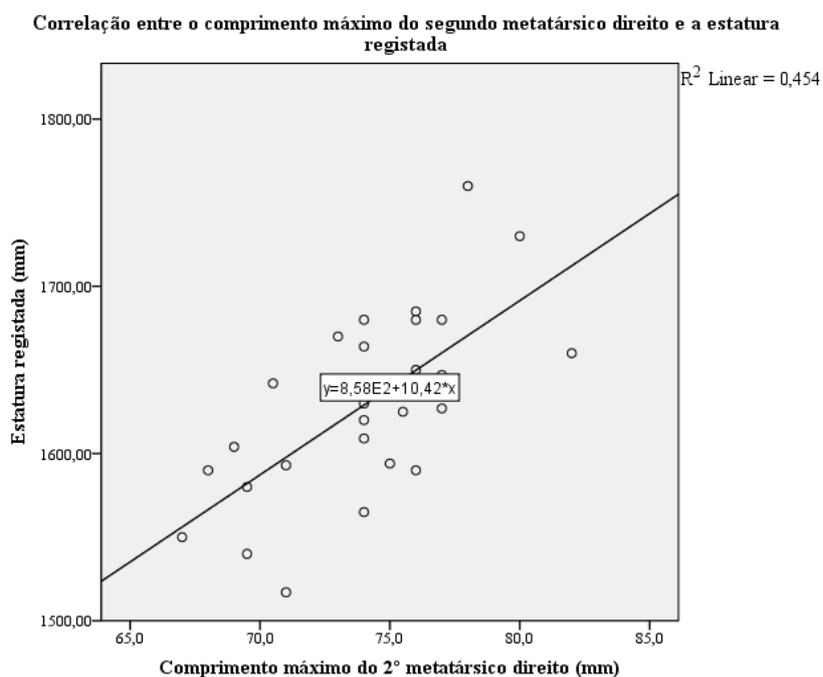
**Figura B21** - Dispersão da relação entre o comprimento fisiológico do segundo metatársico esquerdo (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



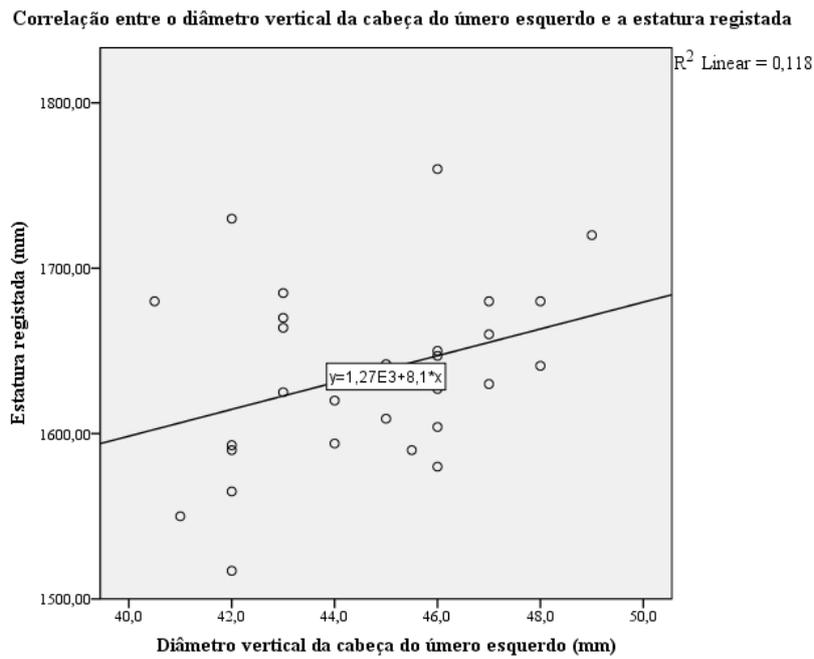
**Figura B22** - Dispersão da relação entre o comprimento fisiológico do segundo metatársico direito (n = 29) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



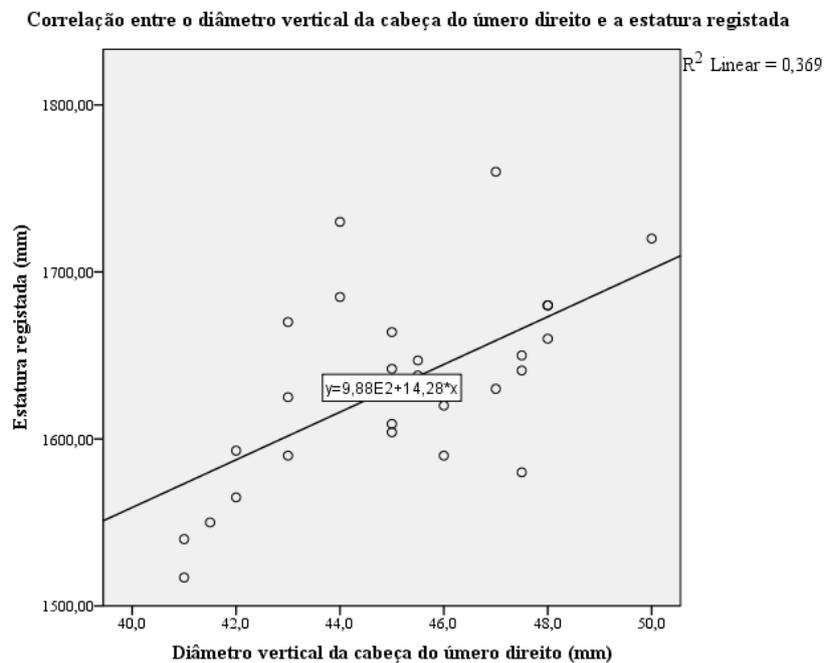
**Figura B23** - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do segundo metatársico esquerdo (n = 31) e a estatura registrada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



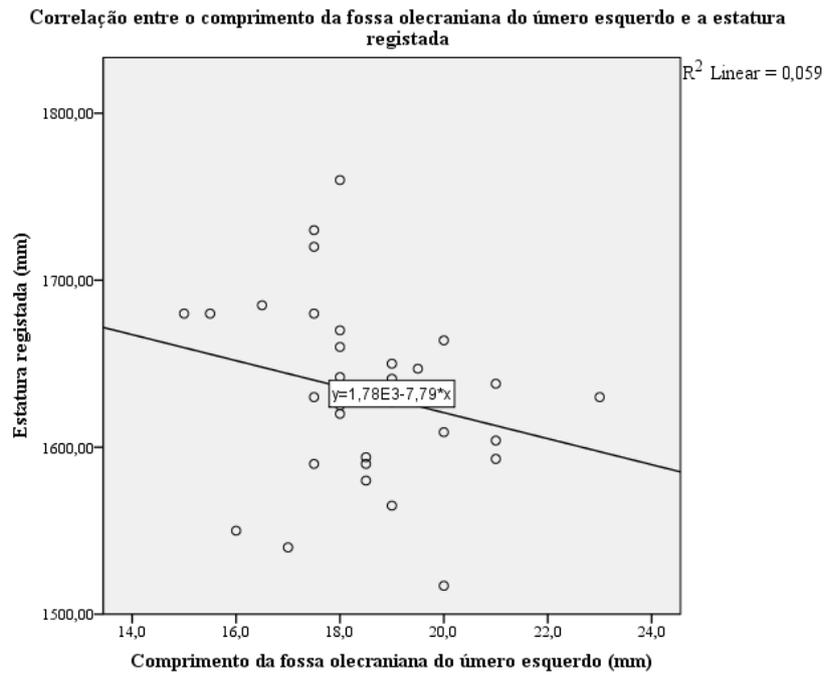
**Figura B24** - Dispersão da relação entre o comprimento máximo do segundo metatársico direito (n = 29) e a estatura registrada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



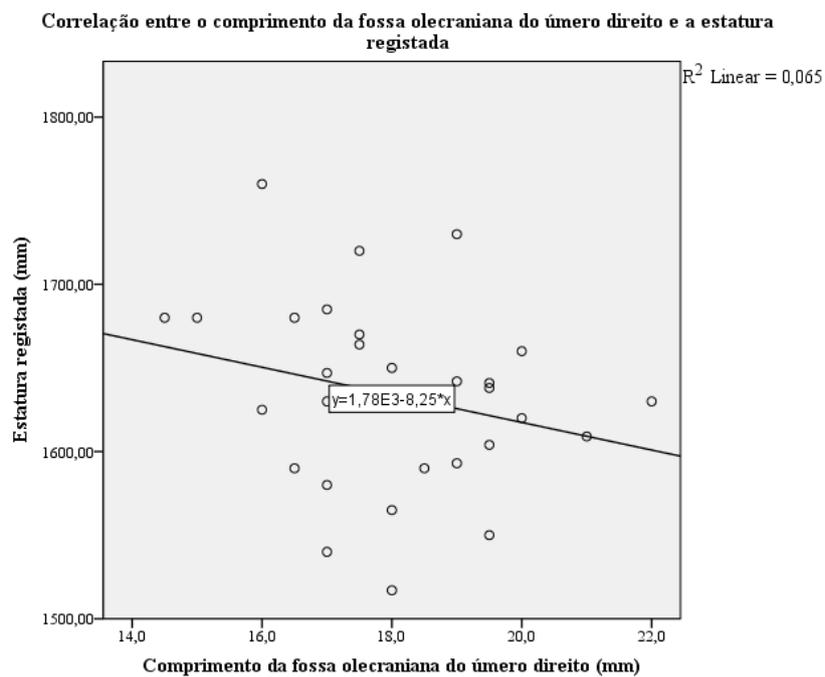
**Figura B25** - Dispersão da relação entre o diâmetro vertical da cabeça do úmero esquerdo (n = 29) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



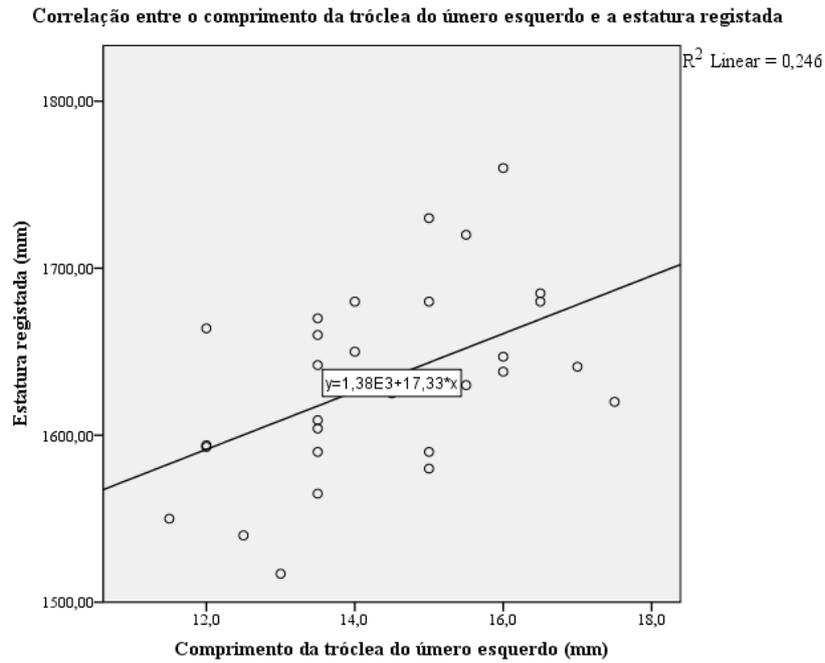
**Figura B26** - Dispersão da relação entre o diâmetro vertical da cabeça do úmero direito (n = 28) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



