

# ***I. INTRODUÇÃO***

---

A identidade médico-legal diz respeito à determinação de um conjunto de sinais que servem para distinguir os indivíduos entre si, quer seja em vida ou após a morte, tanto num cadáver completo como em casos de restos cadavéricos.

A identificação de restos cadavéricos, ou necroidentificação, representa um problema que deve ser resolvido desde o ponto de vista civil, moral e criminal. Segundo a Convenção de Genebra nenhuma pessoa pode ser inumada sem ser previamente identificada.

Processos de índole legal e económica, como heranças e questões relacionadas com seguros por parte de familiares, precisam de uma identificação rigorosa do cadáver para considerar morta a pessoa e assim poderem beneficiar os eventuais herdeiros, já que segundo o contemplado no artigo 114º do Código Civil português só se considerará *morte presumida* de um indivíduo desaparecido quando tenham “...*decorridos dez anos sobre a data das últimas notícias, ou passados cinco anos, se entretanto o ausente houver completado oitenta anos de idade...*”. Ressalve-se a situação contemplada no artigo 68º do mesmo Código para as situações em que um indivíduo tenha desaparecido em circunstâncias que não permitam duvidar sobre a sua morte, o qual refere “*tem-se por falecida a pessoa cujo cadáver não foi encontrado ou reconhecido, quando o desaparecimento se tiver dado em circunstâncias que não permitam duvidar da morte dela.*”

Todas as pessoas têm direito de conhecer o local onde se encontram os restos dos seus entes queridos, daí a importância da correta identificação e, no caso de indivíduos mortos fora dos seus países de origem, da repatriação dos corpos. Um bom exemplo

deste último caso seria a grande polémica mediática que foi gerada devido ao protesto por parte dos familiares dos 62 militares espanhóis mortos na Turquia, vítimas de acidente de aviação, quando viajavam no avião Yak 42 (26 de Maio de 2003), tendo-se comprovado posteriormente que 30 dos mesmos tinham sido incorretamente identificados.

Por último, não se pode deixar de comentar a importância da identificação dos cadáveres no âmbito da investigação médico-legal, já que os restos cadavéricos encontrados podem corresponder a vítimas de morte de causa natural (sem assistência médica) ou violenta, podendo ser enquadradas, as pertencentes a esta última categoria, em mortes de etiologia médico-legal accidental, suicida ou homicida. Neste último caso a identificação é um ponto básico e fundamental para que a Justiça possa atuar e punir o responsável.

## 1. Elementos de identificação

Existem variados elementos que permitem e favorecem o esclarecimento da identidade das pessoas, cadáveres ou restos cadavéricos. Elementos como as roupas, documentos pessoais, tatuagens, cicatrizes, impressões digitais, pegadas (Krishan, 2007b), óculos, estatura, próteses, sexo, afinidade populacional ou perfil genético, estão à disposição do investigador ou médico-legista, exigindo um grau de conhecimentos variáveis e o uso de técnicas apropriadas.

## 2. Métodos de identificação

Devido à importância em realizar uma correta identificação dos corpos encontrados, constantemente são desenvolvidos e publicados novos métodos de investigação, sendo cada vez mais precisos e permitindo desta forma identificar casos mais complexos e variados, como por exemplo, a identificação de restos cadavéricos fragmentados em casos de desastres de massa.

É importante salientar que os referidos restos podem ser encontrados em diferentes estádios de decomposição, como completamente esqueletizados ou ainda com presença de tecidos moles. Os recursos com os quais os cientistas contam para a identificação dos restos serão diferentes dependendo deste estado. O objetivo final é construir um perfil biológico do indivíduo para obter uma identificação positiva através da comparação dos dados *ante-mortem* com os obtidos dos restos cadavéricos.

Os numerosos métodos existentes podem ser classificados dependendo da fundamentação básica que os sustenta. Podem-se diferenciar duas aproximações, uma apenas descritiva e outra baseada numa fundamentação científico-tecnológica.

- Identificação descritivo-visual: Dentro deste método pode destacar-se a identificação visual por parte de familiares e conhecidos. No caso de se tratar de um corpo em avançado estado de putrefação, este método terá limitações, dado que as alterações próprias da putrefação modificam completamente os traços fisionómicos do indivíduo, dificultando o seu reconhecimento. Será fundamental também não esquecer o trauma psicológico que pode representar para os familiares ou conhecidos da vítima. Num cadáver recente

e completo podem servir como elementos identificativos os traços fisionómicos, a idade (aparente), o sistema piloso, sinais particulares, a roupa que apresenta (sendo especialmente importante a observação das etiquetas, onde se encontra impresso o tamanho da roupa, indicativo indireto do tamanho do indivíduo, e uma eventual marca, que poderia indicar um determinado grupo étnico social), documentação ou outros objetos pessoais que acompanhem o cadáver, tatuagens, entre outros.

- Identificação científico-tecnológica: Nesta categoria podem ser incluídas a Medicina Dentária Forense, que aporta uma grande informação quando existem registos *ante-mortem*, devido à grande variabilidade interindividual e à resistência (até à carbonização) que apresentam os dentes; a Dactiloscopia, devido ao facto de que as impressões digitais mostram uma grande variabilidade e de serem inalteráveis; a Genética Forense, que permite facilmente a exclusão ou identificação de indivíduos por análise do ADN, usada nos casos mais complexos, apesar das suas limitações, como por exemplo, a sua ineficácia na distinção entre irmãos gémeos univitelinos; outros métodos de identificação no contexto da Antropologia Forense, que não podemos esquecer por serem os expostos e utilizados neste trabalho, e que correspondem ao uso de fórmulas, mais ou menos complexas, para a determinação do sexo e estimativa da idade, peso e estatura.

### 3. Antropometria

Para a determinação do sexo e estimativa da idade, peso e estatura são fundamentais os estudos de Antropologia Forense. Uma das suas mais valiosas ferramentas é a antropometria, podendo ser definida como uma especialidade científica dentro da disciplina da Antropologia Forense, que “procura a identificação de restos humanos com ajuda de técnicas métricas” (Krishan, 2007a), isto é, uma “técnica de medidas sistematizadas que expressa a forma do corpo humano quantitativamente, sendo atualmente reconhecida como a técnica mais barata, não invasiva e universalmente aplicável para o cálculo do tamanho, proporção e composição do corpo humano” (Krishan, 2007a), (Sen et al. 2008).

O uso da antropometria no contexto das ciências forenses data de 1882, quando Alphonse Bertillon, criou um sistema baseado nas medidas antropométricas para conseguir a identificação criminal (Krishan, 2007a). Este sistema fundamentava-se em três ideias principais; em primeiro lugar, a estrutura óssea de um indivíduo mantinha-se mais ou menos fixa após a finalização do crescimento até à morte; a referida estrutura óssea apresentava uma grande variedade interindividual e as dimensões do corpo humano podem ser medidas facilmente e com precisão. Estas dimensões estão diretamente relacionadas com o sexo, forma e tamanho do indivíduo, encontrando-se simultaneamente influenciadas por fatores ambientais e genéticos.

O objetivo que a antropometria quer atingir é determinar o sexo e estimar a estatura, peso, idade no momento da morte e outros fatores individualizantes, tais como amputações, deformidades e patologias ósseas, que ajudem, não só, a alcançar a identificação positiva do indivíduo, como também a compreender as circunstâncias da

morte (Krishan, 2007a).

Os objetivos e o interesse da análise podem variar dependendo das circunstâncias e características do exame, por exemplo, nos corpos de vítimas de desastres de massa a grande prioridade é identificar os restos, mas a causa de morte será secundária face tratar-se de uma morte violenta e acidental. Não acontece o mesmo nas vítimas de homicídios ou crimes contra a humanidade, onde esclarecer quer a identificação, quer a causa de morte, é fundamental.

### 3.1. Estimativa da estatura

Relativamente à estatura, é importante realçar a diferença existente entre os conceitos de altura e estatura e não as utilizar indistintamente. A primeira palavra, altura, reporta-se à elevação de qualquer objeto sobre uma superfície, no entanto, a estatura é definida como a distância existente entre o vértex do crânio e o calcanhar, quando o indivíduo se encontra em bipedestação. Nos bebés é medido o comprimento, devido a que estes não adotam a posição vertical.

A estatura é um elemento básico na construção do perfil biológico. O pretendido é, através dos restos cadavéricos, obter a estatura do indivíduo vivo, nomeando como exemplo alguns dos numerosos trabalhos publicados até à data: Mendonça, (2000), Cordeiro (2002), Rich et al (2005), Payne-James et al. (2005), Hauser et al. (2005), Petrovečki et al. (2007), Chibba et al. (2007), Zeibeck et al. (2008), Adams et al. (2009), Cordeiro et al. (2009).

- Fatores modificadores da estatura

Como já foi referido, a estatura depende de múltiplos fatores, os quais podem ser divididos em ambientais e genéticos. É por isso que tais fatores devem ser do conhecimento dos investigadores que pretendam estimar a estatura do indivíduo vivo.

A estatura apresenta um dimorfismo sexual, já que, geralmente, é maior nos homens que nas mulheres com uma diferença aproximada de 10 cm (Cunha, 1994). “Esta diferença será maior com a melhoria na qualidade de vida, dado que o *deficit* nutricional durante o crescimento tem maiores repercussões nos indivíduos de sexo masculino” (Wasterlaim, 2000).

Dois fatores determinantes e com grande influência são: o estilo de vida e a nutrição da pessoa, sendo um bom exemplo para demonstrar este ponto o aumento da estatura média na população japonesa nas últimas décadas, devido à crescente influência da cultura ocidental e à introdução de alimentos novos e variados na sua dieta, como se refere no trabalho de Hasegawa et al. (2009). Este fenómeno não acontece unicamente na sociedade japonesa. O mesmo é conhecido como tendência secular, podendo ser definido como as alterações biométricas que sofre uma população durante um determinado período de tempo. O aumento da estatura média de uma determinada sociedade é indicativo de uma melhoria ao nível da alimentação e dos cuidados médicos (Tanner 2002).

É importante elaborar uma base de dados para cada população (Mendonça, 2000), (Muñoz et al., 2001), (Hauser et al., 2005), (Bidmos, 2006), (Petrovečki et al., 2007), (Chibba et al., 2007), (Krishan, 2008a, b e c), (Adams et al., 2009), (Cordeiro et al., 2009), (Auerbach et al., 2010), dado que a estatura também está altamente afetada por



fatores ambientais, como foi referido no parágrafo anterior, relativamente à nutrição ou o estilo de vida de uma população e por fatores genéticos, já que cada grupo populacional tem uma estatura média determinada e uma diferente proporção corporal (Sanli et al., 2005). Estas bases de dados específicas para cada população devem registar as medidas das estaturas dos seus habitantes, quer para dispor de uma base *ante-mortem* fiável que permita uma posterior comparação com os dados obtidos *pos-mortem*, quer com o intuito de elaborar fórmulas específicas de estimativa de estatura com o menor erro possível.

É importante que seja sempre utilizado o mesmo método na medição, isto é, por técnicos experientes; com o mesmo tipo de instrumental; com o indivíduo descalço, já que o calçado pode modificar em centímetros o resultado da estatura final; desde os mesmos pontos anatómicos e à mesma hora do dia, devido a ter sido demonstrado que a estatura diminui com o decorrer do dia, pela compressão gradual dos discos intervertebrais causada pelo peso que suporta a coluna ao caminhar e permanecer em pé, (Rich et al, 2005) (Payne-James et al., 2005).

Os valores da estatura, no próprio indivíduo, também se alteram com o passar dos anos. Estamos perante um parâmetro que muda de forma cíclica, aumentando com o crescimento durante a infância e juventude e diminuindo na vida adulta. Trotter e Gleser (1952) sugeriram compensar esta diminuição da estatura subtraindo 0,06 cm por cada ano a partir dos 30 anos. Outros autores afirmam que a redução da estatura se inicia aos 45 anos, diminuindo 0,16 cm por ano, devido à compactação dos discos intervertebrais (Hasegawa et al. 2009).

