



CESPU
INSTITUTO POLITÉCNICO
DE SAÚDE DO NORTE
ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE
DO VALE DO AVE

Maria Ornelas

**Diferenças antropométricas e do arco longitudinal
medial do pé entre duas localidades, da
Região Autónoma da Madeira e
Região Norte de Portugal Continental**

Dezembro 2013



Maria Dina Oliveira de Ornelas

**Diferenças antropométricas e do arco longitudinal medial do pé
entre duas localidades, da Região Autónoma da Madeira
e Região Norte de Portugal Continental**

Tese de Mestrado

Mestrado em Podiatria Clínica

Trabalho efetuado sob Orientação de:

Orientador: Ricardo Moreira da Silva (PhD)

Coorientador: Miguel Oliveira (PhD)

Dezembro 2013

Ornelas, M. D. O. (2013)

Diferenças antropométricas e do arco longitudinal medial do pé entre duas localidades, da Região Autónoma da Madeira e Região Norte de Portugal Continental

Trabalho apresentado ao Departamento de Ciências Biomédicas da Escola Superior de Saúde do Vale do Ave do Instituto Politécnico de Saúde do Norte

Vila Nova de Famalicão: s.n. 61p

Orientador: _____

Coorientador: _____

1. ANTROPOMETRIA 2. ARCO LONGITUDINAL MEDIAL 3. PÉ
4. AVALIAÇÃO DE PEDIGRAFIAS 5. CALÇADO

CESPU, CRL; Instituto Politécnico de Saúde do Norte

Agradecimentos

Um trabalho desta índole requer esforços e embora de carácter individual, não seria possível sem o incentivo e a colaboração de algumas pessoas. Assim sendo, aqui fica expresso um muito obrigada.

Quero manifestar o meu profundo agradecimento aos meus pais, que além de me possibilitarem a presença neste curso e nesta instituição, me ensinaram, que a conquista de sonhos se faz com humildade, trabalho e persistência.

Ao meu irmão, que sempre me apoiou ao longo de todo o meu percurso académico e pela sua valiosa ajuda na fase final deste percurso.

Ao Henrique Pereira, Milton Severo, Luísa Pereira, José Relvas, Fernanda Pereira e Clara Barros, pela ajuda, paciência, incentivo, preocupação e envolvimento ao longo de todo este percurso.

Ao meu orientador Professor Doutor Ricardo Moreira da Silva, pela motivação e empenho revelados, apoio constante e crítico que imprimiu às suas orientações, pela generosidade do seu tempo e do seu rigor científico prestado ao longo da realização de todo o trabalho.

Ao meu coorientador Professor Doutor Miguel Oliveira pela sua disponibilidade, críticas e sugestões que me ajudaram a desenvolver este trabalho.

Ao pároco Orlando de Sousa da paróquia de Paços de Brandão e ao pároco Luís de Sousa da paróquia do Estreito de Câmara de Lobos que possibilitaram a realização deste estudo nas suas instalações.

A todos os participantes pela paciência e colaboração durante a recolha de dados.

A estes e a todos os que não estão aqui mencionados, cuja contribuição e apoio foram essenciais para vencer muitas dificuldades que surgiram ao longo da realização deste trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

Índice

Agradecimentos	III
Índice de Figuras	VII
Índice de Tabelas	IX
Índice de Anexos	XI
Listas	XIII
Abreviaturas	XIII
Símbolos	XIII
Siglas	XIV
Resumo	XV
Abstract	XVII
Introdução.....	1
1 Fundamentação teórica.....	3
1.1 Pé	3
1.2 Antropometria	4
1.3 Relação entre as medidas antropométricas	7
1.4 Arco longitudinal medial (ALM)	10
1.5 Sistemas de especificação do tamanho do calçado	13
2 Objetivos	17
3 Metodologia.....	19
3.1 Ética em investigação humana.....	19
3.2 Tipo de estudo	20
3.3 População e amostra	21
3.3.1 Critérios de inclusão	22
3.3.2 Critérios de exclusão	22
3.4 Materiais e métodos.....	22
3.4.1 Dados dos participantes	22
3.4.2 Parâmetros de pedigrafias em estática.....	23
3.4.3 Medições antropométricas.....	26
3.5 Procedimentos	29
3.6 Análise estatística	30

4	Resultados.....	33
4.1	Participantes.....	33
4.2	Dados do tipo de calçado e atividade física diária	37
4.3	Avaliação da concordância entre os diferentes métodos de avaliação de pedigrafias e respetiva calibração.....	39
4.4	Comparação do ALM entre localidades	42
4.5	Comparação das medidas antropométricas entre localidades	43
5	Discussão	47
5.1	Participantes.....	47
5.2	Dados do tipo de calçado e atividade física diária	48
5.3	Avaliação da concordância entre os diferentes métodos de avaliação de pedigrafias e respetiva calibração.....	48
5.4	Comparação do ALM e das medidas antropométricas entre localidades	53
6	Conclusão.....	55
7	Referências bibliográficas	57
	Anexos	61

Índice de Figuras

Figura 1.	Arco Longitudinal Medial (ALM).....	11
Figura 2.	Ilustração gráfica dos parâmetros da impressão plantar para o cálculo do Índice do arco (AI), Índice da impressão (FPI), Índice de Chippaux-Smirak (CSI) e Ângulo do arco (AA).....	25
Figura 3.	Medidas antropométricas do pé realizadas.....	27
Figura 4.	Esquema utilizado para medição do volume do pé através da pletismografia de água.....	28
Figura 5.	Gráficos da distribuição das frequências das variáveis Idade, Tamanho do Calçado, Peso, Estatura e IMC.....	33
Figura 6.	Classificação do IMC dos participantes segundo a OMS.....	34
Figura 7.	Distribuição da predominância do pé dos participantes.....	34
Figura 8.	Distribuição das profissões dos participantes.....	35

Índice de Tabelas

Tabela 1.	Descrição dos participantes por localidade	35
Tabela 2.	Distribuição de frequências da profissão e predominância do pé por localidade	36
Tabela 3.	Distribuição dos participantes por género	36
Tabela 4.	Distribuição de frequências da profissão e predominância do pé por género	37
Tabela 5.	Distribuição de frequências do tipo de calçado e atividade física diária	38
Tabela 6.	Distribuição de frequências do tipo de ALM por método	39
Tabela 7.	Correlação entre os diferentes métodos de avaliação de pedigrafias.	40
Tabela 8.	Tabela de concordâncias entre os métodos reclassificados em 3 classes	41
Tabela 9.	Tabela de concordâncias entre os métodos reclassificados em tercis	42
Tabela 10.	Distribuição do ALM por localidade (métodos AI e CSI reclassificados em tercis).....	43
Tabela 11.	Medidas antropométricas por localidade.....	44
Tabela 12.	Medidas antropométricas por localidade estratificada por género.....	45
Tabela 13.	Dados do tipo de calçado e atividade física diária.....	XXIII
Tabela 14.	Medidas antropométricas por tipo de calçado atual (questão Q1), ajustadas para as variáveis género e idade	XXV
Tabela 15.	Medidas antropométricas por minutos anda a pé por dia (questão Q4) ajustadas para as variáveis género e idade	XXVI

Índice de Anexos

Anexo I.	Carta de pedido de autorização do coordenador do curso para o Pároco de PB.....	I
Anexo II.	Carta de pedido de autorização da investigadora para o Pároco de PB	III
Anexo III.	Carta de pedido de autorização do coordenador do curso para o Pároco de ECL	V
Anexo IV.	Carta de pedido de autorização da investigadora para o Pároco de ECL	VII
Anexo V.	Carta de autorização do Pároco de PB.....	IX
Anexo VI.	Carta de autorização do Pároco de ECL.....	XI
Anexo VII.	Apresentação do estudo	XIII
Anexo VIII.	Declaração de consentimento informado	XV
Anexo IX.	Parâmetros de pedigrafias obtidos em PB	XVII
Anexo X.	Parâmetros de pedigrafias obtidos em ECL	XIX
Anexo XI.	Folha de recolha de dados	XXI
Anexo XII.	Dados do tipo de calçado e atividade física	XXIII
Anexo XIII.	Análise de covariância (ANCOVA) das medidas antropométricas	XXV

Listas

Abreviaturas

- a.C. antes de Cristo;
D direito;
E esquerdo;
et al. e outros;
fem. feminino;
masc. masculino;
vs. versus.

Símbolos

- r coeficiente de correlação de *Pearson*;
 r_s coeficiente de correlação de *Spearman*;
 κ coeficiente *kappa* de *Cohen*;
° graus;
= igual;
> maior;
 \geq maior ou igual;
 \pm mais ou menos;
® marca registrada;
< menor;
 \leq menor ou igual;
 α nível de significância;
% percentagem;
 p probabilidade de significância;
 χ^2 teste do *qui-quadrado*;
cm centímetro;

h	hora;
H ₀	hipótese nula;
kg	quilograma;
kg/m ²	quilograma por metro quadrado;
m	metro;
ml	mililitro;
mm	milímetro;
n	tamanho da amostra;
N	número de observações;
pol	polegada.

Siglas

AA	Ângulo do Arco ou ângulo alfa (α);
AI	Índice do Arco;
AIQ	Amplitude InterQuartil;
ALM	Arco Longitudinal Medial;
ANCOVA	Análise de CoVariância;
ANOVA	Análise de Variância;
CSI	Índice de Chippaux-Smirak;
DP	Desvio-Padrão amostral;
ECL	Estreito de Câmara de Lobos;
FPI	Índice da Impressão;
ICC	Coeficiente de Correlação Intraclasse;
IMC	Índice de Massa Corporal;
M	Média amostral;
Mdn	Mediana amostral;
OMS	Organização Mundial de Saúde;
PB	Paços de Brandão;
SEM	Erro Padrão de Medição.

Resumo

Objetivo: Verificar a existência de diferenças nas medidas antropométricas e no arco longitudinal medial (ALM) do pé entre as localidades Estreito de Câmara de Lobos (ECL) e Paços de Brandão (PB). Analisar a concordância e calibrar diferentes métodos de avaliação de parâmetros de pedigrafias usados na medição do ALM do pé.

Metodologia: Desenhou-se um estudo analítico observacional, com recolha de dados momentânea (estudo transversal). A amostra foi não probabilística por conveniência, sendo constituída por 86 participantes de cada localidade, estratificada por grupo etário e género segundo dados do Censos 2011. Realizou-se um questionário com dados sociodemográficos, tipo de calçado e atividade física diária. Foram adquiridas pedigrafias em estática e considerados quatro métodos de avaliação de parâmetros de pedigrafias. Foram analisadas as medidas antropométricas do pé mais comuns assim como o volume do pé através de pletismografia de água. Analisou-se o grau de associação entre os diferentes métodos através do coeficiente de correlação de *Pearson* (r) e a concordância dos sistemas de classificação com o coeficiente *kappa* (κ) de *Cohen*. A análise comparativa das características antropométricas e do ALM do pé entre localidades foi efetuada com os testes *t-student* e do *qui-quadrado* (χ^2), respetivamente.

Resultados e discussão: A repetibilidade intra-observador foi excelente ($ICC > 0,8$) nos métodos Índice do arco (AI), Índice da impressão (FPI) e Índice de Chippaux-Smirak (CSI) e satisfatória ($ICC = 0,6$) no caso do Ângulo do arco (AA). Os métodos AI, CSI e FPI apresentaram também forte correlação entre eles (r entre 0,873 e 0,959) e correlações moderadas com AA ($|r|$ entre 0,613 e 0,720). No entanto, a concordância entre os sistemas de classificação sugeridos na literatura foi pobre ($\kappa < 0,40$). Após reclassificação dos métodos em tercis, a concordância entre AI e CSI foi excelente ($\kappa > 0,75$) e moderada entre estes com FPI (κ entre 0,53 e 0,61). Não existiram diferenças entre localidades na idade, tamanho do calçado, peso, estatura e IMC dos participantes. No entanto, foram encontradas diferenças significativas no ALM do pé direito entre as localidades ECL e PB (AI: $p = 0,031$; CSI: $p = 0,035$) e nas variáveis largura metatársica ($p < 0,05$) e todos os perímetros analisados (perímetros metatársico e do peito do pé: $p < 0,001$; perímetros de entrada no pé e maleolar: $p < 0,05$).

