



UNIVERSIDADE D  
COIMBRA

Ana Isabel Cortesão Salgado

**AVALIAÇÃO DA ESTATURA ATRAVÉS DOS  
METATÁRSICOS NA COLECÇÃO DE  
ESQUELETOS IDENTIFICADOS SÉCULO XXI**

**Dissertação no âmbito do Mestrado em Antropologia Forense orientada pela Professora  
Doutora Maria Teresa Ferreira e pelo Professor Doutor Francisco Curate apresentada ao  
Departamento de Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e Tecnologia da  
Universidade de Coimbra**

Junho de 2022



Faculdade de Ciências e Tecnologia  
da Universidade de Coimbra

AVALIAÇÃO DA ESTATURA ATRAVÉS DOS METATÁRSICOS NA  
COLECÇÃO DE ESQUELETOS IDENTIFICADOS SÉCULO XXI

Ana Isabel Cortesão Salgado

Dissertação no âmbito do Mestrado em Antropologia Forense orientada pela Professora Doutora Maria Teresa Ferreira e pelo Professor Doutor Francisco Curate apresentada ao Departamento de Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Junho de 2022



## **Declaração de Autoria**

---

Eu, Ana Isabel Cortesão Salgado, declaro que esta dissertação foi elaborada por mim e confirmo que a mesma não foi previamente submetida, total ou parcialmente, para obtenção de outro grau académico. Confirmo que o trabalho descrito foi na sua maioria realizado por mim, sendo que outras contribuições estão claramente reconhecidas no texto com as devidas citações e referências. Nomeadamente, reconheço a contribuição de Adriana Monteiro Pereira que realizou as medidas efetuadas no cálculo do erro inter-observador.

## Agradecimentos

---

Esta dissertação marca o fim de mais uma etapa da minha vida. Mas chegar aqui não seria possível sem o apoio de várias pessoas que me acompanharam durante todo este percurso.

Agradeço aos meus orientadores, à Professora Doutora Maria Teresa Ferreira e ao Professor Doutor Francisco Curate, pela sugestão do tema e pela confiança depositada em como eu conseguiria escrever esta dissertação; agradeço também o apoio, a disponibilidade, os ensinamentos e a paciência.

Ao Laboratório de Antropologia Forense por me ter concedido acesso à Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI e ao material necessário à realização deste trabalho. Agradeço também aos meus colegas de laboratório, pela boa disposição todos os dias e pelo incentivo.

À Cátia, a minha cara linda, que tem sido o meu maior apoio desde a licenciatura, pelo incentivo incondicional, pela amizade e por acreditar sempre em mim mesmo quando eu não acreditava.

Ao mano, à Fátima e aos pequenos, que mesmo longe, estiveram sempre presentes. Mas sobretudo, agradeço aos meus pais, sem eles nada disto seria possível; agradeço-lhes todo o apoio, os conselhos e a paciência que tiveram comigo, pois nem sempre foi fácil...

A identificação forense de restos humanos é, atualmente, indispensável e obrigatória. Parte dessa identificação passa pela estimativa do perfil biológico do indivíduo, no qual a estatura está incluída. Pode estimar-se a estatura de um indivíduo tanto através do método anatómico como de métodos matemáticos. A aplicação do método anatómico vai depender diretamente do estado de preservação do indivíduo, uma vez que são necessários vários elementos ósseos desde o crânio aos tarsos. Por esse motivo, os métodos matemáticos são os mais requisitados para o efeito dada a sua fácil e rápida aplicação, sendo possível estimar a estatura do indivíduo através de um único osso. Contudo, os erros da estimativa podem ser superiores nos métodos matemáticos relativamente ao método anatómico.

O propósito deste estudo passa por verificar se os valores de estatura estimados pelo método anatómico e pelo método de Cordeiro et al. (2009) se assemelham ou não, ou seja, uma análise da consistência interna entre as estaturas estimadas. A amostra utilizada neste estudo, pertencente à Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI alojada no Laboratório de Antropologia Forense da Universidade de Coimbra, compreende 34 indivíduos do sexo feminino e 35 indivíduos do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 28 e 90 anos. Para a estimativa da estatura pelo método anatómico foram retiradas medias ao crânio, às vértebras (desde C2 à L5), à primeira vértebra sagrada, aos fémures, às tíbias e aos talus e calcâneos em articulação. Para a estimativa da estatura pelo método de Cordeiro et al. (2009), foram medidos apenas os primeiro e segundo metatársicos, maioritariamente, de lateralidade esquerda (N=62), e alguns de lateralidade direita (N=7) devido a fatores tafonómicos ou patológicos.

Todas as estaturas resultantes do método anatómico e do método de Cordeiro et al. (2009) foram analisadas estatisticamente. Desta análise verificou-se que existem diferenças significativas entre as estaturas estimadas nos indivíduos do sexo feminino e masculino, tendo sido obtidos valores de estatura superiores nos indivíduos do sexo masculino. Dentre os indivíduos do sexo feminino, notaram-se estimativas da estatura mais díspares em ambos os métodos aplicados, que no caso dos indivíduos do sexo masculino. A análise de consistência interna foi realizada, com recurso aos testes de  $\omega$  de McDonald e ao  $\alpha$  de Cronbach, entre as estaturas estimadas pelo método anatómico e pelo

método de Cordeiro et al. (2009). Desta análise, no caso dos indivíduos do sexo feminino, os valores obtidos podem ser classificados como minimamente aceitáveis; sendo, no caso dos indivíduos do sexo masculino, classificados como aceitáveis.

**Palavras-Chave:** Antropologia Forense; Consistência Interna; Estatura; Método Anatômico; Método de Cordeiro et al. (2009)



The forensic identification of human remains is currently necessary and mandatory. Part of that identification involves the assessment of the individual's biological profile, where stature is included. Individual's stature can be estimated through the anatomical method or mathematical methods. The application of the anatomical method will directly depend on the individual's state of preservation once several bones since cranium to tarsals are needed. For that reason, mathematical methods are often required, given their easy and quick application, making possible to estimate the individual's stature through a single bone. Although, the estimate errors can be higher in mathematical methods than in the anatomical method.

The purpose of this study is to verify if the estimated stature values given by the anatomical method and by Cordeiro et al. (2009) method are similar or not, i.e., to perform an internal consistency analysis between both estimated statures. The sample used in this study, belonging to the XXI Century Identified Skeleton Collection housed in the Laboratory of Forensic Anthropology of the University of Coimbra, includes 34 females and 35 males, aged between 28 and 90 years. For stature estimation through the anatomical method, measurements were taken to cranium, vertebrae (since C2 to L5), first sacral vertebra, femurs, tibiae and talus and calcaneus in articulation. For stature estimation through Cordeiro et al. (2009) method only the first and second metatarsals were measured, mostly left ones (N=62), and a few right ones (N=7) due to tafonomic and pathological factors.

All resulted statures from the anatomical method and from Cordeiro et al. (2009) method were statistically analyzed. From this analysis it was found significant differences between estimated statures in females and males, where the higher stature values were obtained in males. Among female individuals, more disparate stature estimates were observed in both methods applied, than in male individuals. The internal consistency analysis was made, preformed with McDonald's  $\omega$  and Cronbach's  $\alpha$  tests, between estimated statures from the anatomical method and Cordeiro et al. (2009) method. From this analysis, in the female individuals, the obtained values can be classified as minimally acceptable; in the case of male individuals, the obtained values can be classified as acceptable.

**Keywords:** Forensic Anthropology; Internal Consistency; Stature; Anatomical Method;  
Cordeiro et al. (2009) Method

<b>Declaração de Autoria</b> .....	5
<b>Agradecimentos</b> .....	6
<b>Resumo</b> .....	7
<b>Abstract</b> .....	9
<b>Lista de Abreviaturas</b> .....	13
<b>Lista de Figuras</b> .....	14
<b>Lista de Tabelas</b> .....	15
<b>1. Introdução</b> .....	16
<b>1.1. Estatura: Método Anatômico VS. Método Matemático</b> .....	18
<b>1.2. Estatura em Não Adultos</b> .....	20
<b>1.3. Resenha Histórica da Análise Científica da Estatura</b> .....	21
<b>1.4. Constrangimentos na Estimativa da Estatura.</b> .....	23
<b>1.5. Objetivos</b> .....	25
<b>2. Materiais e Métodos</b> .....	27
<b>2.1. A Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI</b> .....	27
<b>2.2. Amostra Escolhida e Critérios de Seleção</b> .....	27
<b>2.3. Método de Fully (1956) e a Revisão de Raxter et al. (2006, 2007)</b> .....	29
<b>2.3.1. Constrangimentos à Aplicação do Método</b> .....	32
<b>2.4. Método de Cordeiro et al. (2009)</b> .....	34
<b>2.4.1. Constrangimentos à Aplicação do Método</b> .....	37
<b>2.5. Instrumentos de Medida, Registo, Informatização e Tratamento Estatístico</b> .....	37
<b>2.6. Análise Estatística</b> .....	38
<b>2.7. Análise de Consistência Interna</b> .....	39
<b>2.8. Erros Inter- e Intra-observador</b> .....	40
<b>3. Resultados</b> .....	42
<b>3.1. Erros Inter- e Intra-observador</b> .....	42

<b>3.2. Método de Fully (1956) e a Revisão de Raxter et al. (2006, 2007)</b> .....	43
<b>3.3. Método de Cordeiro et al. (2009)</b> .....	44
<b>3.4. Diferenças Médias Entre Estaturas Estimadas</b> .....	45
<b>3.5. Testes T de Pares Emparelhados</b> .....	48
<b>3.6. Coeficiente de Correlação de Pearson</b> .....	50
<b>3.7. Análise de Consistência Interna</b> .....	52
<b>4. Discussão</b> .....	58
<b>4.1. Erros Inter- e Intra-observador</b> .....	58
<b>4.2. Estaturas Estimadas Pelo Método Anatômico e Pelo Método de Cordeiro et al. (2009)</b> .....	59
<b>4.3. Diferenças Entre Estaturas Estimadas</b> .....	60
<b>4.4. Correlações Entre Estaturas Estimadas</b> .....	61
<b>4.5. Análise de Consistência Interna</b> .....	63
<b>5. Conclusão</b> .....	65
<b>6. Bibliografia</b> .....	68
<b>7. Apêndices</b> .....	78
<b>Apêndice 1: Folha de Registo de Dados em Laboratório.</b> .....	78
<b>Apêndice 2: Representação Gráfica das Correlações entre as Estaturas Estimadas nos Indivíduos do Sexo Feminino (N = 34; medidas expressas em cm).</b> .....	79
<b>Apêndice 3: Representação gráfica das correlações entre as estaturas estimadas nos indivíduos do sexo masculino (N = 35; medidas expressas em cm).</b> .....	81

## Lista de Abreviaturas

**ALT\_BB:** altura basion-bregma

**ALT\_S1:** altura da primeira vértebra sagrada

**ATC:** altura talus-calcâneo

**CEI/XXI:** Colecção de Esqueletos Identificados Século XXI

**CFF:** comprimento fisiológico do fémur

**CMT:** comprimento máximo da tíbia

**C#:** designação para vértebras cervicais

**#\_D:** designação para lateralidade direita dos ossos pares

**#\_E:** designação para lateralidade esquerda dos ossos pares

**E\_F1:** estatura estimada pela equação do comprimento fisiológico do 1º metatársico de Cordeiro et al. (2009)

**E\_F2:** estatura estimada pela equação do comprimento fisiológico do 2º metatársico de Cordeiro et al. (2009)

**E\_M1:** estatura estimada pela equação do comprimento máximo do 1º metatársico de Cordeiro et al. (2009)

**E\_M2:** estatura estimada pela equação do comprimento máximo do 2º metatársico de Cordeiro et al. (2009)

**E\_METATARSICOS:** estatura média estimada por Cordeiro et al. (2009)

**E\_RAXTER:** estatura estimada pela equação de Raxter et al. (2006) sem o fator “idade”

**E\_RAXTER\_IDADE:** estatura estimada pela equação de Raxter et al. (2006) com o fator “idade”

**E\_TECIDOS:** estatura esquelética estimada através do método anatómico com a adição do fator de correção de tecidos moles de Raxter et al. (2006)

**F1:** comprimento fisiológico do 1º metatársico

**F2:** comprimento fisiológico do 2º metatársico

**L#:** designação para vértebras lombares

**M1:** comprimento máximo do 1º metatársico

**M2:** comprimento máximo do 2º metatársico

**PB:** Perfil Biológico

**S1:** designação para a primeira vértebra sagrada

**T#:** designação para vértebras torácicas

## Lista de Figuras

<b>Figura 1:</b> Exemplificação da medição do crânio e das vértebras (1. C2; 2. restantes cervicais; 3. torácicas; 4. lombares; 5. sacro; x marca o local de medição) (adaptado de Raxter et al., 2006) .....	33
<b>Figura 2:</b> Exemplificação das medições do comprimento fisiológico do fêmur (1), comprimento máximo da tíbia (2) e altura talus-calcâneo (3) (adaptado de Raxter et al., 2006).....	34
<b>Figura 3:</b> Exemplificação da medição dos M1, F1, M2 e F2 (adaptado de Cordeiro et al., 2009).....	35

## Lista de Tabelas

<b>Tabela 1:</b> Dados demográficos da CEI/XXI (Ferreira et al., 2021).....	27
<b>Tabela 2:</b> Dados demográficos da amostra selecionada da CEI/XXI.....	28
<b>Tabela 3:</b> Distribuição da amostra selecionada por grupos etários .....	28
<b>Tabela 4:</b> Amostra excluída.....	29
<b>Tabela 5:</b> Fórmulas de Cordeiro et al. (2009) desenvolvidas para os indivíduos do sexo feminino.....	36
<b>Tabela 6:</b> Fórmulas de Cordeiro et al. (2009) desenvolvidas para os indivíduos do sexo masculino.....	36
<b>Tabela 7:</b> Dados demográficos dos indivíduos utilizados para o cálculo dos erros inter- e intra-observador.....	40
<b>Tabela 8:</b> ETM e ETMr de avaliação dos erros inter- e intra-observador.....	42
<b>Tabela 9:</b> Estaturas estimadas nos indivíduos do sexo feminino e masculino .....	44
<b>Tabela 10:</b> Estaturas estimadas nos indivíduos do sexo feminino e masculino .....	44
<b>Tabela 11:</b> Diferenças médias e relativas entre estaturas estimadas (pares de métodos) nos indivíduos do sexo feminino e masculino.....	46
<b>Tabela 12:</b> Testes T de pares emparelhados para os indivíduos do sexo feminino e masculino.....	48
<b>Tabela 13:</b> Correlações entre estaturas nos indivíduos do sexo feminino e masculino.	50
<b>Tabela 14:</b> Classificação dos coeficientes de correlação segundo Schober et al. (2018) .....	52
<b>Tabela 15:</b> Análise de consistência interna às estaturas estimadas para os indivíduos do sexo feminino e masculino .....	52
<b>Tabela 16:</b> Classificação dos valores obtidos pelos pares analisados pelo $\alpha$ de Cronbach nos indivíduos do sexo feminino e masculino (DeVellis, 2017; pp.136).....	54
<b>Tabela 17:</b> Classificação dos valores obtidos pelos pares analisados pelo $\omega$ de McDonald nos indivíduos do sexo feminino e masculino (DeVellis, 2017; pp.136).....	56

# 1. Introdução

---

A Antropologia Forense possui um importante papel no processo de identificação de indivíduos vivos e mortos (Cunha, 2017), utilizando para isso os princípios e métodos da Antropologia Biológica, e aplicando-os em contextos forenses. Independentemente do estado de preservação de um corpo (Cattaneo et al., 2006), a identificação de restos humanos é fundamental em qualquer investigação médico-legal. A prova de identidade é fundamental e obrigatória (Cunha e Cattaneo, 2017). São várias as situações que requerem a identificação de restos humanos (e. g., acidentes, crimes contra a humanidade, desastres de massa, homicídios ou suicídios), e estas podem ter impacto ao nível administrativo, judicial e humanitário (Ciaffi et al., 2011; Cunha e Cattaneo, 2017). Por exemplo, num acidente de viação do qual resultem várias vítimas mortais, essas vítimas terão que ser identificadas a fim de serem entregues aos respetivos familiares; se, por qualquer motivo, uma das vítimas for erradamente identificada, serão duas identidades permutadas, e isso pode ser devastador para os familiares, mas também acarretará implicações legais (e. g., questões relativas a apólices de seguros). O direito de o ser humano manter a identidade, mesmo após a sua morte, é uma realidade reconhecida universalmente (Cunha e Cattaneo, 2017). A Antropologia Forense não opera apenas em casos de indivíduos mortos, mas também lida com o indivíduo vivo, nomeadamente, auxiliando o médico-legista na estimativa da idade em menores (e.g., para estabelecimento de Idade de Responsabilidade Criminal) ou idosos (e.g., para atribuição de pensões) indocumentados que requeiram uma validação legal da sua idade (Cunha, 2019).

Segundo o “*INTERPOL DVI Guide – 2018*” existem dois tipos de métodos de identificação: primários e secundários; sabendo que qualquer um deles tem as suas limitações em termos de aplicabilidade, há que aplicá-los de acordo com a situação em análise. Nos métodos primários de identificação estipulados pela Interpol, aqueles através dos quais a identidade de um indivíduo pode ser imediatamente confirmada, destacam-se a Dactiloscopia, a Odontologia Forense, Genética Forense e recentemente os dispositivos protéticos com os respetivos números de série (DVI Guide: INTERPOL 2018 – anexo 12). Enquanto os métodos de identificação primários, isoladamente ou em conjunto, são suficientes para fornecer a identificação de alguém, os métodos secundários,



individualmente, já não o são (Cunha e Cattaneo, 2017). Por norma, opta-se pela aplicação de métodos de identificação secundários quando os primários não são suficientemente esclarecedores (DVI Guide: INTERPOL 2018 – anexo 12). Assim, a Interpol estipula como métodos de identificação secundários os registos médicos (histórico médico da vítima, cicatrizes, evidências de cirurgias), características individuais (cor do cabelo, cor dos olhos, cor da pele, tatuagens, entre outras), roupas e pertences, e os métodos de Antropologia Forense (DVI Guide: INTERPOL 2018 – anexo 12). Qualquer que seja o método de identificação a aplicar, a identificação é sempre um processo comparativo, ou seja, implica sempre a comparação de dois tipos de dados: *ante mortem* (toda a informação acerca da vítima antes de ser dada como desaparecida) e *post mortem* (toda a informação recolhida ao examinar um corpo) (Kahana e Hiss, 1997; Ciaffi et al., 2011).

A Antropologia Forense pode ajudar na identificação de um indivíduo uma vez que, na presença de restos esqueléticos, possibilita a estimativa do seu Perfil Biológico (PB), reduzindo o número de suspeitas que correspondem a esse PB. Todavia, nem sempre os restos humanos se preservam nas melhores condições, e os traços fisionómicos da pessoa desaparecem, então, os antropólogos forenses são frequentemente chamados para ajudar no processo de identificação da vítima; quanto maior for o tempo decorrido desde a morte, maior a probabilidade de um antropólogo forense ser chamado, pois a probabilidade de haver restos esqueletizados é também maior (Cunha e Cattaneo, 2017). O PB configura a informação mais generalizada que se pode retirar de um esqueleto, e tem por base a estimativa de quatro parâmetros: ancestralidade, sexo, idade à morte e estatura. Por si só, o PB não permite a identificação de ninguém, porém, uma exclusão pode ser realizada apenas com um dos quatro parâmetros mencionados (Thompson e Black, 2007; Cunha, 2017; Cunha e Cattaneo, 2017; Cunha, 2019). Quando o PB é estimado, e daí não é possível chegar a uma exclusão do indivíduo, parte-se para o exame dos fatores individualizantes, ou seja, características únicas ou variantes anatómicas, como os *sinus* frontais (Cattaneo et al., 2006), perfuração esternal, ossos wormianos, ou perfuração septal do úmero (Saunders e Rainey, 2008); mas também lesões *antemortem*, como calos ósseos, patologia degenerativa ou procedimentos cirúrgicos (incluindo próteses) (Ciaffi et al., 2011).