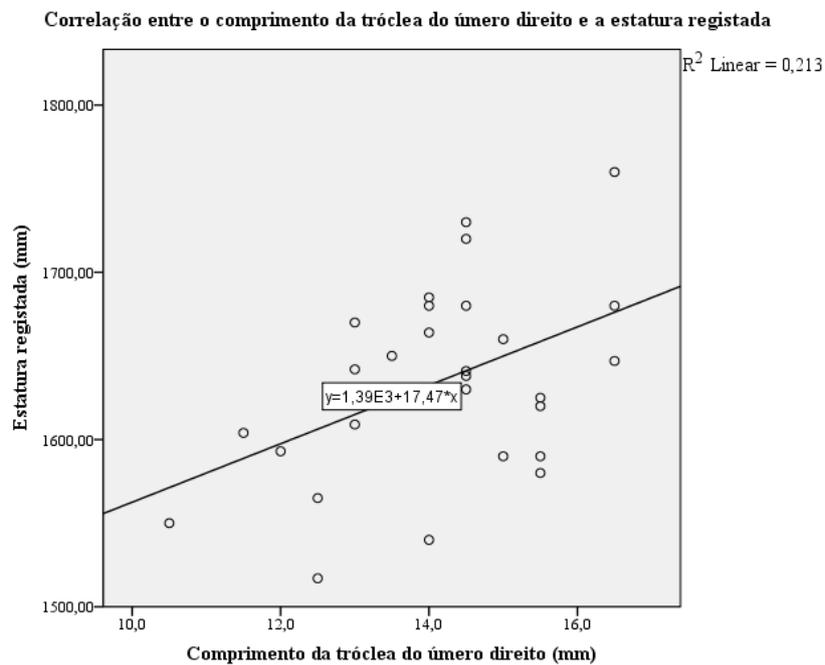
**Figura B27** - Dispersão da relação entre o comprimento da fossa olecraniana do úmero esquerdo (n = 31) e a estatura registrada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



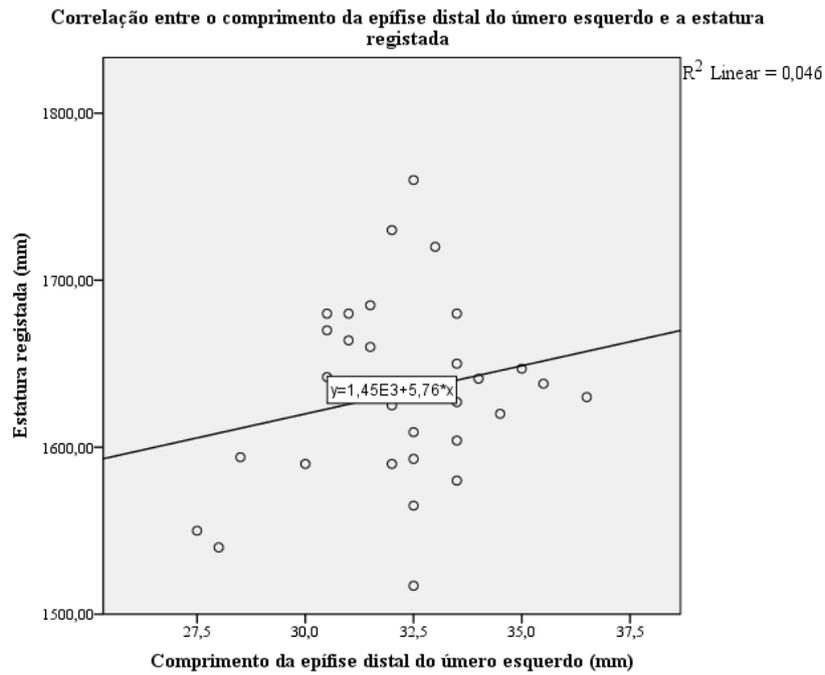
**Figura B28** - Dispersão da relação entre o comprimento da fossa olecraniana do úmero direito (n = 30) e a estatura registrada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



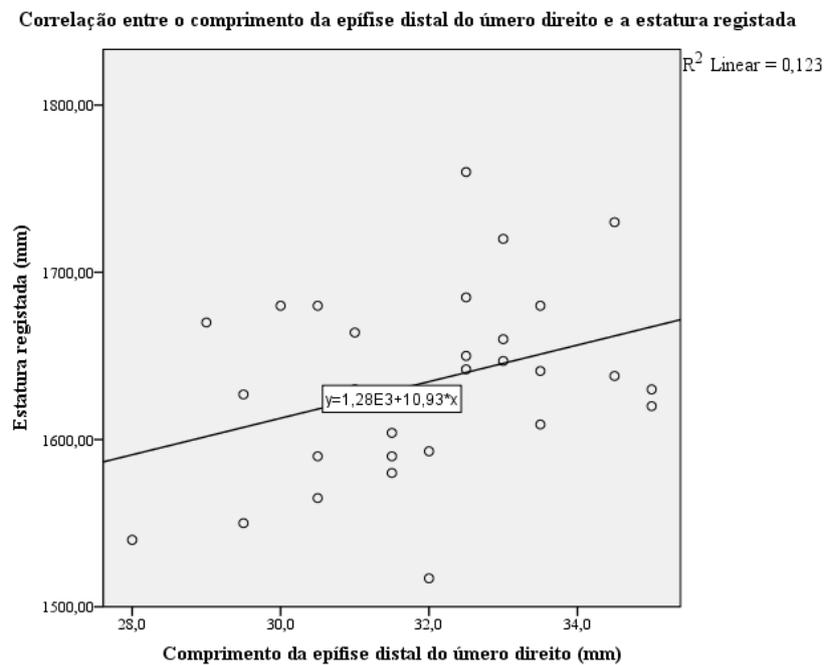
**Figura B29** - Dispersão da relação entre o comprimento da tróclea do úmero esquerdo (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



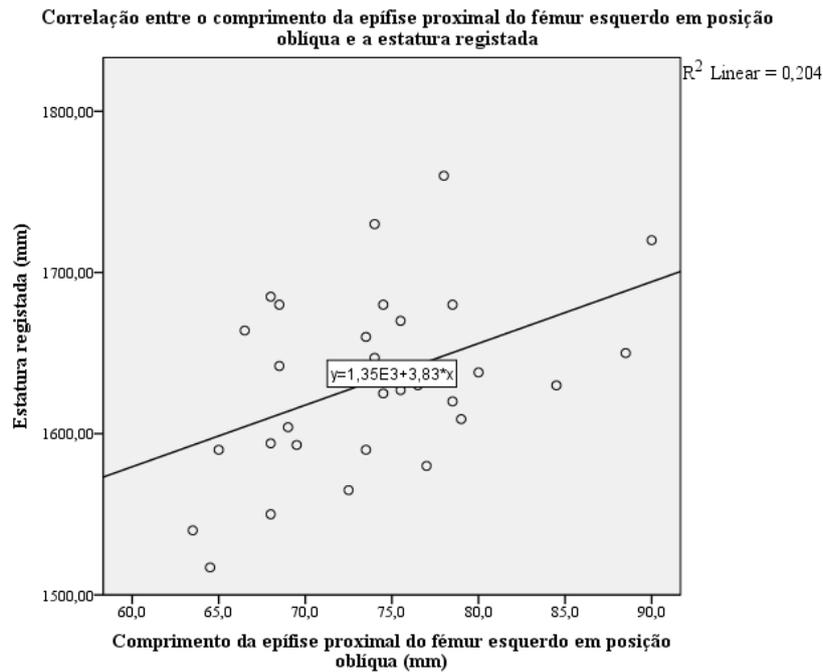
**Figura B30** - Dispersão da relação entre o comprimento da tróclea do úmero direito (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



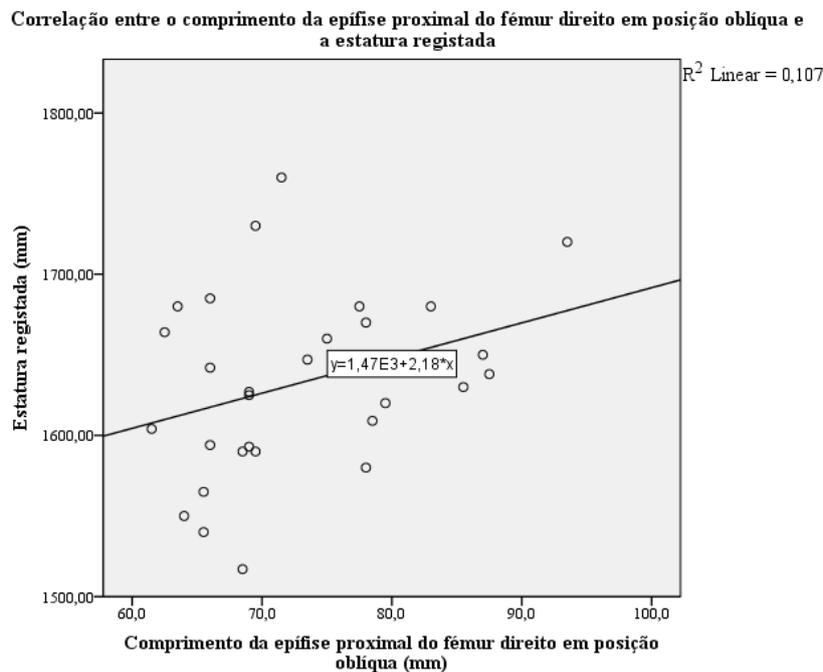
**Figura B31** - Dispersão da relação entre o comprimento da epífise distal do úmero esquerdo (n = 31) e a estatura registrada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



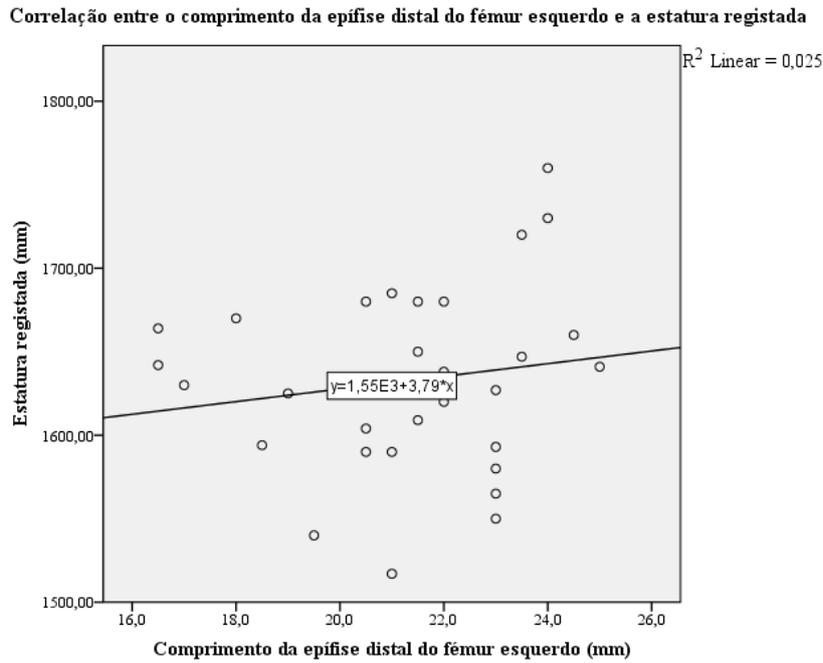
**Figura B32** - Dispersão da relação entre o comprimento da epífise distal do úmero direito (n = 30) e a estatura registrada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