Conclusão: Existe uma associação significativa no pé direito do ALM com a localidade, assim como diferenças significativas entre ECL e PB na largura metatársica e em todos os perímetros. Existe associação entre os métodos calibrados em tercis, mostrando que a discordância observada entre os sistemas de classificação sugeridos na literatura é fundamentalmente devida a inconsistências no critério de definição dos pontos de corte, sendo recomendada a aplicação do método CSI pela sua simplicidade e rapidez de cálculo.

Palavras-chave: ANTROPOMETRIA, ARCO LONGITUDINAL MEDIAL, PÉ

Abstract

Objective: Evaluate the existence of differences in the anthropometric measurements and in the medial longitudinal arch (MLA) of the foot between the villages of Estreito de Câmara de Lobos (ECL) and Paços de Brandão (PB). Analyse the agreement and calibrate different evaluation methods of footprint parameters used in the measurement of the MLA.

Methodology: An analytical observational study was performed, with momentary data collection (cross-sectional study). The sample was non-probabilistic by convenience, consisting of 86 participants from each village, stratified by age and gender according to Census 2011 data. Was conducted a questionnaire with sociodemographic data, type of footwear and daily physical activity. Static footprints were acquired, and considered four evaluation methods of footprint parameters. Were evaluated the most common anthropometric measurements of the foot as well the foot volume by water plethysmography. Was analysed the degree of association between the different methods through the *Pearson* correlation coefficient (r), and the agreement of the classification systems with the *Cohen's kappa* coefficient (κ). The comparative analysis of the foot's anthropometric characteristics and ALM between the villages was performed with the *t-student* and the *chi-square* (χ^2) tests, respectively.

Results and discussion: The intra-observer repeatability was excellent ($ICC > 0,8$) for the methods Arch Index (AI), Footprint Index (FPI) and Chippaux-Smirak Index (CSI) and good ($ICC = 0,6$) for the Arch Angle (AA). AI, CSI and FPI methods also showed strong correlations between them (r between 0,873 and 0,959) and moderate correlations with AA ($|r|$ between 0,613 and 0,720). However, the agreement between the classification systems suggested in the literature was poor ($\kappa < 0,40$). After reclassification of the methods into terciles, the agreement between AI and CSI was excellent ($\kappa > 0,75$) and moderate between these and FPI (κ between 0,53 and 0,61.) There were no differences between the villages in the participant age, shoe size, weight, height and BMI. However, significant differences were found in the ALM of the right foot between the villages ECL and PB (AI: $p = 0,031$; CSI: $p = 0,035$) and in the variables metatarsal width ($p < 0,05$), and all girths analysed (metatarsal and instep girths: $p < 0,001$; foot input and malleolus girths: $p < 0,05$).

Conclusion: There is a significant association between the ALM of the right foot and the village, as well significant differences between ECL and PB in the metatarsal width and in all girths. There is an association between the methods calibrated in terciles, showing that the disagreement observed between the classification systems suggested in the literature is mainly due to inconsistencies in the criteria of the cut points, being recommended the application of the CSI method by its simplicity and speed of calculation.

Keywords: ANTHROPOMETRY, MEDIAL LONGITUDINAL ARCH, FOOT

Introdução

O pé humano é uma estrutura complexa, responsável por variadas funções como suporte do corpo, impulso ou absorção de impactos, sendo fundamental para a locomoção e estabilidade corporal. Embora seja por vezes uma parte subestimada do corpo humano, este representa uma estrutura de enorme importância e tem sido objeto de constante análise, sendo a Podologia a ciência na área da saúde, especializada na investigação, prevenção, diagnóstico e tratamento das alterações/patologias que afetam o pé e as suas repercussões no organismo humano (Hospital St. Louis, 2013; Moreno de la Fuente, 2003).

A grande diversidade biológica que existe dentro de cada espécie é um dos mecanismos evolutivos que está na base do fenómeno da evolução natural e da capacidade de adaptação das espécies às alterações do meio ambiente (Fragoso & Vieira, 2006).

O pé é sujeito a grande tensão assim como a um enorme desgaste, sendo alvo de alterações de variadas ordens, algumas das quais desencadeadas por variações étnicas e regionais, devido a fatores congénitos e climáticos, nível de atividade física, tipo de nutrição ou calçado utilizado (Zeybek, Ergur, & Demiroglu, 2008).

A antropometria é um ramo das ciências biológicas que tem como objetivo o estudo dos caracteres mensuráveis da morfologia humana, fornecendo à podologia meios de determinar com exatidão as estruturas do pé humano, caracterizar o desenvolvimento e alterações do pé, assim como obter dados específicos de uma determinada população ou ajudar a caracterizar diferenças ou associações entre populações (Moreno de la Fuente, 2003).

Apesar de ter muitas características anatómicas comuns, a forma e a biomecânica do pé diferem muito entre os indivíduos. Uma característica do pé humano altamente variável é a altura do seu arco longitudinal medial (ALM). Este tem funções essenciais na biomecânica do pé como suporte e absorção de impacto do pé durante a marcha ajudando a protegê-lo de possíveis lesões. O aumento ou a redução do ALM pode conduzir a um desequilíbrio muscular, desalinhamento de articulações, pronação compensatória ou anomalias da marcha (Onodera et al., 2008; Razeghi & Batt, 2002; Xiong, Goonetilleke, Witana, Weerasinghe, & Au, 2010).

Levando em consideração a importância desta parte do corpo humano, assim como o facto da separação geográfica se apresentar como um dos fatores potenciais de variabilidade do pé, pretende-se neste estudo analisar a existência de diferenças de

características do pé entre duas localidades de Portugal geograficamente afastadas, a qual potencia a ocorrência de outros elementos diferenciadores tais como diferentes condições climáticas, hábitos nutricionais e regionais ou diferentes práticas desportivas.

Neste estudo, foram âmbito de análise, diversas medidas antropométricas dos pés, constituídas por comprimentos, perímetros e volume do pé, assim como a medição indireta da altura do ALM, tendo sido para tal considerados quatro métodos distintos de avaliação de parâmetros de pedigrafias.

Deste modo, o objetivo principal deste estudo foi analisar a existência de diferenças nas medidas antropométricas e no ALM do pé entre as localidades Estreito de Câmara de Lobos e Paços de Brandão. A relevância deste estudo é justificada pela ausência de estudos semelhantes na comunidade científica. Apesar da sua importância, não são muito frequentes estudos com o objetivo de investigar diferenças nas medidas antropométricas entre duas populações. Por outro lado, também não existem muitos estudos que investiguem a associação do ALM entre duas populações ditas “saudáveis”, dado que a maioria dos estudos tem como objetivo estudar o desenvolvimento do ALM durante a fase de crescimento infantil, ou analisar associações deste com uma determinada patologia.

A avaliação de parâmetros de pedigrafias, embora sendo um método amplamente usado na medição do ALM, proporciona alguma controvérsia sobre a sua fiabilidade e aplicabilidade, assim como vários autores reportam a existência de inconsistências e falta de concordância entre diferentes métodos. Desta forma, identificamos como segundo objetivo, a necessidade de analisar a concordância e calibrar os quatro métodos de avaliação de pedigrafias selecionados para uma correta caracterização do ALM entre as localidades.

Este documento apresenta-se estruturado em sete capítulos. Inicia-se com uma apresentação dos objetivos principais e secundários, seguido de um enquadramento teórico, onde são desenvolvidas temáticas sobre a antropometria, o ALM e o calçado. Posteriormente são mencionados os procedimentos metodológicos adotados, nomeadamente os princípios éticos, a definição do tipo de estudo, população e amostra, descrição dos materiais e métodos utilizados assim como o procedimento e análise estatística aplicada. Segue-se a apresentação dos resultados obtidos, análise, discussão e fundamentação com a literatura dos principais resultados, e por último são apresentadas as conclusões face aos objetivos propostos e as referências bibliográficas.

1 Fundamentação teórica

Neste capítulo serão expostos e contextualizados os principais conceitos teóricos necessários ao desenvolvimento deste trabalho. Inicia-se por uma breve descrição do pé como unidade anatômica, seguido da definição da antropometria e sua perspectiva histórica, relação entre medidas antropométricas, revisão de diferentes métodos de avaliação do arco longitudinal medial e por último os diferentes sistemas de especificação de tamanho do calçado,

1.1 Pé

Em 1974, foi descoberto por Donald Johanson o primeiro ancestral do homem. Lucy (*Australopithecus Afarensis*) viveu em África há cerca de 3,2 milhões de anos atrás e apresenta uma postura inteiramente bípede e uma pegada plantar humana (Sellers, Cain, Wang, & Crompton, 2005).

O pé é uma estrutura complexa e fundamental no aparelho locomotor, assegurando a posição bípede humana sendo que qualquer alteração desta posição significa a ostentação de todos os elementos contribuintes da dinâmica corporal. O estudo do pé não pode ser isolado do restante aparelho locomotor, como estrutura complexa que é, necessita do suporte e interação de ciências distintas que complementam esta formação integrada. Como base de sustentação do organismo humano, os pés suportam o peso corporal, sujeitando-se a grande tensão assim como a um enorme desgaste. Entre as funções podais, identifica-se a função em estática, que diz respeito à distribuição de forças que o peso do corpo faz incidir sobre os pés. Por sua vez, a função em dinâmica é bem mais complexa, permitindo a marcha, sendo também atenuadora das pressões que chegam ao pé durante a mesma. Sendo assim, o pé representa uma estrutura de enorme importância para o corpo humano, pois permite a interação do corpo com o solo e com o meio, tornando o ser humano capaz de executar movimento, de captar e perceber estímulos que lhe são enviados pelo exterior (Moreno de la Fuente, 2003; Viladot, 2003).

De uma perspectiva anatômica, o pé representa a zona distal da perna, é constituído por vinte e seis ossos organizados em três grupos. O retropé representa a sua parte posterior e é constituído pelo calcâneo e o astrágalo. O mediopé diz respeito ao escafoide, cuboide e três cuneiformes. Por fim, o antepé situa-se na parte podal mais anterior organizando cinco metatarsos e respetivos dedos, em que cada dedo dispõe de três falanges, com a exceção do primeiro dedo, que apresenta apenas duas, mas que exhibe na sua constituição dois sesamoides. Além destes componentes ósseos, identifica-se na

constituição do pé, cento e catorze ligamentos, vinte músculos e 60 000 glândulas sudoríparas. Todos estes elementos estão interligados através de tecidos conjuntivos, vasos sanguíneos e nervos, sendo todo o complexo revestido por camadas de pele (Pina, 2010).

1.2 Antropometria

Antropometria deriva do grego *anthropos*, que significa Homem e *métron* que significa medida (citado por Moreno de la Fuente, 2003, p. 85). Esta área pertence ao ramo das ciências biológicas que tem como finalidade o estudo dos caracteres mensuráveis da morfologia humana, tendo como método a mensuração sistemática e a análise quantitativa das variações dimensionais do corpo humano (Fragoso & Vieira, 2000). Esta ciência é de extrema importância uma vez que através do estudo das proporções e medidas do corpo humano, permite compreender a própria evolução da espécie humana, estabelecendo diferenças entre os seres humanos baseando-se em critérios como a idade, o género, a etnia e meio ambiente (Moreno de la Fuente, 2003).

Presume-se que é muito antiga a preocupação do Homem mensurar o corpo humano, e ao longo do tempo as proporções do corpo humano foram estudadas por arquitetos, filósofos, artistas, médicos entre outros profissionais de saúde. Antecedentes históricos remetem-nos para o século I a.C. altura em que o arquiteto romano Marcus Vitruvius Pollio (75-25 a.C.) apresentou a primeira versão sobre as medidas antropométricas do corpo humano com o desenho do “Homem Vitruviano” (redesenhado mais tarde por Leonardo da Vinci) descrevendo as proporções do corpo humano nomeadamente que a longitude do pé corresponde a uma sexta parte da estatura (Moreno de la Fuente, 2003; J. C. P. Silva & Paschoarelli, 2010).

Hipócrates (460-370 a.C.) também interessou-se em classificar os seres humanos de acordo com as suas características físicas. Este agrupava os homens em dois perfis: os tísicos (*habitus ptisicus*), como indivíduos delgados com predomínio no eixo longitudinal, de cor pálida e introvertidos, e os apopléticos (*habitus apopléticos*), caracterizados pelo predomínio da massa muscular e do eixo transversal, de cor vermelha e extrovertidos (Fragoso & Vieira, 2006; Michels, 2000).