Para a estimativa dos parâmetros do PB existem métodos métricos e morfológicos (ou não métricos). Como os métodos métricos são desenvolvidos a partir de medidas

específicas e bem descritas dos elementos ósseos em questão, regra geral, acabam por ser mais assertivos e objetivos, resultando em erros (quer inter- quer intra-observador) menores, em comparação com os métodos morfológicos (Spradley, 2016; Christensen e Crowder, 2009). Já os métodos morfológicos, como têm por base a observação direta de uma dada característica, podem tornar-se mais subjetivos, uma vez que irão depender da experiência do perito que está a realizar a análise (Christensen e Crowder, 2009). Porém, tanto nos métodos métricos como morfológicos, há que ter em conta a população a partir da qual foram desenvolvidos, sob pena de resultados menos assertivos (Trotter e Gleser, 1952; Genovés, 1967; Steele e McKern, 1969; Jasuja et al., 1991; Raxter et al., 2006; Bidmos, 2008a; Cardoso, 2009; Aurebach, 2011; Bidmos e Manger, 2012; Albanese et al., 2016, entre outros).

### **1.1. Estatura: Método Anatômico VS. Método Matemático**

Na avaliação do PB, o único parâmetro que é estimado exclusivamente a partir de métodos métricos é a estatura, sendo também o último parâmetro a ser estimado (uma vez que é influenciado pelos restantes três parâmetros). Neste contexto, a estatura de um indivíduo pode estimar-se de duas formas: matemática e anatomicamente (Stewart, 1979; Adams e Herrmann, 2009; Zeman et al., 2014; Spradley, 2016). Dwight (1894) distinguiu o método anatômico do matemático: *“o método matemático assenta na proporção de certos ossos com a estatura (...) porém, há pessoas com as pernas compridas e pessoas com as pernas curtas, e nenhuma proporção única pode ser verdadeira para ambos; o método anatômico consiste simplesmente em colocar os ossos juntos (em posição anatómica), em reprodução da curvatura da coluna vertebral (...)”* (Dwight, 1894; pp. 293 e 294).

Nos métodos matemáticos, as equações de regressão fazem uso da correlação entre medidas de determinados ossos e a estatura do indivíduo (Adams e Herrmann, 2009); ou também podem ser tabelas de associação de proporções entre os membros e estatura (Lundy, 1985). Por exemplo, a uma estatura A corresponde um fémur de comprimento B. Regra geral, os ossos que melhor se correlacionam com a estatura são os longos, em especial o fémur, mas também a tíbia e o úmero (Trotter e Gleser, 1951, 1952; Mendonça, 2000; Bidmos e Asala, 2005; Raxter et al., 2006; Bidmos, 2006, 2008b; Cordeiro et al., 2009; White et al., 2012; Iscan e Steyn, 2013; Austin e King, 2016).

Assim, podem-se enumerar algumas vantagens dos métodos matemáticos: 1) maior facilidade e rapidez na sua aplicação em restos esqueletizados isolados (Adams e Herrmann, 2009; Albanese et al., 2016), o que se torna muito útil, pois em contextos arqueológicos, e até forenses, nem sempre se recupera o esqueleto completo (Bidmos, 2006); 2) facilidade de aplicação do método durante trabalhos de campo; 3) grande variedade de métodos já desenvolvidos para diferentes populações a partir de diferentes partes do esqueleto. Contudo, os métodos matemáticos apresentam também algumas desvantagens: 1) são altamente dependentes dos restantes parâmetros do PB (Adams e Herrmann, 2009), não devendo, por isso, ser aplicados fora da população a partir da qual foram desenvolvidos (Spradley, 2016); 2) apesar de baseados na proporção dos membros, não têm em conta a dimensão do tronco do indivíduo (Lundy, 1985); 3) não têm em conta a proporção corporal fora da média, ou seja, o método pode subestimar a estatura de um indivíduo alto e sobrestimar a estatura de um indivíduo baixo (Formicola, 1993); 4) para além do método ser específico de determinada população, também é específico de determinado período de tempo devido à tendência secular (Trotter e Gleser, 1952; Cordeiro et al., 2009; Albanese et al., 2016; Spradley, 2016); 5) o erro médio das estimativas, à partida, será maior que o desejado (Raxter et al., 2006).

Apesar dos métodos matemáticos serem os mais utilizados, dada a sua facilidade e praticidade de utilização, existe também o método anatómico, comumente designado como método de Fully (1956), mesmo não tendo sido Fully o criador do método. Este tem por base a estimativa da estatura do indivíduo a partir da reconstrução direta da estatura, ou seja, somando todos os elementos ósseos necessários desde o crânio aos ossos do tarso (Lundy, 1985; Raxter et al., 2006; Iscan e Steyn, 2013; Spradley, 2016). Com este método, bastaria apenas somar todas as medidas do esqueleto necessárias, adicionar um fator de correção de tecidos moles apropriado e a melhor aproximação à estatura real do indivíduo em vida seria obtida (Raxter et al., 2006).

As dimensões dos ossos diferem muito entre populações e até mesmo dentro da mesma população (White et al., 2012; Austin e King, 2016), por isso, muitos autores têm levado a cabo estudos em diferentes amostras populacionais a fim de suprir a necessidade de diversidade de métodos para estimar a estatura (White et al., 2012).

## 1.2. Estatura em Não Adultos

A necessidade de compreensão das proporções corporais e a estimativa da estatura há muito vêm sendo discutidas e estudadas pela comunidade científica, e o desenvolvimento de métodos para a avaliação deste parâmetro não é recente (Stewart, 1979).

Apesar da estimativa da estatura de um indivíduo adulto (quer em contextos arqueológicos, quer forenses) ser já considerada rotineira, o mesmo não se pode afirmar no caso de indivíduos não adultos (Smith, 2007). Por diversas razões não é comum estimar-se a estatura em indivíduos não adultos, pois: 1) os indivíduos não adultos apresentam taxas de crescimento diferentes (Trotter e Gleser, 1951); 2) o crescimento dos ossos é influenciado por fatores ambientais como doenças, má nutrição ou cuidados de saúde precários, retardando o seu normal desenvolvimento (Cardoso, 2009); 3) má preservação dos esqueletos não adultos, em especial as epífises, após a morte (Visser, 1998).

Todavia, existem alguns métodos de estimativa de estatura em não adultos. É o caso de Telkka et al. (1962) que desenvolveu equações de regressão a partir de uma amostra de indivíduos vivos finlandeses, utilizando radiografias dos ossos longos. Feldesman (1992) estimou o rácio fémur/estatura em fémures de não adultos completos, ou seja, com as epífises fundidas à diáfise, utilizando para isso indivíduos vivos com idades entre os 8 e os 18, americanos, recorrendo à análise radiográfica. Apesar de defender que a idade é a chave para identificação de não adultos, Smith (2007) desenvolveu também o seu método de estimativa da estatura com base em equações de regressão para ossos longos (úmero, rádio, ulna, fémur, tibia, e o fémur em conjunto com a tibia), utilizando uma amostra de indivíduos vivos americanos. Cardoso (2009) testou os métodos de Telkka et al. (1962), Feldesman (1992) e Smith (2007) numa amostra de indivíduos não adultos portugueses pertencentes à Coleção de Esqueletos Identificados do Museu do Bocage.

Dos autores supracitados, Smith (2007), refere a maior vantagem em estimar a estatura de indivíduos não adultos: no caso de desastres de massa, quando na presença de várias crianças incluídas na mesma faixa etária, será fundamental a estimativa da estatura delas, uma vez ser comum duas crianças da mesma idade possuírem estaturas diferentes, além de ser um parâmetro avaliado frequentemente por pediatras.

### **1.3. Resenha Histórica da Análise Científica da Estatura**

Em 1755, Jean Joseph Sue (1710-1792), publicou um estudo no qual referia quatro medidas corporais (estatura total, comprimento do tronco, comprimento dos membros superior e inferior), e o comprimento de alguns ossos longos, de indivíduos em desenvolvimento (entre as 6 semanas de idade e os 25 anos), sendo uma das primeiras publicações feitas sobre proporções corporais (Stewart, 1979); o seu objetivo foi comparar o desenvolvimento das proporções corporais do ser humano durante o seu crescimento (Zeman et al., 2014). Mas como as quatro medidas propostas por Sue não foram esclarecedoras, Matthieu Joseph Bonaventure Orfila (1787-1853) e Octave Lesueur (1802-1860) em 1831, decidiram testá-las em cerca de 50 cadáveres autopsiados (Zeman et al., 2014). Mediram a estatura cadavérica dos indivíduos assim como alguns dos seus ossos longos (úmero, rádio, ulna, fémur, tíbia e fíbula), criando posteriormente tabelas nas quais associavam essas medidas à estatura (Stewart, 1979). Paul Topinard (1830-1911), por volta de 1888, efetuou medições numa série de cerca de 140 esqueletos, a partir dos quais determinou a razão comprimento médio dos ossos longos/estatura, advertindo para que a recolha dos dados dos esqueletos fosse mais cuidadosa, assim como se se tivesse em conta a idade dos indivíduos em estudo (Stewart, 1979). Mas também o caricato caso de George Murray Humphry (1820-1896) que, em 1858, mediu 25 esqueletos completos de indivíduos adultos, achando que a partir das medidas feitas por ele, bastaria aplicar uma “regra de três simples” para estimar a estatura de qualquer indivíduo (Zeman et al., 2014).

Mais tarde, em 1886, Francis Galton (1822-1911) chegou à conclusão que nem Humphry nem Topinard tiveram em conta os indivíduos com estaturas fora da média, ou seja, não tiveram em conta a subestimação da estatura dos indivíduos abaixo da média, nem a sobrestimação da estatura dos indivíduos acima da média (Zeman et al., 2014), portanto já havia a ideia de que a estatura dos indivíduos era algo muito variável, podendo ser influenciada por diversos fatores.

Assim, o trabalho mais significativo na temática da estimativa da estatura terá sido o de Étienne Rollet (1862-1937) em 1889. Este, seguindo as recomendações de Topinard acerca dos métodos de medição e limitação de idade (Stewart, 1979), utilizou no seu estudo uma amostra de cadáveres franceses, composta por 50 indivíduos do sexo

feminino e 50 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 24 e 99 anos (Trotter e Gleser, 1952). Rollet (1889) mediu a estatura dos cadáveres e o comprimento dos respetivos ossos longos (úmero, ulna, rádio, fémur, tibia e fíbula) ainda frescos; a partir destas medidas construiu tabelas nas quais associava o comprimento dos ossos longos medidos a determinada estatura. Contudo, uns meses mais tarde, Rollet repetiu a medição de alguns dos ossos longos que tinha medido inicialmente, e agora no seu estado seco estimou uma perda média de cerca 2 mm no comprimento desses ossos; tendo sido a partir daí que notou haver diferenças entre o comprimento de um osso fresco e de outro seco, estimando assim uma perda média de 12 mm a cada 20 anos (Trotter e Gleser, 1952). Portanto outro fator a ter em conta em estudos posteriores seria a diferença de comprimento existente entre ossos frescos e secos.

Seguiram-se os trabalhos de Léonce Manouvrier (1850-1927) e de Karl Pearson (1899), que utilizaram os dados brutos do anterior trabalho de Rollet, acabando por desenvolver métodos idênticos (Trotter e Gleser, 1952). A principal diferença entre Rollet e Manouvrier foi que: Manouvrier excluiu da sua amostra os indivíduos com mais de 60 anos, pois acreditava que a idade afetava diretamente a sua estatura, e determinou a média das estaturas dos indivíduos que possuíam o mesmo comprimento de um dado osso longo; e Rollet (1889) determinou a média do comprimento de determinado osso longo a partir dos indivíduos que possuíam a mesma estatura (Trotter e Gleser, 1952).

No campo do método anatómico, em 1894 Thomas Dwight (1843-1911), foi talvez dos primeiros investigadores a referir-se ao método como tal; este, consistia na colocação do indivíduo em posição anatómica, com todos os ossos em articulação, incluindo vértebras, auxiliada através de barro, e a medição do conjunto formado (Lundy, 1985). Na prática de Georges Fully (1926-1973), o barro já não seria necessário, uma vez que bastaria medir todas as peças ósseas, uma por uma, adicionando no fim um fator de correção de tecidos moles. A vantagem do trabalho de Fully (1956) em relação ao de Dwight (1894), é que no de Fully não era necessário colocar todos os ossos em articulação, sendo por isso mais acessível a sua utilização (Lundy, 1985; Zeman et al., 2014).

Estes estudos alicerçaram a pesquisa científica na temática da estimativa da estatura. Para além de terem sido desenvolvidos métodos de estimativa da estatura tendo em conta as dimensões de ossos diferentes, estes também têm sido desenvolvidos a partir de populações diferentes.

Relativamente ao método de rácio (estatura/comprimento dos ossos longos) existem os estudos de Telkka (1950) e Génoves (1967), sendo que este último desenvolveu também equações de regressão a partir do comprimento dos ossos longos. Dentro dos típicos métodos matemáticos que envolvem equações de regressão podem-se apontar os trabalhos de Dupertuis e Hadden (1951), Trotter e Gleser (1951, 1952, 1977), Formicola (1993), Jantz et al., (2008), Didia et al. (2009), e Albanese et al., (2016), que utilizaram maioritariamente ossos longos (fémur, tíbia, fíbula, úmero, rádio e ulna). Mas também equações de regressão desenvolvidas a partir de outros ossos, como é o caso do estudo de Musgrave e Harneja (1978) (metacárpicos); Byers et al. (1989) (metatársicos); Meadows e Jantz (1992) (metacárpicos); Kimura (1992) (metacárpicos); Bidmos e Asala (2005) (calcâneo); Bidmos (2006) (calcâneo); e Bidmos (2008a) (metatársicos).

Mas não só de ossos completos se têm desenvolvido métodos de estimativa da estatura, é o caso dos estudos de Müller (1935), Steele e McKern (1969), Steele (1970), Simmons et al., (1990), Chiba e Bidmos (2007) e Bidmos (2008b), que utilizaram ossos longos fragmentados. Não esquecendo o estudo de Aurebach (2011) onde propõe as possíveis medidas em falta ao método anatómico; e o estudo de Bidmos e Manger (2012) que propõem um novo fator de correção de tecidos moles necessário ao método anatómico.

Recentemente, em Portugal, surgiram alguns estudos nesta área, por exemplo, de Mendonça (2000), que desenvolveu equações de regressão a partir do comprimento do fémur e úmero; Cardoso (2000) e Wasterlain (2000) que trataram a proporção entre os membros em coleções nacionais distintas; e Cordeiro et al., (2009) que desenvolveu equações de regressão a partir do comprimento dos primeiros dois metatársicos.

#### **1.4. Constrangimentos na Estimativa da Estatura.**

A estimativa da estatura não é linear e simples como aparenta, havendo diversos fatores a ter em conta, nomeadamente a controvérsia existente entre método anatómico e métodos matemáticos. Alguns autores defendem que o método anatómico é mais exato que os métodos matemáticos na estimativa da estatura, uma vez que não dependem diretamente dos restantes parâmetros do PB (ancestralidade, sexo e idade) e se aproxima mais da estatura real do indivíduo (Adams e Herrmann, 2008), sendo considerado apropriado a todos os grupos populacionais quando não há método matemático

desenvolvido para esses grupos (Spradley, 2016). No entanto, este só pode ser aplicado quando os elementos ósseos necessários estão todos presentes e bem preservados (Raxter et al., 2006; Aurebach, 2011). O processo de estimativa da estatura pelo método anatómico é também demorado e tedioso (Bidmos, 2006). Por outro lado, há autores que apoiam que a estimativa da estatura seja feita através de equações de regressão, uma vez que nem sempre há um esqueleto completo (Lundy, 1985; Spradley, 2016), e porque é um processo mais simples e rápido (Raxter et al., 2006), sabendo ainda que a questão do tempo num contexto forense é muito importante.

Relativamente aos métodos matemáticos que envolvem equações de regressão, por norma estes acabam por sobrestimar a estatura dos indivíduos mais baixos, e subestimar a estatura dos indivíduos mais altos, aproximando-os de valores médios (Formicola, 1993; Holland, 1995; Bidmos, 2005; Bidmos, 2006; Chiba e Bidmos, 2007; Cardoso, 2011).

Como já referido, aquando da aplicação de algum método matemático na estimativa da estatura, é importante ter em conta a amostra a partir da qual o método foi desenvolvido, daí a necessidade de desenvolver novos métodos e mais fiáveis para populações em específico (Bidmos, 2008a; Cordeiro et al., 2009; Albanese et al., 2016). Por exemplo, os autores Raxter et al. (2006) defendem que o método anatómico de Fully (1956) pode sim ser um ponto de partida no desenvolvimento de novos métodos matemáticos quando as estaturas dos indivíduos da amostra em causa não são conhecidas.

A tendência secular pode ser classificada como positiva ou negativa; uma tendência secular é positiva quando as gerações seguintes apresentam um gradual aumento da estatura em relação às anteriores (Padez, 2003; Iscan e Steyn, 2013); uma tendência secular é negativa quando ocorre um decréscimo da estatura dos indivíduos ao longo das gerações (Cardoso e Gomes, 2009). Contudo, a estatura média das populações tem aumentado, e isto deve-se à melhoria das condições socioeconómicas, à melhoria nos hábitos alimentares, ao acesso a melhores cuidados de saúde (Trotter e Gleser, 1951; Padez, 2003, 2007; Iscan e Steyn, 2013). Mas isto não significa que as populações cresçam infinitamente; todos os indivíduos têm um *plateau* máximo de crescimento, ou seja, havendo condições favoráveis a tal, o indivíduo atinge a sua estatura máxima. Assim, é sabido que a estatura dos indivíduos adultos é maioritariamente adquirida durante os primeiros anos de vida do indivíduo (infância), intensificando-se durante a puberdade (Hauspie et al., 1996; Hermanussen et al., 2010). Por isso, a escolha de um método



matemático para estimar a estatura deve ser criteriosa já que a sua aplicabilidade pode ser limitada pela tendência secular (Mendonça, 2000).

Um outro fator a ter em conta quando a estatura é estimada é a diminuição da estatura com o avançar da idade. Esta diminuição da estatura ocorre, em grande parte, devido à compressão dos discos intervertebrais em vida que, conseqüentemente, leva ao achatamento dos corpos vertebrais (Trotter e Gleser, 1951; Raxter et al., 2006; Iscan e Steyn, 2013), mas também pela diminuição de outros tecidos moles que suportam o peso dos indivíduos (e.g., cartilagens das articulações) (Trotter e Gleser, 1951). Alguns autores apontam que esse decréscimo ocorra, em média, a partir dos 30 anos de idade (Cline et al., 1989; Iscan e Steyn, 2013), porém, as taxas de decréscimo apontadas são diferentes. A título de exemplo, o estudo de Cline et al. (1989), sugere que o *plateau* máximo de estatura ocorre por volta dos 30 anos e que a diminuição da estatura ocorre ligeiramente mais cedo nos indivíduos do sexo masculino que nos indivíduos do sexo feminino, mas não é algo estatisticamente significativo; porém, a taxa de decréscimo é menor nos indivíduos masculinos do que nos femininos.

Relativamente a estudos sobre estatura que possam ser realizados em indivíduos vivos, ou até mesmo aquando do registo da estatura de um indivíduo, outra questão a ter em conta é a variação diurna da estatura. A variação diurna da estatura ocorre sempre, independentemente do sexo, idade ou massa corporal; porém, pode estar relacionada com a postura adotada pelos indivíduos (se se encontram de pé, sentados ou deitados), e também com a estatura do próprio indivíduo (um indivíduo mais alto terá uma perda de estatura maior comparativamente a um indivíduo mais baixo) (Krishan e Vij, 2007).

## **1.5. Objetivos**

A estatura dos indivíduos que compõem a coleção utilizada neste estudo (Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI), até à data, não é conhecida, logo, não é possível comprovar a exatidão dos métodos de estimativa da estatura que serão aplicados, ou seja, não é possível comparar as estaturas estimadas com a estatura dita “real” dos indivíduos.

Assim, com este estudo pretende-se realizar um teste de consistência interna. A consistência interna é uma forma de avaliar se os diversos itens, que se propõem a medir o mesmo construto geral, produzem resultados semelhantes. Portanto, o intuito deste

estudo será verificar se os valores de estatura estimados pelos métodos de Raxter et al. (2006) e de Cordeiro et al. (2009) são semelhantes ou não, entre si, numa amostra da Colecção de Esqueletos Identificados Século XXI.