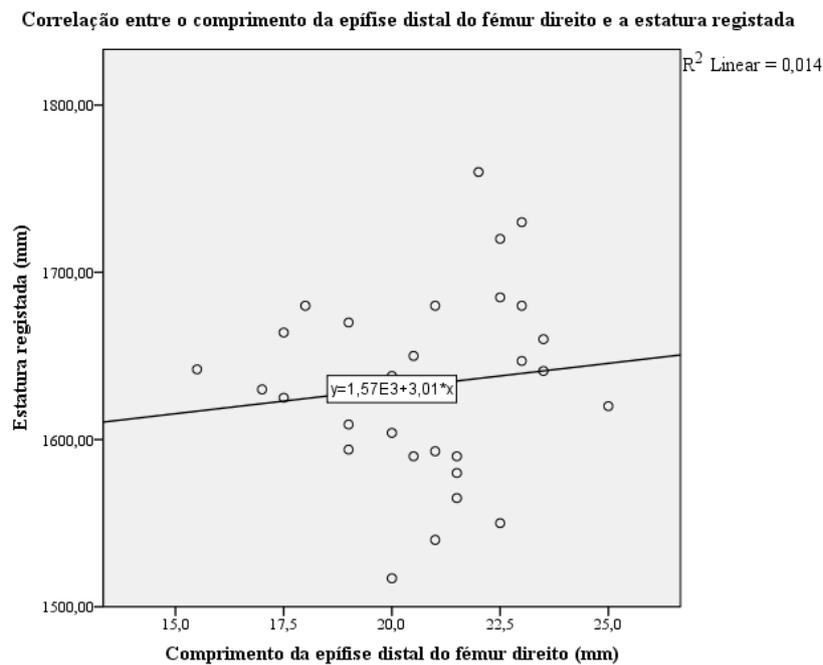
**Figura B33** - Dispersão da relação entre o comprimento da epífise proximal do fémur esquerdo em posição oblíqua (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



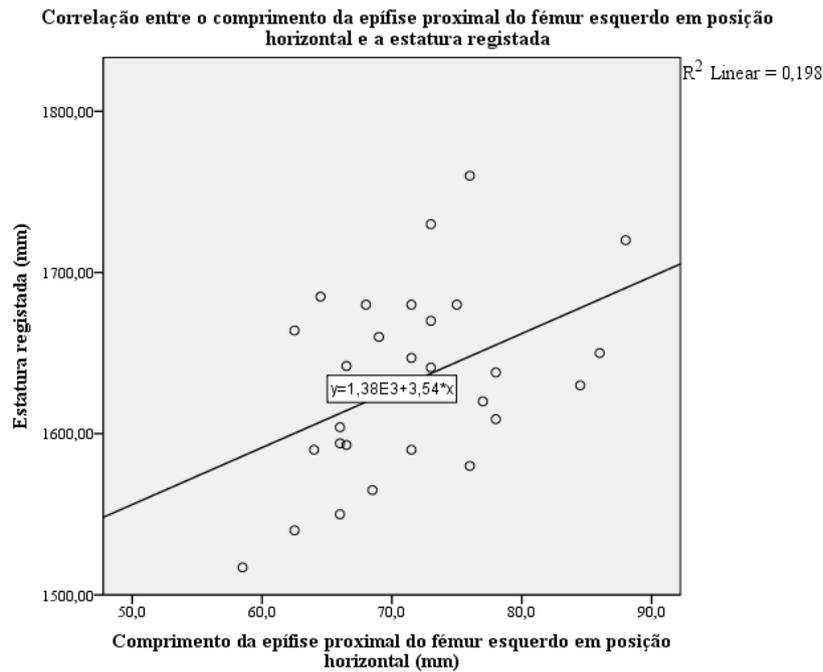
**Figura B34** - Dispersão da relação entre o comprimento da epífise proximal do fémur direito em posição oblíqua (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



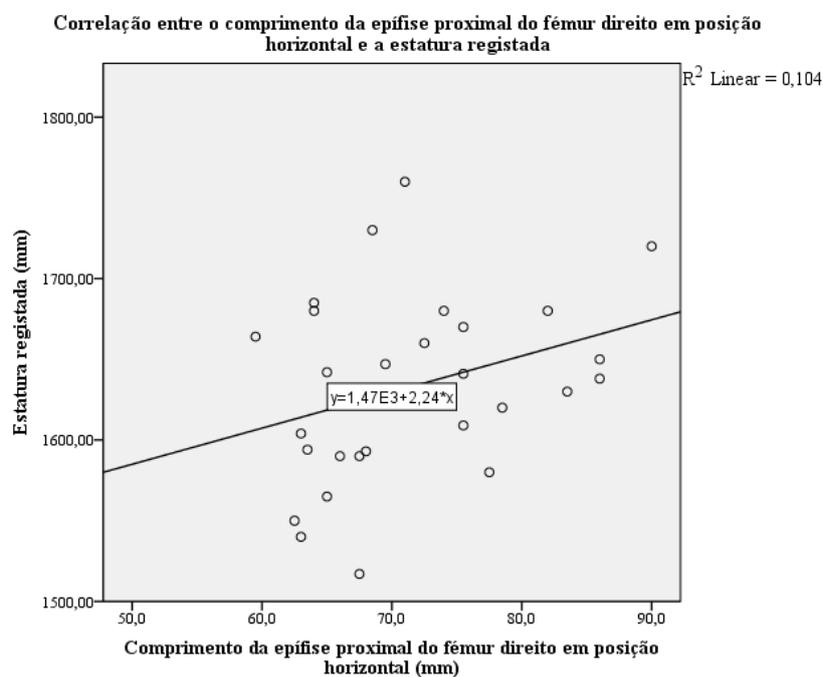
**Figura B35** - Dispersão da relação entre o comprimento da epífise distal do fêmur esquerdo (n = 30) e a estatura registrada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



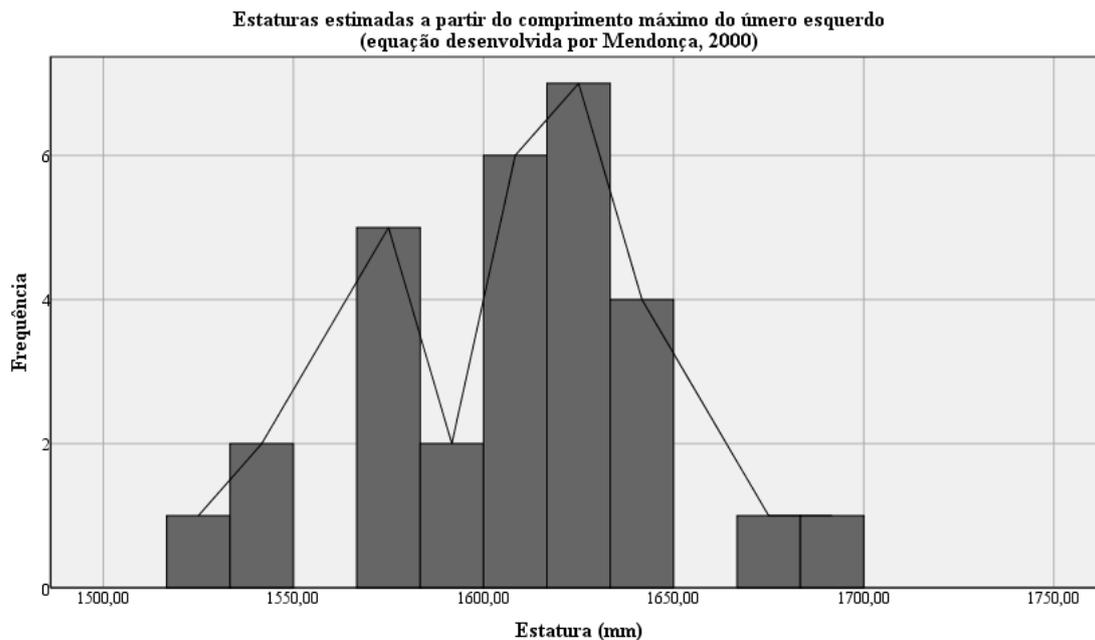
**Figura B36** - Dispersão da relação entre o comprimento da epífise distal do fêmur direito (n = 30) e a estatura registrada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



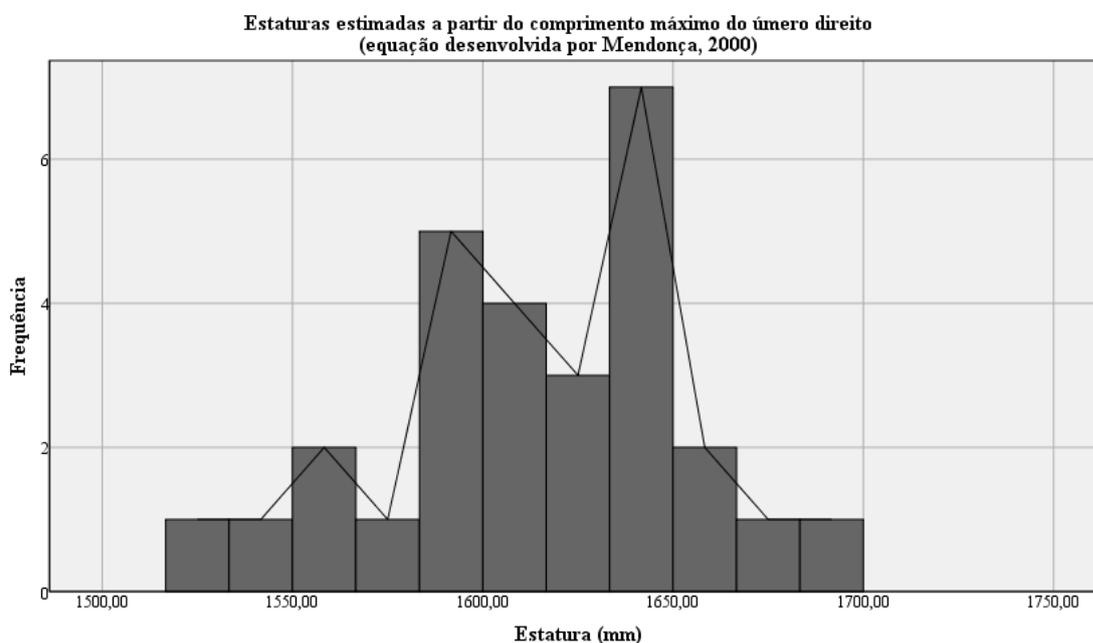
**Figura B37** - Dispersão da relação entre o comprimento da epífise proximal do fémur esquerdo em posição horizontal (n = 31) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