A ciência antropométrica nasceu no final do século XIX / princípio do século XX, no âmbito da antropologia física, tempo em que eram realizados esforços para subdividir e classificar o ser humano de acordo com as dimensões físicas. Na última parte do século XX o foco incidiu no crescimento humano e na classificação de características físicas. Assim, ao longo do tempo os estudiosos interessaram-se pelas dimensões corporais do

Homem, procurando descortinar o porquê de determinadas aparências, sendo criadas categorias ou tipos para distinguir diferentes morfologias (Fragoso & Vieira, 2006).

A grande diversidade biológica que existe dentro de cada espécie é um dos mecanismos evolutivos que está na base do fenómeno da evolução natural e da capacidade de adaptação das espécies às alterações do meio ambiente. A variabilidade humana que se verifica entre indivíduos que pertencem a uma mesma população ou a populações diferentes, pode ser estudada a diferentes níveis, nomeadamente a nível morfológico, fisiológico e molecular. Os objetivos fundamentais da tipologia morfológica são o estudo da variação da forma humana e a sua classificação em categorias ou tipos característicos (definidos em função da presença de certos traços característicos) (Fragoso & Vieira, 2006).

Ao longo dos tempos foram diversas as classificações propostas na tentativa de classificar o ser humano de acordo com as características físicas. Sigaud e MacAuliffe, propuseram uma classificação que assentava em quatro categorias obtidas por correlações somatofuncionais, em que as diferenças na constituição corporal seriam reflexo da predominância relativa de cada um dos quatro sistemas fundamentais: muscular, respiratório, digestivo e cerebral (citado por Fragoso & Vieira, 2006, pp. 210-211).

Kretschmer e Jaensch em 1930, a partir do hábito e do carácter psíquico, agrupavam os indivíduos em leptossómico, pícnico e atlético. O indivíduo leptossómico caracterizava-se pela linearidade, baixo peso relativo, fragilidade esquelética e temperamento esquizotímico. Por sua vez, o indivíduo pícnico apresentava o domínio das medidas transversais e das circunferências, com temperamento ciclótímico. Por fim, o indivíduo atlético evidenciava a robustez muscular e esquelética, sem nenhum temperamento característico (citado por Fragoso & Vieira, 2006, p. 210).

Sheldon em 1940 desenvolveu a teoria do somatótipo, baseado no desenvolvimento dos folhetos embrionários, sendo classificados como endomorfos, mesomorfos e ectomorfos (dando ênfase ao genótipo do indivíduo). No tipo endomorfo visualiza-se o domínio das formas arredondadas, e tem como principal característica a capacidade de acumulação de gordura e o elevado volume dos seus órgãos digestivos. A designação de endomorfo é atribuída devido ao facto do sistema digestivo ter a sua origem embriológica no folheto germinativo endodérmico. O tipo mesomorfo demonstra o domínio da robustez física, com visualização dos ossos, músculos, tecido conjuntivo e vasos sanguíneos que se desenvolvem a partir do folheto germinativo mesodérmico. Por fim, no tipo ectomorfo existe o domínio da linearidade. A pele e o sistema nervoso são

relativamente predominantes e têm origem no folheto germinativo ectodérmico. (citado por Fragoso & Vieira, 2006, p. 211; Mazza, 2004, p. 99; Pompeu, 2004, pp. 37-40).

No ano de 1967, Healt e Cárter, introduziram algumas alterações na teoria do somatótipo, entre elas a determinação antropométrica dos seus componentes, dando ênfase ao fenótipo do indivíduo e portanto suscetível a mudanças com o crescimento, o envelhecimento, o exercício físico e a nutrição (citado por Fragoso & Vieira, 2006, pp. 219-220; Mazza, 2004, p. 99).

O desenvolvimento de enquadramentos teóricos e a proliferação de estudos nesta área geraram alguma ambiguidade na utilização da terminologia. É fundamental saber que quando se fala em constituição corporal, geralmente direciona-se para o campo dos caracteres somáticos e funcionais do indivíduo, excluindo os elementos de natureza fisiológica, uma vez que o objeto de estudo é a morfologia corporal (caracteres externos) (Fragoso & Vieira, 2006).

A antropometria ou estudo das medidas do homem como já foi referido é uma ciência muito antiga e como tal, seguiu uma diversidade de caminhos tendo sido adotada ao longo dos séculos por diversas áreas nomeadamente pela antropologia, ciências forenses, ergonomia, indústria do calçado, medicina, saúde pública, nutrição entre outras áreas da saúde (Kanchan, Krishan, ShyamSundar, Aparna, & Jaiswal, 2012; Krauss, Valiant, Horstmann, & Grau, 2010; Mazza, 2004; Ozaslan, Iscan, Ozaslan, Tugcu, & Koc, 2003; Pompeu, 2004).

A podologia é uma área da saúde que deve apoiar-se com frequência na ciência antropométrica para relacionar os pés, objeto de estudo, com as medidas estatísticas de normalidade. Graças aos estudos antropométricos o podologista pode calcular com exatidão onde se situa, cada uma das estruturas do pé humano (Moreno de la Fuente, 2003).

Na categorização antropométrica utilizam-se diversas medições, tais como comprimentos, diâmetros, circunferências, superfícies, volumes e medidas de massa, as quais são utilizadas na quantificação das proporções corporais, peso corporal, composição corporal, gordura corporal, somatótipo, entre outros (Pompeu, 2004).

A avaliação antropométrica é aplicada geralmente em estudos de campo, que implicam a avaliação de um grande número de indivíduos, visto que é uma técnica não invasiva, de fácil realização e de baixo custo. No entanto o seu domínio requer uma perícia a partir do conhecimento anatómico e da morfologia corporal, uma seleção criteriosa das técnicas pré-estabelecidas, dos instrumentos de medida e das medidas e uma prática sistemática

e persistente, de modo a minimizar o erro de medição (Fragoso & Vieira, 2000; Sen & Ghosh, 2008).

A validade das medidas antropométricas depende em grande parte da minimização dos erros de medida. O erro de medida pode ser classificado em duas categorias, o erro aleatório, quando a repetição de uma determinada medida possui igual probabilidade de fornecer um valor superior ou inferior ao da primeira medição, e o erro sistemático sucede quando a réplica de uma medida não é coincidente, apresentando-se tendenciosa (Fragoso & Vieira, 2000; Mazza, 2004).

Para que seja confiável, a medição da estatura e o peso derivam de uma única leitura mas já em relação aos perímetros e volumes devem realizar-se duas ou mais medições e obter a média. A vantagem de utilizar leituras múltiplas é que os erros aleatórios tendem a contrastar-se quando se utiliza a média (Mazza, 2004).

Os fatores de erro podem ser vários: (1) erro inerente ao observador, ou seja, o conhecimento dos pontos de referência, os procedimentos de obtenção das medidas e a correta utilização dos instrumentos determinam a perícia do observador; (2) erro inerente ao observado, sugere que algumas medidas, como o perímetro torácico ou a estatura exigem a sua colaboração; (3) erro atribuível aos instrumentos de medida, insinuam que o estado de conservação e aferição dos instrumentos de medida devem ser verificados antes da recolha de dados; (4) erro decorrente das condições de observação, na medida em que, algumas variáveis como o peso e a estatura, registam variações diurnas. No caso da estatura, a compressão dos discos intervertebrais e a acentuação das curvaturas da coluna determinam diferenças entre os valores das medidas efetuadas de manhã e ao fim do dia (Mazza, 2004).

Resumindo, a seleção criteriosa dos instrumentos de observação, o seu bom estado de funcionamento, o treino dos observadores e as condições ambientais em que se realizam as medições são também condições essenciais à validade das medidas (Fragoso & Vieira, 2000).

1.3 Relação entre as medidas antropométricas

A comunidade científica tem estudado a anatomia e antropometria do pé há quase uma centena de anos, e concluiu que estas diferem em função das comunidades e distribuição geográfica. Tem sido também alvo de estudo a relação do pé com outras partes do corpo humano. Nos últimos anos, a caracterização do pé tem sido por um lado aplicada no desenvolvimento de calçado de *design* ergonómico, sendo também usada pela ciência

forense na identificação de cadáveres através da análise do tamanho do pé, do calçado e de impressões plantares (Zeybek et al., 2008).

A estrutura anatómica do pé representa variações étnicas e regionais devido a fatores congénitos e climáticos, nível de atividade física, tipo de nutrição ou de calçado utilizado. As medições antropométricas que são feitas para determinar estas diferenças permitem, não somente obter os dados específicos sobre uma determinada população como também ajudam a caracterizar diferenças entre populações. Quando a estimativa do género é impossível através da estrutura anatómica, nomeadamente na identificação de corpos fragmentados com apenas um pé, o género e a estatura do indivíduo podem ser determinados por métodos antropométricos (Kanchan et al., 2012; Zeybek et al., 2008).

Resultados de vários estudos mostram que as dimensões dos membros superiores e inferiores podem ser usadas com sucesso para a estimativa da estatura e género, tendo em consideração que para permitir uma correta estimativa, as fórmulas apenas são aplicáveis à população a partir do qual os dados foram recolhidos, devido aos fatores acima expostos (Krishan & Sharma, 2007; Sanli et al., 2005).

As medições do pé apresentam maiores correlações com a estatura do que as medidas da mão, podendo esta circunstância ser atribuída ao facto de o pé ser anatomicamente envolvido na estatura do ser humano. Vários estudos têm documentado que o comprimento do pé é o parâmetro que tem maior associação e produz uma melhor previsão da estatura de um indivíduo para ambos os géneros. Estes mesmos estudos documentam também, que os resultados gerados pelo comprimento do pé são mais precisos que os obtidos pela largura metatársica, na estimativa da estatura (Krishan & Sharma, 2007; Ozaslan et al., 2003; Sen & Ghosh, 2008; Zeybek et al., 2008)

A maioria dos estudos mostra que as dimensões antropométricas diferem entre os géneros, sendo que o género masculino apresenta valores médios superiores comparativamente com o género feminino (Krishan & Sharma, 2007; Sen, Kanchan, & Ghosh, 2011; Zeybek et al., 2008).

Vários estudos têm reportado variações bilaterais no comprimento e largura metatársica do pé humano, como sendo estatisticamente significativas, outros por outro lado demonstram o oposto (Sen & Ghosh, 2008). Para Zeybek et al. (2008) não existem diferenças significativas entre as medidas do pé direito e esquerdo em ambos os géneros, assim como no estudo realizado por (Krishan & Sharma, 2007) não foram encontradas diferenças bilaterais significativas nas medidas de comprimento e largura metatársica do pé, tendo sido contudo observado maiores valores médios no pé direito.

No entanto, num outro estudo, Krishan (2008) encontrou assimetrias estatisticamente significativas com dimensões superiores no pé esquerdo. Esta assimetria foi explicada devido ao facto de a maioria dos indivíduos da população em estudo viver da atividade agrícola e incidir mais força no membro inferior esquerdo que no direito durante o movimento e uso de pesos, refletindo-se num maior desenvolvimento físico do pé esquerdo. Esta observação é também suportada por Rao e Kotian (1990) o qual refere que a diferença entre os pés de um mesmo indivíduo não é uma coincidência e que pode ser explicado com base no “pé dominante”. Esta teoria sugere que a maioria dos indivíduos tem um pé dominante, o qual é sujeito a um maior esforço, desenvolvendo melhor os ossos e conseqüentemente as dimensões do pé, e ainda um desgaste mais rápido do sapato relativamente ao pé oposto (citado por Kanchan et al., 2012; Krishan, 2008).

Também o volume do pé tem sido objeto de estudo e investigação por parte da comunidade científica no que respeita ao efeito da atividade física e motora no volume do pé, assim como o estudo de possíveis variações do volume do pé ao longo do dia (McWhorter et al., 2003; Moholkar & Fenelon, 2001).