- Fatores relevantes na medição/estimativa da estatura no cadáver

Se nos encontrarmos perante um cadáver recente e completo, a medida da estatura pode ser efetuada diretamente sobre o corpo, desde os mesmos pontos anatómicos que num indivíduo vivo, utilizando uma craveira de cadáver. Mas se unicamente são achados fragmentos do mesmo, os quais podem estar em diversos estados de conservação, é preciso aplicar diferentes técnicas que se adequem às circunstâncias do caso em estudo para realizar a estimativa da estatura.

É sabido desde os finais do século XIX que existem pequenas variações entre a estatura medida no cadáver e a estatura medida no vivo. O cadáver mede 2,5 cm mais (valor que depende do tempo decorrido entre a morte e o momento da medida) que a estatura do indivíduo quando este era vivo (Payne-James et al., 2005). Hauser et al. (2005) menciona um alongamento de 1,5 cm no caso dos homens e 2 cm nas mulheres. Pode ser explicado este fenómeno pelo posicionamento em decúbito do cadáver, devido ao facto de não sofrer compressão pela pressão; ao relaxamento dos ligamentos e dos discos intervertebrais; assim como pela retificação da curvatura vertebral, (Mendonça, 2000), (Radoinova et al., 2002), (Payne-James et al., 2005), (Hauser et al., 2005), (Petrovečki et al., 2007), (Chibba et al., 2007) e (Hasegawa et al., 2009), daí que a estatura calculada no cadáver seja, muitas das vezes, corrigida.

A existência de abundantes tecidos moles na planta do pé, como o depósito lipídico, favorecerá uma subestimação da estatura quando estejamos a estimá-la a partir de restos ósseos (Chibba et al., 2007).

- Métodos de estimativa da estatura

Para estimar a estatura pode ser escolhido um dos seguintes métodos fundamentais: o método anatómico ou o método matemático.

- O método anatómico, também chamado de Fully, proporciona uma estimativa muito exata da estatura do indivíduo, medindo diretamente as dimensões do crânio, vértebras, fémur, tíbia, astrágalo e calcâneo. A grande desvantagem deste método é a necessidade de um grande número de ossos presentes para o seu cálculo, circunstância pouco frequente na prática.
- O método matemático, (Hauser et al., 2005; Krishan et al., 2007; Krishan, 2008a, c; Cordeiro et al., 2009, entre outros autores), desenvolve fórmulas ou equações de regressão, que mostram uma relação linear entre o comprimento de diversos ossos e a estatura. Apesar de não ser tão exato como o método anatómico, é muito mais útil, face a que só necessita de um ou poucos ossos para o seu cálculo. Deve-se salientar o facto de que cada fórmula conseguida deve simplesmente ser usada na população a partir da qual foi obtida, já que as diferenças geográficas (como as nutricionais e populacionais) alteram a relação entre as dimensões corporais, Sen et al. (2008), Zeybek et al. (2008), Didia et al. (2009), Cordeiro et al. (2009), Auerbach et al. (2010).

- Estudos populacionais para a estimativa da estatura

Nas últimas décadas foram publicados numerosos trabalhos nos quais foi estimada a estatura pelo método matemático. Como já foi exposto, os restos cadavéricos

encontrados podem apresentar tecidos moles ou estar esqueletizados. No primeiro caso podem destacar-se os trabalhos de autores como Giles et al. (1991), Gordon et al. (1992), Sanli et al. (2005), Sen et al. (2008), Kanchan et al. (2008), Zeibek et al. (2008), Krishan et al. (2007), Krishan (2008a) Rastogi et al. (2009) e Adams et al. (2009). Foram publicados trabalhos nos quais a estimativa foi realizada pelas medidas indiretas da mão (Ahemad et al., 2011) e do pé, isto é, pelas dimensões das pegadas (Krishan, 2008c) (Giles et al. 1991) e pelo tamanho das botas (Gordon et al., 1992).

Em alguns casos os autores escolheram medir radiologicamente os ossos, como Muñoz et al. (2001), Petrovečki et al. (2007), Karaman et al. (2008) e Hasegawa et al. (2009), obtendo desta forma fórmulas úteis para conseguir a identificação de vítimas com corpos fragmentados e não esqueletizados, já que uma das grandes vantagens do uso da radiologia é a visualização das estruturas esqueléticas sem a necessidade de retirar os tecidos moles circundantes, evitando assim uma maior mutilação do cadáver e permitindo, se necessário, ser utilizada em indivíduos vivos.

Os ossos longos, particularmente do membro inferior (fémur e tíbia), mostraram uma grande fiabilidade para o cálculo, como se encontra ilustrado nas publicações de Trotter e Gleser (1952, 1958), Mendonça (2000), Muñoz et al. (2001), Radoinova et al. (2002), Hauser et al. (2005), Petrovečki et al. (2007), Didia et al. (2009), Hasegawa et al. (2009) e Auerbach et al. (2010). Relativamente às crianças, mostraram-se mais fidedignos os resultados conseguidos com estudo dos ossos longos do membro superior, dado que os mesmos não se alteram tão gravemente com o *deficit* nutricional (Cardoso, 2009).

Os ossos longos são frágeis, apresentando-se muitas vezes fragmentados. Para dar resposta a este problema foram desenvolvidas diversas fórmulas que utilizam os referidos fragmentos para a estimativa da estatura (Rao et al. 1989), (Chibba et al. 2007), (Bidmos, 2008b).

Relativamente aos ossos de pequenas dimensões, como os ossos do pé, demonstraram ser muito mais resistentes que os longos, devido a se encontrarem protegidos pelo calçado e roupa e às características dos próprios tecidos, como bem explica Rich et al. (2003, 2005). Estes ossos de pequenas dimensões (quer da mão, quer do pé), são recuperados facilmente e aportam resultados mais fiáveis que os fragmentos de ossos longos, como é possível verificar nos trabalhos sobre metacárpicos de Meadows (1992) e calcâneos de Bidmos et al. (2005 e 2006).

Menção especial neste trabalho, por razões óbvias, merecem os estudos nos quais é realizada a estimativa da estatura com base nas dimensões dos metatársicos, como o trabalho de Byers et al. (1989) e os estudos, mais contemporâneos, de Bidmos et al. (2008a), Cordeiro et al. (2009) e De Groote et al. (2011) (Tabela nº 1).

<b>AUTOR</b>	<b>ANO</b>	<b>PAIS</b>
Byers et al. (1989)	1989	Estados Unidos de América
Bidmos (2008a)	2008	África do Sul
Cristina Cordeiro et al. (2009)	2009	Portugal
De Groote et al. (2011)	2011	Reino Unido

Tabela nº1: Estudos realizados com metatársicos para a estimativa da estatura.

## 3.2. Determinação do sexo

Outro dos elementos básicos na construção do perfil biológico de um indivíduo é o sexo, o qual faz referencia a um estado biológico e genético do ser humano (cromossomas XX nas mulheres e cromossoma XY nos homens).

Comparado com outros primatas não humanos (como gorilas ou babuínos, entre outros) as diferenças existentes entre os indivíduos humanos masculinos e femininos, o chamado dimorfismo sexual, são escassas (Rich et al, 2005).

Devido à plasticidade no desenvolvimento do corpo humano, fatores ambientais como por exemplo, a nutrição ou as atividades realizadas em vida, podem influenciar este dimorfismo, diminuindo ou incrementando as diferenças existentes entre os dois sexos.

Evidentemente será completamente diferente efetuar a determinação do sexo num indivíduo que à data da morte era pré-púbere de outro pós-púbere, face a que este dimorfismo sexual se desenvolve após a puberdade. Daí a dificuldade em atribuir o sexo aos restos esqueléticos de cadáveres juvenis ou infantis (Rich et al, 2005).

Habitualmente os indivíduos de sexo masculino apresentam estruturas ósseas mais longas, robustas e com as extremidades inferiores mais pesadas (Rich et al, 2005), sendo demonstrável também o dimorfismo ao nível dos comprimentos das mãos e dos pés (Danborn et al, 2008). Neste tipo de análise é importante conhecer a população a que pertencia o indivíduo e realizar investigações específicas dessa população (já que cada grupo populacional tem uma proporção corporal diferente, como já foi referenciado), com o intuito de estabelecer comparações e obter o esperado perfil

biológico (Zeibeck et al., 2008).

- Estudos populacionais na determinação do sexo

Na atualidade contamos com diversos estudos, específicos para populações determinadas, nos quais é determinado o sexo dos restos cadavéricos de forma diversa. Seguindo uma ordem cronológica podemos destacar os trabalhos de autores como Robling et al. (1997), os quais asseguraram obter a determinação do sexo com base na análise dos metatársicos, elaborando fórmulas diferentes para indivíduos de afinidade populacional negroide e caucasoide. Zeibeck et al. (2008) conseguiram a determinação pelo estudo de diversas dimensões do pé, isto é, com tecidos moles. Outros autores que, da mesma forma, relacionaram as medidas de distintos segmentos corporais, com tecidos moles presentes, para obter tal determinação foram: Danborn et al (2008), com um estudo relativo ao comprimento da mão e do pé e Joy et al. (2009) com uma análise das dimensões faciais e nasais. Mountrakis et al. (2010), da mesma forma que o primeiro autor referenciado, afirmaram determinar o sexo através dos metatársicos. Saini et al. (2011) realizaram o cálculo com base no dimorfismo sexual craniofacial. Finalmente, Kranioti et al. (2011) e Vance et al. (2011) analisaram o úmero para conseguir a referida determinação do sexo.

## 4. Contributo da radiologia na identificação de restos cadavéricos

Como está referenciado na literatura (Rich et al., 2005), um dos grandes contributos dos exames radiológicos em contexto forense, utilizados desde a última década do século XIX, foi ao nível da identificação de restos ósseos em mau estado de conservação, nomeadamente nos quais as características superficiais de identificação tinham sido destruídas, por exemplo, pela ação do fogo, submersão, mutilação e decomposição, entre outras (Kranioti et al., 2011).

Nos casos em que exista história de intervenção cirúrgica ao nível ósseo, com registos radiológicos, a identificação por comparação está claramente facilitada, tendo sido publicados diversos artigos nos quais foi lograda a procurada identificação com base nos antecedentes cirúrgicos conhecidos (Rich et al., 2002 e 2003), (Dean et al. 2005). As patologias com deformidades ósseas também podem ser utilizadas como traços distintivos de identificação (Sudimack et al. 2002).

As técnicas radiológicas também têm sido empregues na elaboração de estudos para a determinação do sexo e a estimativa da estatura dos restos cadavéricos, servindo como exemplo do primeiro caso o trabalho, já anteriormente referenciado, de Kranioti et al. (2011), no qual foi determinado o sexo pelo estudo radiográfico digital do úmero. Relativamente à estatura podemos destacar os trabalhos de Muñoz et al. (2001) e Petrovečki et al. (2007), autores que estimaram a estatura pela análise radiométrica dos ossos longos, tanto do membro superior como do inferior. No entanto Karaman et al. (2008) escolheram para o seu estudo analisar os ossos de pequenas dimensões como os



metacárpicos. Hasegawa et al. (2009), da mesma forma que outros autores anteriormente, correlacionaram as dimensões dos ossos longos dos membros superior e inferior para o cálculo da estatura.

## ***II. JUSTIFICAÇÃO E OBJETIVOS***

---

Devido à importância da identificação dos restos cadavéricos, pelos diversos motivos que já foram expostos no item *Introdução* do presente trabalho, sempre servirão de grande contributo todos os novos métodos científicos desenvolvidos que ofereçam “ferramentas” novas de trabalho à Antropologia Forense, em geral, e à antropometria, em particular, e que permitam validar estudos populacionais apropriados de forma rápida e fiável.

Os restos cadavéricos podem ser encontrados em diversos estados de conservação, já que podem ser cadáveres recentes, com todos os tecidos moles presentes, estar completamente esqueletizados ou apresentar partes esqueletizadas e outras mais conservadas. Não devemos esquecer que os referidos restos podem não estar completos e, além da ausência de algumas das suas partes, as presentes poderão encontrar-se fraturadas, carbonizadas ou alteradas de outras formas. Por todos estes fatores devem ser desenvolvidos métodos certos e fiáveis que consigam ultrapassar as dificuldades e permitam obter a esperada identificação positiva do indivíduo. Para realizar estudos que permitam elaborar estes novos métodos torna-se necessário contar com uma amostra de restos ósseos perfeitamente identificados quanto ao sexo e o valor da estatura em vida. Esta necessidade transforma-se numa limitação, dificultando enormemente a realização dos referidos estudos.