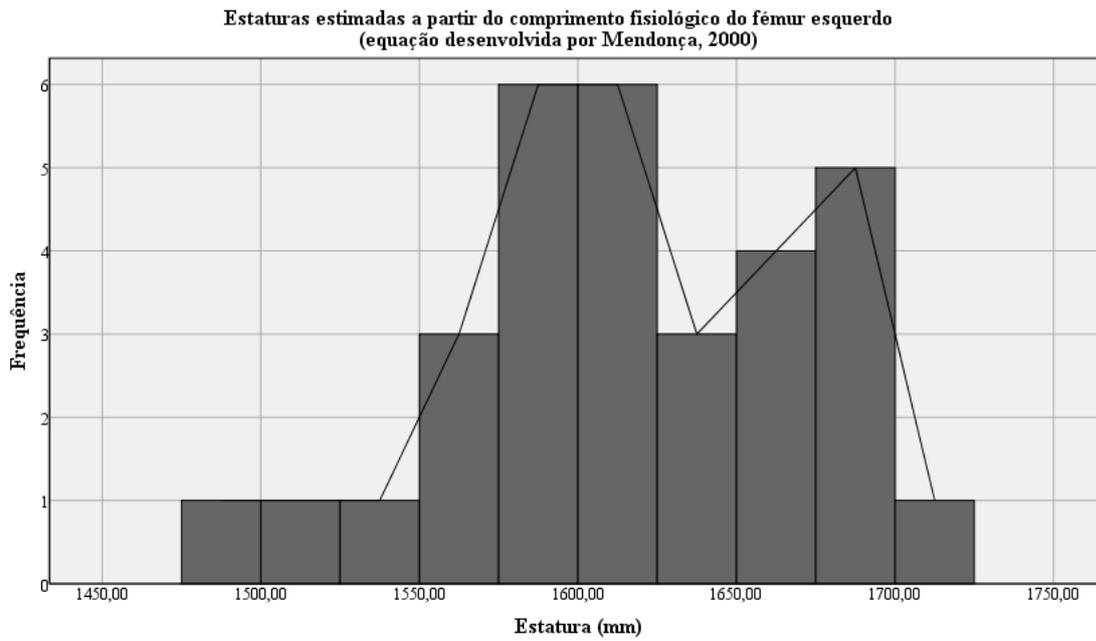
**Figura B38** - Dispersão da relação entre o comprimento da epífise proximal do fémur direito em posição horizontal (n = 30) e a estatura registada em milímetros dos indivíduos da CEIUC.



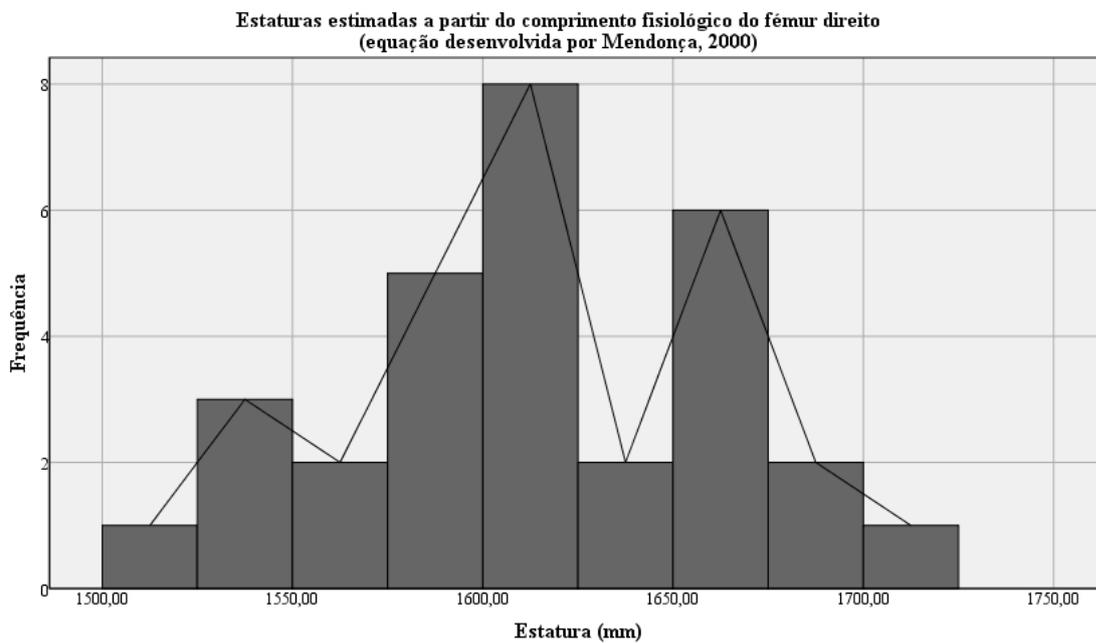
**Figura B39** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Mendonça (2000) baseada no comprimento máximo do úmero esquerdo (n = 28).



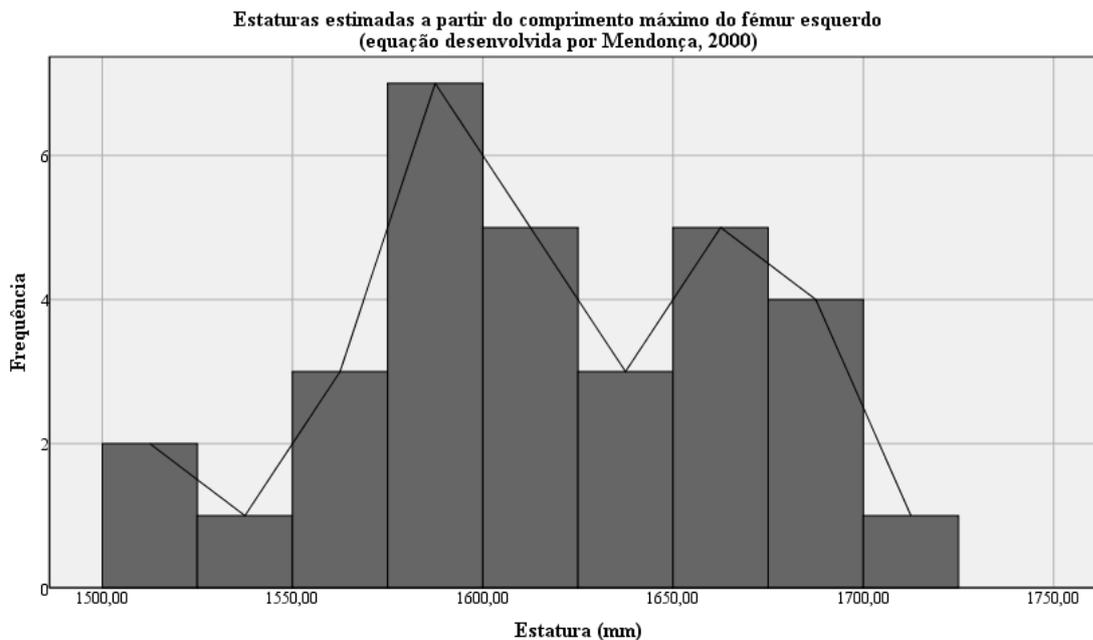
**Figura B40** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Mendonça (2000) baseada no comprimento máximo do úmero direito (n = 28).



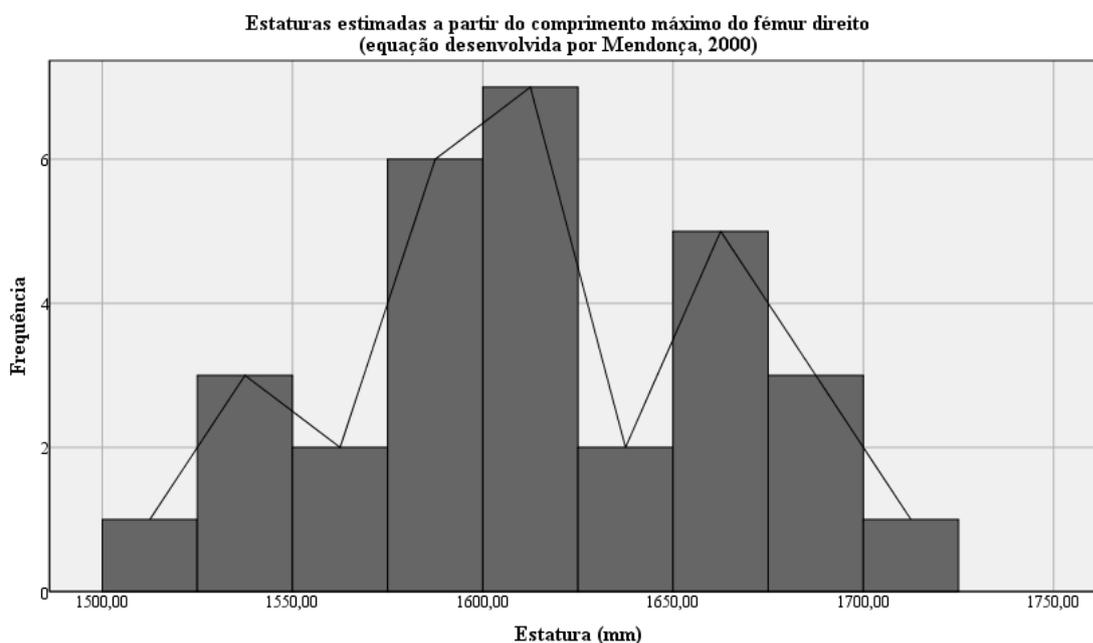
**Figura B41** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Mendonça (2000) baseada no comprimento fisiológico do fémur esquerdo (n = 31).



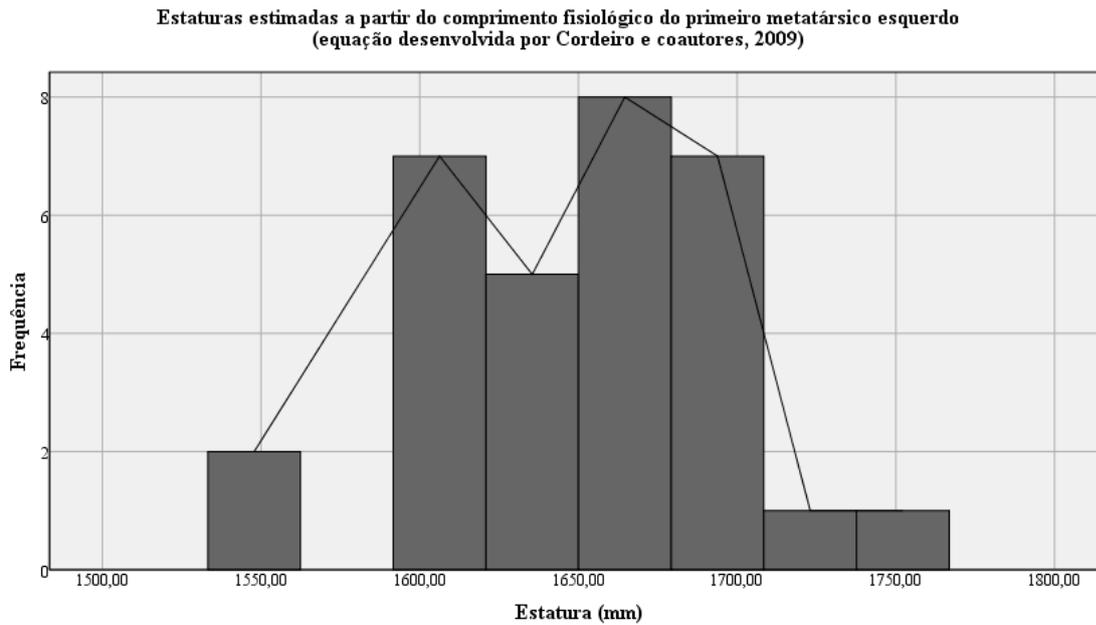
**Figura B42** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Mendonça (2000) baseada no comprimento fisiológico do fémur direito (n = 30).