A medição da massa ou do volume do pé (assim como de outros membros do corpo humano e de uma forma geral dos objetos com uma forma geométrica irregular) é comumente efetuada através da volumetria por deslocamento de água, sendo aplicada há séculos e baseada na Impulsão ou Princípio de Arquimedes: “Todo corpo mergulhado num fluido em repouso sofre, por parte do fluido, uma força vertical para cima, cuja intensidade é igual ao peso do fluido deslocado pelo corpo”. Segundo narra a lenda Arquimedes aplicou esta mesma técnica quando procurava responder a Hierão, rei de Siracusa, se a sua coroa era realmente de ouro puro (citado por "Archimedes," 2009; Moholkar & Fenelon, 2001).

A volumetria por deslocamento de água foi introduzida na medicina por Glisson em 1622. É um método simples, barato e não invasivo, no entanto, necessita de um espaço adequado, presença de água e tempo para a sua execução (citado por Belczak et al., 2004).

O equipamento usado por vários autores na medição do volume do pé por deslocamento de água denomina-se de “volúmetro”, o qual consiste num recipiente de plástico com uma abertura no topo onde o nível de água inicial é previamente calibrado. O pé do indivíduo é posteriormente imerso no “volúmetro” e a água deslocada é medida num recipiente graduado (McWhorter et al., 2003; Moholkar & Fenelon, 2001).

Um facto importante a ter em conta na medição, é a possível variação do volume do pé em função do período do dia e do nível de atividade física ou motora que o indivíduo possa já ter realizado. McWhorter e colegas (2003) observaram um aumento significativo do volume do pé e tornozelo de 2% e 3% em indivíduos saudáveis que efetuaram 10 minutos de caminhada e corrida respetivamente em relação às medições de repouso e para um mesmo período. Os autores mencionam que o aumento do volume do pé e do tornozelo pode ser atribuído ao aumento do fluxo sanguíneo para exercitar os músculos e como resultado deste aumento há um deslocamento do líquido capilar para o espaço intersticial.

Moholkar & Fenelon (2001) pretenderam estudar a variação do volume do pé e do tornozelo em diferentes períodos do dia, no entanto, não encontraram variações significativas entre as medições. Estes resultados são concordantes com o obtido por Smyth e Velayos (1960), os quais encontraram uma correlação insignificante entre medições efetuadas nos períodos da manhã e de tarde com um intervalo de 7 horas (citado por Moholkar & Fenelon, 2001).

1.4 Arco longitudinal medial (ALM)

É comumente aceite que a funcionalidade do pé depende em grande medida na sua forma (Razeghi & Batt, 2002) e que esta é útil para gerar um sapato ajustado, especialmente na construção de sapatos ortopédicos (Xiong et al., 2010). Apesar de ter muitas características anatómicas comuns, a forma e a biomecânica do pé diferem muito entre os indivíduos (Razeghi & Batt, 2002).

Uma das características estruturais e funcionais do pé humano mais importante e altamente variável é a altura do seu arco longitudinal medial (ALM) (McCrary, Young, Boulton, & Cavanagh, 1997; Xiong et al., 2010). O ALM (Figura 1) tem funções essenciais na biomecânica do pé como suporte e absorção de impacto do pé durante a marcha, ajudando a protegê-lo de possíveis lesões (Onodera et al., 2008; Xiong et al., 2010). O aumento ou a redução de ALM pode conduzir a um desequilíbrio muscular, desalinhamento de articulações, pronação compensatória ou anomalias da marcha (Onodera et al., 2008).

Tradicionalmente, os pés são classificados como tendo um arco alto, normal ou baixo (Stavlas, Grivas, Michas, Vasiliadis, & Polyzois, 2005; Xiong et al., 2010). Um arco do pé elevado é suposto ser de maior risco de lesão das estruturas ósseas na face lateral do pé, enquanto um pé de baixo arco pode apresentar um risco maior de dano dos tecidos moles no lado medial do pé (Xiong et al., 2010). É, portanto, relevante que exista uma

forma relativamente fácil e confiável para caracterizar e classificar o arco do pé (McCrorry et al., 1997; Xiong et al., 2010).



Figura 1. Arco Longitudinal Medial (ALM) (Adaptado de Jeandel, Blain, & Herbaux, 2007).

Numa revisão de literatura, verificou-se que a classificação da morfologia do pé com base na altura do seu arco longitudinal medial (ALM) ainda é um tema controverso para especialistas do pé e tornozelo, não existindo um método universalmente aceite para determinar a altura e classificar o tipo de ALM do pé (Razeghi & Batt, 2002; Stavlas et al., 2005; Xiong et al., 2010; Yalcin, Esen, Kanatli, & Yetkin, 2010).

Os métodos existentes são normalmente baseados na medição de parâmetros morfológicos do pé, principalmente numa posição em bipedestação com sustentação de peso, ou durante a marcha, podendo ser classificados numa das seguintes categorias: (a) observação visual não-quantitativa e, (b) métodos quantitativos, tais como medições antropométricas (diretas ou indiretas), parâmetros de impressões plantares (tinta ou digital) e avaliação radiográfica ou quantificação por ultrassonografia (Onodera et al., 2008; Razeghi & Batt, 2002; Stavlas et al., 2005; Xiong et al., 2010; Yalcin et al., 2010).

A avaliação visual é um método simples e muito aplicado em uso clínico, no entanto, a caracterização é baseada na observação direta de imagens do pé, sendo subjetiva e dependente da experiência do clínico, afetando assim o seu uso em estudos científicos (Razeghi & Batt, 2002; Stavlas et al., 2005; Xiong et al., 2010). Além disso, fornece informações limitadas não permitindo o acompanhamento preciso das mudanças no pé depois de um tratamento postural (Onodera et al., 2008).

Abordagens antropométricas envolvem a medição direta dos pontos de referência da superfície ou proeminências ósseas que representam a localização e posição das diferentes estruturas do pé incluindo o ALM. A medição direta da altura do arco em estática parece fornecer uma abordagem objetiva para determinar as diferenças na estrutura do pé, no entanto, o facto de não ter em conta o comportamento dinâmico do pé tem sido a principal limitação associada a esta abordagem (Razeghi & Batt, 2002).

A altura do ALM, também pode ser medida diretamente a partir de radiografias tiradas numa posição de bipedestação com sustentação total do peso, ou indiretamente através de vários ângulos obtidos radiograficamente (Razeghi & Batt, 2002; Yalcin et al., 2010). A avaliação radiográfica tem sido descrita como uma técnica fiável, no entanto, esta possui custo relativamente alto e a radiação representa um certo risco para os participantes, fatores estes que dificultam a sua aplicação em estudos de larga escala. Além disso, esta técnica é um método estático podendo não demonstrar a natureza dinâmica do pé (Onodera et al., 2008; Razeghi & Batt, 2002; Sacco, Noguera, Bacarin, Casarotto, & Tozzi, 2009; Stavlas et al., 2005).

Uma das metodologias mais amplamente utilizadas na avaliação do ALM, consiste na utilização de parâmetros de impressões plantares (pedigrafias), sendo rotineiramente usada desde a década de 1930 como uma medida indireta da altura do ALM (McCrory et al., 1997; Nikolaidou & Boudolos, 2006; Onodera et al., 2008; Razeghi & Batt, 2002; Stavlas et al., 2005; Xiong et al., 2010).

Existem inúmeros métodos referidos na literatura para avaliação do ALM através de impressões plantares sendo os mais comuns o índice do arco, o índice de comprimento do arco, o índice de Chipaux-Smirak, o índice de Staheli's, o ângulo do arco ou ângulo alfa (α), o índice de impressão, o índice de arco truncado, o índice de arco modificado e o índice de Brucken (citado por Onodera et al., 2008; Razeghi & Batt, 2002; Xiong et al., 2010). A premissa fundamental de qualquer um destes métodos é que a altura do ALM está relacionada com a área / forma da impressão plantar. Deste modo, um ALM mais elevado deverá originar uma área do mediopé mais estreita, e por outro lado, um arco reduzido resultará num achatamento da cavidade e, assim, uma maior área do mediopé (Razeghi & Batt, 2002; Stavlas et al., 2005; Xiong et al., 2010). Isto, contudo, não deve levar a concluir que uma impressão com uma área do mediopé elevada represente um pé plano, ou que, quando a área do mediopé é muito estreita ou inexistente constitui um pé cavo, uma vez que ambos os pés patológicos plano e cavo indicam também outras deformidades graves ou condições patológicas nem sempre divulgadas pelas pedigrafias. Os termos usados para classificar o pé em arco baixo, normal e elevado referem-se a condições morfológicas do pé e em nenhum momento referem-se a tipos de patologia (Forriol & Pascual, 1990; Stavlas et al., 2005).

Impressões plantares podem ser facilmente obtidas através de um pedígrafo e tinta ou mais recentemente com recurso a plataformas de pressão (podobarografia) (Onodera et al., 2008; Razeghi & Batt, 2002; Yalcin et al., 2010). Deste modo, a avaliação de impressões plantares é um método rápido, simples e não invasivo, assim como barato e

sem riscos para a saúde dos participantes (Nikolaidou & Boudolos, 2006; Onodera et al., 2008; Sacco et al., 2009).

Vários estudos indicam correlações entre a avaliação radiográfica e medição direta com a medição do ALM através de pedigrafias, e embora tenha sido o método preferencial em estudos recentes de diferentes populações, ainda persiste alguma controvérsia relativamente à sua fiabilidade e validade (citado por Onodera et al., 2008). McCrory et al. (1997) reportou correlação do índice do arco (AI) com a altura do escafoide determinada em radiografias, assim como o estudo de Yalcin et al. (2010) evidenciou a existência de correlação do AI com medidas do ângulo do arco medial a partir de radiografias. O uso de parâmetros de pedigrafias é também sugerido por Queen, Mall, Hardaker, e Nunley (2007) como um método válido da medição da altura do ALM tendo obtido correlações elevadas de diversos métodos com a altura normalizada do escafoide. Estudos recentes mostram também uma aceitável a excelente fiabilidade inter e intra-observador para diferentes métodos (Menz, Fotoohabadi, Wee, & Spink, 2012; Nikolaidou & Boudolos, 2006; Queen et al., 2007; Xiong et al., 2010).

No entanto, a correlação entre os diferentes métodos e a sua aplicação em diferentes populações, é ainda pouco estudada e inconclusiva, apresentando como limitação inconsistências na interpretação dos parâmetros da impressão plantar devido a discordâncias entre os diferentes critérios de classificação sugeridos por cada autor (Nikolaidou & Boudolos, 2006; Onodera et al., 2008; Xiong et al., 2010). Tal como nos métodos antropométricos, os parâmetros de pedigrafias são utilizados no pressuposto de que é possível prever a função do pé dinâmico através da análise de características estruturais. Alguns autores afirmam que a análise de pedigrafias devido à sua natureza estática, nem sempre reflete o ALM real do pé, enquanto outros afirmam o contrário (Razeghi & Batt, 2002; Yalcin et al., 2010). Contudo, com o aparecimento e crescente popularidade de sistemas podobarográficos dinâmicos, algumas destas limitações poderão ser superadas (Xiong et al., 2010; Yalcin et al., 2010).

1.5 Sistemas de especificação do tamanho do calçado

Embora existam evidências da utilização de materiais para proteção do pé durante os meados do Paleolítico Superior, a evidência direta da primeira utilização de calçado pelo Homem remonta ao período final do Pleistoceno e início do Holoceno, nos espécimes bem preservados de sandálias feitas de fibras de plantas e / ou couro, encontradas na América do Norte e que foram datadas entre o ano 8500 e 11000 A.C (Trinkaus, 2005).

Durante o decorrer da história o uso de calçado foi utilizado como elemento diferenciador de classes sociais. Na Grécia Antiga, os escravos eram diferenciados por não usarem

qualquer tipo de cobertura nos pés, enquanto as classes mais nobres usavam sandálias feitas com fios de ouro. Já em Roma, o imperador Marco Aurélio determinou que apenas ele e seus descendentes poderiam usar as famosas sandálias romanas na cor vermelha. Na Baixa Idade Média, segundo o professor de História da Arte e da Moda da Faculdade de Artes Plásticas do Brasil, João Braga, “o tamanho do bico do sapato indicava o grau de prestígio social”. Apenas a partir do século XVIII se iniciou a produção de calçado em larga escala com o aparecimento no final deste mesmo século das primeiras fábricas de calçado na Europa, tornando o produto mais barato e acessível à população. Além disso, foi no início do século XIX que os sapatos começaram a ter formato de pés direito e esquerdo. Também foi no decorrer deste século que foram lançados os primeiros sapatos desportivos, após a invenção da máquina de costura por Elias Howe (Manzano, 2008).