No presente trabalho pretende-se elaborar um método para a estimativa da estatura em vida com base nas medições dos primeiro e segundo metatársicos, sendo utilizado para tal efeito um scanner dental. Será analisada uma amostra de população portuguesa caucasóide na qual já foram realizadas as medições diretamente sobre o osso por Cordeiro (2002) e Cordeiro et al. (2009). Será efetuada uma análise comparativa entre o método radiológico e a medição direta. Tentar-se-á oferecer fórmulas de fácil uso para a

prática forense, as quais serão comparadas com as fórmulas obtidas no passado com base nas medições diretas. Finalmente pretender-se-á oferecer um método simples para a determinação do sexo com base nas novas medições.

# *III. MATERIAL E MÉTODOS*

---

# 1. Material

## 1.1 A escolha da amostra

Neste trabalho foi utilizada a amostra anteriormente analisada por Cordeiro (2002) e Cordeiro et al. (2009). Esta amostra era constituída por esqueletos identificados, nos quais eram conhecidos dados como: o sexo, a idade e, o dado mais importante de todos para cumprir os nossos objetivos, o valor da estatura medida anatomicamente no cadáver. Foi, para poder elaborar o nosso trabalho, assim utilizada aquela amostra cujo material e métodos que se segue foi o utilizado por Cordeiro (2002).

Os restos esqueletizados utilizados procederam de cadáveres autopsiados entre os anos 2000 e 2001 nos Serviços de Patologia Forense das Delegações Centro e Sul do Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses, I.P. (INMLCF,I.P.). Nos cadáveres escolhidos por Cordeiro (2002) foram extraídos os primeiro e segundo metatársicos do pé esquerdo, tendo sido selecionado o lado sinistro por ser o utilizado nos estudos de Antropologia Física relativos à estatura.

É importante mencionar que todas as colheitas foram realizadas ao abrigo do Decreto-lei nº 274/99 de 22 de Julho, que regulamenta o uso de cadáveres para fins de ensino e investigação científica, tendo sido consultado para o efeito o ficheiro autónomo do Registo Nacional de Não Dadores (RENDA).

Foram estabelecidos por Cordeiro (2002) uma série de critérios de inclusão com o intuito de homogeneizar a amostra:

- idade do indivíduo na altura da morte, entre os 20 e 75 anos;
- ausência de fraturas no membro inferior esquerdo;
- ausência de outro tipo de fraturas ou patologias que provocassem modificações da estatura do cadáver;
- ausência de colheita de outros ossos no membro inferior esquerdo;
- ausência de patologias evidentes a nível do pé, tais como anquiloses, deformações, osteófitos.

## 1.2 As características da amostra

A amostra conseguida por Cordeiro (2002) era constituída por restos ósseos de 110 cadáveres, dos quais 41 tinham sido autopsiados na Delegação do Centro e 69 na Delegação do Sul do INMLCF, I.P., perfazendo um total de 220 ossos (dois metatársicos por cadáver), dos quais foram excluídos, por Cordeiro (2002), dois segundos metatársicos por se encontrarem incompletos na sua extremidade proximal, tendo sido estimada, conseqüentemente, a estatura de 108 indivíduos no total. Todos os indivíduos eram caucasoides de nacionalidade portuguesa.

A autora registou uma série de dados de cada cadáver numa base de dados Excel, sendo estes: o local da autópsia, número de identificação do processo, idade, sexo, estatura do cadáver e estatura constante no bilhete de identidade.

Relativamente ao sexo dos indivíduos que constituíam a amostra, 90 dos mesmos eram do sexo masculino (81,8%) e 20 do sexo feminino (18,2%).

A idade média, à morte, da amostra foi de  $46,06 \pm 12,07$ , estando a mesma formada por indivíduos com valores situados entre os 20 até o 72 anos. No tocante aos indivíduos de sexo masculino, estes apresentaram uma idade média de  $46,20 \pm 12,28$  anos e nos indivíduos de sexo feminino corresponderam os valores de  $45,37 \pm 11,29$  anos.

## 2. Métodos

### 2.1 A medida da estatura no cadáver

Os cadáveres foram medidos por Cordeiro (2002) em decúbito dorsal, sobre a mesa de autópsia, após serem despídos e ser diminuída a eventual rigidez cadavérica presente nos membros inferiores, com o objetivo de eliminar a possível flexão ao nível dos joelhos e a consecutiva diminuição da estatura real.

Esta medição era realizada antes do início da autópsia, com uma craveira de cadáver graduada em centímetros, medindo a distância existente entre o vértex craniano e a face plantar do calcanhar, exatamente da mesma forma que seria realizada num indivíduo vivo. O valor foi registado pela autora, em centímetros, na base de dados anteriormente referida, com a denominação Ec.

### 2.2 A colheita e acondicionamento dos metatársicos

Cordeiro (2002) obteve os metatársicos no final da autópsia. A técnica efetuada consistiu em forçar um movimento de extensão do pé e realizar uma incisão em L



invertido com abertura lateral, desta forma o ramo horizontal situava-se na parte anterior do tarso e o vertical continuava o bordo medial do pé. Posteriormente era rebatida a pele e o tecido celular subcutâneo, procedia-se à seção dos tendões, ligamentos e músculos, para desarticular os metatársicos procurados e retirá-los, concluindo, finalmente, com a sutura da pele.

Os ossos foram agrupados por pares (1º e 2º metatársico de cada indivíduo) e envolvidos em papel de alumínio corretamente etiquetado com a identificação. Posteriormente procedeu-se ao armazenamento dos mesmos em sacos plásticos individuais no congelador, com uma temperatura de -20°C.

### 2.3. Scanner dental/TC dental scan

O TC dental scan é uma técnica de Tomografia Computorizada (TC) especialmente desenvolvida para o estudo dentário. Através de programa de software apropriado permite reconstruções em tamanho real, incluindo panorâmicas, determinando a localização correta de estruturas anatómicas de modo a não invadi-las. As imagens são facultadas em formato digital de modo a que possam ser manipuladas por outros softwares, bem como em película. Apesar de ser uma técnica que utiliza radiação ionizante, esta não é significativa, tendo a vantagem de ser um exame rápido na aquisição de imagens.

O TC dental scan (Figura nº1) tem um procedimento muito semelhante à radiografia convencional, mas diferencia-se da mesma em diversas formas, sendo a mais importante o modo como as imagens são obtidas, já que permite uma medição muito precisa de todas as estruturas digitalizadas.



Figura nº1: TC dental scan

## 2.4. A medição dos metatársicos

- Medição elaborada por Cordeiro (2002)

A autora acima referida procedeu, após a descongelação dos ossos, à medição dos mesmos com um compasso antropométrico graduado em milímetros. Para tal efeito, os metatársicos foram colocados por pares sobre uma tábua plástica. As dimensões medidas foram os comprimentos máximos e fisiológicos do primeiro e segundo metatársico, sendo explicados, posteriormente neste item, os pontos anatómicos de referência para tais medidas.

- Medição elaborada no trabalho atual

Após terem ficado armazenados e congelados durante 9 anos na Delegação do Centro do INMLCF.I.P, os metatársicos foram transportados para as Faculdades de Medicina e Medicina Dentaria da Universidade de Santiago de Compostela (Espanha), onde foram descongelados a temperatura ambiente, tendo sido realizadas, posteriormente, as medidas das diferentes dimensões dos metatársicos, utilizando para tal efeito um scanner dental, também chamado TC dental scan. Com vistas a realizar as medições de forma organizada e estruturada foram colocados os metatársicos por grupos em bandejas, como se encontra ilustrado na Figura nº2, estando corretamente identificados e descritos, procedendo-se desta forma agrupada à digitalização do conjunto.



Figura nº2: Metatársicos agrupados na bandeja para realização das medidas

As imagens tomográficas foram realizadas com o equipamento de tomografia de feixe de cone (TCHC) i-CAT® Imaging System 17-19 (Imaging Sciences International, Hatfield, PA, EEUU) (ver fotografia nº2). O dispositivo apresenta um feixe de raios X em forma de cone de 23,8 centímetros de largura por 19,2 centímetros de altura, com uma volta única de 360°, e foi estabelecido em 120 KV e 5 mA. As imagens obtidas apresentam um campo de visão (FOV) de 170 milímetros, uma resolução e tempo de digitalização dependente do seguinte protocolo: resolução de 0,250 com um tempo de digitalização de 14,7 segundos. Para a visualização das imagens foram usadas espessuras de imagem entre 1 a 0.25 milímetros, sendo tomado em todos os casos a mínima espessura do corte possível. As imagens foram exportadas em formato DICOM, tendo sido processadas posteriormente com o programa informático i-CATVision™ Version 1.9.2.17 (Copyright©2004-2008, Imaging Sciences International, Hatfield, PA, EEUU). Para a análise e medição de cada espécimen foi utilizada a ferramenta de medições lineares no modo Multi Planar Reconstruction (MPR) do referido software.

Todas as medições foram efetuadas duas vezes pelo mesmo observador, mas com um espaço de tempo suficiente entre ambas para não ter conhecimento dos valores obtidos na primeira medição, evitando a existência de erro intra-observador. Desta forma foram obtidos dois grupos de medidas, as correspondentes à primeira ocasião e as correspondentes à segunda. Finalmente foi calculada a média de cada um dos pares dos valores obtidos, correspondentes à mesma dimensão do mesmo osso, e registada em milímetros, face a que estas últimas medidas resultantes foram as utilizadas na estimativa da estatura.

## 2.5. As dimensões medidas

As dimensões procuradas foram as mesmas que tinham sido medidas no trabalho de Cordeiro (2002), autora que, à sua vez, tinha determinado as suas medidas conforme o sistema de Martin e Saller (1957). Além das medidas efetuadas por Cordeiro (2002) neste trabalho foi acrescentada mais uma dimensão, resultando finalmente as medidas a seguir especificadas:

- Comprimento máximo do 1º metatársico: A maior distância medida entre o ponto mais superior da tuberosidade do 1º metatársico e o ponto mais distal da cabeça do metatársico (Figura nº3). Designada como: **M1**.
- Comprimento fisiológico do 1º metatársico: Distância retilínea entre o ponto mais profundo da superfície articular proximal e o ponto mais distal da cabeça do 1º metatársico (Figura nº3) Designada como: **F1**.

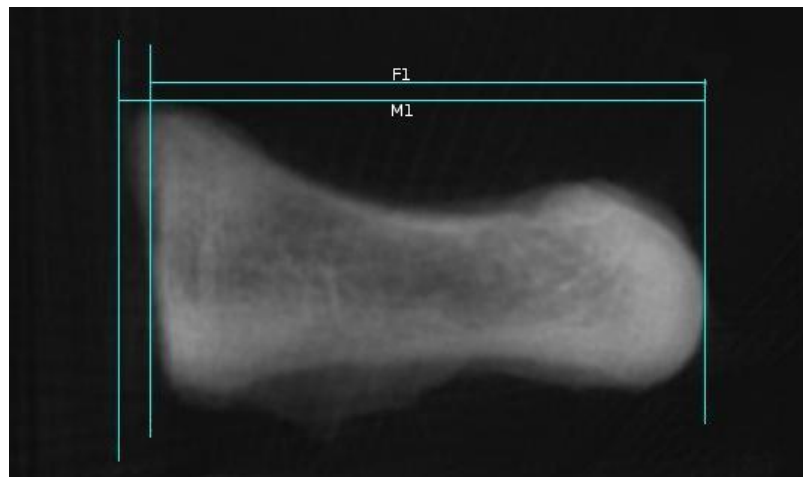


Figura nº3: Comprimentos máximo (M1) e fisiológico (F1) do 1º metatársico.

- Largura do 1º metatársico: Distância retilínea entre o bordo lateral e o medial do 1º metatársico medida na metade da diáfise (Figuras nº4 e nº5). Designada como **W1**.