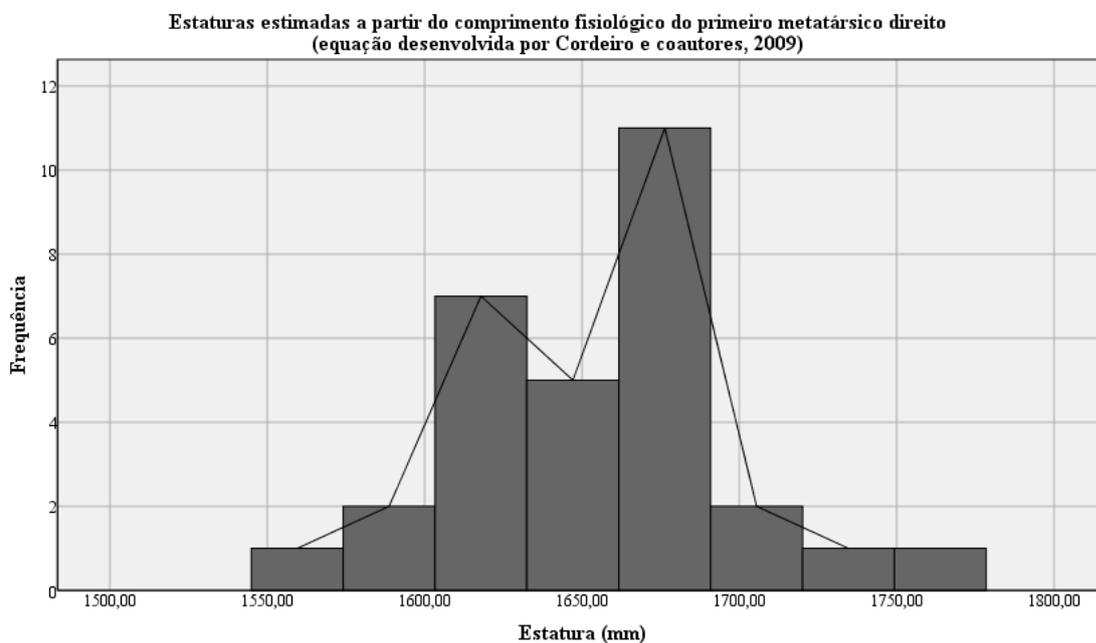
**Figura B43** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Mendonça (2000) baseada no comprimento máximo do fêmur esquerdo (n = 31).



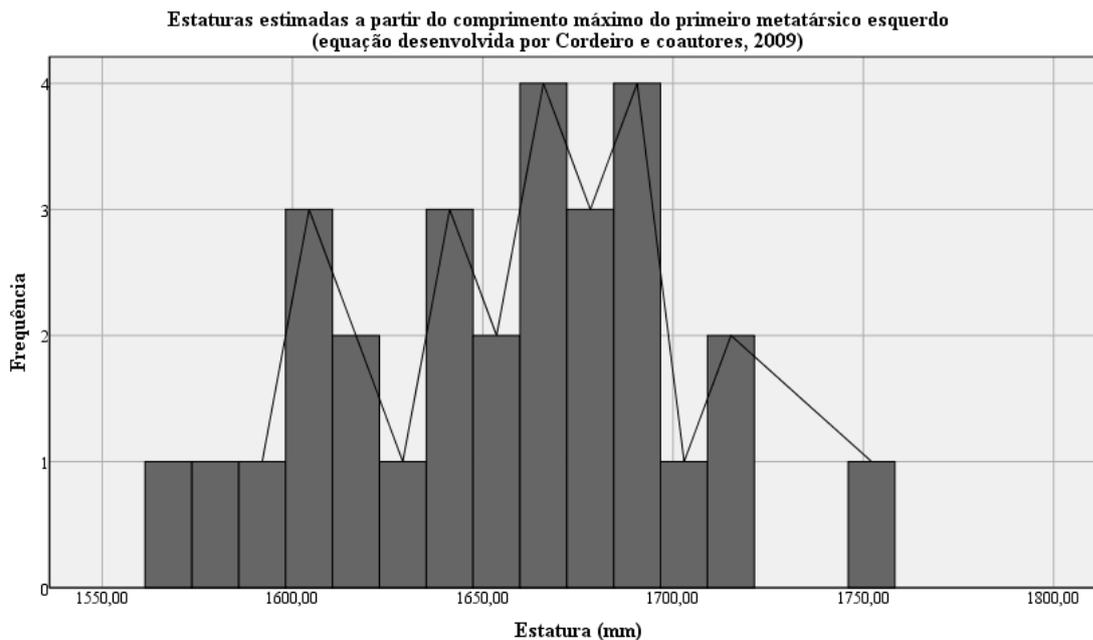
**Figura B44** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Mendonça (2000) baseada no comprimento máximo do fêmur direito (n = 30).



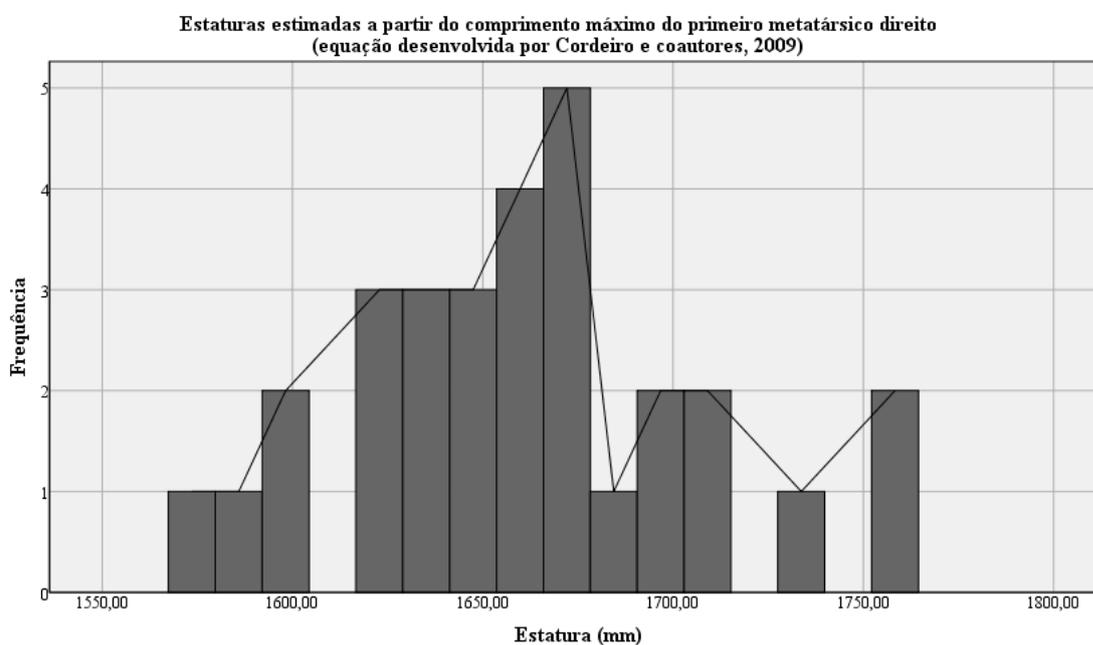
**Figura B45** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Cordeiro e coautores (2009) baseada no comprimento fisiológico do primeiro metatársico esquerdo (n = 31).



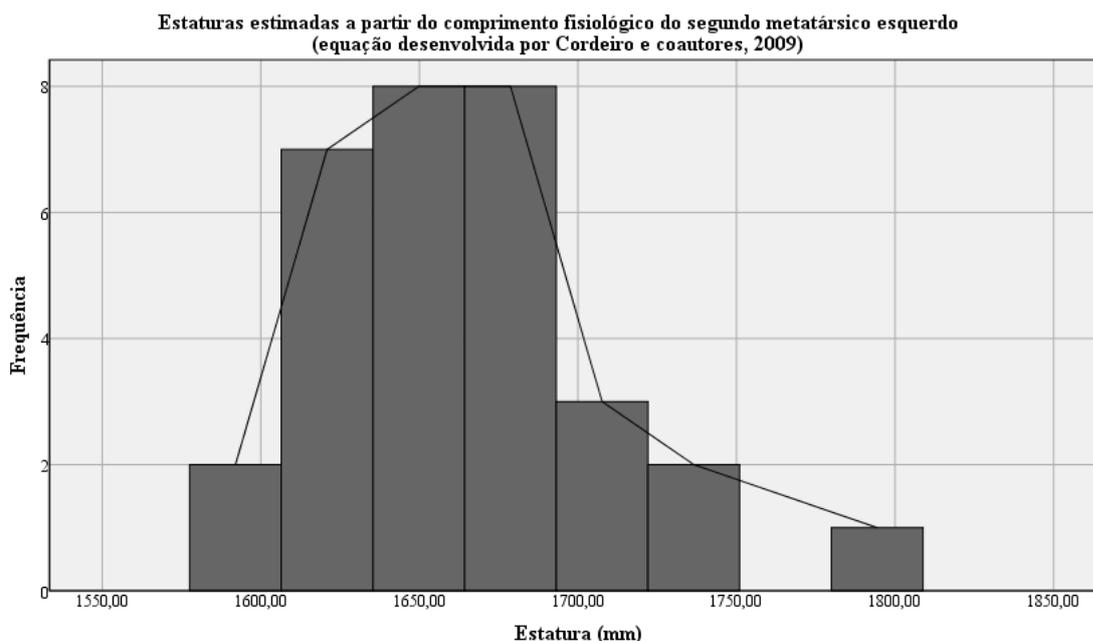
**Figura B46** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Cordeiro e coautores (2009) baseada no comprimento fisiológico do primeiro metatársico direito (n = 30).



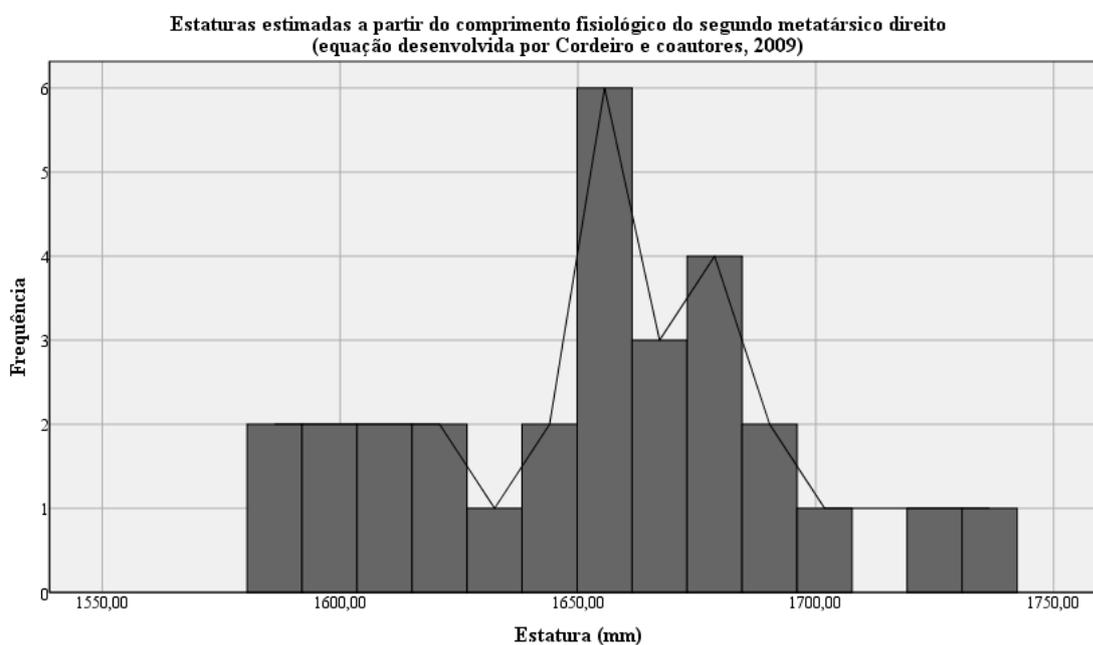
**Figura B47** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Cordeiro e coautores (2009) baseada no comprimento máximo do primeiro metatársico esquerdo (n = 29).