## 2. Materiais e Métodos

---

### 2.1. A Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI

No contexto do protocolo celebrado entre a Câmara Municipal de Santarém e o Departamento de Antropologia da Universidade de Coimbra, surge, em 2009 com a chegada dos primeiros indivíduos, a Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI (CEI/XXI), tendo os últimos indivíduos sido recuperados em 2016 (Ferreira et al., 2014; Ferreira et al., 2021). A CEI/XXI encontra-se alojada no Laboratório de Antropologia Forense do Departamento de Ciências da Vida da Universidade de Coimbra, onde cada esqueleto está individualmente acomodado em caixas, marcadas com o acrónimo da coleção seguido do número de cada indivíduo, organizadas por ordem numérica crescente em prateleiras concebidas para o efeito. Provenientes de um cemitério em Santarém, até à data do presente estudo, a CEI/XXI era composta por 302 indivíduos adultos, de ambos os sexos, maioritariamente idosos (tabela 1) e de nacionalidade portuguesa (Ferreira et al., 2021).

**Tabela 1:** Dados demográficos da CEI/XXI (Ferreira et al., 2021)

Sexo	N (%)	Intervalo Etário	Média	Desvio Padrão
Feminino	162 (53,64%)	28 – 101	81,19	12,89
Masculino	140 (46,36%)	25 – 96	73,20	15,61

### 2.2. Amostra Escolhida e Critérios de Seleção

Dentre os indivíduos autorizados<sup>1</sup> da CEI/XXI, para a realização deste estudo foram selecionados 69 indivíduos (34 femininos e 35 masculinos) (tabelas 2 e 3); nenhuma sequência de seleção foi feita uma vez que, dada a natureza deste trabalho, todos os indivíduos tiveram de ser observados a fim de escolher os mais completos para o efeito.

---

<sup>1</sup> Nem todos os indivíduos pertencentes à CEI/XXI podem ser alvo de estudo devido a alterações tafonómicas ou a condições patológicas raras.

**Tabela 2:** Dados demográficos da amostra selecionada da CEI/XXI

<b>Sexo</b>	<b>N (%)</b>	<b>Intervalo Etário</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Feminino</b>	34 (49,275%)	28 – 95	79,059	13,013
<b>Masculino</b>	35 (50,725%)	33 – 90	75,200	11,029

**Tabela 3:** Distribuição da amostra selecionada por grupos etários

<b>Grupo Etário</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Número de Indivíduos</b>		
		<b>Femininos</b>	<b>Masculinos</b>	<b>Total</b>
<b>1</b>	18 – 29	1	0	1
<b>2</b>	30 – 39	0	1	1
<b>3</b>	40 – 49	0	0	0
<b>4</b>	50 – 59	1	1	2
<b>5</b>	60 – 69	4	7	11
<b>6</b>	70 – 79	8	14	22
<b>7</b>	+ 80	20	12	32
<b>Total (%)</b>		34 (49,275%)	35 (50,725%)	69 (100%)

A razão pela qual foi selecionada uma amostra reduzida (cerca de 23% de toda a CEI/XXI) deve-se ao mau estado de preservação da coleção relativamente aos elementos ósseos necessários ao desenvolvimento do presente estudo (tabela 4). Assim, para que um indivíduo integrasse a amostra selecionada teria que: 1) ter o crânio o mais completo possível, sem patologia nos locais de medição, sem corte de autópsia ou de alguma forma fragmentado nos locais de medição, 2) possuir todas as vértebras desde a C2 à L5, com o mínimo de patologia ou malformação que comprometesse a medição das mesmas, 3) primeira vértebra sagrada bem preservada, 4) fémur e tíbia bem preservados (pelo menos uma das lateralidades), sem patologia, alterações tafonómicas, ou prótese, que impedisse a correta medição dos mesmos, 5) talus e calcâneo bem preservados (pelo menos uma das lateralidades) e 6) 1º e 2º metatársicos bem preservados (preferencialmente a lateralidade esquerda, exigido pelo método de Cordeiro et al., 2009). Ora, um indivíduo que não preenchesse, obrigatoriamente, todos estes requisitos, seria imediatamente excluído.

**Tabela 4:** Amostra excluída

<b>Motivos de Exclusão*</b>	<b>N (do total dos observados)</b>	<b>% (do total dos observados)</b>
<b>Corte Autópsia Crânio</b>	7	2,32
<b>Crânio Fragmentado</b>	4	1,32
<b>Vértebras**</b>	150	49,67
<b>Sacro</b>	15	4,97
<b>Ossos Longos***</b>	25	8,29
<b>Próteses</b>	9	2,98
<b>Ossos do Tarso</b>	6	1,99
<b>Metatarso</b>	8	2,65

\*alguns dos indivíduos apresentam fatores múltiplos de exclusão, daí quando somadas as percentagens não irá obter-se o valor 100; \*\* fragmentadas, ausentes, com patologia no local de medição ou queimadas; \*\*\* fragmentados, com dobragem óssea ou com patologia.

Por norma, para a aplicação de métodos de estimativa e/ou análise de PB, prima-se pela utilização dos elementos ósseos de lateralidade esquerda (exceto quando o método especifica o contrário), porém, neste estudo, isso nem sempre foi possível; assim, optou-se sempre pela medição da lateralidade mais bem preservada.

### **2.3. Método de Fully (1956) e a Revisão de Raxter et al. (2006, 2007)**

Uma vez que a estatura dos indivíduos da CEI/XXI não é conhecida, optou-se pela aplicação do método anatómico, comumente designado por método de Fully (1956), revisto por Raxter et al. (2006, 2007), pois, em teoria, estima a estatura de forma mais exata (Formicola, 1993; Raxter et al., 2006; Zeman et al., 2014; Austin e King, 2016).

O método de Fully (1956) teve por base a estimativa da estatura de 102 indivíduos adultos, do sexo masculino, mortos durante a 2ª Guerra Mundial num Campo de Concentração na Áustria. Como Fully encontrou os corpos relativamente bem preservados e teve acesso aos dados dos indivíduos registados pelo Campo de Concentração, estimou a estatura deles através do método anatómico (Fully, 1956). As medidas efetuadas por Fully (1956) foram as seguintes:

- altura basion – bregma do crânio,
- altura máxima dos corpos vertebrais desde C2 à L5,
- altura anterior do 1º segmento sagrado (S1),
- comprimento fisiológico dos fêmures,
- comprimento máximo das tíbias, excluindo a espinha e incluindo o maléolo,
- e altura talus-calcâneo em articulação, desde o ponto mais superior do talus ao ponto mais inferior do calcâneo.

Por fim, da soma de todas as medidas, Fully obteve a estatura do esqueleto; mas como o que lhe interessava era a estatura do indivíduo vivo (que tem não só material ósseo, como tecidos moles, articulações, discos intervertebrais, tendões, ligamentos), Fully apresentou os seus fatores de correção de tecidos moles a ser adicionados à estatura do esqueleto previamente obtida (Raxter et al., 2006):

- se a estatura do esqueleto fosse igual ou inferior a 153,5 cm, somaria 10 cm,
- se a estatura ficasse compreendida entre 153,6 e 165,4 cm, somaria 10,5 cm,
- caso a estatura fosse igual ou superior a 165,5 cm, somaria 11,5 cm.

Fully comparou ainda os resultados das suas estimativas com os resultados de Rollet (1889) e Manouvrier (1892), ambos os estudos também desenvolvidos a partir de amostras de indivíduos franceses, e concluiu que a diferença média entre a estatura estimada e a estatura real dos indivíduos por aqueles dois autores foi de cerca de 9 cm, enquanto no seu estudo essa diferença não excedeu os 3,5 cm (Raxter et al., 2006).

Porém, as indicações das medidas de Fully não foram suficientemente esclarecedoras, nem como os fatores de correção de tecidos moles foram obtidos, então, Raxter et al. (2006, 2007) fizeram uma revisão do método, testando-o numa amostra de 119 indivíduos (54 femininos e 65 masculinos, com idade entre os 21 e os 85 anos), pertencentes à Coleção de Terry (EUA), com estaturas cadavéricas conhecidas. Assim, tentaram perceber melhor como Fully realizou as medições, descrevendo-as e ilustrando-as, sabendo que as medidas pares deverão ser tomadas em ambas as lateralidades e posteriormente calculada uma média. Raxter et al. (2006) realizaram as medições de acordo com as indicações de Fully (1956), acrescentando pequenas alterações pontuais

como as vértebras terem de ser medidas na porção mais anterior dos corpos; desenvolveram o seu próprio fator de correção de tecidos moles a partir da amostra que analisaram, ou seja, sugerem o somatório de 12,4 cm à estatura esquelética de todos os indivíduos. Os autores apresentam ainda duas equações de regressão capazes de estimar a estatura do indivíduo a partir da estatura esquelética: uma tendo em conta a idade do indivíduo (cf. fórmula 1 infra) cujo R foi de 0,956 e o erro padrão da estimativa de 2,22, e outra sem o fator idade (cf. fórmula 2 infra) cujo R foi de 0,952 e o erro padrão da estimativa de 2,23 (Raxter et al., 2006).

$$1. \textit{Estatura} = 1,009 * \textit{estatura esquelética} - 0,0426 * \textit{idade} + 12,1$$

$$2. \textit{Estatura} = 0,996 * \textit{estatura esquelética} + 11,7$$

Neste estudo, e a partir deste método, resultaram quatro estimativas da estatura dos indivíduos:

- **E\_ESQUELETO:** estatura esquelética (resultado do somatório de todos os elementos ósseos medidos pelo método anatómico);
- **E\_TECIDOS:** estatura esquelética com a adição do fator de correção de tecidos moles de Raxter et al. 2006;
- **E\_RAXTER:** estatura estimada pela equação de Raxter et al. 2006 sem o fator idade;
- **E\_RAXTER\_IDADE:** estatura estimada pela equação de Raxter et al. 2006 com o fator idade.

A aplicação das fórmulas deve ser genérica em todos os indivíduos para que a análise seja o mais homogénea possível. Apesar de Trotter e Gleser (1952), entre outros autores (Trotter e Gleser 1951; Cline et al., 1989; White et al., 2012; Iscan e Steyn, 2013), afirmarem que a diminuição da estatura com o avançar da idade ocorre, em média, a partir dos 30 anos, mesmo na presença de um indivíduo abaixo dessa idade (exemplo do

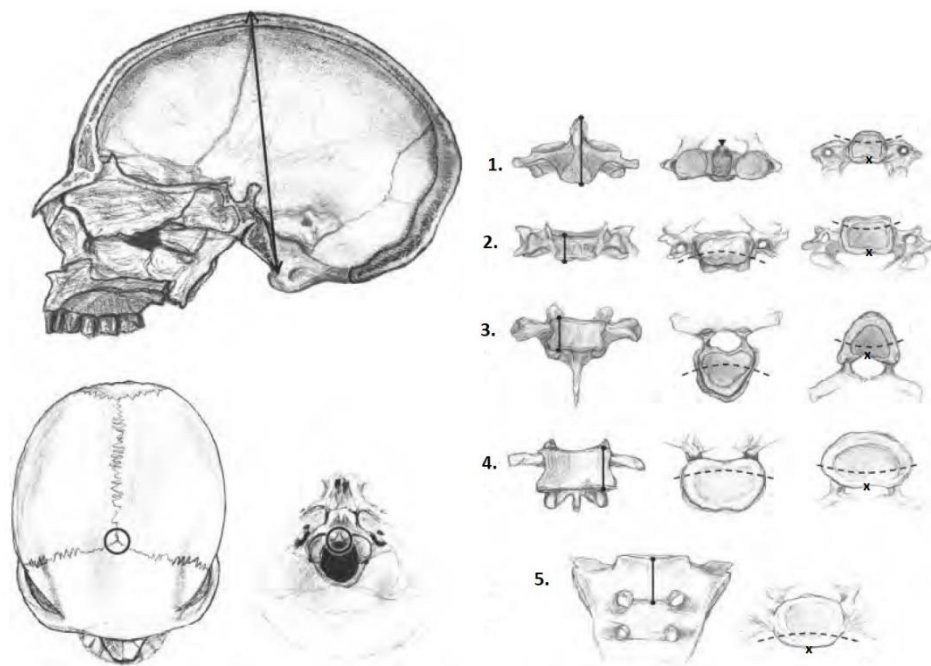
indivíduo CEI/XXI\_236), a equação de Raxter et al. (2006) que tem em conta o fator “idade” foi aplicada de igual forma em todos os indivíduos.

### **2.3.1. Constrangimentos à Aplicação do Método**

Foram identificadas algumas dificuldades na aplicação deste método. Os crânios fragmentados (em especial nos locais de medição) ou com corte de autópsia apresentam usualmente deformações, o que resultaria numa medição imprecisa do crânio; por essa razão, alguns dos indivíduos tiveram de ser excluídos.

Relativamente às vértebras (sejam cervicais, torácicas, lombares ou sagradas), basta uma delas estar ausente para que a aplicação do método não seja viável. Apesar de Raxter et al. (2006) aconselharem a medição dos corpos vertebrais na porção mais anterior dos mesmos, sendo a forma mais convencional para medição de vértebras (Bidmos, 2005), no caso da amostra em estudo isso não foi possível; uma vez que a amostra é, maioritariamente, composta por indivíduos idosos, com elevada prevalência de patologia degenerativa (nomeadamente, osteófitos), para além dos processos tafonómicos que provocam a natural e progressiva degradação das vértebras. Assim, optou-se pela medição dos corpos vertebrais na sua porção mais posterior (exemplificado na figura 1). Ainda nas vértebras, houve a questão da fusão vertebral, perfeitamente normal dada a condição etária da amostra. Na amostra utilizada por Raxter et al. (2006) apenas quatro indivíduos apresentavam vértebras fundidas, e mesmo assim, não excedeu as três vértebras fundidas; no caso da amostra selecionada para este estudo, quarenta indivíduos apresentavam vértebras fundidas. Assim, a medida foi efetuada com recurso ao compasso de espessuras e, no formulário de registo, a medida era dividida pelo respetivo número de vértebras do conjunto medido. Já no sacro, a única dificuldade por vezes sentida foi detetar o limite entre a primeira e a segunda vértebras sagradas (S1 e S2 respetivamente), que por vezes se encontrava fracamente demarcado.

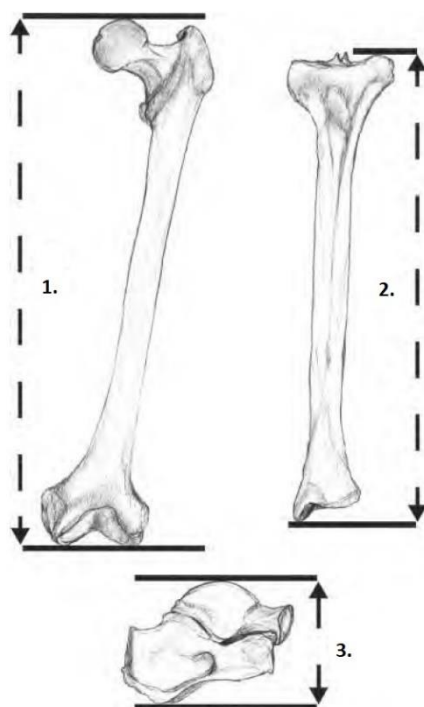




**Figura 1:** Exemplificação da medição do crânio e das vértebras (1. C2; 2. restantes cervicais; 3. torácicas; 4. lombares; 5. sacro; x marca o local de medição) (adaptado de Raxter et al., 2006)

Também a medição da tíbia se mostrou uma tarefa complicada; Fully (1956) mediu as tíbias da sua amostra com recurso à tábua osteométrica de Broca (tábuas osteométricas antigas), pois estas apresentavam uma ranhura na parte fixa a qual permitia que a espinha da tíbia pudesse ser encaixada e assim facilitar a sua medição (Raxter et al., 2006). Então, Raxter et al. (2006) sugerem que se meça o seu comprimento máximo da tíbia desde o maléolo até à cavidade glenoideia lateral.

Na medição do talus-calcâneo em articulação, os autores sugerem que a medição destes ossos do tarso fosse feita com recurso a tábua osteométrica; todavia, neste estudo, a media foi efetuada com recurso a craveira analógica e a maior dificuldade foi simplesmente manter os dois ossos em articulação e medi-los em posição anatómica (ou seja, com a extremidade distal do calcâneo ligeiramente levantada, pois não é especificado o grau de inclinação aceitável para esta medição) (exemplificado na figura 2).



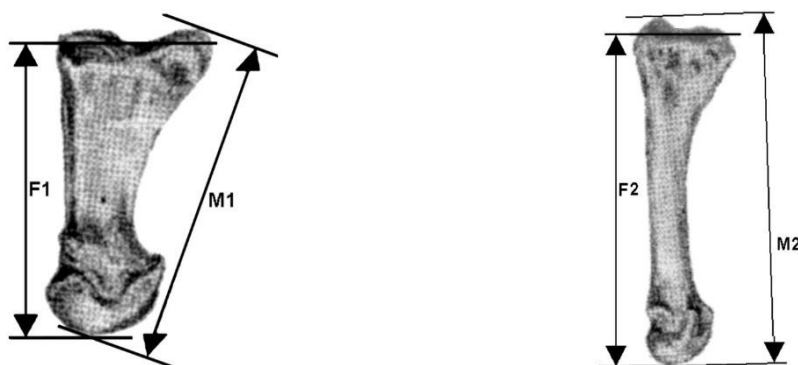
**Figura 2:** Exemplificação das medições do comprimento fisiológico do fêmur (1), comprimento máximo da tíbia (2) e altura talus-calcâneo (3) (adaptado de Raxter et al., 2006)

#### **2.4. Método de Cordeiro et al. (2009)**

Foi também aplicado o método de Cordeiro et al. (2009). A amostra deste estudo conta com 110 indivíduos (20 femininos e 90 masculinos), autopsiados, com idades compreendidas entre os 20 e os 75 anos. A todos os indivíduos foi medida a sua estatura cadavérica antes do começo da autópsia, evitando assim qualquer deformidade decorrida do processo da mesma; já os metatársicos dos indivíduos foram recolhidos apenas no fim da autópsia (Santos, 2002). Foi dada preferência aos metatársicos esquerdos, uma vez que se trata da lateralidade convencional em trabalhos de Antropologia. Retirados os dois primeiros metatársicos esquerdos, as medidas foram efetuadas com e sem cartilagem. Como as diferenças entre as medidas não se revelaram significativas, mantiveram-se os metatársicos com cartilagem, uma vez que o processo de remoção da mesma é trabalhoso.

As medidas efetuadas, segundo as orientações de Cordeiro et al. (2009), foram as seguintes (também ilustrado na figura 3):

- **M1:** comprimento máximo do 1º metatársico (distância entre a ponta da tuberosidade proximal e o ponto mais distal da cabeça);
- **F1:** comprimento fisiológico do 1º metatársico (distância entre o ponto mais profundo da superfície articular proximal para o cuneiforme medial e o ponto mais distal da cabeça);
- **M2:** comprimento máximo do 2º metatársico (distância entre a ponta tuberosidade proximal e o ponto mais distal da cabeça);
- **F2:** comprimento fisiológico do 2º metatársico (distância entre o ponto mais profundo da superfície articular proximal para o cuneiforme intermédio e o ponto mais distal da cabeça).



**Figura 3:** Exemplificação da medição dos M1, F1, M2 e F2 (adaptado de Cordeiro et al., 2009)

A partir das equações de regressão lineares simples desenvolvidas por Cordeiro et al. (2009), que correlacionam a estatura com as medidas acima descritas, foi estimada a estatura para cada uma das medidas e calculada uma média das quatro para cada indivíduo consoante o sexo (tabelas 5 e 6). De salientar que Cordeiro et al. (2009), para além as equações para indivíduos do sexo feminino e masculino, desenvolveram ainda equações para sexo indeterminado, todavia não foram utilizadas neste estudo. A mesma autora, na sua dissertação de mestrado (Santos, 2002), tinha também desenvolvido equações de regressão lineares múltiplas, permitindo uma estimativa da estatura a partir de mais do que uma medida dos metatársicos; não foram, todavia, aplicadas neste estudo.