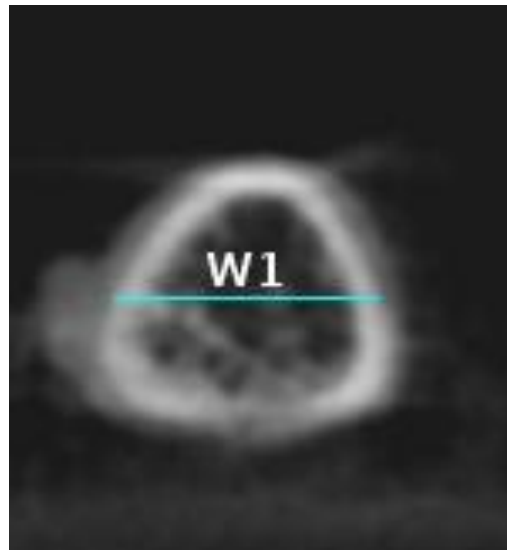


Figura nº4: Largura do 1º metatársico (W1) vista desde um corte longitudinal

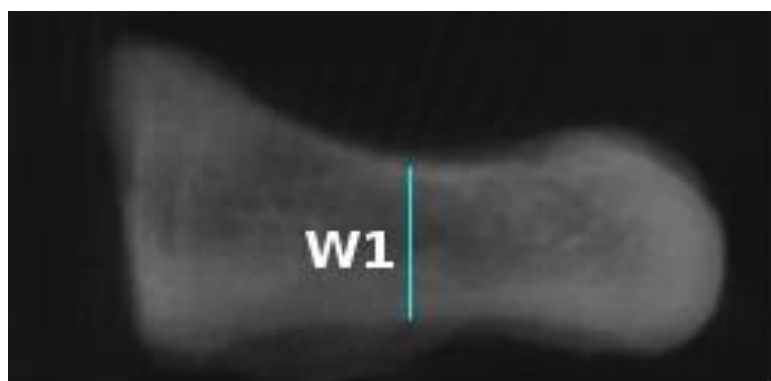


Figura nº5: Largura do 1º metatársico (W1) vista desde um corte transversal

- Comprimento máximo do 2º metatársico: A maior distância medida entre o ponto mais superior da superfície articular proximal e o ponto mais distal da cabeça do 2º metatársico (Figura nº6). Designada como: **M2**.
- Comprimento fisiológico do 2º metatársico: Distância retilínea entre o ponto mais profundo da superfície articular proximal e o ponto mais distal da cabeça do 2º metatársico (Figura nº6) Designada como: **F2**.

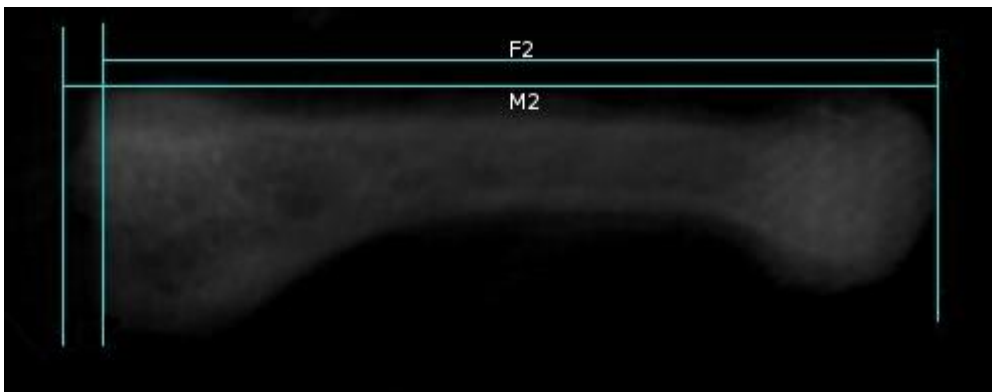


Figura nº6: Comprimentos máximo (M2) e fisiológico (F2) do 2º metatársico.

## 2.6. Método estatístico

As medidas obtidas foram analisadas estatisticamente usando, para tal efeito, a aplicação R, cujas técnicas estatísticas podem ser implementadas e ampliadas por meio de *software* (disponíveis em [www.r-project.org](http://www.r-project.org)). As técnicas estatísticas aplicadas foram médias, desvios standard e Regressões Lineares. O Modelo Linear Generalizado (GML) foi obtido através de um outro *software* <http://cran.es.rproject.org/web/packages>.

Os coeficientes de correlação obtidos nas equações entre os metatársicos e a verdadeira estatura foram sempre positivos e estatisticamente significativos.

## ***IV. RESULTADOS***

---



## 1. Medida da estatura

Os dados relativos à estatura medida diretamente no cadáver foram obtidos do trabalho desenvolvido por Cordeiro (2002), dado que no presente estudo foi utilizada a mesma amostra. Estas medidas, expostas a continuação, foram utilizadas como valores de referência para o tratamento estatístico.

O valor médio da estatura para a totalidade da amostra (n=110) foi de 168,9 centímetros, com um valor máximo de 195 centímetros e mínimo de 148 centímetros. Ao efetuar tal análise separadamente por sexos, a amostra de homens (n=90) apresentava uma média de estatura de 170,4 centímetros, com valor máximo de 195 centímetros e mínimo de 148 centímetros. Finalmente a amostra de mulheres (n=20) revelou como média 161,9 centímetros, com 177 centímetros como valor máximo e 150 centímetros como valor mínimo.

## 2. Estimativa da estatura

Antes de analisar de forma pormenorizada os resultados obtidos com as novas fórmulas para a estimativa da estatura, é relevante dar a conhecer os valores médios, máximos e mínimos para as diferentes dimensões medidas nos metatársicos, como se mostra na Tabela nº2.

Na referida tabela, assim como nas sucessivas apresentadas, foram utilizados os seguintes símbolos: **S**- 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; **W1**- largura do 1º metatársico medida na metade da diáfise. Todas estas medidas, a exceção da estatura (**S**), que foi tomada da base de dados de Cordeiro (2002) e Cordeiro et al. (2009), foram obtidas com o TC dental scan. Os símbolos **M1.C**, **F1.C**, **M2.C**, **F2.C**, correspondem às mesmas dimensões mas medidas diretamente sobre os ossos por Cordeiro (2002) e finalmente, o símbolo **SD**- desvio *standard*.

	Homens (n= 88)				Mulheres (n=20)			
	Min	Max	Média	S.D.	Min	Max	Média	S.D.
<b>S</b>	1480.00	1950.00	1705.45	72.17	1500.00	1770.00	1619.00	62.06
<b>M1</b>	56.40	75.60	66.56	3.85	53.10	71.40	60.58	3.87
<b>M1.C</b>	58.50	77.50	68.14	3.74	57.50	71.00	62.49	3.49
<b>F1</b>	53.70	72.30	62.54	3.73	51.00	68.70	57.77	3.93
<b>F1.C</b>	52.00	72.50	63.46	3.76	52.75	69.00	58.31	3.75
<b>M2</b>	63.00	96.60	78.08	5.07	63.60	82.20	71.94	4.84
<b>M2.C</b>	64.75	97.25	77.99	4.85	65.00	82.00	72.14	4.50
<b>F2</b>	59.10	93.60	74.60	4.95	60.90	79.20	69.31	4.85
<b>F2.C</b>	61.75	93.75	75.28	4.76	62.75	79.25	69.76	4.39
<b>W1</b>	11.10	18.90	14.35	1.28	10.50	15.00	12.64	1.24

Tabela nº2: Estatística descritiva de todas as medidas, em milímetros, para cada grupo.

Estatura (S), comprimento máximo do 1º metatársico (M1), comprimento fisiológico do 1º metatársico (F1), comprimento máximo do 2º metatársico (M2), comprimento fisiológico do 2º metatársico (F2), largura do 1º metatársico medida na metade da diáfise (W1).

M1, M2, F1, F2 e W1 foram medidas com TC dental scan.

M1.C, F1.C, M2.C, F2.C foram medidas diretamente no osso por Cordeiro (2002).

S.D.: desviação *standard*.

Pode-se observar que, geralmente, as medidas obtidas utilizando o TC dental scan foram menores que as medidas obtidas por medição direta por Cordeiro (2002).

Como já foi referido no item *Material e Métodos*, os coeficientes de correlação entre os comprimentos dos metatársicos e a estatura foram sempre positivos e estatisticamente significativos. Na comparação das médias resultantes dos dados obtidos com TC dental scan e com a medição direta, foram conseguidos sempre valores de  $p < 0.05$ , isto é, apresentam diferença estatística significativa, excetuando as dimensões de M2 e M2.C, nas quais  $p = 0.128$  (Tabela nº3).

M1-M1.C	Media: -1.646	$p = 0.000$
F1-F1.C	Media: -0.850	$p = 0.000$
M2-M2.C	Media: 0.225	$p = 0.128$
F2-F2.C	Media: -0.454	$p = 0.007$

Tabela nº3: Comparação de médias entre TC dental scan e medição direta, em milímetros.

Estatura (S), comprimento máximo do 1º metatársico (M1), comprimento fisiológico do 1º metatársico (F1), comprimento máximo do 2º metatársico (M2), comprimento fisiológico do 2º metatársico (F2), largura do 1º metatársico medida na metade da diáfise (W1).

M1, M2, F1, F2 e W1 foram medidas com TC dental scan.

M1.C, F1.C, M2.C, F2.C foram medidas diretamente no osso por Cordeiro (2002).

- Equações de regressão linear simples

Após o tratamento estatístico foram calculadas equações de regressão linear para cada um dos diferentes metatársicos. As referidas equações foram separadas em três grupos, representados em três tabelas, dependendo do sexo do indivíduo, ou, no suposto

deste dado ser ignorado, sexo desconhecido. As equações obtidas foram diferentes das obtidas por Cordeiro (2002) e Cordeiro et al. (2009).

Nestas tabelas apresentadas, além dos símbolos referidos anteriormente são utilizadas abreviaturas novas: **SE**- erro *standard*, **R**- coeficiente de correlação e **Adj R<sup>2</sup>**- coeficiente de determinação ajustado.

□ Equações para o sexo masculino:

Fórmula	N	R	AdjR <sup>2</sup>	SE
S=916.490+12.62F1	88	0.6474	0.4192	55
S=965.466+11.661F1.C	88	0.6015	0.3619	57.65
S=930.866+11.638M1	88	0.6158	0.3793	56.86
S=860.570+12.399M1.C	88	0.6366	0.4053	55.66
S=942.247+10.231F2	88	0.6979	0.4871	51.69
S=830.389+11.623F2.C	88	0.7563	0.572	47.67
S=957.658+9.577M2	88	0.6680	0.4463	53.71
S=814.285+11.425M2.C	88	0.7578	0.5743	47.54

Tabela nº4: Equação de regressão para os indivíduos de sexo **masculino**, em milímetros

Estatura (S), comprimento máximo do 1º metatársico (M1), comprimento fisiológico do 1º metatársico (F1), comprimento máximo do 2º metatársico (M2), comprimento fisiológico do 2º metatársico (F2), largura do 1º metatársico medida na metade da diáfise (W1).

M1, M2, F1, F2 e W1 foram medidas com TC dental scan.

M1.C, F1.C, M2.C, F2.C foram medidas diretamente no osso por Cordeiro (2002)

S.E.: error *standard*; R: coeficiente de correlação; Adj R<sup>2</sup>: coeficiente de determinação ajustado.

Foram excluídos dois indivíduos na amostra dos homens, como tinha sido referido no item *Material e Métodos*, devido a que estes apresentavam os segundos metatársicos incompletos. É por isso que contamos com uma amostra menor, passando dos 90 indivíduos, contados no início, para os 88 atuais.

Todas as equações (ver Tabela nº4) apresentaram um coeficiente de determinação superior a 0.4, excetuando a conseguida com o comprimento máximo do 1º metatársico (M1), a qual revela um coeficiente de 0.37 e um erro *standard* de 56.8 ( $S=930.866+11.638M1$ ). É por isso que, de todas as equações disponíveis para o sexo masculino, esta seria a menos exata, apesar de poder ser usada com segurança. A equação com um coeficiente de determinação maior ( $AdjR^2=0.48$ ) e um erro *standard* menor ( $SE=51.6$ ), e, portanto, a mais segura e fiável, é a que utiliza para o seus cálculos o valor do comprimento fisiológico do 2º metatársico (F2),  $S=942.247+10.231F2$ .