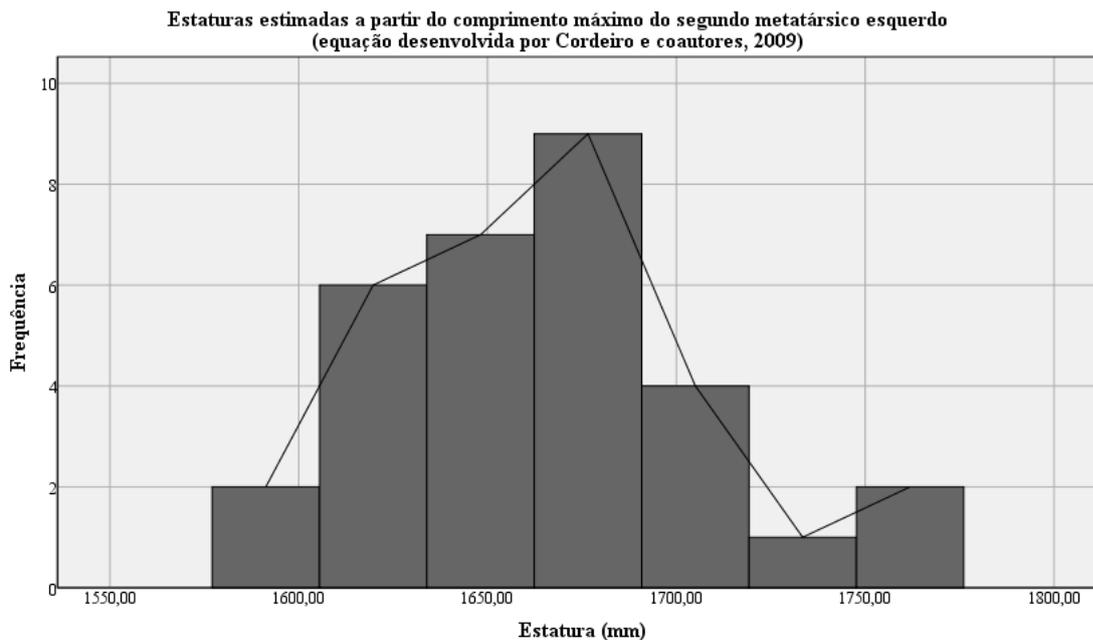
**Figura B48** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Cordeiro e coautores (2009) baseada no comprimento máximo do primeiro metatársico direito (n = 30).



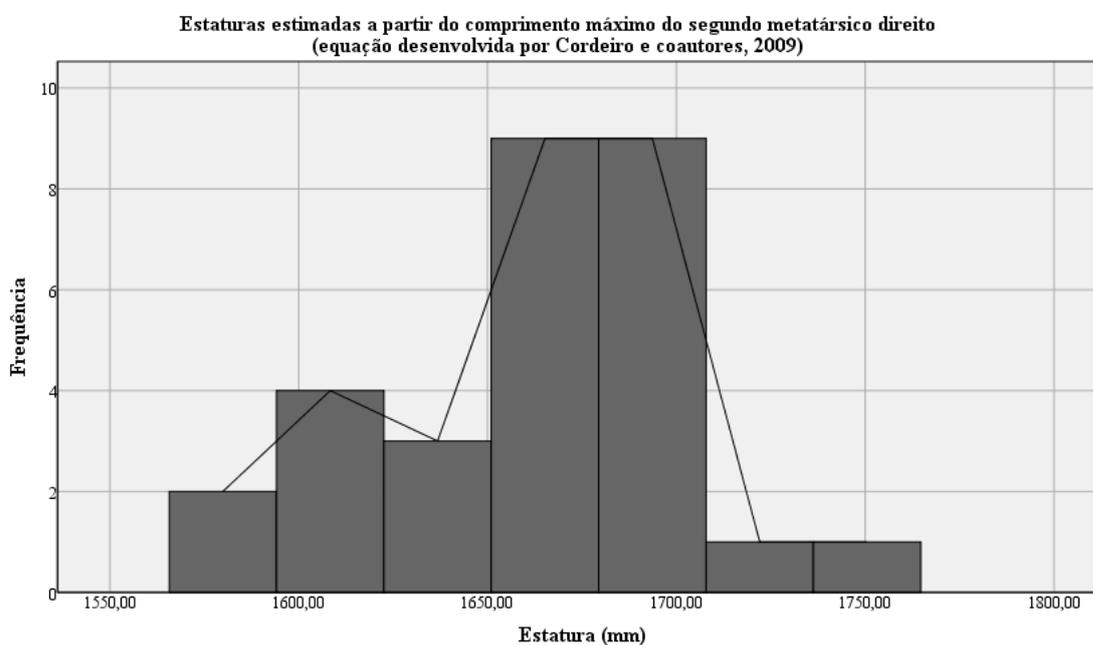
**Figura B49** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Cordeiro e coautores (2009) baseada no comprimento fisiológico do segundo metatársico esquerdo (n = 31).



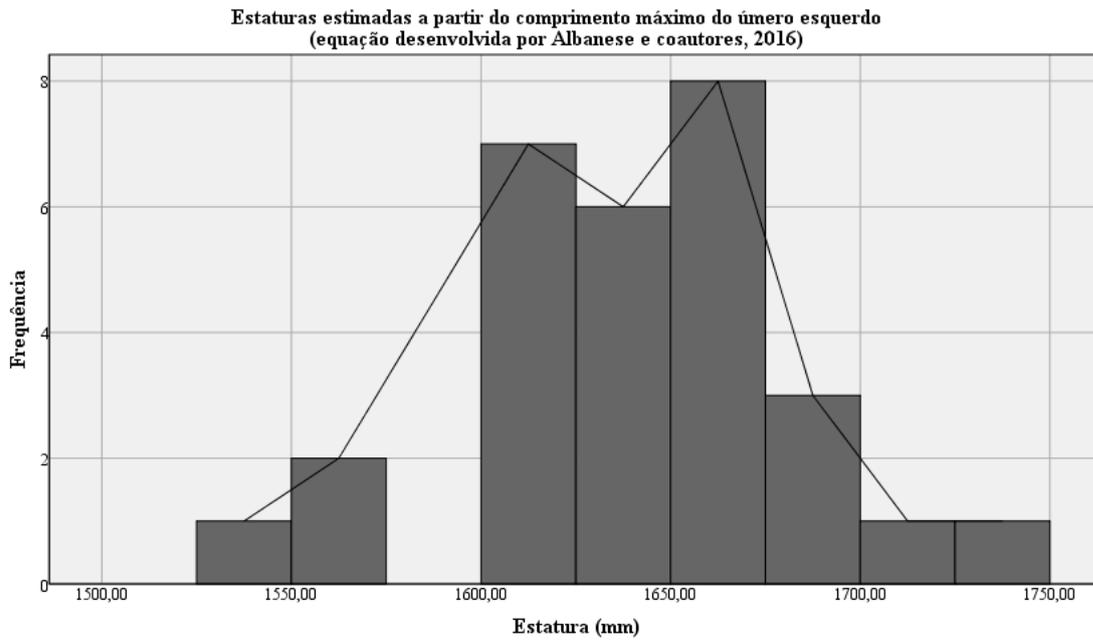
**Figura B50** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Cordeiro e coautores (2009) baseada no comprimento fisiológico do segundo metatársico direito (n = 29).



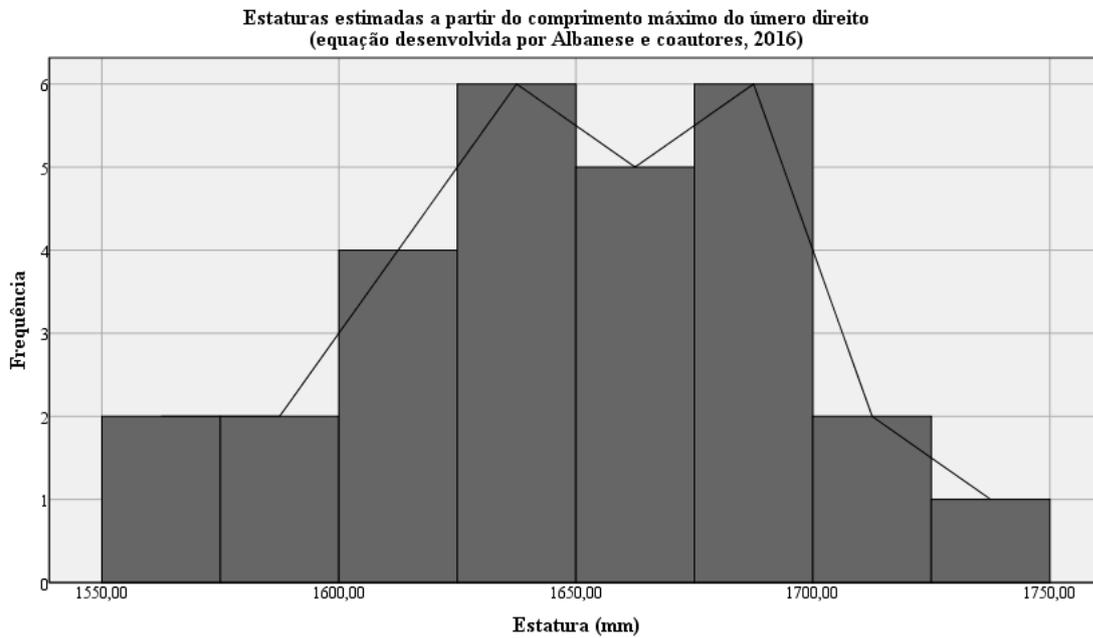
**Figura B51** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Cordeiro e coautores (2009) baseada no comprimento máximo do segundo metatársico esquerdo (n = 31).