**Tabela 5:** Fórmulas de Cordeiro et al. (2009) desenvolvidas para os indivíduos do sexo feminino

<b>Fórmula</b>	<b>N</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Erro Padrão</b>
<b>E=871,260+11,970M1</b>	20	0,675	0,426	46,9
<b>E=919,146+12,006F1</b>	20	0,728	0,504	43,5
<b>E=961,592+9,117M2</b>	20	0,663	0,408	47,6
<b>E=957,350+9,488F2</b>	20	0,674	0,423	47,0

E: estatura; M1: comprimento máximo do 1º metatársico; F1: comprimento fisiológico do 1º metatársico; M2: comprimento máximo do 2º metatársico; F2: comprimento fisiológico do 2º metatársico.

**Tabela 6:** Fórmulas de Cordeiro et al. (2009) desenvolvidas para os indivíduos do sexo masculino

<b>Fórmula</b>	<b>N</b>	<b>R</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Erro Padrão</b>
<b>E=865,335+12,137M1</b>	90	0,641	0,404	55,3
<b>E=963,949+11,678F1</b>	90	0,611	0,366	57,0
<b>E=817,849+11,374M2</b>	88	0,762	0,575	47,1
<b>E=834,630+11,563F2</b>	88	0,761	0,574	47,2

E: estatura; M1: comprimento máximo do 1º metatársico; F1: comprimento fisiológico do 1º metatársico; M2: comprimento máximo do 2º metatársico; F2: comprimento fisiológico do 2º metatársico.

Daqui resultaram cinco estimativas da estatura:

- **E\_M1:** estatura estimada a partir do comprimento máximo do 1º metatársico;
- **E\_F1:** estatura estimada a partir do comprimento fisiológico do 1º metatársico;
- **E\_M2:** estatura estimada a partir do comprimento máximo do 2º metatársico;
- **E\_F2:** estatura estimada a partir do comprimento fisiológico do 2º metatársico);
- **E\_METATARSICOS:** estatura estimada a partir da média das quatro estimativas anteriores.

#### **2.4.1. Constrangimentos à Aplicação do Método**

Não houve qualquer dificuldade na obtenção das medidas necessárias à aplicação do método de Cordeiro et al. (2009) na amostra selecionada para o estudo. Apenas de salientar que dos indivíduos selecionados, em sete deles (CEI/XXI\_3, CEI/XXI\_6, CEI/XXI\_96, CEI/XXI\_143, CEI/XXI\_153, CEI/XXI\_180 e CEI/XXI\_209) não foi possível medir os metatársicos esquerdos (devido a vários fatores como fragmentação, ausência, ou com patologia), tendo sido, nesses casos, efetuadas as medidas dos seus antímeros. Dos indivíduos observados, apenas oito (CEI/XXI\_79, CEI/XXI\_91, CEI/XXI\_97, CEI/XXI\_134, CEI/XXI\_163, CEI/XXI\_172, CEI/XXI\_196 e CEI/XXI\_254) foram excluídos devido à ausência total dos metatársicos necessários ou ao mau estado de preservação dos mesmos.

#### **2.5. Instrumentos de Medida, Registo, Informatização e Tratamento**

##### **Estatístico**

A observação dos indivíduos teve início em outubro de 2020. As primeiras duas semanas foram reservadas para um treino prático, tendo como objetivo entender como o trabalho se iria desenrolar, como as medições deveriam ser realizadas, qual a melhor forma de efetuar as medições e como seria feito o tratamento estatístico dos dados daí recolhidos. Após este treino, a recolha dos dados iniciou-se e ficou concluída até no final de novembro do mesmo ano.

Todas as medidas foram efetuadas com recurso a:

- tábua osteométrica, usada para medição do comprimento fisiológico do fémur (CFF) e do comprimento máximo da tíbia (CMT),
- compasso de espessuras, usado para a medição da altura do crânio entre os pontos craniométricos basion e bregma (ALT\_BB), da altura de algumas vértebras, e dos comprimentos fisiológicos do primeiro e segundo metatársicos (F1 e F2 respetivamente),
- craveira analógica, usada para a medição da altura da maioria das vértebras, da altura da primeira vértebra sagrada (ATL\_S1), da altura talus-calcâneo (ATC), e dos comprimentos máximos do primeiro e segundo metatársicos (M1 e M2 respetivamente),
- e esponja de suporte para o crânio.

As medidas foram anotadas em formulário idêntico ao que consta no Apêndice 1. O formulário de registo de dados é bastante simples, compreendendo apenas uma única página, em cuja parte superior se encontra um cabeçalho com os campos para anotação do número de identificação do indivíduo, idade, sexo, estado de interdição, e se tinha sido queimado, portanto, as informações mais gerais do indivíduo. Juntam-se ainda três pequenas tabelas, nas quais foram anotadas as medidas necessárias ao método anatómico e ao método de Cordeiro et al. (2009). As medições tinham início pelas vértebras, seguindo-se os ossos longos, ossos do tarso, metatársicos e por fim o crânio. No caso dos ossos pares, o formulário apresenta também campos distintos para ambas as lateralidades; já nas vértebras, devido à existência de indivíduos com vértebras supranumerárias (N=2), foram adicionados campos para essa possível variante anatómica. Posteriormente, os dados foram informatizados num documento em Microsoft Excel, e o tratamento estatístico dos dados foi feito através do próprio Microsoft Office Excel (versão 16.0) e também do programa de análise estatística JASP (nas versões 0.10.2 e 0.14.1).

## **2.6. Análise Estatística**

A análise estatística foi realizada separando os indivíduos por sexo. Foram calculados os valores médios, mínimos e máximos para E\_TECIDOS, E\_RAXTER, E\_RAXTER\_IDADE, E\_M1, E\_F1, E\_M2, E\_F2 e E\_METATARSICOS, assim como o respetivo desvio padrão da média; tendo sido também calculadas as diferenças médias (cm) e relativas (%) entre as estaturas estimadas. A estatura média foi obtida a partir da diferença entre o valor maior e o valor menor obtidos nas estimativas médias. No cálculo da diferença média relativa foi aplicada a seguinte equação:

$$\left(\frac{V2 - V1}{V1}\right) \times 100$$

onde V2 corresponde ao valor maior e V1 ao valor menor obtido nas estimativas.

Foram realizados testes t de pares emparelhados para observar se existiam ou não diferenças estatisticamente significativas entre as estaturas estimadas (valores de  $p < 0,05$  são indicadores de diferenças estatisticamente significativas).

Foram também calculados os coeficientes de correlação de Pearson (R) entre as diferentes estaturas estimadas, aferindo se a correlação entre elas seria significativa ou não (nível de significância utilizado: 95%). O R é um valor que se obtém a partir da correlação entre duas variáveis e que varia entre -1 e 1; quanto mais próximo esse valor estiver do -1 ou do 1, maior será a correlação entre as duas variáveis em causa (Schober et al., 2018).

## **2.7. Análise de Consistência Interna**

Este estudo teve como objetivo principal a análise da consistência interna dos dois métodos para a estimativa da estatura. Neste caso, a análise de consistência interna consiste em estimar a mesma variável através de métodos diferentes; a obtenção de resultados semelhantes/próximos não indica que os métodos aplicados são válidos e que os valores obtidos são próximos dos reais, significa sim que existe consistência interna entre os resultados obtidos (DeVellis, 2017; Ravinder e Saraswathi, 2020). Ou seja, o objetivo desta avaliação não é verificar a exatidão dos métodos (até porque a estatura dos indivíduos da CEI/XXI não é conhecida), mas sim verificar se os resultados por eles obtidos são semelhantes. Nesta análise foram comparadas as estaturas estimadas em E\_TECIDOS, E\_RAXTER e E\_RAXTER\_IDADE, com cada uma das estaturas estimadas em E\_M1, E\_F1, E\_M2, E\_F2 e E\_METATARSICOS. Sabendo que E\_TECIDOS, E\_RAXTER e E\_RAXTER\_IDADE, partem todas da estatura estimada em E\_ESQUELETO, não faria sentido compará-las entre si nem com a E\_ESQUELETO.

Para a realização desta análise recorreu-se ao Alfa ( $\alpha$ ) de Cronbach e ao Ómega ( $\omega$ ) de McDonald (Ravinder e Saraswathi, 2020). Qualquer que seja o teste de consistência interna utilizado, podem obter-se valores entre 0 e 1. Para classificação dos valores obtidos pelo  $\alpha$  de Cronbach utilizou-se a escala de valores proposta por DeVellis (2017) pp. 136:  $\alpha \leq 0,60$  é considerado inaceitável;  $0,60 < \alpha \leq 0,65$  é considerado indesejável;  $0,65 < \alpha \leq 0,70$  é considerado minimamente aceitável;  $0,70 < \alpha \leq 0,8$  é considerado aceitável;  $0,80 < \alpha \leq 0,90$  é considerado muito bom; e  $\alpha > 0,90$  não deverá ser considerado, uma vez que pode haver redundância ou repetição das variáveis em causa

(Almeida et al., 2010). A mesma escala de valores foi utilizada na classificação dos valores obtidos pelo  $\omega$  de McDonald.

## 2.8. Erros Inter- e Intra-observador

Durante a última semana de abril de 2021, sem conhecimento das medidas registadas anteriormente, foram repetidas as medidas de 29 indivíduos (14 femininos e 15 masculinos) (tabela 7), a fim de calcular os erros inter- e intra-observador. As medidas para o erro inter-observador foram efetuadas com a ajuda da colega Adriana Monteiro, que desenvolveu um estudo semelhante (Pereira, 2021).

**Tabela 7:** Dados demográficos dos indivíduos utilizados para o cálculo dos erros inter- e intra-observador

<b>Sexo</b>	<b>N (%)</b>	<b>Intervalo Etário</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Feminino</b>	14 (48,276%)	28-90	74,500	16,691
<b>Masculino</b>	15 (51,724%)	33-82	69,133	12,059

O critério de seleção desta subamostra consistiu unicamente na não apresentação de vértebras fundidas, uma vez que Raxter et al. (2006) utilizaram poucos indivíduos com vértebras fundidas na sua amostra (N=4). A existência de indivíduos apenas com a lateralidade contrária à pedida pelo método não foi considerado um fator suficientemente forte para exclusão desses indivíduos.

No cálculo do erro são sempre comparadas as duas medições efetuadas ao mesmo item em momentos distintos; porém, a diferença entre o erro inter- e intra-observador consiste apenas nos observadores que as efetuam. Ou seja, no erro inter-observador, as medidas são efetuadas por dois ou mais observadores, enquanto no erro intra-observador, as medidas são efetuadas pelo mesmo observador (Ulijaszek e Kerr, 1999). A forma mais comum de calcular os erros inter- e intra-observador é através do Erro Técnico de Medição (ETM), permitindo verificar o grau de precisão das medidas efetuadas (Perini et al., 2005; Arroyo et al., 2010). Em todo o caso, o ETM pode ser calculado da seguinte forma:



$$ETM = \sqrt{\sum D^2 / 2N},$$

onde D corresponde à diferença entre as duas medidas efetuadas, e N corresponde ao número de indivíduos implicados na medição (Ulijaszek e Kerr, 1999; Arroyo et al., 2010).

Neste estudo foi também calculado o Erro Técnico de Medição Relativo (ETMr), sendo este obtido através da razão entre o ETM e o valor médio da medida avaliada, multiplicado por 100 (Ulijaszek e Kerr, 1999; Perini et al., 2005; Arroyo et al., 2010; Curate, 2011), como exemplificado na fórmula seguinte:

$$ETMr = \left( \frac{ETM}{\bar{x}} \right) * 100$$

onde  $\bar{x}$  corresponde à média da medida avaliada. Neste caso, qualquer medida que apresente um ETMr superior a 5%, pode ser considerada imprecisa.

No caso das medições dos ossos pares, os erros foram calculados para ambas as lateralidades.

### 3. Resultados

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

Na tabela 8 constam os valores obtidos tanto para o ETM como para o ETMr. De acordo com esta, é possível verificar que quer no erro inter- quer no erro intra-observador, a maioria dos valores obtidos são inferiores a 5%, o que implica uma boa replicabilidade das medições efetuadas. Contudo, das 36 medidas efetuadas, no erro inter-observador sete delas apresentam valores superiores a 5% (nas vértebras T2, T3, T5, T6, T7, T8 e T9); e no erro intra-observador dez delas apresentam valores superiores a 5% (nas vértebras T2, T3, T5, T6, T7, T8, T9, L3, L5 e ainda ALT\_S1).

**Tabela 8:** ETM e ETMr de avaliação dos erros inter- e intra-observador

Medidas Avaliadas	Inter-observador		Intra-observador	
	ETM (mm)	ETMr (%)	ETM (mm)	ETMr (%)
ALT_BB	0,673	0,506	0,640	0,482
CFF_E	1,426	0,337	6,688	1,576
CFF_D	0,500	0,117	0,689	0,161
CMT_E	2,686	0,777	2,642	0,762
CMT_D	2,121	0,604	1,405	0,400
ATC_E	0,947	1,468	1,804	2,811
ATC_D	1,140	1,724	1,690	2,575
C2	0,496	0,855	1,672	4,778
C3	0,157	1,158	0,478	3,467
C4	0,294	2,183	0,303	2,234
C5	0,383	2,854	0,286	2,108
C6	0,335	2,505	0,161	1,194
C7	0,496	3,396	0,533	3,639
T1	0,254	1,524	0,254	1,520
T2	1,342	7,493	1,324	7,348
T3	1,342	7,310	1,353	7,340

**Tabela 8:** ETM e ETMr de avaliação dos erros inter- e intra-observador (continuação)

Medidas Avaliadas	Inter-observador		Intra-observador	
	ETM (mm)	ETMr (%)	ETM (mm)	ETMr (%)
<b>T4</b>	0,774	4,113	0,737	3,907
<b>T5</b>	1,336	6,887	1,397	7,169
<b>T6</b>	1,402	7,034	1,360	6,790
<b>T7</b>	1,501	7,333	1,462	7,079
<b>T8</b>	1,347	6,497	1,444	6,940
<b>T9</b>	1,360	6,457	1,545	7,280
<b>T10</b>	0,425	1,926	0,263	1,180
<b>T11</b>	0,246	1,023	0,294	1,215
<b>T12</b>	0,743	2,939	0,294	1,151
<b>T13</b>	0,500	1,835	0	0
<b>L1</b>	0,328	1,224	0,504	1,870
<b>L2</b>	0,360	1,330	0,353	1,306
<b>L3</b>	0,328	1,244	1,423	5,396
<b>L4</b>	0,366	1,432	0,823	3,229
<b>L5</b>	0,643	2,770	2,119	9,139
<b>ALT_S1</b>	1,065	3,413	2,056	6,631
<b>M1</b>	0,626	0,993	0,633	1,001
<b>F1</b>	0,482	0,834	0,440	0,765
<b>M2</b>	0,308	0,422	0,469	0,642
<b>F2</b>	0,341	0,491	0,286	0,412

### 3.2. Método de Fully (1956) e a Revisão de Raxter et al. (2006, 2007)

A partir da soma das medições efetuadas a todos os elementos ósseos, foi calculada a E\_ESQUELETO; e a partir desta a estatura foi estimada de três formas: E\_TECIDOS, E\_RAXTER e E\_RAXTER\_IDADE. Na tabela 9 é possível verificar essas estaturas estimadas, obtidas para os sexos feminino e masculino. Nesta constam as estaturas médias, mínimas, máximas e os respectivos desvios padrão.

**Tabela 9:** Estaturas estimadas nos indivíduos do sexo feminino e masculino

<b>Método</b>	<b>Sexo</b>	<b>N</b>	<b>Média (cm)</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo (cm)</b>	<b>Máximo (cm)</b>
<b>E_TECIDOS</b>	Feminino	34	153,568	6,669	141,300	168,350
	Masculino	35	166,434	7,232	148,125	182,600
<b>E_RAXTER</b>	Feminino	34	152,303	6,642	140,084	167,026
	Masculino	35	165,118	7,204	146,882	181,219
<b>E_RAXTER_IDADE</b>	Feminino	34	151,170	6,848	138,923	168,261
	Masculino	35	164,317	7,228	146,278	180,041

Em qualquer uma das estaturas estimadas é visível que as estaturas estimadas para os indivíduos do sexo masculino são superiores às estaturas estimadas para os indivíduos do sexo feminino. As diferenças médias entre sexos são sempre superiores a 10 cm.

A estatura estimada através E\_RAXTER\_IDADE, em ambos os sexos, é tendencialmente inferior relativamente às restantes duas estaturas estimadas; verificando-se estaturas superiores em E\_TECIDOS relativamente às restantes.

### 3.3. Método de Cordeiro et al. (2009)

A partir das medições efetuadas aos 1º e 2º, a estatura foi estimada de cinco formas: E\_M1, E\_F1, E\_M2, E\_F2 e E\_METATARSICOS, sendo esta última fruto da média obtida das restantes quatro estimativas da estatura. Na tabela 10 encontram-se as estaturas estimadas para os indivíduos do sexo feminino e masculino. Nesta constam as estaturas médias, mínimas, máximas e os respetivos desvios padrão.

**Tabela 10:** Estaturas estimadas nos indivíduos do sexo feminino e masculino

<b>Método</b>	<b>Sexo</b>	<b>N</b>	<b>Média (cm)</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo (cm)</b>	<b>Máximo (cm)</b>
<b>E_M1</b>	Feminino	34	160,847	4,060	152,363	169,120
	Masculino	35	167,632	5,590	153,045	182,606

**Tabela 10:** Estaturas estimadas nos indivíduos do sexo feminino e masculino (continuação)

<b>Método</b>	<b>Sexo</b>	<b>N</b>	<b>Média (cm)</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo (cm)</b>	<b>Máximo (cm)</b>
<b>E_F1</b>	Feminino	34	159,236	3,641	151,945	166,352
	Masculino	35	166,246	4,977	155,953	181,644
<b>E_M2</b>	Feminino	34	160,568	3,149	154,052	167,272
	Masculino	35	168,081	5,701	154,010	184,151
<b>E_F2</b>	Feminino	34	159,444	3,170	153,612	165,946
	Masculino	35	166,700	5,567	153,997	184,061
<b>E_METATARSICOS</b>	Feminino	34	160,024	3,297	153,221	167,023
	Masculino	35	167,165	5,183	154,251	183,116

Uma vez mais, qualquer uma das estaturas estimadas para os indivíduos do sexo masculino é superior às obtidas para os indivíduos do sexo feminino. Ainda assim, e tendo em conta as estaturas médias obtidas, a diferença entre aquelas estaturas foi inferior a 10 cm.

Tendo em conta a estimativa média das estaturas, no caso dos indivíduos do sexo feminino, a maior estatura estimada foi por E\_M1, enquanto nos indivíduos do sexo masculino foi obtida por E\_M2. Relativamente à estatura mínima, tanto nos indivíduos do sexo feminino como masculino, foi obtida por E\_F1.

### **3.4. Diferenças Médias Entre Estaturas Estimadas**

A partir de todas as estaturas estimadas foram calculadas as diferenças médias (expressas em cm) e as respetivas diferenças relativas (expressas em pontos percentuais). Na tabela 11 é possível verificar essas diferenças (tanto médias como relativas) obtidas para os indivíduos do sexo feminino e masculino. Nesta tabela encontram-se também os erros padrão e os intervalos de confiança (inferiores e superiores), para cada par avaliado.