□ Equações para o sexo feminino:

Fórmula	N	R	AdjR <sup>2</sup>	S.E
$S=1022.281+281F1$	20	0.6285	0.3951	48.27
$S=918.828+12.007F1.C$	20	0.7081	0.5015	43.82
$S=972.760+10.668M1$	20	0.6414	0.4114	47.61
$S=869.005+12.002M1.C$	20	0.6527	0.4261	47.01
$S=1081.387+7.757F2$	20	0.5758	0.3316	50.74
$S=958.752+9.464F2.C$	20	0.6469	0.4185	47.32
$S=1019.813+8.330M2$	20	0.6246	0.3902	48.47
$S=962.620+9.099M2.C$	20	0.6354	0.4038	47.92

Tabela nº5: Equação de regressão para os indivíduos de sexo **feminino**, em milímetros.

Estatura (S), comprimento máximo do 1º metatársico (M1), comprimento fisiológico do 1º metatársico (F1), comprimento máximo do 2º metatársico (M2), comprimento fisiológico do 2º metatársico (F2), largura do 1º metatársico medida na metade da diáfise (W1).

M1, M2, F1, F2 e W1 foram medidas com TC dental scan.

M1.C, F1.C, M2.C, F2.C foram medidas diretamente no osso por Cordeiro (2002).

S.E.: error *standard*; R: coeficiente de correlação; Adj R<sup>2</sup>: coeficiente de determinação ajustado.

Contrariamente ao que sucede na tabela dos indivíduos de sexo masculino, na presente tabela (Tabela nº5) a fórmula obtida com o comprimento fisiológico do 2º

metatársico (F2) é a que apresenta um coeficiente de determinação menor ( $AdjR^2=0.33$ ) e maior erro *standard* ( $SE=50.74$ ). Estes valores, apesar de serem os mais baixos dos obtidos, permitem usar a referida equação,  $S=1081.387+7.757F2$ , na estimativa da estatura das mulheres com confiança. Neste caso, o comprimento máximo do 1º metatársico (M1), presente na equação  $S=972.760+10.668M1$ , obteve o maior coeficiente de determinação ( $AdjR^2=0.41$ ) e o menor erro *standard* ( $SE=47.61$ ).

□ Equações para sexo desconhecido:

Fórmula	N	R	AdjR <sup>2</sup>	S.E.
S=866.564+13.347F1	108	0.7147	0.5112	54.42
S=885.705+12.859F1.C	108	0.6982	0.4875	55.72
S=886.378+12.270M1	108	0.7081	0.5015	55.19
S=809.325+13.118M1.C	108	0.7196	0.5179	54.04
S=895.4803+10.7848F2	108	0.7353	0.5407	52.75
S=794.2498+12.0536F2.C	108	0.7898	0.6239	48.08
S=901.0572+10.2462M2	108	0.7278	0.5298	53.37
S=785.7425+11.7483M2.C	108	0.7912	0.626	47.95

Tabela nº6: Equação de regressão para sexo **desconhecido**, em milímetros.

Estatura (S), comprimento máximo do 1º metatársico (M1), comprimento fisiológico do 1º metatársico (F1), comprimento máximo do 2º metatársico (M2), comprimento fisiológico do 2º metatársico (F2), largura do 1º metatársico medida na metade da diáfise (W1).

M1, M2, F1, F2 e W1 foram medidas com TC dental scan.

M1.C, F1.C, M2.C, F2.C foram medidas diretamente no osso por Cordeiro (2002)

S.E.: error *standard*; R: coeficiente de correlação; Adj R<sup>2</sup>: coeficiente de determinação ajustado.

Ao calcular equações indistintamente do sexo, com uma amostra total de 108 indivíduos, todos os coeficientes de determinação obtidos mostram valores mais elevados aos revelados nas tabelas prévias (Tabela nº6). Na presente tabela o maior coeficiente de determinação ( $AdjR^2=0.54$ ) e o menor erro *standard* ( $SE=52.75$ ) foi

obtido com o comprimento fisiológico do 2º metatársico (F2), com a equação **S=895.4803+10.7848F2**. Por outro lado, o comprimento máximo do 1º metatársico (M1) revelou o menor coeficiente ( $AdjR^2=0.50$ ) e o maior erro (SE=55.19), podendo, no entanto, ser usada a correspondente equação, **S=886.378+12.270M1**, com total segurança.

Face a que o 1º metatársico é o mais resistente dos dois, devido à sua robustez, é importante dispor de equações que impliquem o seu uso para a estimativa da estatura e que as mesmas possam ser aplicadas com segurança. Objetivo, este, cumprido ora nas equações dependentes do sexo, ora na equação para indivíduos de sexo desconhecido.

- Representações gráficas das regressões lineares obtidas por Cordeiro et al. (2009) e as obtidas no presente estudo

Os quatro gráficos seguintes (Figura nº7) representam as regressões lineares (as equações) obtidas após o tratamento estatístico das medidas realizadas com TC dental scan (linha contínua na gráfica) e as medidas diretamente (linha descontínua) por Cordeiro et al. (2009).

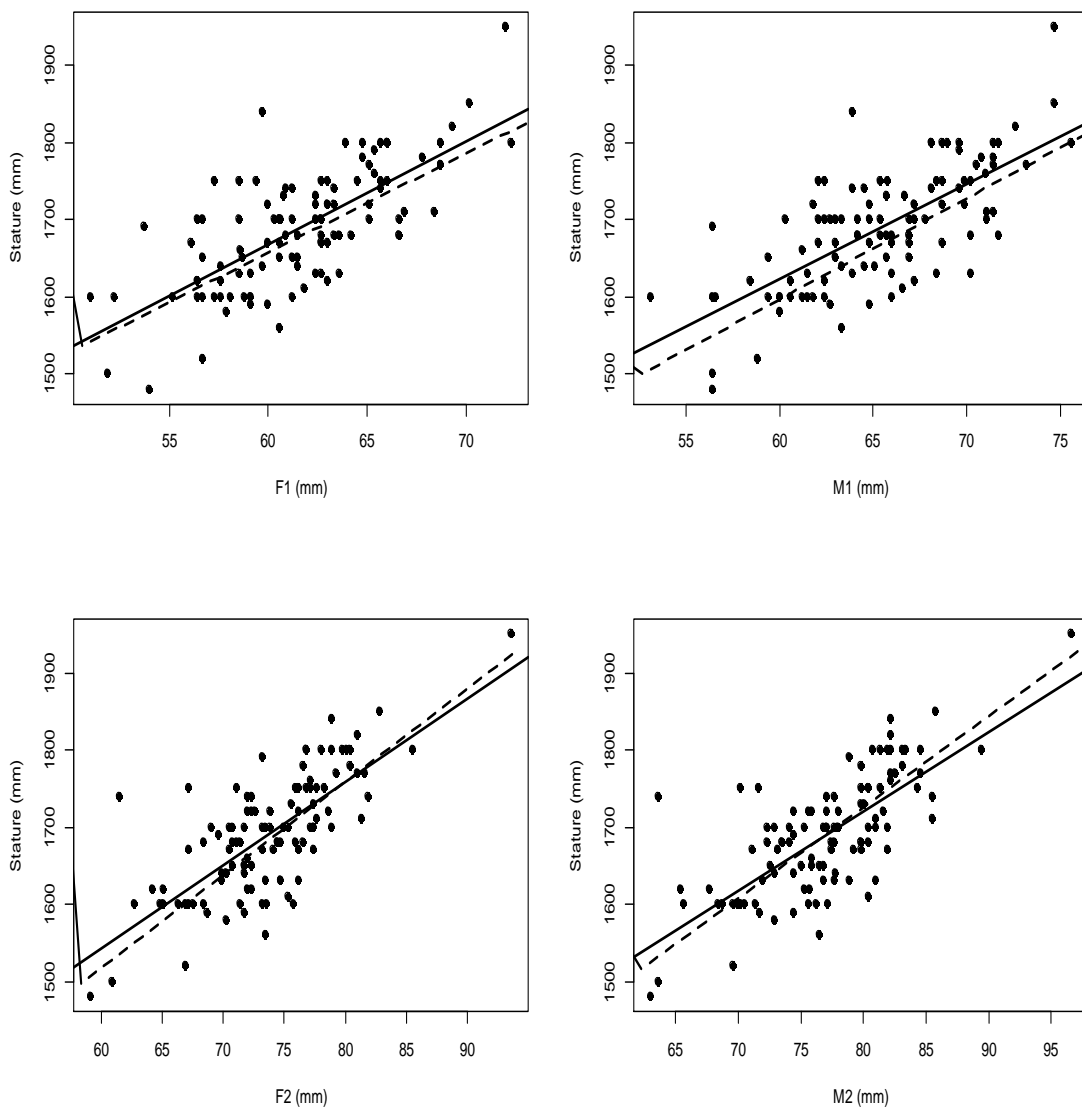


Figura nº7: Gráficos das regressões lineares obtidas por TC dental scan e por medidas diretas.



Comprimento fisiológico do 1º metatársico em milímetros (F1), comprimento máximo do 1º metatársico (M1), comprimento fisiológico do 2º metatársico (F2), comprimento máximo do 2º metatársico (M2). A linha contínua mostra a equação obtida com as medidas realizadas com TC dental scan, a linha descontínua mostra as equações obtidas com as medidas diretas no osso realizadas por Cordeiro (2002).

Pode observar-se que, em todas os gráficos, ambas as linhas (contínua e descontínua) são diferentes, mostrando maior discrepância no gráfico pertencente à dimensão M1. Tanto neste gráfico como no primeiro representado, correspondente à dimensão F1, a equação obtida por Cordeiro (2002) subestima os valores da estatura em comparação com a equação resultante dos dados obtidos por TC dental scan.

Relativamente aos dois gráficos restantes, pode observar-se como as linhas se interseam nos valores médios, sendo praticamente coincidentes em todo o seu percurso, exceto nos valores extremos, onde são mais divergentes.

### 3. Comparação de estaturas calculadas com diversas equações

Seguidamente apresenta-se as estaturas resultantes dos cálculos efetuados com as diversas fórmulas publicadas até à data nas quais são utilizadas as dimensões dos metatársicos. Para tal efeito consideraremos encontrarmo-nos perante um 2º metatársico com 74 milímetros de comprimento fisiológico, pertencente aos restos de um indivíduo de sexo masculino (Tabela nº7), e um 1º metatársico com 60 milímetros de comprimento máximo, pertencente a um indivíduo de sexo feminino (Tabela nº8).

<b>Autor</b>	<b>Fórmula</b>	<b>S (mm)</b>	<b>S.E</b>
Estudo atual	$S=942.247+10.231F2$	1699.26	51.69
Byers et al. (1989)	$S=873+11.1(Met2)$	1694.4	69.8
Bidmos et al. (2008a)	$S=84.00+0.96M2$	1550.4	49.7
Cordeiro et al. (2009).	$S=830.389+11.623F2.C$	1690.49	47.67

Tabela nº 7: Comparação de estaturas estimadas para o exemplo masculino em milímetros, com um comprimento fisiológico do 2º metatársico (F2) de 74 milímetros.

Comprimento fisiológico do 2º metatársico (F2) medido com TC dental scan, comprimento do 2º metatársico (Met2), comprimento fisiológico do 2º metatársico (F2.C) medido diretamente no osso, estatura (S) e erro *standard* (SE).

<b>Autor</b>	<b>Fórmula</b>	<b>S (mm)</b>	<b>S.E</b>
Estudo atual	$S=972.760+10.668M1$	1612.84	47.61
Byers et al. (1989)	$S=783+13.9(Met1)$	1617	56.1
Bidmos et al. (2008a)	$S=63.57+1.39M1$	1469.7	42.2
Cordeiro et al. (2009)	$S=869.005+12.002M1.C$	1589.125	47.01

Tabela nº 8: Comparação de estaturas estimadas para o exemplo feminino em milímetros, com um comprimento máximo do 1º metatársico (M1) de 60 milímetros.

Comprimento máximo do 1º metatársico (M1) medido com TC dental scan, comprimento do 1º metatársico (Met1), comprimento máximo do 1º metatársico (M1.C) medido diretamente no osso, estatura (S) e erro *standard* (SE).