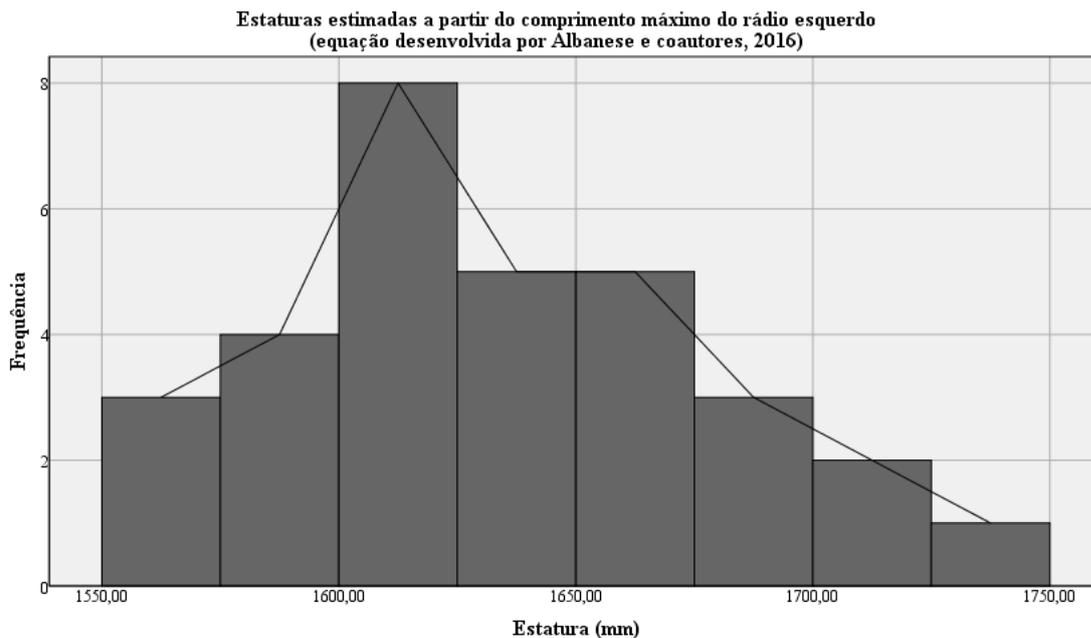
**Figura B52** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Cordeiro e coautores (2009) baseada no comprimento máximo do segundo metatársico direito (n = 29).



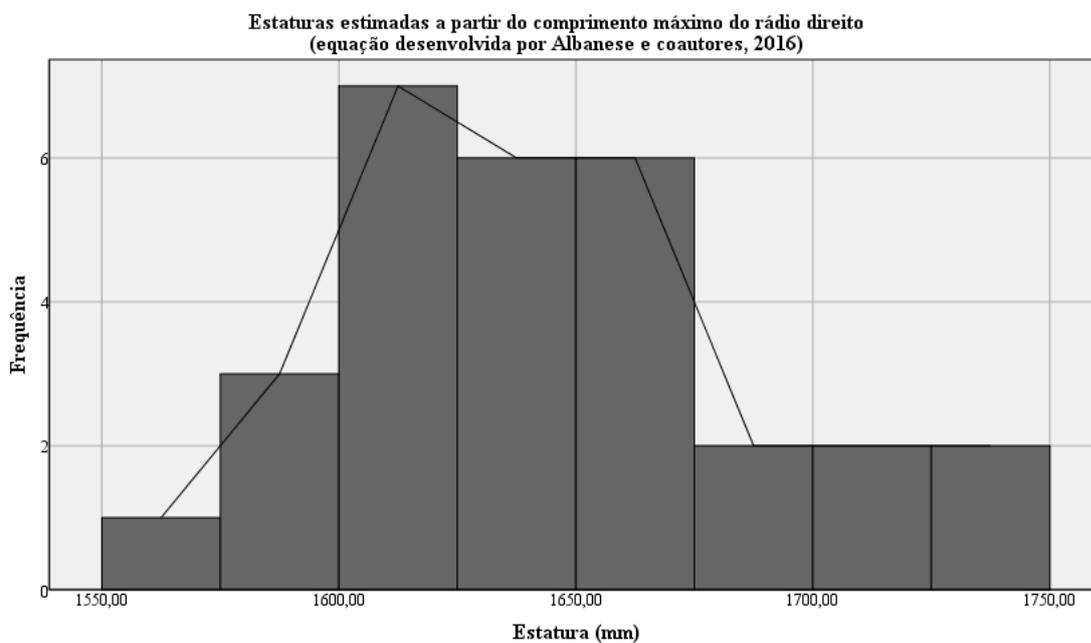
**Figura B53** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento máximo do úmero esquerdo (n = 29).



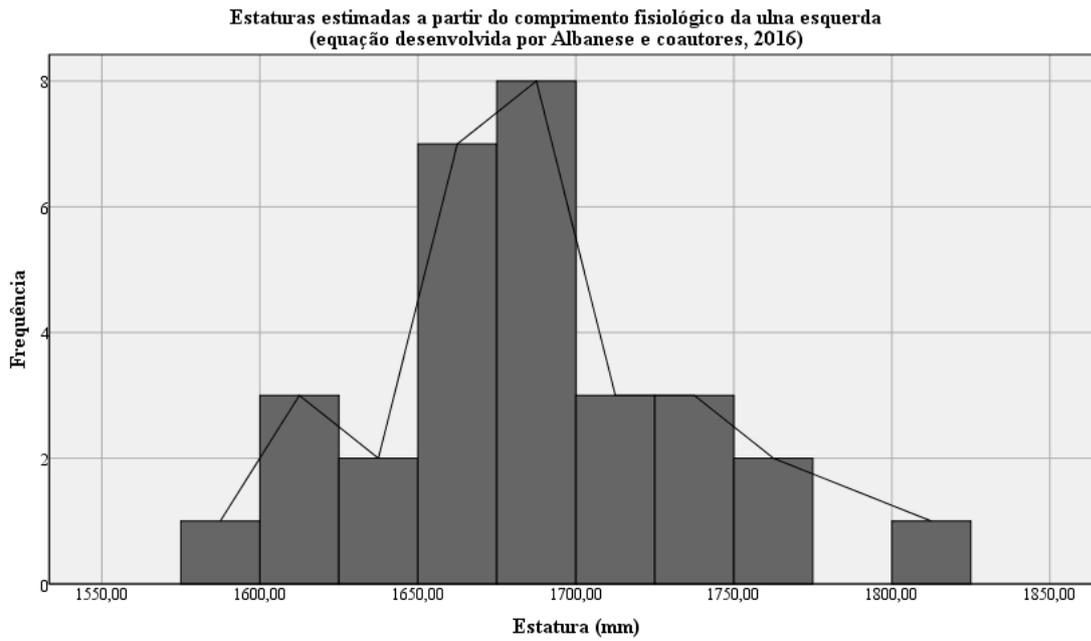
**Figura B54** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento máximo do úmero direito (n = 28).



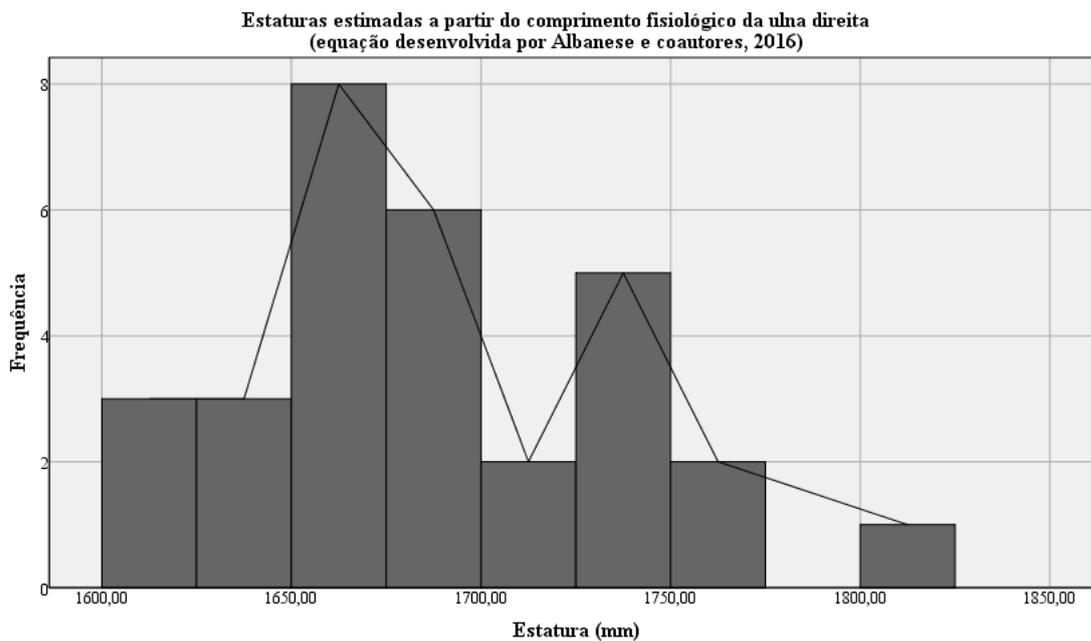
**Figura B55** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento máximo do rádio esquerdo (n = 31).



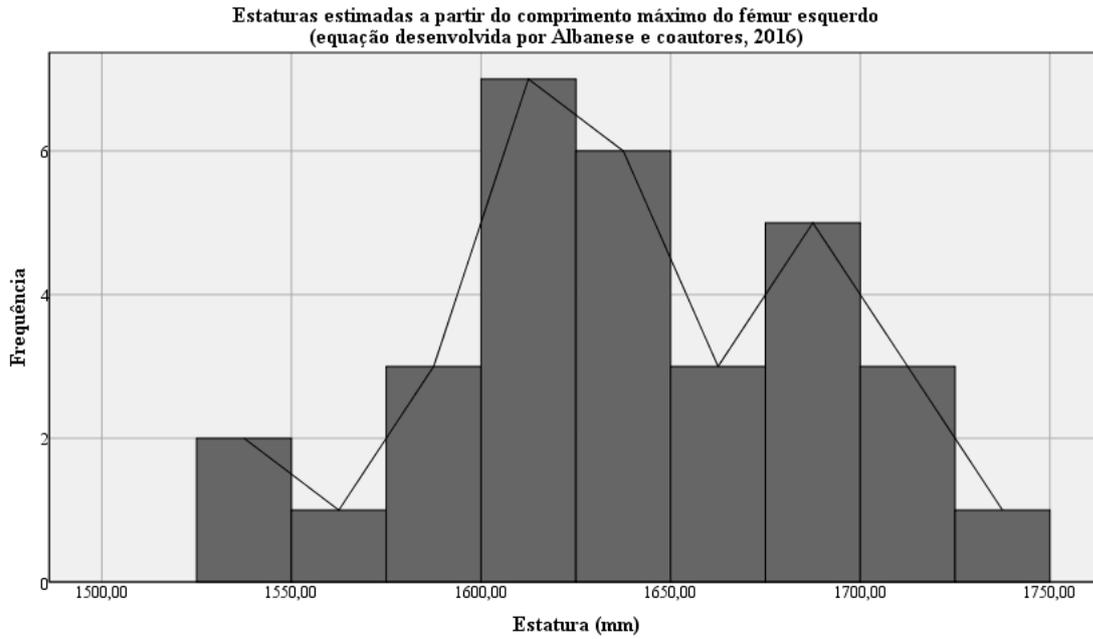
**Figura B56** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento máximo do rádio direito (n = 29).