Atualmente o calçado define-se como: “todos os artigos de *design* e solas aplicadas para proteger e cobrir o pé”, normalmente constituído de uma parte exterior do corte com forro e uma sola com um tacão (R. M. Silva, Pinto, Freitas, & Ferreira, 2007).

O calçado tem sido utilizado pelo Homem desde os primórdios com a finalidade de proteger os pés contra agentes externos como a aspereza do solo, do frio, do calor, da água e outras variáveis do meio ambiente de forma a evitar lesões (Krauss et al., 2010).

Num mundo industrializado, a utilização de calçado é um objeto indispensável todos os dias, este desempenha um papel importante no contexto social, por exemplo os calçados da moda estão associados a um *status* social (Krauss et al., 2010).

Nas últimas décadas, tem sido feito um esforço na melhoria dos calçados, em que o amortecimento e conceitos de estabilidade tem permitido calçados mais funcionais e individualizados (Krauss et al., 2010).

Deformidades, desconforto e dor podem ser provenientes da construção incorreta do calçado tendo assim uma relação direta com as fôrmas e outros componentes utilizados na produção de calçado. Um bom ajuste no calçado obtém-se com o uso de fôrmas adequadas, representativas da forma do pé, ou seja, a fôrma e a dimensão interna do sapato devem corresponder à forma do pé humano prevenindo assim lesões associadas (Krauss et al., 2010).

A criação de um sapato começa na conceção de uma fôrma. As fôrmas para sapatos podem ser de madeira, metal ou plástico, e representam o modelo do pé humano no qual são fabricados os constituintes do sapato. Um par de sapatos não deve apenas focar-se na aparência, mas também satisfazer os requisitos biomecânicos da forma do pé (Cheng & Perng, 1999).

Regra geral, uma fôrma é projetada usando dados de medições do pé. As dimensões mais importantes na concepção de uma fôrma são o comprimento do pé, o perímetro das articulações metatarsofalângicas, a altura do dorso do pé, altura do calcanhar e dos dedos. De todas estas informações, o comprimento do pé e perímetro das articulações metatarsofalângicas são identificados como os principais fatores que afetam a concepção da fôrma de um sapato (Cheng & Perng, 1999).

Existem duas categorias de sistemas de especificação para o tamanho do sapato. A primeira é baseada no comprimento da fôrma e inclui os atuais sistemas Francês (também conhecido por Sistema Continental ou Ponto Paris), Americano e Britânico. Estes sistemas são em parte semelhantes, visto que para cada incremento do tamanho do sapato aumentam o comprimento e o perímetro. Nos sistemas Americano e Britânico, o comprimento varia 1/3 polegadas (pol) e o perímetro 1/4 pol por tamanho da fôrma do sapato. Já no sistema Francês a graduação entre os tamanhos é de 2/3 centímetros (cm) para o comprimento e de 1/2 cm para o perímetro (Cheng & Perng, 1999). Sendo o tamanho do sapato obtido pelo comprimento da fôrma, expresso em Ponto Paris e que este corresponde a 2/3 cm, o tamanho do calçado pode ser obtido multiplicando o comprimento da fôrma (em centímetros) por 3/2. A fôrma e conseqüentemente a cavidade interna de um sapato são sempre superiores ao comprimento do pé 1,2 a 2 cm, existindo diferentes opiniões quanto a esta diferença uma vez que esta é também influenciada pelo tipo e desenho do calçado (Andersson, 2004; Cheng & Perng, 1999; Wikipedia, 2013).

A segunda categoria tem por base o comprimento real do pé. Nesta categoria estão incluídos os sistemas utilizados no Japão, na China Continental, bem como o sistema Ponto-Mondo. O sistema Ponto-Mondo é o sistema de medição do pé proposto pela Organização Internacional de Normalização (ISO 9407:1991 Shoe sizes – Mondopoint system of sizing and marking). O sistema é baseado no comprimento e largura real do pé, sendo o tamanho constituído por dois números. Por exemplo, o tamanho 260/98 significa que os sapatos são adequados a pessoas cujos pés apresentem 260 milímetros (mm) de comprimento e 98 mm de largura. A diferença entre dois tamanhos adjacentes é de 7,5 mm para o comprimento e 2,8 mm para a largura do pé (Cheng & Perng, 1999).

2 Objetivos

O pé representa uma estrutura de enorme importância, sendo alvo de alterações de várias ordens, algumas das quais desencadeadas por variações étnicas e regionais devido a fatores congênitos e climáticos, nível de atividade física, tipo de nutrição ou de calçado utilizado. No presente estudo pretendemos analisar a existência de associação entre as diferentes variáveis antropométricas e do ALM com a localidade. Deste modo, foi proposto como primeiro objetivo deste estudo o seguinte:

- (1) Verificar a existência de diferenças nas medidas antropométricas e no ALM do pé entre as localidades Estreito de Câmara de Lobos e Paços de Brandão.

A avaliação de parâmetros de pedigrafias, apesar de se tratar de um método amplamente usado na medição do ALM, reveste-se de alguma controvérsia sobre a sua fiabilidade e aplicabilidade, assim como variados autores reportam a existência de inconsistências e falta de concordância entre diferentes métodos. Desta forma, identificou-se como segundo objetivo:

- (2) Analisar a concordância e calibrar diferentes métodos de avaliação de parâmetros de pedigrafias usados na medição do arco longitudinal medial (ALM) do pé.

Determinou-se ainda como terceiro objetivo:

- (3) Verificar a existência de associação entre as variáveis de informação de calçado e atividade física com as diferentes medidas antropométricas.

3 Metodologia

Neste capítulo, serão apresentados os procedimentos metodológicos do estudo no sentido de atingir os objetivos propostos, sendo assim descritos: ética e investigação humana, tipo do estudo, população e amostra, materiais e métodos, procedimentos e análise estatística.

3.1 Ética em investigação humana

Ética deriva do Grego *Ethos*, que significa costume, convenção ou espírito de uma comunidade. Refere-se ao sistema coletivo de crenças e de valores de qualquer comunidade moral ou grupo socioprofissional (Thompson, Melia, & Boyd, 2004). Representa assim, a ciência da moral e a arte de direcionar a conduta (Marie-Fabienne Fortin, Prud'homme-Brisson, & Coutu-Wakulczuk, 2003).

A ética preocupa-se com a formulação de preceitos e leis provenientes das normas que servem de guia para distinguir bons e maus comportamentos e por sua vez, de um sistema de valores segundo o qual os efeitos desses comportamentos também são julgados de bons ou maus, orientando assim os julgamentos, as atitudes das pessoas, dos grupos e das sociedades (Marie-Fabienne Fortin et al., 2003; Thompson et al., 2004). Portanto, a ética preocupa-se com a classificação de valores gerais e dos meios práticos necessários para promover o bem-estar, a saúde, a prosperidade e a felicidade das pessoas (Thompson et al., 2004).

Após o mundo ter tomado conhecimento das atrocidades cometidas durante a Segunda Guerra Mundial, instalou-se uma crise de consciência entre a comunidade científica. Foram elaboradas diversas regulamentações visando a proteção dos Direitos Humanos, protegendo, a integridade e a liberdade das pessoas, incluídas na investigação em seres humanos (Antunes, 1998; Marie-Fabienne Fortin et al., 2003; Garrafa & Prado, 2001).

Foi então que, pela necessidade de orientar as pesquisas em seres humanos, e por outras questões de ordem ética pertinentes que, em 1964 a Associação Médica Mundial decidiu ampliar o conteúdo ético, adotando a Declaração de Helsínquia. Este documento apesar de sofrer várias revisões, vem reforçar a necessidade de analisar cada pesquisa ainda na sua fase de projeto, por comissões ou comités independentes que estejam em conformidade com as diretrizes éticas, assim como, os princípios do consentimento informado e o balanço entre riscos e os benefícios para aqueles que se submetem a pesquisas (Antunes, 1998; Marie-Fabienne Fortin et al., 2003; Garrafa & Prado, 2001).

As pesquisas em seres humanos devem respeitar a individualidade de cada indivíduo, informando-o através do consentimento informado, livre e esclarecido, respeitando a sua privacidade e confidencialidade das informações de cada um, fazendo o balanço entre os riscos e os benefícios evitando o sofrimento físico e mental desnecessário, assim como informações ligadas ao direito de poder retirar-se do estudo a qualquer momento. Para tal, é necessário que o indivíduo a ser estudado esteja consciente, seja capaz de compreender a informação e de decidir relativamente à sua escolha voluntária e comunicar a sua decisão (Antunes, 1998; Marie-Fabienne Fortin et al., 2003).

O presente estudo foi previamente aceite pela Comissão Coordenadora do Curso de Mestrado em Podiatria Clínica. Para se proceder à recolha de dados, foram solicitadas as devidas autorizações ao pároco da paróquia de São Cipriano de Paços de Brandão (Anexo I e Anexo II) e ao pároco da paróquia de Nossa Senhora da Graça do Estreito de Câmara de Lobos (Anexo III e Anexo IV) explicando quais os objetivos do estudo, quem são os participantes e qual o procedimento para a recolha de dados.

Uma vez aceites as autorizações por parte das instituições (Anexo V e Anexo VI), para dar resposta aos princípios éticos da investigação em seres humanos, foi entregue a cada participante uma apresentação do estudo e uma declaração de consentimento informado, segundo as recomendações da Declaração de Helsínquia (Anexo VII e Anexo VIII). Estas tiveram como objetivo informar os participantes quanto ao estudo que se iria realizar, tendo os mesmos, a liberdade para aceitar ou recusar a participação no estudo assim como, a possibilidade de desistir em qualquer fase do estudo, sem que tal acarrete qualquer benefício ou prejuízo de qualquer ordem.

A confidencialidade de todos os dados foi mantida ao longo de todo o estudo, sendo que a recolha de dados foi codificada de modo a preservar o anonimato, destinando-se apenas a ser utilizada no âmbito deste trabalho de investigação.

3.2 Tipo de estudo

Este trabalho de investigação baseia-se num estudo analítico observacional pois explora relações de causalidade através da investigação de associações, não sendo realizada qualquer intervenção nos indivíduos estudados, ou seja, o investigador apenas observa os fatores que ocorrem nos indivíduos sem interferir na ocorrência dos mesmos (Oliveira, 2009).

Para tal, foram realizadas neste estudo diferentes medições antropométricas e diferentes métodos de avaliação do arco longitudinal (ALM) para verificar a existência de

associações entre duas localidades. A recolha de dados foi momentânea e única para cada participante, sendo este tipo de estudo designado por estudo transversal.

De um modo geral os estudos transversais são económicos, simples de planear, administrar, conduzir, e fornecem dados imediatos, mais fáceis de analisar e interpretar que os estudos de coorte (Oliveira, 2009).

3.3 População e amostra

Na elaboração de um trabalho de investigação acerca de um ou mais aspetos de uma grande população, verifica-se, muitas vezes, que é praticamente impossível fazer um levantamento de toda a população por diversas razões. Daí a necessidade de estudar apenas uma parte dessa população (amostra), de tal forma a que seja o mais representativa do todo, de maneira a permitir ao investigador realizar generalizações. As populações podem então ser estudadas mais fácil, rápida e economicamente (Marconi & Lakatos, 2002; Oliveira, 2009).

População alvo define-se como um conjunto de elementos ou indivíduos que apresentam em comum determinadas características, definida por um conjunto de critérios de seleção (Marie-Fabienne Fortin, 2003). A população alvo deste estudo foi constituída por habitantes maiores de idade residentes na localidade Estreito de Câmara de Lobos (vila da Região Autónoma da Madeira) e Paços de Brandão (vila do distrito de Aveiro, Região Norte do País). A realização de observações (população estudada) foi efetuada nas instalações de instituições religiosas de ambas as localidades, sendo constituída por indivíduos que se deslocaram voluntariamente a estes locais.