É importante salientar que as medidas consideradas quer por Byers et al. (1989), como Met1 e Met2, quer por Bidmos et al. (2008a), como M1 e M2, foram efetuadas desde o ápex da cabeça até o ponto médio da face articular dos respetivos metatársicos, não sendo correspondentes aos comprimentos máximos e fisiológicos considerados neste trabalho e no estudo de Cordeiro et al. (2009).

Foram calculadas as estaturas com as fórmulas de Byers et al (1989), Bidmos et al. (2008a) e Cordeiro et al (2009), além das equações do presente estudo. A fórmula de Bidmos et al. (2008a) apresentou valores muito discrepantes em comparação com as restantes equações. A equação de Byers mostra valores mais próximos aos do estudo atual em comparação com os de Cordeiro et al (2009), mas também apresenta um erro *standard* mais elevado.

Não foi possível realizar a estimativa das estaturas com as fórmulas de De Groote et al. (2011) face a que as mesmas precisam de múltiplas dimensões dos metatársicos para poder calcular o comprimento do fêmur e, desta forma indireta, estimar a estatura.

## 4. Determinação do sexo

No presente estudo foi conseguida a determinação do sexo pela análise do 1º metatársico através do Modelo Linear Generalizado (GLM), tendo-se obtido uma equação na qual é calculada a probabilidade do indivíduo pertencer ao sexo feminino. O resultado poderá variar entre os valores 0–1, considerando que um resultado superior a 0.5 indica uma alta probabilidade de estarmos perante um indivíduo do sexo feminino. A probabilidade será máxima quando o resultado da referida equação se aproxime do valor 1. No caso de o resultado ser igual a 0.5 não será possível tal determinação, dado que existe a mesma probabilidade de que o indivíduo pertença ao sexo feminino ou ao sexo masculino.

Nesta equação o sexo surge em função de dois parâmetros já referidos anteriormente: o comprimento máximo (M1) e a largura (W1) do 1º metatársico,

encontrando-se simbolizados e relacionados da seguinte forma:  $x_1 = W1$ , e  $x_2 = (M1/W1)$ . Relativamente às constantes, foram atribuídos os valores a seguir indicados:

- $\beta_0 = 55.4767$
- $\beta_1 = -2.5796$
- $\beta_2 = -4.6898$

Tendo finalmente resultado a seguinte equação:

$$P(\text{Sex}=\text{mulher}) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2)}$$

$$P(\text{Sex}=\text{mulher}) = \frac{\exp(55.4767 - 2.5796x_1 - 4.6898x_2)}{1 + \exp(55.4767 - 2.5796x_1 - 4.6898x_2)}$$

# *V. DISCUSSÃO*

---

Como foi exposto anteriormente, os restos cadavéricos podem ser encontrados em diversos estados de conservação, já que podem ser cadáveres recentes, com todos os tecidos moles presentes, estar completamente esqueletizados ou apresentar partes esqueletizadas e outras mais conservadas. Não devemos esquecer que os referidos restos podem não estar completos e, além da ausência de algumas das suas partes, as presentes poderão encontrar-se fraturadas, carbonizadas ou alteradas de outras formas. Por todos estes fatores devem ser desenvolvidos métodos certos e fiáveis que consigam ultrapassar as dificuldades e permitam obter a esperada identificação do indivíduo.

No presente trabalho foram calculadas com êxito diversas equações que permitem a estimativa da estatura em vida e, pela primeira vez, a determinação do sexo, sendo, ambos, parâmetros fundamentais na construção do perfil biológico do indivíduo. Para que tal determinação fosse conseguida foi definitivo o facto de dispor de uma amostra de restos ósseos perfeitamente identificada com o sexo e a estatura, medida diretamente no cadáver por Cordeiro (2002).

No trabalho realizado no passado com a mesma amostra, por Cordeiro (2002) e Cordeiro et al. (2009), não foi obtida qualquer tipo de equação que determinasse o sexo, ao contrário do presente estudo. Tal diferença torna deste último extramamente vantajoso, já que ao conseguir determinar o sexo do indivíduo podemos descartar a população formada por indivíduos do sexo contrário, sendo ao mesmo tempo possível utilizar equações dependentes do sexo para estimar outros parâmetros constituintes do perfil biológico.

Autores como Saini et al. (2001) e Vance et al. (2011) determinaram o sexo dos restos cadavéricos através do estudo dos ossos do crânio e do úmero, respetivamente.

Mas estes ossos apresentam-se frequentemente fraturados devido à sua fragilidade intrínseca. Zeibeck et al. (2008) determinaram o sexo pela análise de diferentes dimensões do pé, mas é necessário que o mesmo apresente os tecidos moles. O presente trabalho não é tão restritivo como os anteriormente referidos, dado que para efetuar tal determinação só é preciso a existência do 1º metatársico, com ou na ausência de tecidos moles, e este é um osso particularmente resistente e robusto. Outros autores já terão desenvolvido o mesmo estudo com metatársicos, como Robling et al. (1997) e Mountrakis et al. (2010), para as populações norte-americana e grega respetivamente, ainda que não atualizadas.

Relativamente à estatura, foi constatado e esclarecido que nos encontramos perante um parâmetro dependente de múltiplos fatores, como por exemplo: a dieta, estilo de vida, sexo, grupo populacional e genética. Como consequência deste facto não devem ser usadas as mesmas equações de estimativa em todas as populações existentes. As equações resultantes só devem ser utilizadas nas populações de onde as amostras foram obtidas. Desta forma, as nossas equações, obtidas de uma amostra de portugueses caucasoides, só devem ser usadas para estimar a estatura de portugueses caucasoides, já que noutras populações não obteríamos dados fidedignos.

Dentro de uma mesma população pode verificar-se uma mudança da estatura com o passar das gerações, tendo sido referido este fenómeno como tendência secular no item *Introdução*, e estando desta forma obrigados a elaborar equações atualizadas para cada população. Infelizmente encontramos-nos longe deste objetivo na atualidade, já que são escassas as populações que contam com estudos de estimativa de estatura atualizados (como pode ser apreciado na Figura nº8), sem fazer menção de que muitas das referidas populações têm distintos grupos populacionais no seu seio e que deveria existir uma

diferente fórmula para cada uma delas.



Figura nº8: Países com estudos realizados de estimativa de estatura

As amostras com as quais estas equações são calculadas devem ser suficientemente numerosas para que as referidas equações sejam estatisticamente significativas. De uma amostra pequena são obtidas equações que conseguem estimar a estatura corretamente para a referida amostra, mas não serão representativas da população em geral e portanto não é aconselhável o seu uso. Esta limitação é encontrada na amostra do sexo feminino utilizada no presente estudo, a qual, lembremos, só consta de 20 indivíduos. A grande diferença numérica entre os dois sexos desta amostra deve-se a que são submetidos a autópsias medico-legais uma maior percentagem de homens do que mulheres, já que as vítimas de morte violenta são geralmente indivíduos do sexo masculino. O uso das equações dependentes de sexo resultantes desta amostra não será aconselhável, sendo apenas utilizadas com confiança as equações resultantes da amostra geral.



Resulta evidente, após estes comentários atrás descritos, a importância de obter equações adequadas a cada população, atualizadas e numerosas. Obter tais amostras de coleções de esqueletos ou outros restos cadavéricos é pouco provável, limitando desta forma o número de estudos existentes. O melhor método para obviar este inconveniente é obter uma amostra de indivíduos vivos e voluntários. Neste caso sempre obteríamos amostras numerosas, atualizadas e identificadas com o sexo e a estatura, sendo esta última a estatura real do indivíduo, não a medida no cadáver.

Existe controvérsia sobre a diferença entre a estatura do indivíduo em vida e a estatura medida no cadáver. Segundo Trotter e Gleser (1952) o cadáver mede 2.5 centímetros mais do que o indivíduo em vida (pelos motivos já descritos no item *Introdução*), mas é importante referir que os cadáveres que formavam a sua amostra tinham sido medido suspensos. Mendonça (2000) considera que este acréscimo da estatura nos cadáveres corresponde a 2 centímetros, apesar de os ter medido em decúbito supino, tendo desenvolvido as respectivas fórmulas com as medidas corrigidas. Os autores Dupertius e Hadden (1951), referenciados por Cordeiro (2002), consideram que não deve ser efetuada correção nos cadáveres medidos em decúbito, devido a que a diferença não é significativa. No caso de Byers et al. (1989) foi unicamente realizada correção nos esqueletos pertencentes a uma das coleções utilizadas (medidos em suspensão), não sendo realizada qualquer tipo de correção nos esqueletos medidos em decúbito. Na amostra usada no presente trabalho não foram realizadas correções nas medidas obtidas nos cadáveres, dado terem sido medidos todos em decúbito, com certa flexão ao nível dos joelhos (pela rigidez cadavérica) e à ausência de unanimidade entre os diferentes autores sobre o tema.

Para conseguir uma amostra que reúna as características acima referidas têm que ser efetuados métodos que permitam realizar as medições em indivíduos vivos. Um destes métodos corresponderá às medições das dimensões de diferentes partes do corpo. Este método implica a medida de tecidos moles, o qual pode ser uma limitação quando pretendamos utilizar as mesmas fórmulas para estimar a estatura de restos completamente esqueletizados. Este problema pode ser resolvido com um método diferente, com a medição de segmentos corporais com técnicas radiográficas, já que permitem uma perfeita visualização das estruturas ósseas, apesar da presença dos tecidos moles. Não será esta a única vantagem, o uso de técnicas radiográficas neste tipo de estudos permite efetuar todas as medidas escolhidas, ora em indivíduos vivos, ora em cadáveres, não sendo uma limitação que os restos ósseos se encontrem gravemente afetados. Além do já descrito, o uso da radiografia não implica a mutilação do cadáver, sendo possível realizar as medidas com restos de tecidos moles presentes, como já foi referenciado.

Relativamente ao tratamento estatístico, os modelos lineares têm-se revelado como os mais rápidos e úteis de todos os modelos matemáticos para a predição da estatura através das dimensões dos pés e das botas (Gorden et al., 1992). Por este motivo foi escolhido este modelo para a elaboração das equações de regressão antropométricas no presente trabalho, tendo já sido selecionado anteriormente, com Cordeiro et al. (2009), para o tratamento da mesma amostra. Neste caso as equações obtidas foram completamente diferentes às atuais face a terem sido elaboradas com distintas medidas, as resultantes das medições diretas dos metatársicos.

Se continuamos com as comparações entre estes dois estudos sobre a mesma amostra, não podemos deixar de salientar um dado significativo, isto é, as medidas

obtidas diretamente sobre os metatársicos são habitualmente maiores que as obtidas com TC dental scan, como pode ser verificado na Tabela nº2 (ver item *Resultados*). Esta diferença é devida à presença de tecidos moles, cartilagem, sobre os metatársicos, resultando da mesma uma sobrestimação do comprimento dos ossos. Como pode ser observado na Figura nº7 (item *Resultados*), esta sobrestimação terá como consequência que a estatura calculada com a fórmula de Cordeiro et al. (2009) seja menor que a estatura estimada com as novas fórmulas, facto que também pode ser comprovado nas Tabelas nº7 e nº8 (item *Resultados*). Ao efetuar as medições diretas não é possível obviar estes tecidos facilmente e medir unicamente as estruturas ósseas, ao contrário do que acontece com as medidas efetuadas com a TC dental scan. Neste último caso, independentemente da quantidade de tecidos moles presentes, as estruturas ósseas conseguem ser visualizadas desde todos as perspectivas e ângulos. A medição direta é considerada mais complexa, desde o ponto de vista técnico, que a medição radiológica, devido à superposição das estruturas ósseas quando são efetuadas em vivos, procurando sempre amostras de restos cadavéricos, isto é, metatársicos isolados, para a elaboração deste tipo de estudos

No atual trabalho foram medidas as quatro dimensões consideradas por Cordeiro et al. (2009), relembremos, os comprimentos máximos e fisiológicos dos dois primeiros metatársicos. Foi ainda acrescentada uma nova dimensão, a largura apresentada na metade da diáfise do primeiro metatársico, definida como **W1**. Em futuros trabalhos nos quais sejam utilizadas técnicas radiológicas para efetuar as medições, novas dimensões poderão ser consideradas, obtendo, desta forma, diferentes equações para a estimativa de parâmetros que ajudem a construir o desejado perfil biológico.