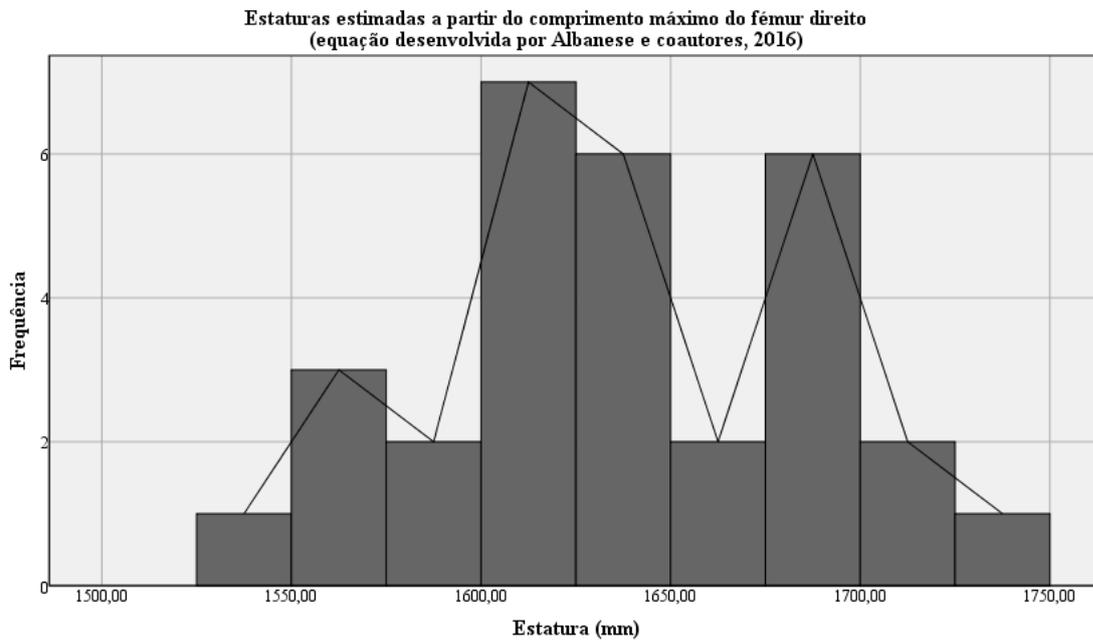
**Figura B57** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento fisiológico da ulna esquerda (n = 30).



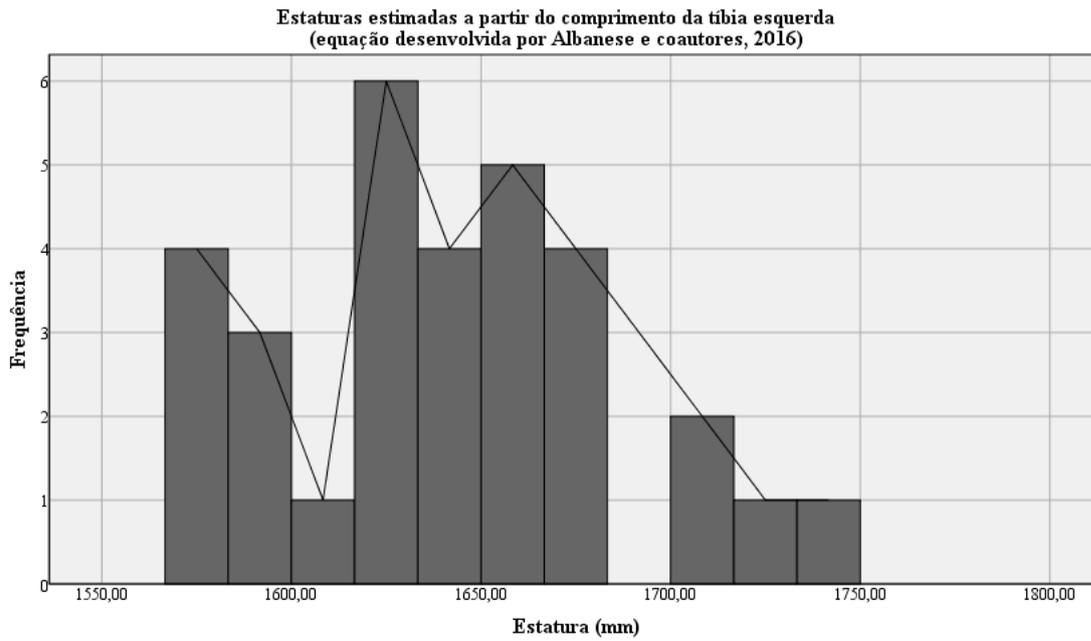
**Figura B58** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento fisiológico da ulna direita (n = 30).



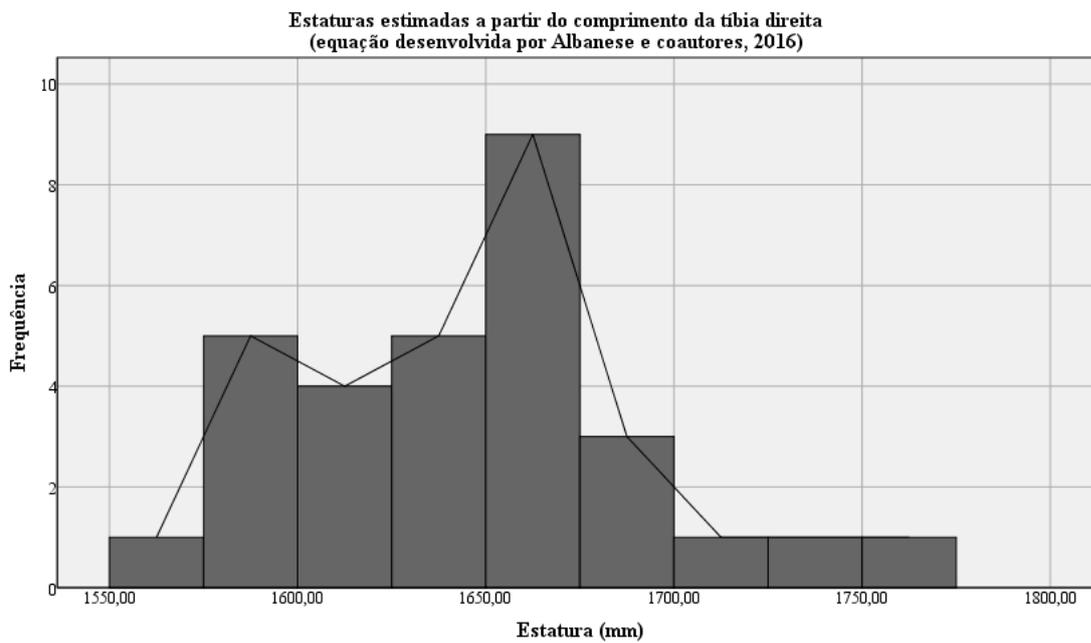
**Figura B59** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento máximo do fêmur esquerdo (n = 31).



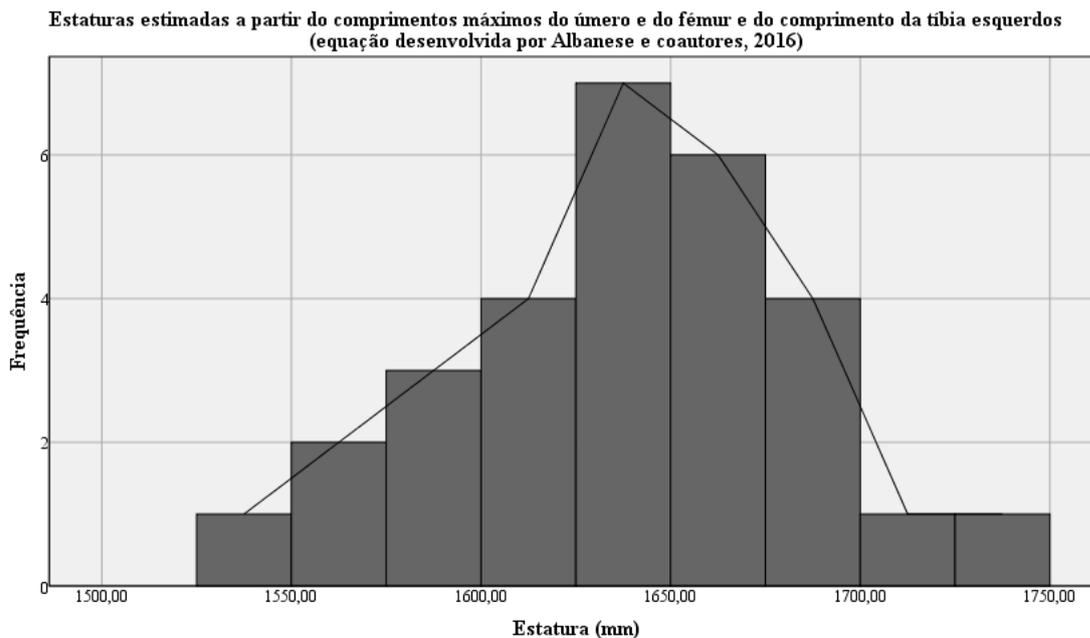
**Figura B60** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento máximo do fêmur direito (n = 30).



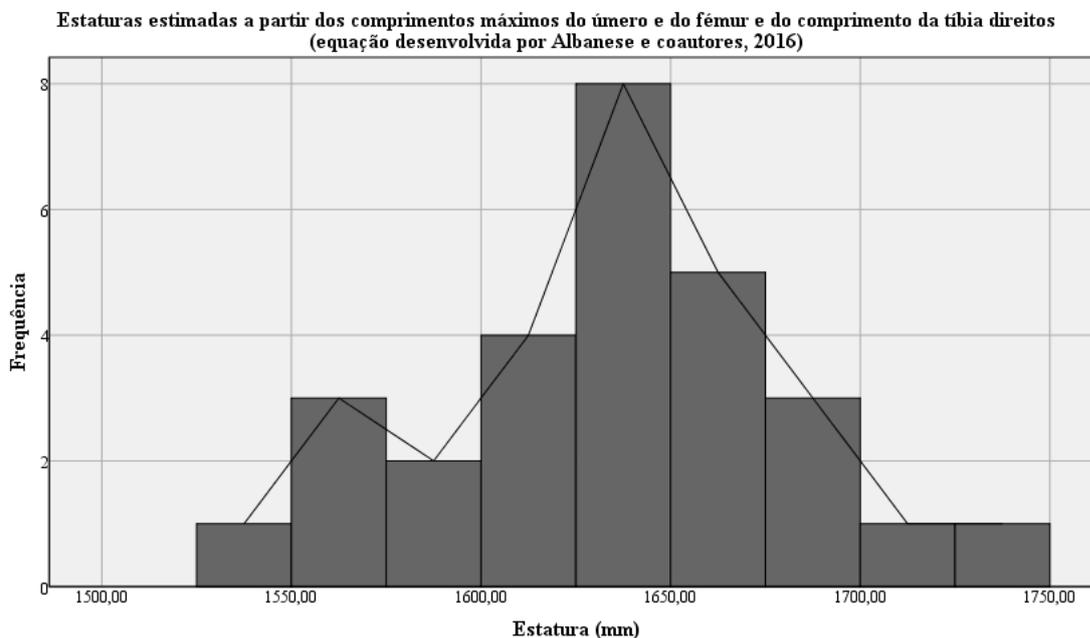
**Figura B61** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento da tibia esquerda (n = 31).



**Figura B62** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada no comprimento da tibia direita (n = 30).



**Figura B63** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada nos comprimentos máximos do úmero e do fêmur e do comprimento da tíbia esquerdos (n = 29).



**Figura B64** - Distribuição das estaturas estimadas nos indivíduos da CEIUC a partir da equação de Albanese e coautores (2016) baseada nos comprimentos máximos do úmero e do fêmur e do comprimento da tíbia direitos (n = 28).