Amostra diz respeito a uma porção ou parcela, convenientemente selecionada, de uma população. Esta deve ser representativa da população em estudo. De certa forma, é uma réplica em ponto pequeno da população alvo (Marie-Fabienne Fortin, 2003; Marconi & Lakatos, 2002). O método de seleção da amostra em estudo foi não probabilístico por conveniência. Para minimizar possíveis vieses de seleção, usou-se como referência para o cálculo do tamanho da amostra, dados por grupo etário e género dos Censos 2011 (Instituto Nacional de Estatística, 2011a) e a dispersão observada nos diferentes resultados no estudo realizado por Ornelas (2010). Calculou-se que para detetar uma diferença entre grupos (localidades) de 50% de um desvio-padrão seriam necessários 86 indivíduos em cada grupo para uma confiança de 95% e uma potência de 90%, tendo usado para o cálculo do tamanho da amostra o *software* estatístico WINPEPI version 11.20.

3.3.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos nesta pesquisa indivíduos adultos saudáveis naturais e residentes nas localidades Estreito de Câmara de Lobos e Paços de Brandão.

3.3.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo os indivíduos com qualquer segmento corporal amputado pois o facto de apresentar um segmento amputado influenciaria a distribuição homogénea do peso corporal e no caso do membro inferior não seria possível a sua medição (Castro, Rebelatto, & Aurichio, 2009; Khiabani, Anvar, Strandén, Slagsvold, & Kroese, 1999).

Foram também excluídas as pessoas que se encontrassem a realizar qualquer tipo de curativo dos membros inferiores uma vez que impediria o contacto direto dos instrumentos de medida com a pele, assim como aquelas que tivessem sofrido algum traumatismo que altere a distribuição do peso ou a forma do pé, nomeadamente entorses, luxações, lesões ligamentares, fraturas ou que tivessem sido submetidas a cirurgias que requeiram a imobilização (Castro et al., 2009; McWhorter et al., 2003; Zeybek et al., 2008).

Outros critérios de exclusão considerados foram evidências de insuficiência arterial e insuficiência venosa. Ainda, foram excluídos casos com presença de doenças associadas como diabetes mellitus, hipertensão arterial, insuficiência cardíaca e insuficiência renal (Belczak et al., 2004; Khiabani et al., 1999; Moholkar & Fenelon, 2001).

Os indivíduos que utilizavam medicação que pudesse promover a retenção de líquidos no organismo foram de igual modo excluídos do estudo (Belczak et al., 2004).

Foram excluídos indivíduos que tivessem praticado atividade física ou movimentação intensa com um repouso inferior a 1 hora (h) antes de efetuar as medições (Mazza, 2004; McWhorter et al., 2003).

Por último, não foram considerados indivíduos que embora cumprissem os critérios de inclusão e exclusão acima descritos, pertenciam a um grupo etário e género cuja amostra calculada já estava completa.

3.4 Materiais e métodos

3.4.1 Dados dos participantes

Para a aferição da estatura, utilizou-se uma fita métrica graduada com resolução de 1 milímetro (mm), marca Ka We[®] e mediu-se a distância vertical do solo ao vértex (ponto superior da cabeça no plano sagital). Para tal, pediu-se ao participante para estar

descalço sobre uma superfície lisa e perpendicular à fita métrica, numa posição em bipedestação, com o peso distribuído igualmente sobre os dois pés e a cabeça orientada segundo o plano de Frankfurt (linha imaginária que passa pelo ponto mais baixo do bordo inferior da órbita direita e pelo ponto mais alto do bordo superior do meato auditivo externo direito) paralela ao solo. Os braços deviam estar pendentes ao longo do tronco com as palmas das mãos viradas para as coxas e os pés abduzidos a 60° (Ozaslan et al., 2003; Pompeu, 2004; Zeybek et al., 2008).

A determinação do peso corporal foi realizada com uma balança eletrónica, com graduação de 0,1 quilogramas (kg), modelo Oslo, da marca Taurus®. Solicitou-se ao participante para estar descalço, com roupas leves e posicionar-se no centro da plataforma da balança em posição anatómica, de forma a distribuir o peso de igual forma sobre os dois pés e evitar oscilações na literatura da medida. Foi tida em conta a hora da medição, uma vez que existem variações diurnas de peso nos adultos (Mazza, 2004; Zeybek et al., 2008).

O IMC foi calculado segundo as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) (2000) dividindo o peso em kg, pela altura em metros (m) elevada ao quadrado (kg/m^2), e classificando os adultos em baixo peso (<18,50), peso normal (18,50 a 24,99), excesso de peso (25,00 a 29,99), obesidade classe I (30,00 a 34,99), obesidade classe II (35,00 a 39,99) ou obesidade extrema classe III ($\geq 40,00$). A obesidade é atualmente vista como uma doença endémica em países desenvolvidos, com graves implicações para a saúde pública por causa da morbilidade e mortalidade associada (OMS, 2000).

3.4.2 Parâmetros de pedigrafias em estática

Para a aquisição de pedigrafias em estática foi necessário um pedígrafo da marca Herbitas® e respetivo rolo, tinta para carimbos da marca Colop® e folhas de papel A4 brancas. Solicitou-se ao participante que permanecesse em bipedestação paralelamente ao pedígrafo e pisasse a tela de borracha com o pé a analisar mantendo o pé oposto sempre em contacto com o solo, com distribuição bilateral do peso e olhando para o horizonte. Seguidamente foi orientado para retirar primeiro o pé que estava sobre o pedígrafo, para que, em nenhum momento, o peso corporal estivesse apenas sobre o pé avaliado (Castro et al., 2009; Onodera et al., 2008; Xiong et al., 2010).

As pedigrafias foram posteriormente digitalizadas dentro do menor espaço de tempo possível, de forma a garantir que a subsequente análise da pedigrafia não fosse afetada por possíveis distorções da impressão ou outras condições externas (Nikolaidou & Boudolos, 2006; Stavlas et al., 2005). Todas as medições e parâmetros das pedigrafias (Anexo IX e Anexo X) foram obtidos com recurso a um *software* de desenho auxiliado por

computador Autodesk® AutoCAD® 2011 (Castro et al., 2009; Nikolaidou & Boudolos, 2006; Xiong et al., 2010).

Foram considerados quatro métodos de avaliação de parâmetros de pedigrafias, nomeadamente o índice do arco (AI), índice da impressão (FPI), índice de Chippaux-Smirak (CSI) e ângulo do arco (AA) ou ângulo α (Figura 2).

O índice do arco (AI) foi medido pelo método descrito em pormenor por Cavanagh e Rodgers (1987). Foi delineado o contorno da área de contacto da impressão plantar excluindo os dedos dos pés. Foi desenhada a linha designada por “eixo do pé” a partir do centro do calcanhar até ao centro da parte inferior da ponta do segundo dedo do pé. Foram traçadas duas linhas perpendiculares ao “eixo do pé”, uma tangencial à parte mais posterior do calcanhar (ponto J) e uma tangencial à parte mais anterior da cabeça dos metatarsos (ponto K). A linha JK, que representa o comprimento do pé sem os dedos (L) é dividida em três partes iguais através de linhas paralelas entre si e perpendiculares ao “eixo do pé”, dividindo a impressão em antepé (área A), mediopé (área M) e retropé (área R). O AI é calculado como a razão entre a área do mediopé (M) com a área total da impressão, excluindo os dedos dos pés (A + M + R). O índice do arco é classificado como elevado ($<0,21$), normal ($0,21 \leq AI \leq 0,26$) ou baixo ($>0,26$).

O índice da impressão (FPI) é definido como a razão entre a área de não-contacto (área N) com a área de contacto da impressão plantar excluindo os dedos dos pés (área C). Para o cálculo da área de contacto foi usado o mesmo contorno delineado da impressão para o método do índice de arco (AI). Para a área de não-contacto foi traçada uma linha AA' entre os pontos mais mediais das áreas dos metatarsos (ponto A) e do calcanhar (ponto A') (citado por Queen et al., 2007; Razeghi & Batt, 2002; Xiong et al., 2010).

Para o cálculo do índice de Chippaux-Smirak (CSI), foi usado o método descrito em Forriol e Pascual (1990). Utilizou-se a mesma linha AA' usada no método índice da impressão (FPI). A partir da intersecção do ponto A foi traçado um segmento de reta até ao ponto mais lateral dos metatarsos (ponto B), obtendo-se a maior largura da impressão metatarsal. Um segundo segmento de reta, paralelo a AB, foi desenhado sobre a largura mínima do pé na área do arco (linha CC'). Mediu-se os dois segmentos e o CSI foi calculado como a razão entre a linha CC' e a linha AB e relacionados por percentagem. Quanto maior o índice CSI menor será a altura do ALM. Com base na classificação utilizada por Jaworski e Puch, são descritas cinco categorias para classificar o tipo de ALM: elevado (0%), normal (0,1 a 29,9%), intermédio (30 a 39,9%), baixo (40 a 44,9%) e plano ($\geq 45\%$) (citado por Forriol & Pascual, 1990; Nikolaidou & Boudolos, 2006).

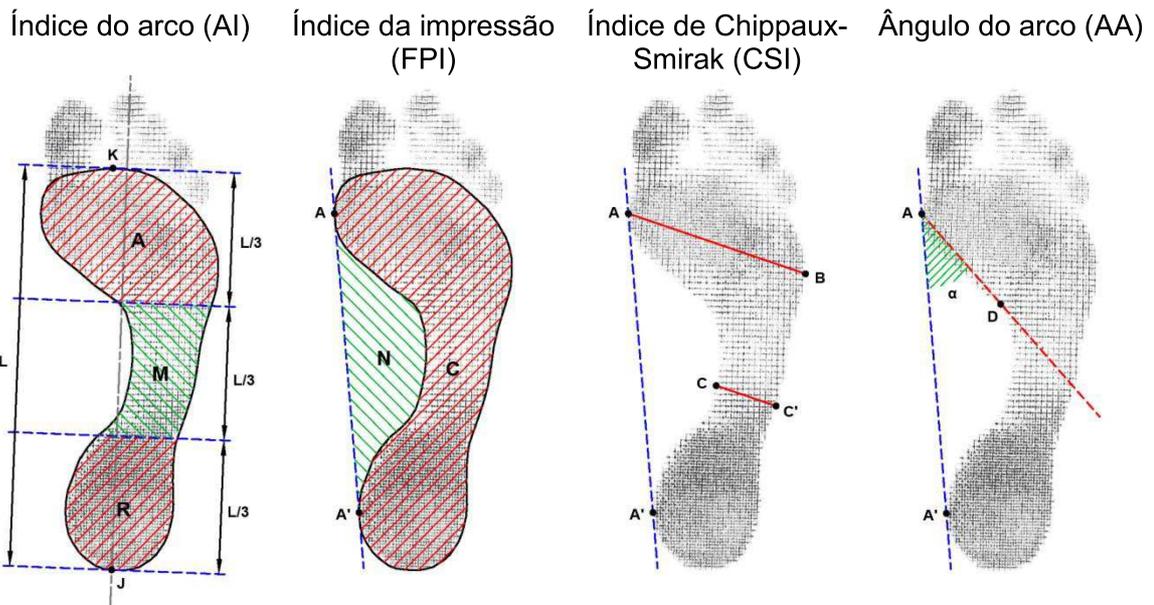


Figura 2. Ilustração gráfica dos parâmetros da impressão plantar para o cálculo do índice do arco (AI), índice da impressão (FPI), índice de Chippaux-Smirak (CSI) e ângulo do arco (AA) (Adaptado de Cavanagh & Rodgers, 1987; Nikolaidou & Boudolos, 2006; Razeghi & Batt, 2002).

O ângulo do arco (AA) também designado por ângulo α foi calculado tal como definido por Clarke (citado em Forriol & Pascual, 1990; Nikolaidou & Boudolos, 2006; Razeghi & Batt, 2002), correspondendo ao ângulo entre a linha AA' (que liga os pontos mediais da área do metatarso e do calcanhar) e a linha que liga o ponto mais medial da região do metatarso (A) e o primeiro ponto tangente em que a inclinação do segmento toca no interior da concavidade do arco (ponto D). Um ângulo baixo indicia um tipo de ALM baixo. Foram encontrados dois critérios de classificação do ângulo do arco na literatura. Segundo Forriol e Pascual (1990), o ângulo do arco é classificado em 4 classes: plano (0 a 29,9°), baixo (30 a 34,9°), intermédio (35 a 41,9°) e normal ($\geq 42^\circ$), enquanto para Onodera et al. (2008) o ângulo do arco é classificado em 5 classes: plano (0 a 29,9°), baixo (30 a 34,9°), intermédio (35 a 41,9°), normal (42 a 46,9°) e elevado ($\geq 47^\circ$).