A dimensão relativa à largura (**W1**) foi relacionada com o comprimento máximo do primeiro metatársico, com o intuito de obter uma nova fórmula para a determinação do sexo, usando para tal efeito o Modelo Linear Generalizado. Sempre que o resultado da referida fórmula seja superior a 0.5 indicará que nos encontramos perante uns restos ósseos pertencentes a um indivíduo de sexo feminino, podendo, desta forma, descartar a população que se corresponda com todos os indivíduos do sexo masculino, como já foi adequadamente exposto no item *Resultados*.

Apesar de serem fórmulas diferentes, tanto as equações obtidas por Cordeiro et al. (2009) como as atuais, são úteis e aconselháveis, já que são estatisticamente significativas e apresentam coeficientes de determinação altos, sendo os maiores os correspondentes às fórmulas: **S=895.4803+10.7848F2** com  $\text{AdjR}^2=0.54$ , pertencente ao presente estudo, e **S=785.7425+11.7483M2.C**, com  $\text{AdjR}^2=0.63$ , pertencente ao trabalho de Cordeiro et al. (2009). Pode comprovar-se que a fórmula mais aconselhada e fiável do estudo atual corresponde àquela que precisa do valor do comprimento fisiológico do segundo metatársico (**F2**) para os seus cálculos, sendo a relacionada com o comprimento máximo do mesmo metatársico (**M2.C**) a mais fiável das elaboradas por Cordeiro et al. (2009).

Em ambos os estudos foram obtidas equações válidas que envolvessem dimensões do primeiro metatársico, apesar de apresentar coeficientes de determinação menores, sendo estas, no presente estudo, a equação **S=866.564+13.347F1** com  $\text{AdjR}^2=0.51$  e, no trabalho de Cordeiro et al. (2009), a equação **S=809.325+13.118M1.C** com  $\text{AdjR}^2=0.51$ . A importância de contar com fórmulas válidas que usem para os seus cálculos dimensões do primeiro metatársico radica nas características deste, o qual, devido à sua robustez, é o que frequentemente se encontra presente e inalterado.

Como já foi referenciado no item *Introdução*, existem múltiplos trabalhos que estimam a estatura a partir do comprimento dos ossos longos. Os resultados obtidos mostram uns coeficientes de determinação elevados. Petrovečki et al. (2007) afirmaram obter os melhores resultados quando correlacionam a estatura do indivíduo em vida com o comprimento do úmero, no caso de se tratar de um indivíduo de sexo feminino, e o comprimento da tíbia, no caso de ser masculino (numa amostra de população croata). Os autores acrescentaram precisar unicamente de um osso longo íntegro para o seu cálculo. Auerbach et al. (2010) mencionaram a sua preferência no uso dos ossos longos dos membros inferiores em relação aos superiores, por apresentar maior robustez e maior correlação com a estatura. As equações que se revelaram mais fiáveis, no trabalho destes autores, foram aquelas que usaram conjuntamente as medidas do fémur e tíbia. Muñoz et al. (2001), após o estudo estatístico das medidas dos ossos longos (fémur, tíbia, fíbula, úmero, cúbito e ulna), referiram como melhores indicadores da estatura o comprimento do fémur nos homens e da tíbia nas mulheres. Hauser et al. (2005) conseguiram fórmulas com elevados valores de coeficientes de determinação ao correlacionar o máximo comprimento do fémur com a estatura do indivíduo, ora para o sexo masculino, ora para o feminino. Estes são simplesmente alguns dos exemplos dos estudos existentes que elaboram fórmulas para a estimativa da estatura através da medição dos ossos longos. Apesar de serem ótimos estudos, relativamente aos resultados obtidos (equações com uma grande fiabilidade), apresentam uma importante desvantagem e esta é a necessidade de dispor de ossos longos intactos, circunstância pouco frequente na realidade devido à pouca resistência que estes ossos apresentam, encontrando-se habitualmente fragmentados.

Uma série de autores desenvolveram estudos nos quais é estimada a estatura com base no comprimento dos fragmentos dos ossos longos. Neste caso poderiam ser

resolvidos um grande número de situações como as acima referidas, nas quais não seria possível dispor de ossos longos íntegros. Chibba et al. (2007) estimaram a estatura de forma indireta com a análise dos fragmentos de tíbia. Através de várias medições dos fragmentos calcularam as dimensões que apresentaria a tíbia no caso de estar íntegra. Uma vez que conseguiram este valor aplicaram uma fórmula com base no comprimento total da tíbia. Rao et al. (1989) calcularam a estatura indiretamente, da mesma forma que no caso anterior, realizando medições aos fragmentos de três ossos longos do membro superior (úmero, ulna e rádio). Bidmos (2008b) referiu efetuar seis medições de fragmentos de fémur para estimar a estatura do indivíduo. Todos estes autores recomendam usar unicamente estas fórmulas no caso de não ser possível a obtenção de ossos longos íntegros, devido a que o erro *standard* resultante destas equações é maior do que o obtido nas equações dos ossos longos.

As fórmulas conseguidas após o tratamento estatístico de medições de ossos de pequenas dimensões da mão e do pé, mostraram maior relação com a estatura real que as fórmulas resultantes de medição de fragmentos.

Relativamente aos estudos com base nas dimensões da mão e do pé, podemos destacar aos autores com trabalhos mais atuais. Sen et al. (2008) demonstraram um dimorfismo sexual no comprimento e largura do pé. Tanto o comprimento do pé como a largura do mesmo evidenciaram-se como bons indicadores da estatura do indivíduo. Mas esta relação revelou-se mais exata com o comprimento do que com a largura do pé. Kanchan et al. (2008) obtiveram os coeficientes de correlação mais altos entre a estatura e o comprimento do pé nos indivíduos de sexo masculino, sendo a largura do pé a dimensão mais indicada nos indivíduos de sexo feminino. Zeibeck et al. (2008) recomendou a medida do comprimento do pé ora para o sexo masculino, ora para o

feminino. Danborn et al. (2008) estudou e relacionou os comprimentos das mãos com os dos pés, obtendo fórmulas estatisticamente significativas. Ahemad et al. (2011) calculou a estatura pelo tamanho da impronta da mão. Krishan (2008c) obteve fórmulas para a estimativa da estatura com base nas pegadas, assim como Giles et al. (1991). Apesar dos bons resultados obtidos por estes últimos autores é importante salientar as limitações que apresentam os estudos relativos às pegadas. A mesma pessoa deixará pegadas diferentes dependendo do tipo de terreno no que se encontre. Outro facto que modificará a pegada será o peso do indivíduo, ou se este vai carregado com peso extra, por exemplo 20 quilogramas (Gorden et al., 1992). Nestas situações os resultados obtidos pela análise das pegadas não serão certos.

Os estudos dos metatársicos não apresentam os problemas acima referidos. Atualmente não existem muitos trabalhos elaborados com base neste ossos, tanto quanto é do nosso conhecimento (ver Tabela nº1).

Os comentários sobre o trabalho de Cordeiro et al. (2009) já foram realizados nas páginas prévias de este mesmo item, pelo que procederemos à comparação dos restantes trabalhos mostrados na Tabela nº1.

Byers et al. (1989) elaborou fórmulas para a estimativa da estatura de uma população não portuguesa, pelo que se usássemos tais fórmulas na nossa amostra obteríamos valores próximos das estaturas reais, mas não tão exatos como os calculados com as nossas equações específicas para a população caucasóide portuguesa.

Bidmos (2008a) procedeu à medida dos metatársicos em 6 dimensões diferentes, obtendo desta forma equações (para uma população sul-africana) com erros *standard* menores que as fórmulas nas quais são utilizados fragmentos de osso longos e erros

maiores que os resultantes do uso dos ossos longos intactos para a estimativa da estatura. É por isto que o autor conclui que, na ausência de ossos longos em perfeito estado de conservação, será preferível o uso dos metatársicos do que o uso dos fragmentos dos ossos longos.

De Groote et al. (2011) realizaram diversas medições do primeiro metatársico com o objetivo de calcular o diâmetro da cabeça e comprimento do fêmur, obtendo desta forma indireta a estatura e o peso corporal do indivíduo. Os coeficientes de correlação obtidos são altos, mas o tamanho da amostra foi reduzido, 87 indivíduos no total, invalidando assim, em certo modo, os resultados.

Podemos observar nas Tabelas nº 7 e nº8 (ver item *Resultados*) os diferentes valores estimados de estatura que seriam obtidos ao calcular a mesma com as diferentes fórmulas existentes, tendo como exemplos um indivíduo de sexo masculino com um comprimento fisiológico do 2º metatársico de 74 milímetros e um indivíduo de sexo feminino com um comprimento máximo do 1º metatársicos de 60 milímetros. As fórmulas de Byers et al. (1989) e Cordeiro et al. (2009) calcularam estaturas próximas às obtidas com as equações do presente estudo, sendo mais coincidentes no sexo masculino. No entanto, a fórmula de Bidmos et al (2008a) apresentou uns valores muito divergentes para os dois sexos, já que a sua fórmula é específica para uma população caucasoide sul-africana. Foi impossível realizar a mesma comparação com as fórmulas obtidas no trabalho de De Groote et al. (2011) devido a ser preciso múltiplas dimensões dos metatársicos para o seu cálculo.

A nova fórmula para a determinação do sexo não permite a sua comparação com outras, já que a mesma é completamente diferente das que foram publicadas até à data,



pelo que a sua utilidade está determinada pelo valor de R e pela sua significação estatística.

Pode-se concluir que o estudo dos metatársicos, na ausência de ossos longos intactos, é útil e seguro para a estimativa da estatura e determinação do sexo. No entanto, devem ser elaboradas fórmulas específicas para cada população obtidas de amostras suficientemente representativas em número, que permitam validar as equações resultantes e aportar altos coeficientes de correlação. O ideal seria analisar os dados obtidos de uma amostra de 200 indivíduos, onde ambos os sexos estivessem representados de forma equitativa. Tal facto não acontece na nossa amostra, devido à escassa representatividade de indivíduos do sexo feminino. Esperemos que num futuro próximo, graças ao uso das técnicas radiológicas como método de medição, a amostra seja mais volumosa (formada por indivíduos vivos e voluntários), nomeadamente ao que se refere ao sexo feminino, para que o tamanho da mesma se transforme numa limitação facilmente ultrapassável.

## ***VI. CONCLUSÕES***

---

Nas últimas décadas têm sido desenvolvidos numerosos estudos através dos quais é possível estimar a estatura e determinar o sexo do indivíduo com base na análise dos restos cadavéricos, contribuindo de forma valiosa para a melhora e o avanço da Antropologia Forense.

Apesar de se terem revelado como mais exatos os estudos com ossos longos intactos, a fragilidade dos mesmos obriga ao desenvolvimento de alternativas para todos aqueles casos em que os ossos longos se encontrem fragmentados ou ausentes.

Foram escolhidos para este estudo os dois primeiros metatársicos devido à sua robustez e relação de proximidade; o facto de serem encontrados frequentemente íntegros nos locais onde são achados restos ósseos e à existência de trabalhos publicados nos quais são elaboradas, através da sua análise, fórmulas que apresentam uma boa correlação com a estatura.

Foram comparados os resultados obtidos com as medições no primeiro e segundo metatársico com duas técnicas diferentes: uma direta e outra por TC dental scan. Apesar de se terem mostrado ambas as técnicas válidas para tal fim, a segunda técnica apresenta vantagens nos estudos populacionais.

Foram apresentadas equações de regressão que permitem uma correta estimativa da estatura na população portuguesa com base em medições realizadas por TC dental scan, sendo o cálculo com o 2º metatársico o mais seguro nessa estimativa, pelo que a fórmula  $S=895.4803+10.7848F2$  será a mais indicada. No entanto, no caso do referido metatársico estar ausente ou fragmentado, poderão ser usados com confiança os valores do 1º metatársico, o qual é mais robusto, para a estimativa da estatura.