**Tabela 11:** Diferenças médias e relativas entre estaturas estimadas (pares de métodos) nos indivíduos do sexo feminino e masculino

Pares Avaliados	Sexo	N	Diferença	Diferença	Intervalo de	
			Média (cm)	Relativa (%)	Confiança (95%) Inferior	Superior
<b>E_METATARSICOS</b>	Feminino	34	6,456	4,204	4,637	8,726
<b>E_TECIDOS</b>	Masculino	35	0,731	0,439	-1,174	2,636
<b>E_METATARSICOS</b>	Feminino	34	7,721	5,069	5,909	9,532
<b>E_RAXTER</b>	Masculino	35	2,047	1,240	0,149	3,945
<b>E_METATARSICOS</b>	Feminino	34	8,854	5,857	6,984	10,723
<b>E_RAXTER_IDADE</b>	Masculino	35	2,848	1,733	0,956	4,741
<b>E_M1 - E_TECIDOS</b>	Feminino	34	7,279	4,740	5,529	9,030
	Masculino	35	1,198	0,720	-0,600	2,996
<b>E_M1 - E_RAXTER</b>	Feminino	34	8,544	5,610	6,801	10,287
	Masculino	35	2,515	1,523	0,723	4,306
<b>E_M1</b>	Feminino	34	9,677	6,401	7,890	11,464
<b>E_RAXTER_IDADE</b>	Masculino	35	3,316	2,018	1,522	5,109
<b>E_F1 - E_TECIDOS</b>	Feminino	34	5,668	3,691	3,762	7,575
	Masculino	35	0,188	0,113	-2,140	1,765
<b>E_F1 - E_RAXTER</b>	Feminino	34	6,933	4,552	5,035	8,832
	Masculino	35	1,128	0,683	-0,817	3,074
<b>E_F1</b>	Feminino	34	8,066	5,336	6,114	10,018
<b>E_RAXTER_IDADE</b>	Masculino	35	1,930	1,174	-0,010	3,869
<b>E_M2 - E_TECIDOS</b>	Feminino	34	7,000	4,558	5,080	8,921
	Masculino	35	1,647	0,990	-0,485	3,780
<b>E_M2 - E_RAXTER</b>	Feminino	34	8,265	5,427	6,353	10,177
	Masculino	35	2,963	1,794	0,838	5,089
<b>E_M2</b>	Feminino	34	9,398	6,217	7,420	11,375
<b>E_RAXTER_IDADE</b>	Masculino	35	3,765	2,291	1,646	5,883
<b>E_F2 - E_TECIDOS</b>	Feminino	34	5,876	3,826	3,975	7,778
	Masculino	35	0,266	0,160	-1,810	2,342

**Tabela 11:** Diferenças médias e relativas entre estaturas estimadas (pares de métodos) nos indivíduos do sexo feminino e masculino (continuação)

Pares Avaliados	Sexo	N	Diferença	Diferença	Intervalo de	
			Média (cm)	Relativa (%)	Confiança (95%) Inferior	Superior
<b>E_F2 - E_RAXTER</b>	Feminino	34	7,141	4,689	5,248	9,034
	Masculino	35	1,582	0,958	-0,487	3,652
<b>E_F2</b>	Feminino	34	8,274	5,473	6,320	10,228
<b>E_RAXTER_IDADE</b>	Masculino	35	2,384	1,451	0,322	4,445

Relativamente aos indivíduos do sexo feminino a maior diferença encontra-se entre as estaturas calculadas pelo par E\_M1 - E\_RAXTER\_IDADE, onde há uma diferença média de 9,677 cm, que corresponde a uma diferença relativa de 6,401%. A diferença menor encontra-se entre as estaturas estimadas pelo par E\_F1 - E\_TECIDOS, na qual se verifica uma diferença média de 5,668 cm, correspondendo a uma diferença relativa de 3,691%. De um modo geral, com diferenças relativas:

- entre 3 e 4% observam-se as estaturas estimadas pelos pares E\_F1 - E\_TECIDOS e E\_F2 - E\_TECIDOS;
- entre 4 e 5% as estaturas estimadas pelos pares E\_METATARSICOS - E\_TECIDOS, E\_M1 - E\_TECIDOS, E\_F1 - E\_RAXTER, E\_M2 - E\_TECIDOS e E\_F2 - E\_RAXTER;
- entre 5 e 6% as estaturas estimadas pelos pares E\_METATARSICOS - E\_RAXTER, E\_METATARSICOS - E\_RAXTER\_IDADE, E\_M1 - E\_RAXTER, E\_F1 - E\_RAXTER\_IDADE, E\_M2 - E\_RAXTER e E\_F2 - E\_RAXTER\_IDADE;
- e acima de 6% as estaturas estimadas pelos pares E\_M1 - E\_RAXTER\_IDADE e E\_M2 - E\_RAXTER\_IDADE.

No caso dos indivíduos do sexo masculino, a maior diferença média verifica-se entre as estaturas estimadas pelo par E\_M2 - E\_RAXTER\_IDADE com um valor de 3,765 cm, correspondendo a uma diferença relativa de 2,291%. Já a menor diferença entre

estaturas verifica-se nas estimadas pelo par E\_F1 - E\_TECIDOS, apresentando um módico valor de 0,188 cm, ao qual corresponde uma diferença relativa de 0,113%. De um modo geral, com diferenças relativas:

- entre 0 e 1% observam-se as estaturas estimadas pelos pares E\_METATARSICOS - E\_TECIDOS, E\_M1 - E\_TECIDOS, E\_F1 - E\_TECIDOS, E\_F1 - E\_RAXTER, E\_M2 - E\_TECIDOS, E\_F2 - E\_TECIDOS e E\_F2 - E\_RAXTER;
- entre 1 e 2% as estaturas estimadas pelos pares E\_METATARSICOS - E\_RAXTER, E\_METATARSICOS - E\_RAXTER\_IDADE, E\_M1 - E\_RAXTER, E\_F1 - E\_RAXTER\_IDADE, E\_M2 - E\_RAXTER e E\_F2 - E\_RAXTER\_IDADE;
- acima de 2% as estaturas estimadas pelos pares E\_M1 - E\_RAXTER\_IDADE e E\_M2 - E\_RAXTER\_IDADE.

De notar que, em ambos os sexos, a diferença entre estaturas estimadas é tendencialmente superior quando se compara a estatura estimada por qualquer equação de Cordeiro et al. (2009) com a E\_RAXTER\_IDADE, e tendencialmente inferior quando se compara com a E\_TECIDOS.

### 3.5. Testes T de Pares Emparelhados

Procedeu-se à determinação dos t-testes de pares emparelhados, comparando as estaturas estimadas, aferindo se as diferenças entre elas seriam ou não estatisticamente significativas. Na tabela 12 estão representados os resultados obtidos tanto nos indivíduos do sexo feminino como masculino.

**Tabela 12:** Testes T de pares emparelhados para os indivíduos do sexo feminino e masculino

Pares Emparelhados	Femininos			Masculinis		
	t	gl	p	t	gl	p
E_METATARSICOS - E_TECIDOS	7,219	33	<0,001	0,780	34	0,441



**Tabela 12:** Testes T de pares emparelhados para os indivíduos do sexo feminino e masculino (continuação)

Pares Emparelhados	Femininos			Masculinis		
	t	gl	p	t	gl	p
<b>E_METATARSICOS - E_RAXTER</b>	8,671	33	<0,001	2,162	34	0,035
<b>E_METATARSICOS - E_RAXTER_IDADE</b>	9,637	33	<0,001	3,058	34	0,004
<b>E_M1 - E_TECIDOS</b>	8,460	33	<0,001	1,355	34	0,185
<b>E_M1 - E_RAXTER</b>	9,972	33	<0,001	2,852	34	0,007
<b>E_M1 - E_RAXTER_IDADE</b>	11,018	33	<0,001	3,758	34	<0,001
<b>E_F1 - E_TECIDOS</b>	6,050	33	<0,001	-0,195	34	0,846
<b>E_F1 - E_RAXTER</b>	7,430	33	<0,001	1,179	34	0,247
<b>E_F1 - E_RAXTER_IDADE</b>	8,406	33	<0,001	2,022	34	0,051
<b>E_M2 - E_TECIDOS</b>	7,416	33	<0,001	1,570	34	0,126
<b>E_M2 - E_RAXTER</b>	8,794	33	<0,001	2,833	34	0,008
<b>E_M2 - E_RAXTER_IDADE</b>	9,668	33	<0,001	3,611	34	<0,001
<b>E_F2 - E_TECIDOS</b>	6,287	33	<0,001	0,261	34	0,796
<b>E_F2 - E_RAXTER</b>	7,674	33	<0,001	1,554	34	0,129
<b>E_F2 - E_RAXTER_IDADE</b>	8,615	33	<0,001	2,349	34	0,025

gl: graus de liberdade (N-1)

No caso dos indivíduos do sexo feminino, em todos os pares avaliados, as diferenças consideradas são estatisticamente significativas. E isso também acabou por se verificar no ponto supra 3.4., onde trata as diferenças médias e relativas entre estaturas estimadas.

Relativamente aos indivíduos do sexo masculino, verifica-se a situação inversa. Ou seja, de um modo geral as diferenças entre estaturas não são estatisticamente significativas, à exceção dos pares E\_M1 - E\_RAXTER\_IDADE e E\_M2 - E\_RAXTER\_IDADE. Também no ponto 3.4. e na tabela 11 estas diferenças são comprovadas, ainda assim, essas são mínimas comparativamente às obtidas nos indivíduos do sexo feminino.

### 3.6. Coeficiente de Correlação de Pearson

Seguiu-se a determinação dos coeficientes de correlação de Pearson entre as estaturas estimadas. Na tabela 13 é possível verificar esses valores obtidos para cada par correlacionado, tanto nos indivíduos do sexo feminino como masculino, o nível de significância (p) e os intervalos de confiança inferiores e superiores. Nos apêndices 2 e 3 podem ser observadas as representações gráficas das correlações obtidas nos indivíduos do sexo feminino e masculino respetivamente.

**Tabela 13:** Correlações entre estaturas nos indivíduos do sexo feminino e masculino

Pares Avaliados	Sexo	N	R de Pearson	p	Intervalo de Confiança (95%)	
					Inferior	Superior
<b>E_METATARSICOS</b> <b>E_TECIDOS</b>	Feminino	34	0,640	<0,001	0,385	0,804
	Masculino	35	0,646	<0,001	0,398	0,806
<b>E_METATARSICOS</b> <b>E_RAXTER</b>	Feminino	34	0,640	<0,001	0,385	0,804
	Masculino	35	0,646	<0,001	0,398	0,806
<b>E_METATARSICOS</b> <b>E_RAXTER_IDADE</b>	Feminino	34	0,644	<0,001	0,391	0,806
	Masculino	35	0,651	<0,001	0,405	0,809
<b>E_M1 - E_TECIDOS</b>	Feminino	34	0,661	<0,001	0,416	0,817
	Masculino	35	0,695	<0,001	0,470	0,835
<b>E_M1 - E_RAXTER</b>	Feminino	34	0,661	<0,001	0,416	0,817
	Masculino	35	0,695	<0,001	0,470	0,835
<b>E_M1</b> <b>E_RAXTER_IDADE</b>	Feminino	34	0,668	<0,001	0,426	0,821
	Masculino	35	0,696	<0,001	0,472	0,835
<b>E_F1 - E_TECIDOS</b>	Feminino	34	0,574	<0,001	0,293	0,764
	Masculino	35	0,622	<0,001	0,364	0,791
<b>E_F1 - E_RAXTER</b>	Feminino	34	0,574	<0,001	0,293	0,764
	Masculino	35	0,622	<0,001	0,364	0,791
<b>E_F1</b> <b>E_RAXTER_IDADE</b>	Feminino	34	0,578	<0,001	0,299	0,767
	Masculino	35	0,628	<0,001	0,372	0,795

**Tabela 13:** Correlações entre estaturas nos indivíduos do sexo feminino e masculino (continuação)

Pares Avaliados	Sexo	N	R de Pearson	p	Intervalo de Confiança (95%)	
					Inferior	Superior
<b>E_M2 - E_TECIDOS</b>	Feminino	34	0,574	<0,001	0,292	0,764
	Masculino	35	0,561	<0,001	0,280	0,754
<b>E_M2 - E_RAXTER</b>	Feminino	34	0,574	<0,001	0,292	0,764
	Masculino	35	0,561	<0,001	0,280	0,754
<b>E_M2 - E_RAXTER_IDADE</b>	Feminino	34	0,572	<0,001	0,290	0,763
	Masculino	35	0,567	<0,001	0,288	0,757
<b>E_F2 - E_TECIDOS</b>	Feminino	34	0,587	<0,001	0,311	0,772
	Masculino	35	0,580	<0,001	0,306	0,765
	Masculino	35	0,586	<0,001	0,314	0,769
<b>E_F2 - E_RAXTER</b>	Feminino	34	0,587	<0,001	0,311	0,772
	Masculino	35	0,580	<0,001	0,306	0,765
<b>E_F2 - E_RAXTER_IDADE</b>	Feminino	34	0,589	<0,001	0,314	0,773
	Masculino	35	0,586	<0,001	0,314	0,769

No caso dos indivíduos do sexo feminino as correlações variam entre 0,572 (obtido no par E\_M2 - E\_RAXTER\_IDADE) e 0,668 (obtido no par E\_M1 - E\_RAXTER\_IDADE). Nos indivíduos do sexo masculino as correlações variam entre 0,561 (valor obtido nos pares E\_M2 - E\_TECIDOS e E\_M2 - E\_RAXTER) e 0,695 (valor obtido no par E\_M1 - E\_RAXTER\_IDADE).

Nos casos das correlações entre as estaturas estimadas por qualquer uma das equações de Cordeiro et al. (2009) (ou a partir da média destas), com as estaturas estimadas em E\_TECIDOS e E\_RAXTER, obtêm-se valores iguais pois ambas partem do mesmo valor obtido por E\_ESQUELETO. Estatisticamente, as correlações podem ser consideradas significativas pois, em todos os pares avaliados, os valores de p são inferiores a 0,001.

De um modo geral, é sabido que as correlações são consideradas tanto melhores quanto mais próximo for o valor de R de -1 ou 1. Segundo a escala de interpretação de Schober et al. (2018) dos valores de R (tabela 14), as correlações obtidas em ambos os sexos podem ser classificadas como moderadas. Contudo, quando observados os intervalos de confiança dos pares avaliados, exceto em E\_M1 - E\_TECIDOS, E\_M1 - E\_RAXTER e E\_M1 - E\_RAXTER\_IDADE, a sua grande amplitude não permite formular uma conclusão definitiva acerca das correlações existentes.

**Tabela 14:** Classificação dos coeficientes de correlação segundo Schober et al. (2018)

Intervalo de Valores	Classificação
0,00 - 0,10	correlação insignificante
0,10 - 0,39	correlação fraca
0,40 - 0,69	correlação moderada
0,70 - 0,89	correlação forte
0,90 - 1	correlação muito forte

### 3.7. Análise de Consistência Interna

Este estudo teve como objetivo principal uma análise de consistência interna. Para isso usaram-se os testes do  $\alpha$  de Cronbach e do  $\omega$  de McDonald. Na tabela 15 encontram-se os valores obtidos aos testes de consistência interna realizados entre pares de estatura em ambos os sexos, assim como os intervalos de confiança obtidos pelo  $\alpha$  de Cronbach.

**Tabela 15:** Análise de consistência interna às estaturas estimadas para os indivíduos do sexo feminino e masculino

Pares Analisados	Sexo	N	$\omega$ de McDonald	$\alpha$ de Cronbach	Intervalo de Confiança (95%) do $\alpha$ de Cronbach	
					Inferior	Superior
E_METATARSICOS	Feminino	34	0,781	0,674	0,348	0,837
E_TECIDOS	Masculino	35	0,785	0,759	0,522	0,878

**Tabela 15:** Análise de consistência interna às estaturas estimadas para os indivíduos do sexo feminino e masculino (continuação)

Pares Analisados	Sexo	N	ω de McDonald	α de Cronbach	Intervalo de Confiança (95%) do α de Cronbach	
					Inferior	Superior
<b>E_METATARSICOS</b>	Feminino	34	0,781	0,675	0,350	0,838
<b>E_RAXTER</b>	Masculino	35	0,785	0,760	0,524	0,878
<b>E_METATARSICOS</b>	Feminino	34	0,783	0,670	0,338	0,835
<b>E_RAXTER_IDADE</b>	Masculino	35	0,788	0,763	0,530	0,880
<b>E_M1 - E_TECIDOS</b>	Feminino	34	0,796	0,740	0,479	0,870
	Masculino	35	0,820	0,804	0,612	0,901
<b>E_M1 - E_RAXTER</b>	Feminino	34	0,796	0,741	0,481	0,871
	Masculino	35	0,820	0,804	0,612	0,901
<b>E_M1</b>	Feminino	34	0,801	0,739	0,478	0,870
<b>E_RAXTER_IDADE</b>	Masculino	35	0,821	0,805	0,614	0,902
<b>E_F1 - E_TECIDOS</b>	Feminino	34	0,730	0,651	0,302	0,826
	Masculino	35	0,767	0,735	0,475	0,866
<b>E_F1 - E_RAXTER</b>	Feminino	34	0,730	0,652	0,304	0,826
	Masculino	35	0,767	0,735	0,476	0,886
<b>E_F1</b>	Feminino	34	0,733	0,648	0,296	0,824
<b>E_RAXTER_IDADE</b>	Masculino	35	0,771	0,739	0,483	0,868
<b>E_M2 - E_TECIDOS</b>	Feminino	34	0,729	0,614	0,227	0,807
	Masculino	35	0,719	0,706	0,418	0,852
<b>E_M2 - E_RAXTER</b>	Feminino	34	0,729	0,615	0,229	0,808
	Masculino	35	0,719	0,707	0,419	0,852
<b>E_M2</b>	Feminino	34	0,728	0,606	0,211	0,803
<b>E_RAXTER_IDADE</b>	Masculino	35	0,723	0,711	0,427	0,854
<b>E_F2 - E_TECIDOS</b>	Feminino	34	0,740	0,626	0,250	0,813
	Masculino	35	0,734	0,718	0,441	0,858

**Tabela 15:** Análise de consistência interna às estaturas estimadas para os indivíduos do sexo feminino e masculino (continuação)

Pares Analisados	Sexo	N	$\omega$ de McDonald	$\alpha$ de Cronbach	Intervalo de Confiança (95%) do $\alpha$ de Cronbach	
					Inferior	Superior
E_F2 - E_RAXTER	Feminino	34	0,740	0,627	0,253	0,814
	Masculino	35	0,734	0,718	0,442	0,858
E_F2	Feminino	34	0,742	0,620	0,239	0,810
E_RAXTER_IDADE	Masculino	35	0,739	0,722	0,450	0,860

De um modo geral, tanto no  $\omega$  de McDonald como no  $\alpha$  de Cronbach, os valores obtidos na análise dos indivíduos do sexo feminino são inferiores relativamente aos dos indivíduos do sexo masculino. Portanto, é possível afirmar que, relativamente às variáveis avaliadas, a consistência interna é maior nos indivíduos do sexo masculino que nos indivíduos do sexo feminino. Porém, esta situação não se verifica quando aplicado o  $\omega$  de McDonald nos casos da E\_M2 e E\_F2 analisados em conjunto com E\_TECIDOS, E\_RAXTER e E\_RAXTER\_IDADE. Nestes casos, os valores obtidos são superiores nos indivíduos do sexo feminino comparativamente aos obtidos nos indivíduos do sexo masculino, implicando assim uma maior consistência interna nos indivíduos do sexo feminino nestes pares analisados.