Foi previamente efetuado um teste-reteste para analisar a repetibilidade intra-observador dos métodos selecionados a partir de dois ensaios efetuados pelo mesmo investigador. Foram recolhidas pedigrafias de ambos os pés em 5 indivíduos com uma semana de intervalo entre o primeiro e segundo ensaio, tendo sido calculado o coeficiente de correlação intraclassa (ICC) e respetivo erro padrão da medição (SEM). O método mais fiável foi o CSI (pé esquerdo: ICC=0,960, SEM=7,1%; pé direito ICC=0,943, SEM=5,0%) seguido pelo FPI (pé esquerdo: ICC=0,906, SEM=0,060; pé direito: ICC=0,871, SEM=0,031), AI (pé esquerdo: ICC=0,888, SEM=0,024; pé direito: ICC=0,822,

SEM=0,016) e por último AA (pé esquerdo: ICC=0,614, SEM=5,6°; pé direito: ICC=0,610, SEM=5,6°).

3.4.3 Medições antropométricas

Todas as medidas antropométricas do pé (Figura 3) foram efetuadas com o participante descalço e em bipedestação, com exceção do volume do pé.

Para a determinação da longitude do pé utilizou-se um medidor de pé da marca Herbitas[®]. A longitude do pé corresponde à distância entre o ponto mais proeminente, na região da tuberosidade do calcâneo, e o ponto mais proeminente, na região anterior da tuberosidade da falange distal do hallux, seguindo a orientação do eixo longitudinal do pé (Castro et al., 2009; Witana, Xiong, Zhao, & Goonetilleke, 2006; Zeybek et al., 2008).

A largura metatársica corresponde à distância entre o ponto mais proeminente da região medial da tuberosidade da cabeça do primeiro metatarso e o ponto mais proeminente da região lateral da tuberosidade da cabeça do quinto metatarso. Para a mensuração desta medida utilizou-se um paquímetro digital com resolução de 0,01 mm da marca Mitutoyo[®] (Castro et al., 2009; Zeybek et al., 2008).

A altura dos maléolos tibial e peronial foi medida com o auxílio de uma régua metálica com resolução de 1 mm da marca KDS[®]. A altura do maléolo tibial corresponde à distância desde o solo até ao ponto mais proeminente no maléolo tibial, e a altura do maléolo peronial corresponde à distância desde o solo até ao ponto mais proeminente no maléolo peronial (Castro et al., 2009; Witana et al., 2006).

Para a mensuração dos perímetros do pé (metatársico, do peito do pé, de entrada no pé e maleolar), utilizou-se uma fita métrica da marca Hoechstmass[®] (Belczak et al., 2004; Castro et al., 2009; Witana et al., 2006).

O perímetro metatársico corresponde ao perímetro da secção vertical do pé, na linha que passa na parte mais proeminente da região da tuberosidade da cabeça do primeiro e quinto metatarsos (Castro et al., 2009; Witana et al., 2006).

O perímetro do peito do pé corresponde à circunferência entre o ponto mais alto na zona dorsal e a parte côncava na zona plantar do pé (Witana et al., 2006).

O perímetro de entrada do pé corresponde à circunferência que passa na zona posterior do calcâneo e na zona correspondente ao colo do astrágalo (Witana et al., 2006).

O perímetro maleolar corresponde à circunferência que delimita a zona mais proeminente dos maléolos (Belczak et al., 2004).

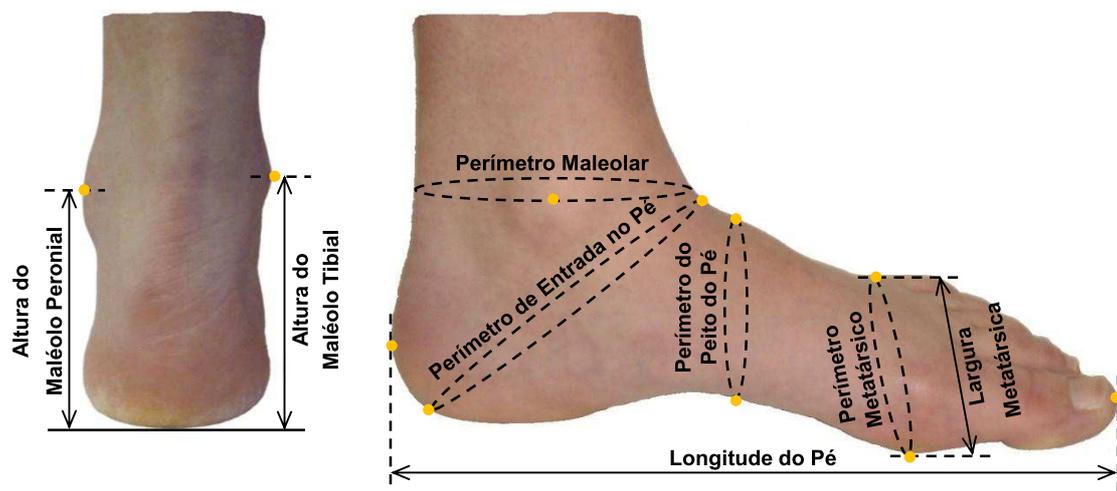


Figura 3. Medidas antropométricas do pé realizadas (Adaptado de Castro et al., 2009; Witana et al., 2006; Zeybek et al., 2008).

Para a medição do volume do pé, foram utilizados água e um “volúmetro” como mostra a Figura 4 semelhante ao “volúmetro” comercial encontrado na literatura (McWhorter et al., 2003; Moholkar & Fenelon, 2001). Embora disponível comercialmente, este instrumento de medição não satisfazia todas as condições necessárias para a medição do volume do pé, uma vez que este foi usado na análise de variações de volume, e o pretendido neste estudo foi medir e comparar o volume de pés de diferentes tamanhos. Para tal, foi projetado e fabricado um instrumento em policarbonato com 33 centímetros (cm) de comprimento por 13 cm de largura e 24 cm de profundidade com uma abertura lateral regulável em altura, de forma a possibilitar um nivelamento de água constante, independentemente do tamanho e altura do tornozelo do pé avaliado. Foi ainda usado um recipiente de plástico para a recolha da água deslocada e uma proveta graduada de 1000 mililitros (ml) com menor divisão de 5 ml da marca Kartell® para a medição do volume desta.

Com o lápis dermográfico traçou-se a zona mais proeminente do maléolo tibial. Com o indivíduo em sedestação pediu-se para este colocar o pé dentro do “volúmetro” sem água. De seguida, foi adicionada água e regulada em altura a saída de água do “volúmetro” até que a superfície da água coincidisse com o ponto traçado. Pediu-se ao participante para retirar o pé de dentro do recipiente, e adicionou-se água até esta exceder o nível regulado e começar a sair pela abertura. Aguardou-se que o fluxo de água parasse. A água recolhida no recipiente plástico foi descartada. Pediu-se novamente ao participante que imergisse lentamente o pé no interior do “volúmetro” até contactar com a base do equipamento. Este teve de permanecer com o membro inferior, em avaliação, imóvel o máximo possível até que o fluxo de água fosse novamente interrompido, de forma a evitar ondulação da água e consequente falseamento do

resultado. A água recolhida no recipiente de plástico foi transferida para a proveta graduada para aferição do volume de água. Considera-se que o volume do pé é equivalente ao volume de água deslocada medida na proveta.

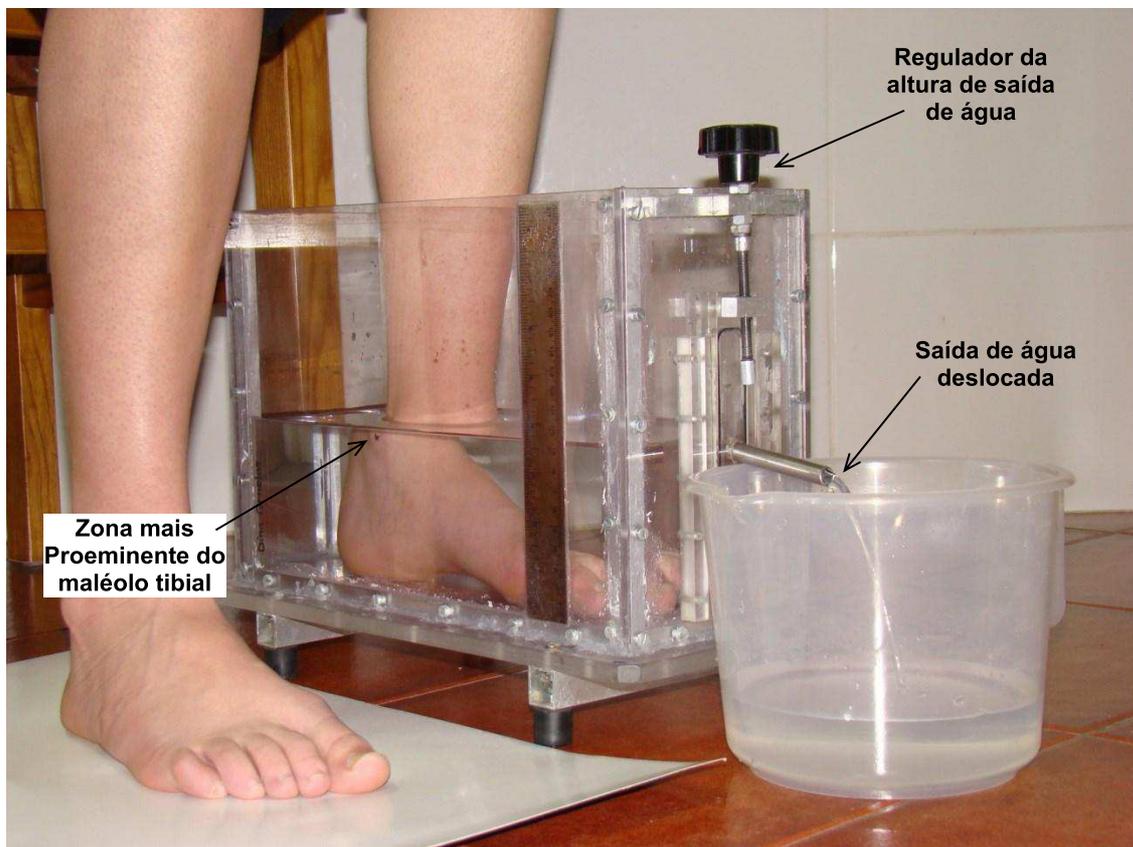


Figura 4. Esquema utilizado para medição do volume do pé através da pletismografia de água (Adaptado de McWhorter et al., 2003; Moholkar & Fenelon, 2001).

Antes de iniciar a recolha de dados, a investigadora realizou uma prática sistemática dos métodos de medição estabelecidos, assim como uma familiarização dos instrumentos de medida, de modo a minimizar o erro de medição.

Foi também necessário uma cadeira, papel para evitar o contacto direto do pé com o solo, um lápis dermatográfico para a marcação dos pontos anatómicos do pé, bem como, álcool com concentração de 90% e algodão para a desinfeção dos instrumentos acima referidos (Castro et al., 2009).

A fiabilidade das medições antropométricas foi analisada na Monografia de licenciatura de Ornelas (2010) tendo sido obtido para todas as variáveis em estudo, um coeficiente de correlação intraclassa (ICC) mínimo de 0,999.

3.5 Procedimentos

Após a prévia autorização por parte das instituições, a recolha de dados foi realizada durante os meses de agosto e setembro de 2012 na paróquia de São Cipriano de Paços de Brandão numa das salas da instituição. Seguidamente nos meses de outubro e novembro de 2012 procedeu-se à recolha de dados na ilha da Madeira, numa sala da paróquia de Nossa Senhora da Graça do Estreito de Câmara de Lobos.

Antes de proceder à recolha de dados, foi entregue a cada participante a apresentação do estudo e a declaração de consentimento informado. Após uma clara apresentação e explicação do estudo, eventual esclarecimento de dúvidas e verificação do cumprimento dos critérios de seleção, cada participante assinou de livre vontade a declaração de consentimento informado e procedeu-se à recolha de dados.