Foi ainda conseguida uma fórmula, com base em duas dimensões do 1º metatársico (comprimento máximo e largura), para a determinação do sexo, permitindo assim descartar a população pertencente ao sexo contrário e contribuindo de forma notória na construção do perfil biológico.

Estas equações deverão ser tidas em conta sempre que se suspeite estar perante restos ósseos pertencentes a indivíduos caucasoides e portugueses, por terem sido elaboradas especificamente a partir e para essa população.

## ***VII. BIBLIOGRAFIA***

---

- Adams, B.J.; Herrmann, N.P. - Estimation of living stature from selected anthropometric (soft tissue) measurements: applications for forensic anthropology, *J. Forensic Sci.* 54 (4) (2009) 753–760.
- Ahemad, N.; Purkait, R. - Estimation of stature from hand impression: A nonconventional approach, *J. Forensic Sci.* 56 (3) (2011), 706-709.
- Auerbach, B.M.; Ruff, C.B. - Stature estimation formulae for indigenous North American populations, *Am. J. Phys. Anthropol.* (2009).
- Bidmos, M.A. - Adult stature reconstruction from the calcaneus of South Africans of European descent, *J. Clin. Forensic Med.*, 13 (2006), pp. 247–252.
- Bidmos, M.; Asala, S. - Calcaneal measurement in estimation of stature of South African blacks, *Am. J. Phys. Anthropol.*, 126 (2005), pp. 335–342.
- Bidmos, M.A. (2008a) - Metatarsals in the estimation of stature in South Africans, *J. Forensic Leg. Med.* 15 (8) (2008) 505–509.
- Bidmos, M.A. (2008b) - Stature reconstruction using fragmentary femora in South Africans of European descent, *J. Forensic Sci.* 53 (5) (2008) 1044–1048.
- Byers, S.; Akoshima, K.; Curran, B. - Determination of adult stature from metatarsal length, *Am J Phys Anthropol.* 79 (1989), pp. 275–279.
- Cardoso, H.F.V. - A test of three methods for estimating stature from immature skeletal remains using long bone lengths, *J. Forensic Sci.* 54 (1) (2009) 13–19.

-Chibba, K.; Bidmos, M.A. - Using tibia fragments from South Africans of European descent to estimate maximum tibia length and stature, *Forensic Sci. Int.*, 169 (2–3) (2007), 145–151.

-Cordeiro, C. – Estimativa da estatura a partir dos metatársicos. Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra para a obtenção do Grau de Mestre em Medicina Legal, (2002).

-Cordeiro, C.; Muñoz-Barús, J.I.; Wasterlain, S.; Cunha, E.; Vieira, D.N. - Predicting adult stature from metatarsal length in a Portuguese population, *Forensic Sci Int* 193 (1-3) (2009) 131.e1–131.e4.

-Cunha, E. - Paleobiologia das populações medievais portuguesas. Os casos de Fão e S. João de Almedina. Tese de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (1994).

-Danborn, B; Elukpo, A. - Sexual dimorphism in hand and foot length, indices, stature-ratio and relationship to height in Nigerians, *The Internet Journal of Forensic Science* 3 (1) (2008).

-Dean, D.E; Tatarek, N.E.; Rich, J.; Brogdon, B.G; Powers, R.H. - Human identification from the ankle with pre- and postsurgical radiographs, *Journal of Clinical Forensic Medicine*, 12 (1) (2005) 5-9.

-Decreto-Lei nº274/99. D.R. I-A Série. 169 (99-06-22). 4522 a 4527.

-De Groote, I.; Humphrey, L.T. - Body mass and stature estimation based on the first metatarsal in humans, *American Journal of Physical Anthropology*.144 (4) (2011) 625–632.

-Didia, B.C; Nduka, E.C; Adele, O. - Stature estimation formulae for Nigerians, *J. Forensic Sci.* 54 (1) (2009) 20–21.

-Dupertuis, C.W.; Hadden Jr., J.A. - On the reconstruction of stature from long bones, *Am. J. Phys. Anthropol.* 9 (1951), pp. 15–53.

-Giles, E.; Vallandigham, P.H. - Height estimation from foot and shoeprint length, *J. Forensic Sci.* 36 (4) (1991) 1134–1151.

-Gordon, C.C.; Buikstra, J.E. - Linear models for the prediction of stature from foot and boot dimensions, *J. Forensic Sci.* 37 (3) (1992) 771–782.

-Hasegawa, I.; Uenishi, K.; Fukunaga, T.; Kimura, R.; Osawa, M. - Stature estimation formulae from radiographically determined limb bone length in a modern Japanese population *Legal Medicine*,11 (6) (2009).260-266.

-<http://cran.es.rproject.org/web/packages>

-<http://www.portolegal.com/CodigoCivil.html>, Portugal, Título II, Subtítulo I, Capítulo I, Secção I do Código Civil, artigo 68°.



-<http://www.portolegal.com/CodigoCivil.html>, Portugal, Título II, Subtítulo I, Capítulo I, Secção IV do Código Civil, artigo 114º.

-Hauser, R.; Smoliński, J.; Gos, T. - The estimation of stature on the basis of measurements of the femur, *Forensic Science International*. 147 (2) (2005).185-190.

-Joy, O.; Ahmed, E.; Gabriel, O.; Ezon-ebidor, E. - Anthropometric study of the facial and nasal length of adult Igbo ethnic group in Nigeria, *The Internet Journal of Biological Anthropology* 2 (2) (2009).

-Kanchan, T.; Menezes, R.G.; Moudgil, R.; Kaur, R.; Kotian, M.S.; Garg, R.K. - Stature estimation from foot dimensions, *Forensic Sci. Int.* 179 (2–3) (2008) 241.e1-5.

-Kranioti, E. F.; Nathana, D.; Michalodimitrakis, M. - Sex estimation of the Cretan humerus: a digital radiometric study, *Int.J.Legal Med.* 125 (2011) 659-667.

-Krishan, K. (2007a) - Anthropometry in forensic medicine and forensic science-forensic anthropometry, *The Internet Journal of Forensic Science* 2 (1) (2007).

-Krishan, K. (2008a) - Determination of stature from foot and its segments in a North Indian population, *Am. J. Forensic Med. Pathol.* 29 (4) (2008) 297–303.

-Krishan, K. (2008b) - Establishing correlation of footprints with body weight - forensic aspects, *Forensic Sci. Int.* 179 (1) (2008) 63–96.

-Krishan, K.; Sharma, A. - Estimation of stature from dimensions of hands and feet in a North Indian population, *J. Forensic Leg. Med.* 14 (6) (2007) 327–332.

-Krishan, K. (2008c) - Estimation of stature from footprint and foot outline dimensions in Gujjars of North India, *Forensic Sci. Int.* 175 (2-3) (2008) 93–101.

-Krishan, K. (2007b) - Individualizing characteristics of footprints in Gujjars of North India - forensic aspects, *Forensic Sci. Int.* 169 (2–3) (2007) 137–144.

-Martin, R.; Saller, K. - *Lehrbuch der Anthropologie*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1 (1957), 588-589.

-Meadows, L.; Jantz, R.L. - Estimation of stature from metacarpal lengths, *J. Forensic Sci.* 37 (1992), pp. 147–154.

-Mendonça, M.C. - Estimation of height from the length of long bones in a Portuguese adult population, *Am. J. Phys. Anthropol.* 112 (2000) 39–48.

-Mountrakis, C.; Eliopoulos, C.; Koiliyas, C.G.; Manolis, S.K. - Sex determination using metatarsal osteometrics from the Athens collection, *Forensic Science International*. 200 (1) (2010).178.e1-178.e7.

-Muñoz, J.I.; Liñares-Iglesias, M.; Suárez-Peñaranda, J.M.; Mayo, M.; Miguéns, X.; Rodríguez-Calvo, M.S.; Concheiro, L. - Stature estimation from radiographically determined long bone length in a Spanish population sample, *J. Forensic Sci.* 46 (2) (2001) 363–366.

-Payne-James, J.; Byard, R.; Corey, T.; Henderson, C. - *Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine*, 1<sup>a</sup> Ed. Elsevier. (2005), 100-105.

-Petrovečki, V.; Mayer, D.; Šlaus, M.; Strinović, D.; Škavić, J. - Prediction of stature based on radiographic measurements of cadaver long bones: A study of the Croatian population, *J. Forensic Sci.* 52 (3) (2007) 547-552.

-Radoinova, D.; Tenekedjiev, K.; Yordanov, Y. - Stature estimation from long bone lengths in Bulgarians, *Homo - Journal of Comparative Human Biology*, 52 (3) (2002).221-232.

-Rao, K.V.; Gupta, G.D.; Sehgal, V.N. - Determination of length of human upper limb long bones from their fragments, *Forensic Sci. Int.* 41 (3) (1989), pp. 219–223.

-Rastogi, P.; Kanchan, T.; Menezes, R.G.; Yoganarasimha, K. - Middle finger length - a predictor of stature in the Indian population, *Med. Sci. Law.* 49 (2) (2009) 123–126.

-Rich, J.; Dean, D.E.; Cheung, Y.Y. - Forensic Implications of foot and ankle, *The Journal of Foot & Ankle Surgery.*42(4) (2003):221-225.

-Rich, J.; Dean, D.E.; Powers, R.H. - Forensic medicine of the lower extremity: Human identification and trauma analysis of the thigh, leg and foot. 1<sup>a</sup> Ed. Humana Press. (2005), 69-98, 113-237.

-Rich, J.; Tatarek, N.E.; Powers, R.H.; Brogdon, B.G.; Lewis, B.J.; Dean, D.E. – Using pre- and post-surgical foot and ankle radiographs for identification, *J. Forensic Sci.* 47 (6) (2002) 1319-1322.

-Robling, A.G.; Uberlaker, D.H. – Sex estimation from the metatarsals, *J Forensic Sci.* 42 (6) (1997), pp. 1062–1069.

-Saini, V.; Srivastava, R.; Rai, R.K.; Shamal, S.N.; Singh, T.B.; Tripathi, S.K. – An osteometric study of Northern Indian populations for sexual dimorphism in craniofacial region, *J. Forensic Sci.* 56 (3) (2011) 700-705.

-Sanli, S.G.; Kizilkanat, E.D.; Boyan, N.; Ozsahin, E.T.; Bozkir, M.G.; Soames, R.; Erol, H.; Oguz, O. – Stature estimation based on hand length and foot length, *Clin. Anat.* 18 (2005), pp. 589–596.

-Sen, J.; Ghosh, S. – Estimation of stature from foot length and foot breadth among the Rajbanshi: an indigenous population of North Bengal, *Forensic Sci. Int.* 181 (2008) 55.e1–55.e6.

-Sudimack, J.R.; Lewis, B.J.; Rich, J.; Dean, D.E.; Fardal, P.M. – Identification of decomposed human remains from radiographic comparisons of an unusual foot deformity, *J. Forensic Sci.* (2002);47(1):218-220.

-Tanner, J.M. - Growth as a measure of the nutritional and hygienic status of a population, *Horm. Res.* 38 (Suppl.1) (1992), 106-115.

-Trotter, M.L.; Gleser, G. - Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes, *Am. J. Phys. Anthropol.* 10 (1952), pp. 463–514.

-Trotter, M.L.; Gleser, G. - A re-evaluation of estimation of stature based on measurements taken during life and of long bones after death, *Am. J. Phys. Anthropol.* 16 (1958), pp. 79–123.

-Vance, V.L.; Steyn, M.; L'Abbé, E.N. - Nonmetric sex determination from the distal and posterior humerus in black and white South Africans, *J. Forensic Sci.* 56 (3) (2011) 710-714.

-Wasterlain, R.S.C.N. - *Morphé: Análise das proporções entre os membros, dimorfismo sexual e estatura de uma amostra da coleção de esqueletos identificados do Museu Antropológico da Universidade de Coimbra. Dissertação de mestrado em evolução humana apresentada ao Departamento de antropologia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra*, 161 (2000).

-Seibel, G.; Ergo, I.; Demerol, Z. - Stature and gender estimation using foot measurements, *Forensic Sci. Int.*, 181 (2008) 54.e1–54.e5.

-[www.r-project.org](http://www.r-project.org)