Resumidamente, pode-se classificar os valores obtidos, para cada par analisado, pelo  $\alpha$  de Cronbach em ambos os sexos de acordo com a seguinte tabela:

**Tabela 16:** Classificação dos valores obtidos pelos pares analisados pelo  $\alpha$  de Cronbach nos indivíduos do sexo feminino e masculino (DeVellis, 2017; pp.136)

Sexo	Classificação	Pares
Feminino	indesejáveis (entre 0,6 e 0,65)	E_F1 - E_RAXTER_IDADE, E_M2 - E_TECIDOS, E_M2 - E_RAXTER, E_M2 - E_RAXTER_IDADE, E_F2 - E_TECIDOS

**Tabela 16:** Classificação dos valores obtidos pelos pares analisados pelo  $\alpha$  de Cronbach nos indivíduos do sexo feminino e masculino (DeVellis, 2017; pp.136) (continuação)

Sexo	Classificação	Pares
Feminino	indesejáveis (entre 0,6 e 0,65)	E_F2 - E_RAXTER e E_F2 - E_RAXTER_IDADE
	minimamente aceitáveis (entre 0,65 e 0,7)	E_METATARSICOS - E_TECIDOS, E_METATARSICOS - E_RAXTER, E_METATARSICOS - E_RAXTER_IDADE, E_F1 - E_TECIDOS e E_F1 - E_RAXTER
	aceitáveis (entre 0,7 e 0,8)	E_M1 - E_TECIDOS, E_M1 - E_RAXTER e E_M1 - E_RAXTER_IDADE
Masculino	aceitáveis (entre 0,7 e 0,8)	E_METATARSICOS - E_TECIDOS, E_METATARSICOS - E_RAXTER, E_METATARSICOS - E_RAXTER_IDADE, E_F1 - E_TECIDOS, E_F1 - E_RAXTER, E_F1 - E_RAXTER_IDADE, E_M2 - E_TECIDOS, E_M2 - E_RAXTER, E_M2 - E_RAXTER_IDADE, E_F2 - E_TECIDOS, E_F2 - E_RAXTER e E_F2 - E_RAXTER_IDADE
	muito bons (0,8 e 0,9)	E_M1 - E_TECIDOS, E_M1 - E_RAXTER e E_M1 - E_RAXTER_IDADE

No caso dos valores de consistência interna obtidos pelo  $\alpha$  de Cronbach nos indivíduos do sexo feminino, variam entre 0,606 (obtido pelo par E\_M2 - E\_RAXTER\_IDADE) e 0,741 (obtido pelo par E\_M1 - E\_RAXTER), considerando-se uma consistência interna entre indesejável e aceitável. Relativamente aos valores de consistência interna obtidos nos indivíduos do sexo masculino, estes variam entre 0,706 (obtido pelo par E\_M2 - E\_TECIDOS) e 0,805 (obtido pelo par E\_M1 - E\_RAXTER\_IDADE), considerando-se uma consistência interna entre aceitável e muito boa. Assim, de um modo geral, verificam-se, em ambos os sexos, valores de consistência interna inferiores quando analisada a estatura obtida por E\_M2, e melhores resultados quando analisada a estatura obtida por E\_M1.

A classificação de valores de consistência interna obtidos para os dois testes de consistência interna nos indivíduos do sexo masculino são os mesmos. porém, o mesmo não se verifica nos indivíduos do sexo feminino. Então, pode-se classificar os valores obtidos, para cada par analisado, pelo  $\omega$  de McDonald em ambos os sexos da seguinte forma:

**Tabela 17:** Classificação dos valores obtidos pelos pares analisados pelo  $\omega$  de McDonald nos indivíduos do sexo feminino e masculino (DeVellis, 2017; pp.136)

Sexo	Classificação	Pares
Feminino	aceitáveis (entre 0,7 e 0,8)	E_METATARSICOS - E_TECIDOS, E_METATARSICOS - E_RAXTER, E_METATARSICOS - E_RAXTER_IDADE, E_M1 - E_TECIDOS, E_M1 - E_RAXTER, E_F1 - E_TECIDOS, E_F1 - E_RAXTER, E_F1 - E_RAXTER_IDADE, E_M2 - E_TECIDOS, E_M2 - E_RAXTER, E_M2 - E_RAXTER_IDADE, E_F2 - E_TECIDOS, E_F2 - E_RAXTER e E_F2 - E_RAXTER_IDADE
	muito bons (0,8 e 0,9)	E_M1 - E_RAXTER_IDADE
Masculino	aceitáveis (entre 0,7 e 0,8)	E_METATARSICOS - E_TECIDOS, E_METATARSICOS - E_RAXTER, E_METATARSICOS - E_RAXTER_IDADE, E_F1 - E_TECIDOS, E_F1 - E_RAXTER, E_F1 - E_RAXTER_IDADE, E_M2 - E_TECIDOS, E_M2 - E_RAXTER, E_M2 - E_RAXTER_IDADE, E_F2 - E_TECIDOS, E_F2 - E_RAXTER e E_F2 - E_RAXTER_IDADE
	muito bons (0,8 e 0,9)	E_M1 - E_TECIDOS, E_M1 - E_RAXTER e E_M1 - E_RAXTER_IDADE

Relativamente aos indivíduos do sexo feminino, os valores de consistência interna, obtidos pelo  $\omega$  de McDonald variam entre 0,728 (obtido pelo par E\_M2 - E\_RAXTER\_IDADE) e 0,801 (obtido pelo par E\_M1 - E\_RAXTER\_IDADE),



considerando-se uma consistência interna entre aceitável e muito boa. No caso dos indivíduos do sexo masculino, os valores de consistência interna obtidos pelo mesmo teste variam entre 0,719 (obtido pelos pares E\_M2 - E\_TECIDOS e E\_M2 - E\_RAXTER) e 0,821 (obtido pelo par E\_M1 - E\_RAXTER\_IDADE), sendo considerada uma consistência interna entre aceitável e muito boa. Também no teste de  $\omega$  de McDonald se verifica uma situação semelhante à do teste de  $\alpha$  de Cronbach, onde se verificam, em ambos os sexos, valores de consistência interna inferiores quando analisada a estatura obtida por E\_M2, e melhores resultados quando analisada a estatura obtida por E\_M1.

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

Neste estudo, concretizaram-se os erros inter- e intra-observador para as todas as medidas efetuadas aos elementos esqueléticos necessários à estimativa da estatura pelo método anatómico e pelo método de Cordeiro et al. (2009). Para isso, foram calculados os ETM e ETMr a fim de verificar o grau de precisão das medidas em causa. A medida efetuada será mais precisa quanto menor for o seu ETMr, assim, para qualquer valor de ETMr acima dos 5%, a medida pode ser considerada imprecisa.

Relativamente às medidas ALT\_BB, CFF e CMT, tanto para o erro inter- como intra-observador, os valores obtidos no ETMr são considerados aceitáveis, uma vez não irem além dos 5%. Estes valores variam entre 0,117% (obtido no CFF esquerdo) e 0,777% (obtido CMT esquerda) no erro inter-observador; e no erro intra-observador variam entre 0,400% (obtido no CMT direita) e 1,576% (obtido CFF esquerdo). Estes valores refletem a relativa facilidade de medição destes elementos ósseos (crânio, fémur e tíbia).

No caso das medidas efetuadas à ATC, os valores do ETMr foram tendencialmente superiores no erro intra-observador relativamente ao erro inter-observador; ainda assim, os valores obtidos ficaram abaixo dos 5%, sendo considerados também aceitáveis. De um modo geral, os valores de ETMr obtidos na medição da ATC eram expectáveis. A medição do talus-calcâneo em articulação teria de ser efetuada com ossos em posição anatómica e, por isso, com a extremidade distal do calcâneo ligeiramente levantada; porém, essa inclinação não é discriminada em Raxter et al. (2006), não sendo assim possível determinar um grau de inclinação aceitável para a medição destes dois ossos. A este facto, acresce a dificuldade em manter a articulação talus-calcâneo durante a sua medição.

Nas vértebras é onde se encontram valores de ETMr mais preocupantes do ponto de vista metodológico. No erro inter-observador, sete delas apresentam valores superiores a 5% (nas vértebras T2, T3, T5, T6, T7, T8 e T9); e no erro intra-observador dez delas apresentam valores superiores a 5% (nas vértebras T2, T3, T5, T6, T7, T8, T9, L3, L5 e ainda ALT\_S1). Esta situação advém do facto da amostra utilizada neste estudo pertencer a uma coleção de indivíduos envelhecidos, aos quais está associada muita patologia degenerativa (nomeadamente osteófitos) ao nível da coluna vertebral, e ainda o

achatamento dos corpos vertebrais. Mesmo optando pela medição na porção mais anterior dos corpos vertebrais, a presença de osteófitos, e outras lesões degenerativas no geral, pode ter influenciado o posicionamento da craveira para medição das vértebras, levando assim a ligeiras diferenças entre as medições efetuadas; diferenças essas, consequentemente, refletidas nos valores de ETMr. O erro elevado associado a estas medições vertebrais motiva preocupações metodológicas na aplicação do método anatómico, sobretudo em indivíduos mais velhos, e, desse modo, o método deverá ser aplicado sempre de forma crítica e reconhecendo as suas limitações.

Para o método de Cordeiro et al. (2009), foram efetuadas apenas quatro medições: M1, F1, M2 e F2. Em qualquer uma destas medidas, tanto no erro inter- como intra-observador, os valores de ETMr obtidos são considerados aceitáveis, não indo além de 1,001% (valor obtido no erro intra-observador calculado no M1), traduzindo numa boa replicabilidade das medidas realizadas.

#### **4.2. Estaturas Estimadas Pelo Método Anatómico e Pelo Método de Cordeiro et al. (2009)**

Para o método anatómico foram estimadas três estaturas: E\_TECIDOS, E\_RAXTER e E\_RAXTER\_IDADE; todas elas partiram previamente da soma de todos os elementos esqueléticos pedidos pelo método anatómico (obtida em E\_ESQUELETO). No caso do método de Cordeiro et al. (2009) foram estimadas cinco estaturas: E\_M1, E\_F1, E\_M2, E\_F2 e E\_METATARSICOS.

Considerando os valores médios nas estaturas estimadas no método anatómico, aquelas obtidas nos indivíduos do sexo feminino são substancialmente inferiores (em mais de 10 cm) em relação às estaturas estimadas nos indivíduos do sexo masculino. É em E\_RAXTER\_IDADE onde se encontram estimativas inferiores relativamente às restantes. Sabendo que a estatura diminui com o avançar da idade, Raxter et al. (2006) desenvolveram uma equação para estimativa da estatura tendo em conta a idade do indivíduo. Ora, quando essa equação foi aplicada à amostra utilizada neste estudo, seria expectável obter-se estaturas inferiores. Já no caso dos valores obtidos em E\_TECIDOS, é onde se encontram estimativas superiores relativamente às restantes. Tendo em conta que a amostra utilizada pertence a uma coleção envelhecida e, por isso, mais de metade dos indivíduos utilizados apresentavam vértebras fundidas (N=40), aquando da soma do

fator de correção de tecidos moles a esses indivíduos. Note-se ainda que, a coluna vertebral representa cerca de um terço da estatura total de um indivíduo (Raxter et al., 2006), assim, nestas circunstâncias é expectável que a E\_TECIDOS seja influenciada.

O mesmo se verificou aquando da aplicação do método de Cordeiro et al. (2009) relativamente às diferenças das estimativas entre sexos, porém, essas diferenças são menores, não atingindo os 10 cm. Isto deve-se ao facto de os métodos matemáticos não terem em conta os indivíduos com estaturas fora da média. Ainda que não tenham em conta a dimensão do tronco do indivíduo (Lundy, 1995), podem subestimar a estatura de um indivíduo alto ou sobrestimar a estatura de um indivíduo baixo (Formicola, 1993), aproximando a estatura estimada de um valor médio.

Ora, estas diferenças de estaturas entre sexos vêm apoiar o facto de existir um dimorfismo sexual entre indivíduos do sexo feminino e masculino existente ao nível das medições efetuadas aos vários elementos ósseos e, conseqüentemente, ao nível das estaturas estimadas. Facto este também comprovado nos estudos de Cardoso (2000) e Wasterlain (2000), que atestaram as diferenças métricas existentes entre os indivíduos do sexo feminino e masculino. Daqui se entende a necessidade de existir métodos específicos para estimativa da estatura em diferentes populações e para ambos os sexos (Albanese et al., 2016; Spradley, 2016).

### **4.3. Diferenças Entre Estaturas Estimadas**

Depois de estimada a estatura de oito maneiras diferentes, foram calculadas as diferenças médias e relativas entre elas e, por fim, atestando se essas diferenças seriam, ou não, estatisticamente significativas.

Nos indivíduos do sexo feminino é possível verificar diferenças médias e relativas superiores relativamente aos indivíduos do sexo masculino (tabela 11). Estas diferenças acabam por ser comprovadas também pelos resultados obtidos nos testes t de pares emparelhados (tabela 12), onde em todos os pares avaliados nos indivíduos do sexo feminino demonstram diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ). Já nos indivíduos do sexo masculino apenas nos pares E\_METATARSICOS - E\_RAXTER, E\_METATARSICOS - E\_RAXTER\_IDADE, E\_M1 - E\_RAXTER, E\_M1 - E\_RAXTER\_IDADE, E\_M2 - E\_RAXTER, E\_M2 - E\_RAXTER\_IDADE e E\_F2 - E\_RAXTER\_IDADE verificam-se diferenças estatisticamente significativas.

Cordeiro et al. (2009) usaram, para o desenvolvimento do seu estudo, metatársicos apenas de lateralidade esquerda. Na amostra deste estudo, em sete dos indivíduos utilizados não foi possível mensurar os seus metatársicos esquerdos, tendo, por essa razão, sido medidos os metatársicos direitos. Contudo, esta situação não se aparenta justificativa das diferenças encontradas entre as estaturas estimadas.

Como referido anteriormente, os métodos matemáticos tendem a resultar em estimativas da estatura que se aproximam de valores médios. Ora, no que concerne aos indivíduos do sexo feminino, quando estimadas as estaturas pelo método anatómico e, por sua vez, comparadas com as estaturas estimadas pelo método de Cordeiro et al. (2009), obtêm-se diferenças muito significativas entre elas. Isto leva a crer que há uma variabilidade maior, ao nível da estatura, nos indivíduos do sexo feminino relativamente aos masculinos. No caso dos indivíduos do sexo masculino, apenas sete dos pares emparelhados na análise testes t revelam diferenças estatisticamente significativas; portanto, contrariamente ao ocorrido nos indivíduos do sexo feminino, os indivíduos do sexo masculino da amostra utilizada aparentam uma menor heterogeneidade ao nível da estatura.

#### **4.4. Correlações Entre Estaturas Estimadas**

A determinação dos coeficientes de correlação de Pearson entre as estaturas estimadas pelo método anatómico e pelo método de Cordeiro et al. (2009) revelou que as correlações são estatisticamente significativas e positivas entre os pares de estatura avaliados, tanto no sexo feminino como masculino. Uma vez as correlações são consideradas tanto melhores quanto mais próximo for o valor de R de -1 ou 1, estas correlações não podem ser classificadas como tal, pois os valores de R obtidos encontram-se muito aquém daqueles.

Estes dados podem ser justificados pelo facto do comprimento dos metatársicos não estar tão correlacionado com a estatura como outros ossos longos. É sabido que os ossos que melhores correlações apresentam com a estatura são os ossos longos dos membros (em particular o fémur, tibia e úmero) (Trotter e Gleser, 1951, 1952; Mendonça, 2000; Cordeiro et al., 2009). Ora, quando utilizados outros ossos para estimativa da estatura, será expectável que os resultados não sejam tão precisos, apresentando por vezes erros de estimativa maiores (Raxter et al., 2006).

Byers et al. (1989) desenvolveram equações de estimativa da estatura a partir do comprimento dos metatársicos. Desse estudo obtiveram coeficientes de correlação entre a estatura estimada pelo comprimento dos metatársicos e a estatura real dos indivíduos entre 0,580 e 0,790. Bidmos (2008a) também desenvolveu equações para estimativa da estatura a partir do comprimento dos metatársicos, tanto para medidas singulares como combinadas. Analisando apenas as equações para medidas singulares, obteve correlações compreendidas entre 0,440 e 0,730. No caso do estudo de Cordeiro et al. (2009) (tendo em conta apenas as equações para estimativa da estatura em indivíduos do sexo feminino e masculino), os coeficientes de correlação obtidos variam entre 0,611 e 0,762. No presente estudo os valores de R obtidos variam entre 0,561 e 0,695. Tanto em Byers et al. (1989) como em Cordeiro et al. (2009), tiveram acesso à estatura dos indivíduos em vida, o que pode ter ajudado na obtenção daqueles valores de correlação. Em Bidmos (2008a) e neste presente estudo, o mais próximo da estatura real dos indivíduos que se conseguiu obter foi através da estimativa da estatura pelo método anatômico. Isto leva a crer que, uma vez tendo acesso à estatura em vida dos indivíduos da coleção utilizada para este estudo, os coeficientes de correlação serão, porventura, superiores; porém, nunca melhores que os obtidos caso fossem utilizados outros ossos longos.

Como referido anteriormente, a amostra utilizada neste estudo pertence a uma coleção envelhecida, por isso, grande parte dos indivíduos possui vértebras fundidas. Assim, ao aplicar o método anatômico com a adição do fator de correção de tecidos moles aos valores obtidos em E\_ESQUELETO, terão certamente deturpado os valores obtidos em E\_TECIDOS. Consequentemente, terão influenciado os valores das correlações obtidas.

Pereira (2021) desenvolveu um estudo semelhante a este utilizando o método anatômico e o método de Mendonça (2000) para estimativa da estatura dos indivíduos de uma amostra pertencente à CEI/XXI. Nesse estudo, e tendo em conta apenas E\_TECIDOS, E\_RAXTER, E\_RAXTER\_IDADE e as estaturas estimadas a partir dos comprimentos do úmero e fêmur, Pereira (2021) obteve correlações que variam entre 0,915 e 0,952. Ora, estes valores sustentam a ideia de que, na amostra utilizada pela autora, o comprimento dos ossos longos definitivamente se correlaciona melhor com a estatura dos indivíduos, comparativamente ao comprimento dos metatársicos.

Com isto, não significa que o método anatômico ou o método de Cordeiro et al. (2009) sejam imprecisos ou não devam ser utilizados. Até porque, tanto em contextos

arqueológicos como forenses, nem sempre os indivíduos são recuperados completos ou bem preservados; daí, é de salientar a importância de existir métodos de estimativa da estatura a partir de diferentes ossos que não, por exemplo, os típicos fêmur, tíbia e úmero.

#### **4.5. Análise de Consistência Interna**

Este estudo teve como objetivo primordial uma avaliação da consistência interna entre os resultados de estatura estimados pelos métodos anatômico e de Cordeiro et al. (2009). Utilizando para esta análise os testes do  $\alpha$  de Cronbach e do  $\omega$  de McDonald, pode concluir-se que, dependendo do teste utilizado para o efeito, a classificação dos valores obtidos não é consistente.

Avaliando a consistência interna entre sexo feminino e masculino, os valores obtidos no sexo masculino são superiores aos obtidos no sexo feminino. Ora, isto vem apoiar a ideia defendida nos tópicos anteriores onde há uma maior heterogeneidade ao nível da estatura entre os indivíduos femininos que nos masculinos (Cardoso, 2000; Wasterlain, 2000).

Tendo em conta dos resultados obtidos ao  $\alpha$  de Cronbach para os indivíduos do sexo feminino, a consistência interna na maioria dos pares avaliados pode ser classificada entre indesejável e minimamente aceitável (tabela 16). A situação melhora no caso dos indivíduos do sexo masculino onde pelo  $\alpha$  de Cronbach, a grande parte dos pares analisados podem ser classificados com uma consistência interna aceitável (tabela 16). Pelo teste do  $\omega$  de McDonald, tanto nos indivíduos do sexo feminino como masculino, a consistência interna dos pares avaliados pode ser classificada entre aceitável e muito boa (tabela 17). Portanto, há uma maior consistência interna entre as estaturas estimadas nos indivíduos do sexo masculino; ou seja, os métodos aplicados neste estudo produziram resultados mais próximos nestes indivíduos em comparação com os indivíduos do sexo femininos.

As classificações obtidas nesta análise estatística acabam por ir ao encontro do já referido anteriormente, que os metatársicos não se correlacionam tanto com a estatura dos indivíduos quanto outros ossos longos, como o fêmur, a tíbia ou o úmero.

Facto este atestado por Pereira (2021), que desenvolveu um estudo semelhante a este, utilizando o método de Mendonça (2000), onde obteve valores de consistência

interna elevados ao utilizar aqueles ossos longos. Tendo em conta apenas E\_TECIDOS, E\_RAXTER, E\_RAXTER\_IDADE e as estaturas estimadas por Mendonça (2000), Pereira (2021) obteve valores de consistência interna pelo  $\alpha$  de Cronbach que variam entre 0,863 e 0,952 nos indivíduos do sexo feminino, e entre 0,898 e 0,954 nos indivíduos do sexo masculino; no caso dos valores obtidos pelo  $\omega$  de McDonald obteve valores que variam entre 0,872 e 0,953 nos indivíduos do sexo feminino, e entre 0,917 e 0,954 nos indivíduos do sexo masculino. Daqui, é de notar também que, independentemente do teste utilizado, os valores de consistência interna são superiores nos indivíduos do sexo masculino relativamente aos indivíduos do sexo feminino. Então, para além de suportar a ideia de que há uma maior heterogeneidade nos indivíduos do sexo feminino ao nível da estatura, estes resultados também sustentam a ideia que os ossos longos (no caso, fémur e úmero), são os que melhor se correlacionam com a estatura (Trotter e Gleser, 1951, 1952; Mendonça, 2000; Bidmos e Asala, 2005; Raxter et al., 2006; Bidmos, 2006, 2008b; Cordeiro et al., 2009; Austin e King, 2016).



## 5. Conclusão

---

A estimativa da estatura de um indivíduo a partir dos seus restos esqueléticos é uma etapa rotineira no processo de identificação, especialmente em Antropologia Forense (Santos, 2002). Deste modo, o desenvolvimento de métodos de estimativa da estatura a partir de diferentes ossos do corpo humano, bem como o teste desses mesmos métodos em variadas coleções osteológicas, há muito vem sendo investigado.

Na impossibilidade de testar a exatidão de qualquer um dos métodos aplicados (método anatómico e de Cordeiro et al., 2009) na amostra utilizada da CEI/XXI, uma vez que as estaturas dos indivíduos pertencentes a esta coleção são desconhecidas, a solução passou pela realização de uma análise da consistência interna aos métodos aplicados, procurando saber se ambos os métodos produziram estimativas da estatura semelhantes ou não.

A estimativa da estatura através do método anatómico ao adicionar o fator de correção de tecidos moles (E\_TECIDOS) proposto por Raxter et al. (2006), pode ter sido influenciada por vários fatores. É sabido que a estatura sofre um declínio com o avançar da idade dos indivíduos (Fernihough e McGovern, 2014). Ora, o facto de terem sido incluídos na amostra utilizada deste estudo indivíduos envelhecidos, com vértebras fundidas, outros com vértebras severamente achatadas nos seus corpos vertebrais pode ter influenciado a estimativa da E\_TECIDOS desses indivíduos. Ericksen (1976) no seu estudo provou que, devido ao achatamento dos corpos vertebrais, a altura das vértebras lombares é mais reduzida quando perante indivíduos mais velhos. Neste estudo o achatamento das vértebras foi notado principalmente nas vértebras lombares. Portanto, ao estimar E\_ESQUELETO e ao usar essa estimativa nas equações propostas por Raxter et al. (2006), pode ter contribuído para as diferenças encontradas entre todas as estaturas estimadas.

O estado de preservação em que a CEI/XXI se encontra influenciou a quantidade de indivíduos utilizados neste estudo (N=69; 35 masculinos e 34 femininos). Porém, a maioria dos indivíduos foi excluída devido às vértebras. Muitas vezes, as vértebras encontravam-se mal preservadas ou mesmo ausentes, com patologia acentuada nos locais medição, ou queimadas (as de alguns indivíduos pertencentes à subcoleção de esqueletos queimados da CEI/XXI), impossibilitando a aplicação do método anatómico. Daqui, será

importante salientar a necessidade de se desenvolverem métodos que complementem as medidas de vértebras em falta, como é o caso de Vilas-Boas (2016), que desenvolveu o seu estudo a partir de uma amostra de duas coleções de esqueletos portuguesas. Vilas-Boas et al. (2019) desenvolveram um estudo com base em modelos de rede neural artificial, através dos quais é possível prever uma estimativa da altura de vértebras em falta, permitindo assim a inclusão de mais indivíduos para estimativa da estatura pelo método anatómico. Mas também seria benéfico o desenvolvimento de métodos de estimativa da estatura que incluam um fator de correção de tecidos no caso de vértebras fundidas. Ainda relativamente às vértebras, neste estudo, foram utilizados dois indivíduos com vértebras supranumerárias (CEI/XXI\_1 e CEI/XXI\_296), em ambos foram contabilizadas treze vértebras torácicas (as quais receberam a designação de T13). Contudo, nestes casos, a estimativa da estatura pelo método anatómico não parece ter sido influenciada, uma vez que, quando observado o somatório das medidas das vértebras torácicas, não apresentam valores muito diferentes dos restantes indivíduos. Raxter e Ruff (2010) no seu estudo recomendam a adição de um fator de correção apenas na presença de vértebras sagradas supranumerárias, independentemente da existência ou não de outras vértebras extra aquando da estimativa da estatura pelo método anatómico. Portanto, a relevância do método anatómico é limitada, independentemente da sua exatidão, devido aos fatores enumerados ao longo de todo este trabalho.

De um modo geral, ambos os métodos utilizados produziram estimativas da estatura superiores no sexo masculino relativamente ao sexo feminino. Esta situação era expectável, uma vez que há dimorfismo sexual ao nível da estatura e da proporção entre os membros (Cardoso, 2000; Wasterlain, 2000). Dentre os indivíduos do sexo feminino, obtiveram-se menores correlações entre as estaturas estimadas, uma vez existir uma maior heterogeneidade entre os indivíduos do sexo feminino do que nos do sexo masculino. Em Cordeiro et al. (2009) também obtiveram melhores correlações nos indivíduos do sexo masculino, entre a estimativa da estatura através do M2 e a estatura real; e no caso dos indivíduos do sexo feminino, obtiveram melhores correlações entre a estatura estimada através do F1 e a estatura real. Contrariamente ao presente estudo, onde as melhores correlações foram obtidas, para ambos os sexos, entre M1 e E\_RAXTER\_IDADE.

Da análise de consistência interna obtiveram-se resultados melhores e mais consistentes nos indivíduos do sexo masculino comparativamente aos femininos. Assim, desta análise pode concluir-se que, nos indivíduos do sexo feminino, pelo teste de  $\alpha$  de

Cronbach as estaturas estimadas por E\_M1 e E\_RAXTER são as que resultam em estimativas mais próximas; e pelo teste de  $\omega$  de McDonald as estaturas estimadas por E\_M1 e E\_RAXTER\_IDADE são as que resultam em valores mais próximos. No caso dos indivíduos do sexo masculino, em ambos os testes, foi nas estaturas estimadas por E\_M1 e E\_RAXTER\_IDADE onde se obtiveram resultados mais aproximados.

No estudo levado a cabo por Pereira (2021) as correlações obtidas, assim como os resultados dos testes de consistência interna, foram substancialmente superiores aos obtidos neste estudo. Comparativamente a este estudo, a autora obteve melhores correlações, e melhores valores do  $\alpha$  de Cronbach e do  $\omega$  de McDonald, quando avaliadas as estaturas estimadas pelos comprimentos máximo e fisiológico do fêmur com E\_RAXTER. Esta situação era expectável, uma vez que, de entre os ossos longos, o fêmur é o osso que melhor se correlacionam com a estatura dos indivíduos.

Porém, nos casos de Antropologia Forense, nem sempre é possível recuperar os indivíduos completos e bem preservados. Assim, a estimativa da sua estatura através dos metatársicos continua a ser uma opção viável caso o indivíduo não possua melhores elementos esqueléticos à reconstrução da sua estatura como é o caso dos ossos longos.

Futuramente, caso venha a ser possível aceder aos dados sobre as estaturas dos indivíduos que compõem a CEI/XXI, seria interessante, testar a aplicabilidade do método anatómico e do método de Cordeiro et al. (2009) nesta coleção, podendo ainda levar a algo mais ambicioso como a criação de um novo método de estimativa da estatura.

## 6. Bibliografia

---

- Adams, B. J., e 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. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2009.01048.x>
- Albanese, J., Tuck, A., Gomes, J., e 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. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.12.011>
- Almeida, D., Santos, M. A. R. dos, e Costa, A. F. B. (2010). Aplicação do coeficiente alfa um questionário para avaliação de desempenho da saúde pública. *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 1–12. [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_TN\\_STO\\_131\\_840\\_16412.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STO_131_840_16412.pdf)
- Arroyo, M., Freire, M., Ansotegui, L., e Rocandio, A. M. (2010). Intraobserver error associated with anthropometric measurements made by dietitians. *Nutricion Hospitalaria*, 25(6), 1053–1056. <https://doi.org/10.3305/nh.2010.25.6.4854>
- Auerbach, B. M. (2011). Methods for estimating missing human skeletal element osteometric dimensions employed in the revised fully technique for estimating stature. *American Journal of Physical Anthropology*, 145(1), 67–80. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21469>
- Austin, D., e King, R. E. (2016). The Biological Profile of Unidentified Human Remains in a Forensic Context. *Academic Forensic Pathology*, 6(3), 370–390. <https://doi.org/10.23907/2016.039>
- Bidmos, M. A. (2005). On the non-equivalence of documented cadaver lengths to living stature estimates based on Fully's method on bones in the Raymond A. Dart Collection. *Journal of Forensic Sciences* (Vol. 50, Issue 3, pp. 1–6). <https://doi.org/10.1520/jfs2004157>

- Bidmos, M. A. (2006). Adult stature reconstruction from the calcaneus of South Africans of European descent. *Journal of Clinical Forensic Medicine*, 13(5), 247–252. <https://doi.org/10.1016/j.jcfm.2005.11.010>
- Bidmos, M. A. (2008a). Metatarsals in the estimation of stature in South Africans. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 15(8), 505–509. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2008.05.007>
- Bidmos, M. A. (2008b). Stature reconstruction using fragmentary femora in South Africans of European descent. *Journal of Forensic Sciences*, 53(5), 1044–1048. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00808.x>
- Bidmos, M. A., e Asala, S. (2005). Calcaneal measurement in estimation of stature of South African blacks. *American Journal of Physical Anthropology*, 126(3), 335–342. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20063>
- Bidmos, M. A., e Manger, P. R. (2012). New soft tissue correction factors for stature estimation: results from magnetic resonance imaging. *Forensic Science International*, 214(1–3), 212.e1-212.e7. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2011.08.020>
- Byers, S., Akoshima, K., e Curran, B. (1989). Determination of adult stature from metatarsal length. *American Journal of Physical Anthropology*, 79(3), 275–279. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330790303>
- Cardoso, H. F. V. (2000). Dimorfismo sexual na estatura, dimensões e proporções dos ossos longos dos membros: o caso de uma amostra portuguesa dos séculos XIX-XX. Dissertação de mestrado em Evolução Humana apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. <http://hdl.handle.net/10316/9872>
- Cardoso, H. F. V. (2009). A test of three methods for estimating stature from immature skeletal remains using long bone lengths. *Journal of Forensic Sciences*, 54(1), 13–19. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00916.x>
- Cardoso, H. F. V. (2011). Estimating stature from human skeletal remains: Does it matter whether we are estimating living or cadaver stature? 19<sup>th</sup> International Association of Forensic Sciences Meeting. Setembro de 2001.

<https://www.researchgate.net/publication/305469935> Estimating stature from human skeletal remains Does it matter whether we are estimating living or cadaver stature

Cardoso, H. F. V., e 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. <https://doi.org/10.1002/oa.991>

Cattaneo, C., De Angelis, D., Porta, D., e Grandi, M. (2006). Personal identification of cadavers and human remains. *Forensic Anthropology and Medicine: Complementary Sciences From Recovery to Cause of Death*, 359–379. [https://doi.org/10.1007/978-1-59745-099-7\\_15](https://doi.org/10.1007/978-1-59745-099-7_15)

Chibba, K., e 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. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2006.08.011>

Christensen, A. M., e Crowder, C. M. (2009). Evidentiary standards for forensic anthropology. *Journal of Forensic Sciences*, 54(6), 1211–1216. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2009.01176.x>

Ciaffi, R., Gibelli, D., e Cattaneo, C. (2011). Radiologia forense ed identificazione personale dei cadaveri: revisione della letteratura. *Radiologia Medica*, 116(6), 960–968. <https://doi.org/10.1007/s11547-011-0677-6>

Cline, M. G., Meredith, K. E., Boyer, J. T., e Burrows, B. (1989). Decline of height with age in adults in a general population sample: Estimating maximum height and distinguishing birth cohort effects from actual loss of stature with aging. *Human Biology*. 61(3), 415–425

Cordeiro, C., Muñoz-Barús, J. I., Wasterlain, S., Cunha, E., 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. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.09.017>

- Cunha, E. (2017). Considerações Sobre a Antropologia Forense Na Atualidade. *Revista Brasileira de Odontologia Legal*, January, 110–117. <https://doi.org/10.21117/rbol.v4i2.133>
- Cunha, E. (2019). Devolvendo a identidade: a antropologia forense no Brasil. *Ciência e Cultura*, 71(2), 30–34. <https://doi.org/10.21800/2317-66602019000200011>
- Cunha, E., e Cattaneo, C. (2017). Historical routes and current practice for personal identification. *P5 Medicine and Justice: Innovation, Unitariness and Evidence*, 398–411. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-67092-8\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-319-67092-8_25)
- Curate, F. T. (2010) O Perímetro do Declínio: Osteoporose e Fraturas de Fragilidade em Três Amostras Osteológicas Identificadas Portuguesas – Séculos XIX & XX. Dissertação de doutoramento em Antropologia Biológica apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra
- DeVellis, R. F. (2017). *Scale Development: theory and applications* (4<sup>th</sup> ed.). Sage Publications. Cap. 3 a 5; pp. 49-141
- Didia, B. C., Nduka, E. C., e Adele, O. (2009). Stature estimation formulae for Nigerians. *Journal of Forensic Sciences*, 54(1), 20–21. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00915.x>
- Dupertuis e Hadden (1951) On the reconstruction of stature from long bones. *American journal of physical anthropology*, 9(1), 15–53. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330090104>
- Dwight T. (1894). Methods of estimating the height from parts of the skeleton. *Med Rec NY* 46:293–296 (Medical record : Shrady, George Frederick, 1837-1907. ed. : Free Download, Borrow, and Streaming : Internet Archive) consultado a 5/4/2022
- Ericksen, M. F. (1976). Some aspects of aging in the lumbar spine. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 45: 575-580. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330450322>
- Feldesman, M. R. (1992). Femur/stature ratio and estimates of stature in children. *American Journal of Physical Anthropology*, 87(4), 447–459. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330870406>

- Fernihough, A., e McGovern, M. E. (2015). Physical stature decline and the health status of the elderly population in England. *Economics and Human Biology*, 16, 30–44. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2013.12.010>
- Ferreira, M. T., Coelho, C., Makhoul, C., Navega, D., Gonçalves, D., Cunha, E., e Curate, F. (2021). New data about the 21st Century Identified Skeletal Collection (University of Coimbra, Portugal). *International Journal of Legal Medicine*, 135(3), 1087–1094. <https://doi.org/10.1007/s00414-020-02399-6>
- Ferreira, M. T.; Vicente, R.; Navega, D.; Gonçalves, D.; Curate, F.; Cunha, E. (2014). A new forensic collection housed at the University of Coimbra, Portugal: The 21st century identified skeletal collection. *Forensic Science International*, 245(1-3): 202.e1-202.e5. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2014.09.021>
- 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. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330900309>
- Fully, G. 1956. Une nouvelle methode de determination de la taille. *Annales de Médecine Légale et de Criminologie, Police Scientifique et Toxicologie*, 36(5): 266-273
- Genovés S. (1967). Proportionality of the long bones and their relation to stature among Mesoamericans. *American journal of physical anthropology*, 26(1), 67–77. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330260109>
- Genovés, S. (1967), Proportionality of the long bones and their relation to stature among Mesoamericans. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 26: 67-77. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330260109>
- Hauspie, R. C., Vercauteren, M., e Susanne, C. (1996). Secular changes in growth. *Hormone research*, 45 Suppl 2, 8–17. <https://doi.org/10.1159/000184841>
- Hermanussen, M., Godina, E., Rühli, F. J., Blaha, P., Boldsen, J. L., van Buuren, S., MacIntyre, M., Aßmann, C., Ghosh, A., de Stefano, G. F., Sonkin, V. D., Tresguerres, J. A. F., Meigen, C., Scheffler, C., Geiger, C., e Lieberman, L. S. (2010). Growth variation, final height and secular trend. Proceedings of the 17th



- Aschauer Soiree, 7th November 2009. *HOMO- Journal of Comparative Human Biology*, 61(4), 277–284. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2010.06.001>
- Holland TD. (1995). Brief communication: estimation of adult stature from the calcaneus and talus. *Am J Phys Anthropol*, 96, 315–320
- INTERPOL. (2018). Annexure 12: method of identification. *Disaster Victim Identification Guide : INTERPOL 2018*, 31. [https://www.interpol.int/content/download/5748/file/18Y1345\\_DVI\\_Guide2018\\_Annexure1.pdf](https://www.interpol.int/content/download/5748/file/18Y1345_DVI_Guide2018_Annexure1.pdf)
- Iscan, M. Y. e Steyn, M. (2013) *Them Human Skeleton in Forensic Medicine* (3<sup>rd</sup> ed.). Springfield, IL: Charles C. Thomas. Cap. 6; pp. 227-285.
- Jantz, R. L., Kimmerle, E. H., e Baraybar, J. P. (2008). Sexing and stature estimation criteria for Balkan populations. *Journal of Forensic Sciences*, 53(3), 601–605. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00716.x>
- Jasuja, O. P., Singh, J., e Jain, M. (1991). Estimation of stature from foot and shoe measurements by multiplication factors: A revised attempt. *Forensic Science International*, 50(2), 203–215. [https://doi.org/10.1016/0379-0738\(91\)90152-9](https://doi.org/10.1016/0379-0738(91)90152-9)
- Kahana, T., e Hiss, J. (1997). Identification of human remains: Forensic radiology. *Journal of Clinical Forensic Medicine*, 4(1), 7–15. [https://doi.org/10.1016/S1353-1131\(97\)90002-X](https://doi.org/10.1016/S1353-1131(97)90002-X)
- Kimura, K. (1992). Estimation of stature in children from second metacarpal measurements. *Zeitschrift Für Morphologie Und Anthropologie*, 79(1), 11–20. <https://doi.org/10.1127/zma/79/1992/11>
- Krishan, K., e Vij, K. (2007). Diurnal Variation of Stature in Three Adults and One Child. *The Anthropologist*, 9(2), 113–117. <https://doi.org/10.1080/09720073.2007.11890987>
- Lundy J. K. (1985). The mathematical versus anatomical methods of stature estimate from long bones. *The American journal of forensic medicine and pathology*, 6(1), 73–76. <https://doi.org/10.1097/00000433-198503000-00013>

- Manouvrier L. (1892). Determination de la taille d'après les grands os des membres. *Rev Ecole Anthropol* 2:227–233
- Meadows, L., e Jantz, R. L. (1992). Estimation of stature from metacarpal lengths. *Journal of forensic sciences*, 37(1), 147–154
- Mendonça, M. (2000), Estimation of height from the length of long bones in a Portuguese adult population. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 112: 39-48.  
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-8644\(200005\)112:1<39::AID-AJPA5>3.0.CO;2-#](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(200005)112:1<39::AID-AJPA5>3.0.CO;2-#)
- Müller, G. (1935). Zur Bestimmung der Länge beschädigter Extremitätenknochen. *Anthrop Anz*, 12: 70-72
- Musgrave, J. H., e Harneja, N. K. (1978). The estimation of adult stature from metacarpal bone length. *American Journal of Physical Anthropology*, 48(1), 113–119.  
<https://doi.org/10.1002/ajpa.1330480117>
- Padez, C. (2003). Secular trend in stature in the Portuguese population (1904-2000). *Annals of Human Biology*, 30(3), 262–278.  
<https://doi.org/10.1080/0301446031000064530>
- Padez, C. (2007). Secular Trend in Portugal. *Journal of Human Ecology*, 22(1), 15–22.  
<https://doi.org/10.1080/09709274.2007.11905993>
- Pereira, A. M. (2021) Avaliação da Estatura Através do Método do Úmero e Fémur na Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI e a sua Aplicabilidade em Contextos Forenses. Dissertação de mestrado em Antropologia Forense apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra
- Perini, T. A., Oliveira, G. L. De, Ornellas, S., e Oliveira, P. De. (2005). Antropometria - cálculo de erro da medida. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 11(21), 81–85
- Ravinder, B. e Saraswathi, A.B. (2020). Literature Review Of Cronbach alpha coefficient (A) And Mcdonald's Omega Coefficient ( $\Omega$ ). *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(6), 2943-2949

- Raxter, M. H., Auerbach, B. M., e Ruff, C. B. (2006). Revision of the fully technique for estimating statures. *American Journal of Physical Anthropology*, 130(3), 374–384. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20361>
- Raxter, M. H., Ruff, C. B., e Auerbach, B. M. (2007). Technical note: Revised fully stature estimation technique. *American Journal of Physical Anthropology*, 133(2), 817–818. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20588>
- Raxter, M. H., e Ruff, C. B. (2010). The effect of vertebral numerical variation on anatomical stature estimates. *Journal of Forensic Sciences*, 55(2), 464–466. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2009.01261.x>
- Rollet E. (1889). De la mensuration des os longs des membres dans ses rapports avec l'anthropologie, la clinique et la me´dicine judiciare. Lyon: A. Storck
- Santos, C. M. G. C. (2002). Estimativa da Estatura a Partir dos Metatársicos. Dissertação de mestrado em Medicina Legal apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra
- Saunders, S.R. e Rainey, D.L. (2008). Nonmetric trait variation in the skeleton: abnormalities, anomalies and atavisms. *Biological Anthropology of the Human Skeleton*. 533-560
- Schober, P., Boer, C., e Schwarte, L. A. (2018). Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. *Anesthesia and analgesia*, 126(5), 1763–1768. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>
- Simmons, T., Jantz, R. L., e Bass, W. M. (1990). Stature estimation from fragmentary femora: a revision of the Steele method. *Journal of forensic sciences*, 35(3), 628–636
- Smith, S. L. (2007). Stature estimation of 3-10-year-old children from long bone lengths. *Journal of Forensic Sciences*, 52(3), 538–546. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2007.00428.x>

- Spradley, M. K. (2016). Metric Methods for the Biological Profile in Forensic Anthropology: Sex, Ancestry, and Stature. *Academic Forensic Pathology*, 6(3), 391–399. <https://doi.org/10.23907/2016.040>
- Steele, D. G. (1970). Estimation of stature from fragments of long limb bones. In Stewart, T. D. (Ed.): *Personal Identification in Mass Disasters*, pp. 85-97. Washington, National Museum of Natural History
- Steele, D. G., e 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. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330310211>
- Stewart, T. D. (1979). *Essentials of forensic anthropology: especially as developed in the United States*. Springfield, IL: Charles C. Thomas. Cap. 9; pp. 190-221
- Telkka A. (1950). On the prediction of human stature from the long bones. *Acta Anat (Basel)* 9:103–117
- Telkka A., Palkama A., Virtama P. (1962) Prediction of stature from radiographs of long bones in children. *J Forensic Sci*; 7:474–9
- Thompson, T. J. U., Black, S. M., e British Association for Human Identification. (2007). *Forensic human identification: an introduction*. Boca Raton: CRC Press. pp. 8-13
- Trotter, M. e Gleser, G.C. (1952). Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 10: 463-514. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330100407>
- Trotter, M., e Gleser, G. (1951). The effect of ageing on stature. *American journal of physical anthropology*, 9(3), 311–324. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330090307>
- Trotter, M., e Gleser, G. (1951). The effect of ageing on stature. *American Journal of Physical Anthropology*, 9(3), 311–324. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330090307>
- Trotter, M., e Gleser, G. C. (1977). Corrigenda to “estimation of stature from long limb bones of American Whites and Negroes,” *American Journal Physical Anthropology* (1952). *American Journal of Physical Anthropology*, 47(2), 355–356. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330470216>

- Ulijaszek, S. J., e Kerr, D. A. (1999). Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *British Journal of Nutrition*, 82(3), 165–177. <https://doi.org/10.1017/s0007114599001348>
- Vilas-Boas, D. P. L. (2016). Missing values: estimativa da altura de vértebras ausentes ou mal preservadas para a aplicação do método anatómico na estimativa da estatura. Dissertação de mestrado em Evolução e Biologia Humanas apresentada ao Departamento de Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. <http://hdl.handle.net/10316/33750>
- Vilas-Boas, D., Wasterlain, S., d'Oliveira Coelho, J., Navega, D. e Gonçalves, D. (2019). SPINNE: An app for human vertebral height estimation based on artificial neural networks. *Forensic Science International*. 298. 10.1016/j.forsciint.2019.02.056
- Visser, E. P. (1998). Little waifs: estimating child body size from historic skeletal material. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8(6), 413–423. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1099-1212\(199811/12\)8:6<413:aid-oa430>3.3.co;2-u](https://doi.org/10.1002/(sici)1099-1212(199811/12)8:6<413:aid-oa430>3.3.co;2-u)
- Wasterlain, Rosa Sofia N. (2000). Morphé: análise das proporções entre os membros, dimorfismo sexual e estatura de uma amostra da colecção de esqueletos identificados do Museu Antropológico da Universidade de Coimbra. Dissertação de mestrado em Evolução Humana apresentada à Fac. Ciências e Tecnologia da Univ. Coimbra. <http://hdl.handle.net/10316/9870>
- White, T. D., Black, M. T. e Folkens, P. A. (2012). *Human Osteology* (3<sup>rd</sup> ed.). Academic Press. Cap. 18; pp. 418-421
- Zeman, T., Králík, M., e Beňuš, R. (2014). History of human stature estimation based on skeletal remains. *The Dolní Věstonice Studies*, 20(August), 171–175

## 7. Apêndices

### Apêndice 1: Folha de Registo de Dados em Laboratório.

CEI/XXI		Idade	Sexo	Semi Interdito	Queimado
ID					

alt. basion-bregma			
c. fisio. fémur	esq		
	drt		
c. máx. tíbia	esq		
	drt		
alt. talus-calcâneo	esq		
	drt		

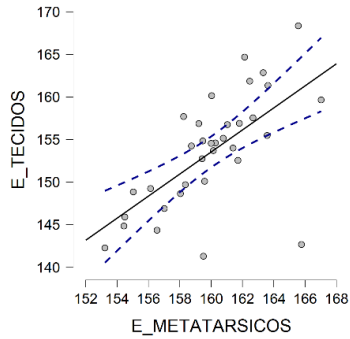
  

Cordeiro et al. (2009)	M1	esq	
		drt	
	F1	esq	
		drt	
	M2	esq	
		drt	
	F2	esq	
		drt	

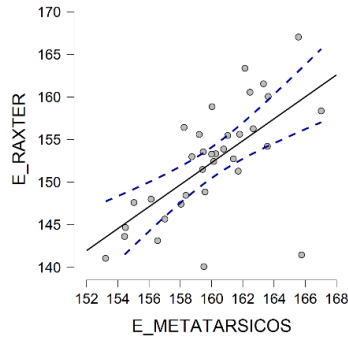
  

C2	
C3	
C4	
C5	
C6	
C7	
(C8)	
T1	
T2	
T3	
T4	
T5	
T6	
T7	
T8	
T9	
T10	
T11	
T12	
(T13)	
L1	
L2	
L3	
L4	
L5	
(L6)	
S1	

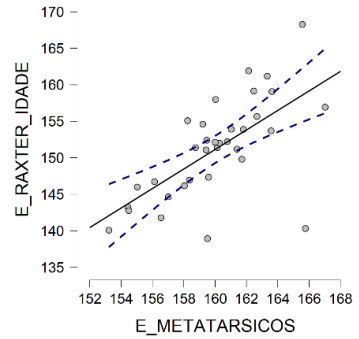
**Apêndice 2:** Representação Gráfica das Correlações entre as Estaturas Estimadas nos Indivíduos do Sexo Feminino (N = 34; medidas expressas em cm).



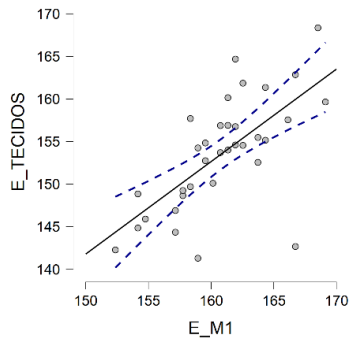
$R = 0,646; p < 0,001$



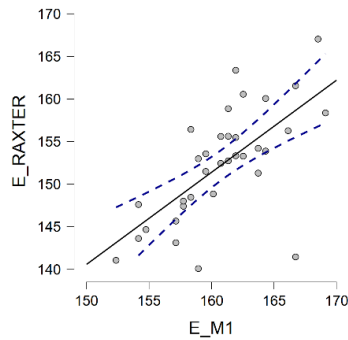
$R = 0,646; p < 0,001$



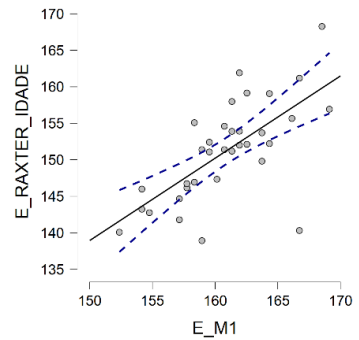
$R = 0,644; p < 0,001$



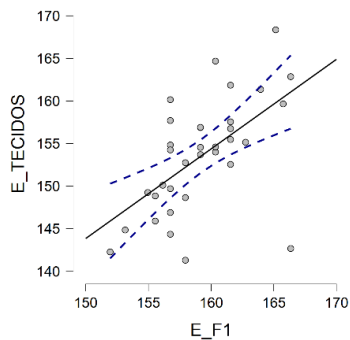
$R = 0,661; p < 0,001$



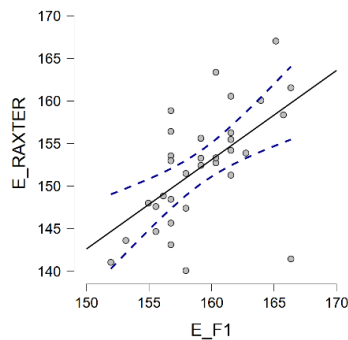
$R = 0,661; p < 0,001$



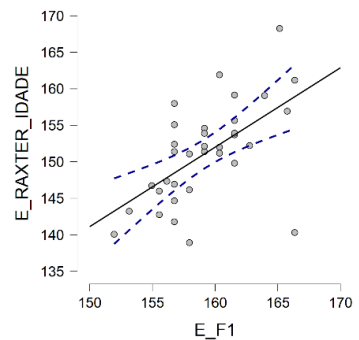
$R = 0,668; p < 0,001$



$R = 0,574; p < 0,001$

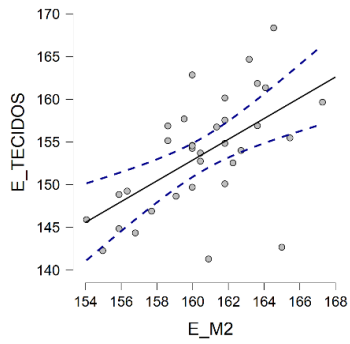


$R = 0,574; p < 0,001$

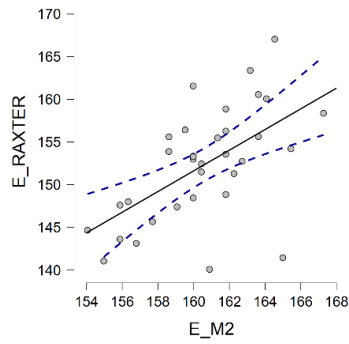


$R = 0,578; p < 0,001$

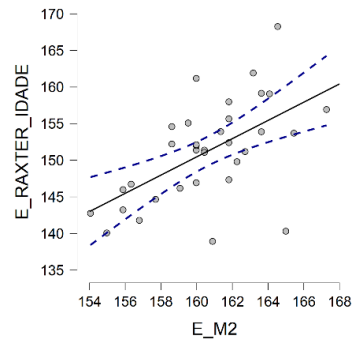
**Apêndice 2:** Representação Gráfica das Correlações entre as Estaturas Estimadas nos Indivíduos do Sexo Feminino (N = 34; medidas expressas em cm) (continuação).



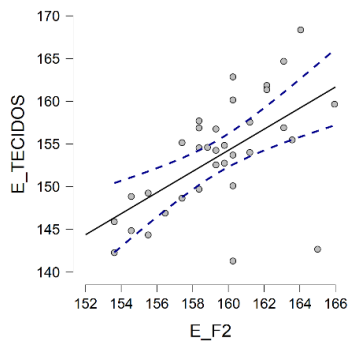
$R = 0,574; p < 0,001$



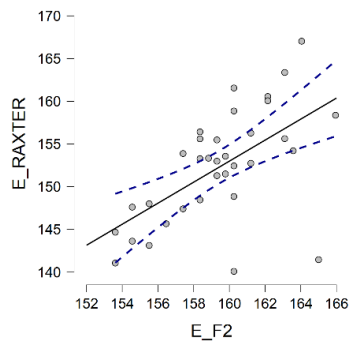
$R = 0,574; p < 0,001$



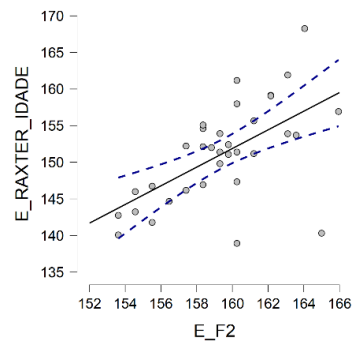
$R = 0,572; p < 0,001$



$R = 0,587; p < 0,001$



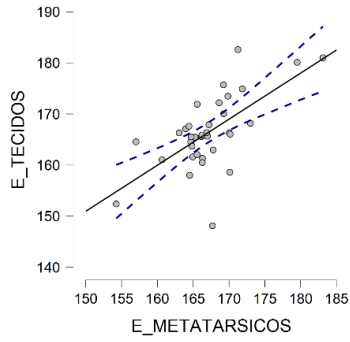
$R = 0,587; p < 0,001$



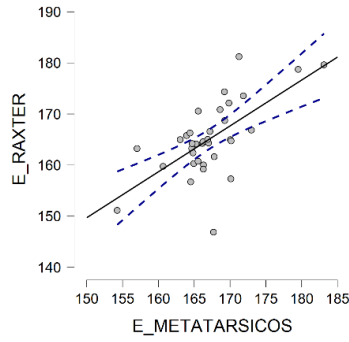
$R = 0,589; p < 0,001$



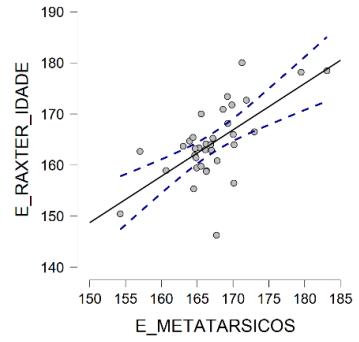
**Apêndice 3:** Representação gráfica das correlações entre as estaturas estimadas nos indivíduos do sexo masculino (N = 35; medidas expressas em cm).



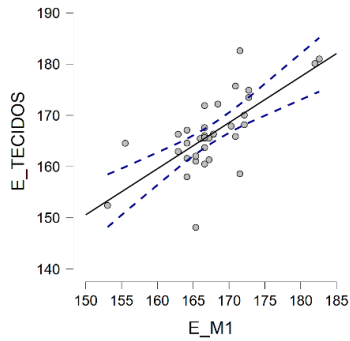
$R = 0,646; p < 0,001$



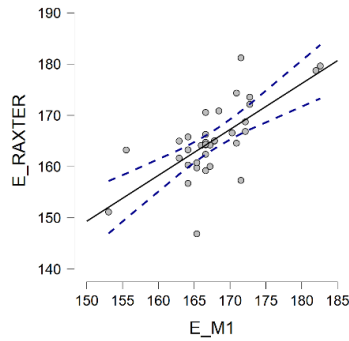
$R = 0,646; p < 0,001$



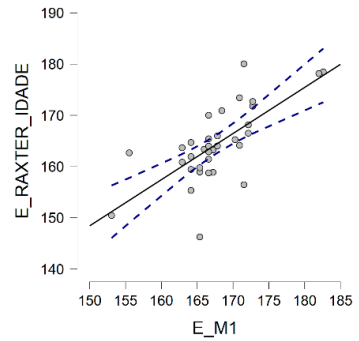
$R = 0,651; p < 0,001$



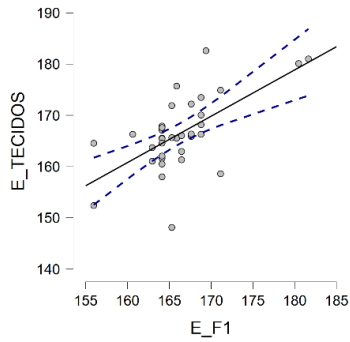
$R = 0,695; p < 0,001$



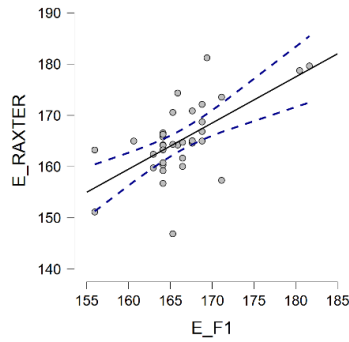
$R = 0,695; p < 0,001$



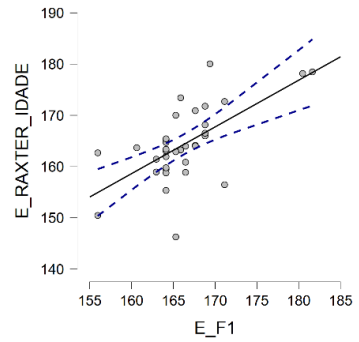
$R = 0,696; p < 0,001$



$R = 0,622; p < 0,001$

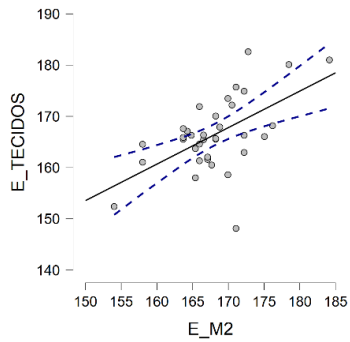


$R = 0,622; p < 0,001$

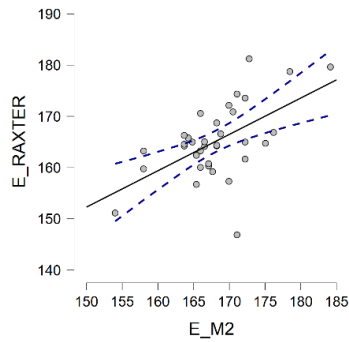


$R = 0,628; p < 0,001$

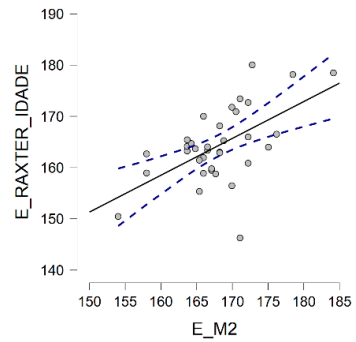
**Apêndice 3:** Representação Gráfica das Correlações entre as Estaturas Estimadas nos Indivíduos do Sexo Masculino (N = 35; medidas expressas em cm) (continuação).



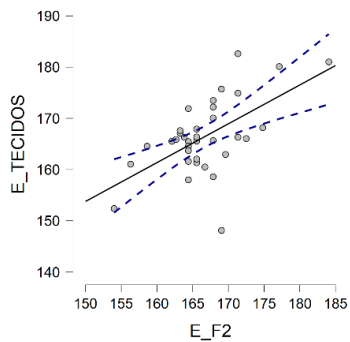
$R = 0,561; p < 0,001$



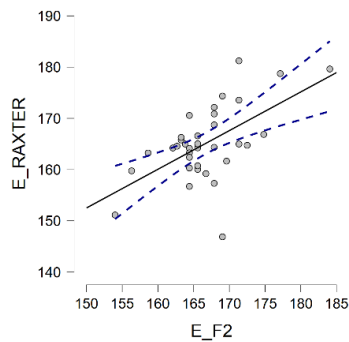
$R = 0,561; p < 0,001$



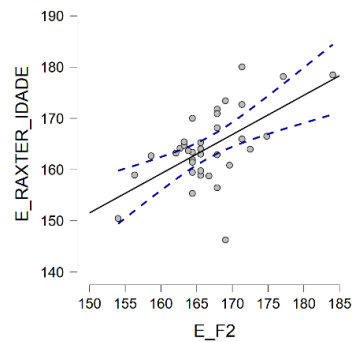
$R = 0,567; p < 0,001$



$R = 0,580; p < 0,001$



$R = 0,580; p < 0,001$



$R = 0,586; p < 0,001$