Os dados e valores medidos dos participantes foram registados num computador portátil SAMSUNG® sendo inseridos numa base de dados criada em Microsoft® Access® 2010.

Iniciou-se o preenchimento da folha de registo (Anexo XI), recolhendo as informações pessoais dos participantes relativamente ao género, idade, localidade, profissão, predominância do pé e tamanho do calçado. A profissão foi posteriormente categorizada segundo o nível “Grande Grupo” da Classificação Portuguesa das Profissões (Instituto Nacional de Estatística, 2011b). Os participantes que à altura do estudo eram estudantes e não possuíam profissão foram classificados no grupo “Estudante” independente do nível de escolaridade que frequentavam. No caso de o participante estar desempregado ou reformado foi considerada a última profissão que exerceu.

Seguidamente efetuou-se o questionário sobre o tipo de calçado e atividade física diária, procedeu-se à mensuração das variáveis estatura e peso corporal e calculou-se o Índice de Massa Corporal (IMC).

A próxima etapa consistiu na preparação do pedígrafo com tinta uniformemente espalhada e a aquisição da impressão plantar com o participante em bipedestação. Foi realizado um ensaio por participante para ambos os pés, tendo sido repetida a recolha da pedigrafia sempre que se verificaram as seguintes condições: (a) se ocorreu impressão excessiva durante a transferência do peso corporal da posição inicial para a posição final de pé, porque nesse caso, os parâmetros da impressão podiam ser sobrestimados, (b) se o movimento do paciente durante a aquisição causou um grau significativo de distorção na impressão, e (c) se a impressão plantar não foi totalmente registada dentro dos limites da folha de papel (Nikolaidou & Boudolos, 2006).

Posteriormente pediu-se ao participante que permanecesse descalço e em bipedestação e procedeu-se à mensuração das diversas medidas antropométricas do pé. Iniciou-se com a medição da longitude do pé, seguida da largura metatársica e altura dos maléolos tibial e peronial. Seguidamente realizou-se a mensuração dos perímetros (metatársico, do peito do pé, de entrada no pé e maleolar) tendo sido realizadas três medições para cada perímetro.

Por fim, realizou-se a medição do volume do pé através da pletismografia de água. Começou-se por marcar o ponto mais proeminente do maléolo tibial de ambos os pés. Com o participante em sedestação pediu-se para permanecer o mais imóvel possível com o pé dentro do volúmetro durante a medição e posteriormente aferiu-se o volume de água deslocada, tendo este procedimento sido efetuado três vezes para o mesmo pé.

No final da medição do volume, os pés dos participantes foram secos e limpos, tendo-se dado por concluída a recolha de dados, e agradeceu-se aos participantes a sua colaboração no estudo.

Ao realizar todas as medidas, teve-se sempre o cuidado para que os instrumentos exercessem a menor pressão possível sobre a pele. Antes das medições, os instrumentos foram sempre desinfetados com álcool e algodão, e os pontos de referência anatómica do pé foram marcados com um lápis dermográfico para que as medidas fossem realizadas sempre no mesmo local.

3.6 Análise estatística

Para caracterizar a amostra (estatística descritiva) foi utilizada a média amostral (M) como medida de tendência central e o desvio-padrão amostral (DP) com medida de dispersão sempre que as variáveis apresentavam uma distribuição simétrica. Para as variáveis assimétricas utilizou-se em alternativa a mediana amostral (Mdn) e amplitude interquartil (AIQ), respetivamente.

As variáveis nominais foram apresentadas sob a forma de tabelas de distribuição de frequências indicando o número de observações de um determinado atributo e respetiva percentagem relativa (Oliveira, 2009).

Para testar a normalidade da distribuição amostral das variáveis aplicou-se o teste de *Shapiro-Wilk*, e o teste de *Levene* para testar a homogeneidade de variâncias.

Sempre que as variáveis contínuas (idade, tamanho do calçado, peso, estatura, IMC e medidas antropométricas) apresentavam distribuição normal ou tamanho da amostra (n) suficientemente grande ($n > 30$) (Trapp & Dawson, 2004), foi aplicado o teste paramétrico *t-student* para testar se as médias de duas populações eram ou não significativamente

diferentes e a análise de variância (ANOVA) para teste de três ou mais populações. Quando as condições de aplicação do teste paramétrico não se verificaram foi aplicado em alternativa os seus equivalentes não-paramétricos teste de *Mann-Whitney* e teste de *Kruskal-Wallis*, respetivamente. Para ajustar os resultados para possíveis confundidores utilizou-se a análise de covariância (ANCOVA).

Para as variáveis qualitativas (profissão, questionário e parâmetros de pedigrafias) utilizou-se o teste do *qui-quadrado* (χ^2), tendo sido agrupadas várias categorias quando alguma célula teve valor esperado inferior a 1 ou quando mais de 25% das células teve um valor esperado inferior a 5, facto que se verificou no questionário sobre o tipo de calçado e atividade física dos participantes. Para a variável “Predominância do pé”, não foi possível agrupar categorias e usou-se em alternativa o teste exato de *Fisher* que não tem restrições quanto à sua aplicação (Oliveira, 2009).

Usou-se o coeficiente de correlação de *Pearson* (r) ou o respetivo não paramétrico coeficiente de correlação de *Spearman* (r_s), para quantificar o grau de relação entre variáveis contínuas dos diferentes métodos de avaliação de pedigrafias. A magnitude do coeficiente de correlação determina a força da associação entre duas variáveis, variando entre -1 e 1. A sua interpretação depende do contexto e objetivos, sendo normal em investigação clínica considerar-se que existe uma associação forte para valores entre -1,0 a -0,7 ou de 0,7 a 1,0 (Oliveira, 2009).

Para analisar a concordância entre as métricas dos métodos de avaliação de pedigrafias utilizou-se o coeficiente *kappa* (κ) de *Cohen*, que mede o grau de concordância de variáveis qualitativas, e tem em consideração acordos que ocorrem ao acaso sendo uma medida mais robusta do que o simples cálculo da concordância absoluta em percentagem. Recomendações para interpretar a estatística *kappa* sugerem que valores superiores a 0,75 indicam uma concordância excelente, valores entre 0,40 e 0,75 uma concordância boa a moderada e valores menores que 0,40 uma concordância pobre (Fleiss, Levin, & Paik, 2003). Para tal foi necessário uniformizar as classificações das diferentes métricas em 3 escalas ordinais de tipo de arco (1: baixo, 2: normal e 3: elevado), sendo os tipos de arco plano e baixo agrupados dentro da classe 1 e os intermédio e normal na classe 2. Foi ainda analisada a concordância dos métodos reclassificados em tercis (2 pontos de corte, dividindo os dados ordenados em três grupos iguais).

O nível de significância (α) fixado para todos os testes de hipóteses foi de 0,05 sendo rejeitada a hipótese nula (H_0) se o valor de p (probabilidade de significância) $\leq \alpha$.

Para a análise de fiabilidade dos métodos de avaliação de parâmetros de pedigrafias (resultados referidos anteriormente nos métodos) estimou-se o erro padrão de medição (SEM) e respetivo coeficiente de correlação intraclasse (ICC), usando o modelo *one-way random ANOVA*.

A análise estatística dos dados recolhidos no presente estudo foi realizada no programa IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0 (Armonk, NY: IBM Corp.).

4 Resultados

Neste capítulo procede-se à análise dos dados dos participantes, do tipo de calçado e atividade física diária, análise de concordâncias dos métodos de avaliação de pedigrafias e comparação das variáveis antropométricas e do ALM obtido por pedigrafias entre as localidades em estudo.

4.1 Participantes

De acordo com os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos, a amostra deste estudo foi constituída por 172 indivíduos com idades compreendidas entre 18 e 89 anos com uma média de 45,8 anos ($DP=18,6$) como se pode observar no conjunto de gráficos da Figura 5.

O tamanho do calçado dos participantes variou entre o 34 e o 47, com um valor médio de 39,1 ($DP=2,5$).

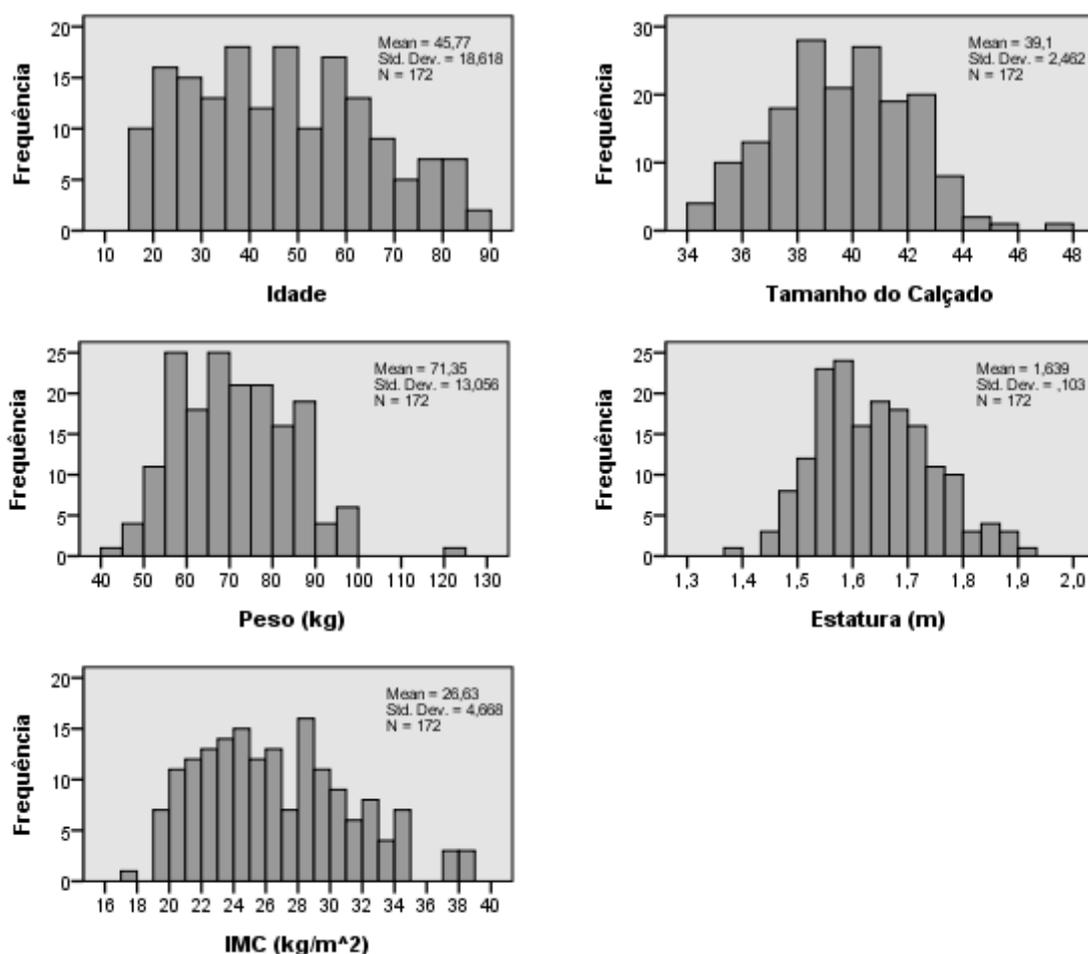


Figura 5. Gráficos da distribuição das frequências das variáveis Idade, Tamanho do Calçado, Peso, Estatura e IMC.

Os resultados indicam um valor médio para o peso de 71,3 quilogramas (kg) ($DP=13,1$), com um mínimo de 44,9 kg e um máximo de 122,8 kg.

Relativamente à estatura, foi determinado um valor médio de 1,64 metros (m) ($DP=0,10$) variando entre 1,39 e 1,92 m.

No índice de massa corporal (IMC) obteve-se um valor médio de 26,6 quilograma por metro quadrado (kg/m^2) ($DP=4,7$), com um mínimo de 17,8 kg/m^2 e um máximo de 38,5 kg/m^2 .

Classificando o IMC por categorias segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) podemos observar na Figura 6 que existe um elevado número de participantes no nível de excesso de peso (34,3%) e nos níveis de obesidade (23,3%).

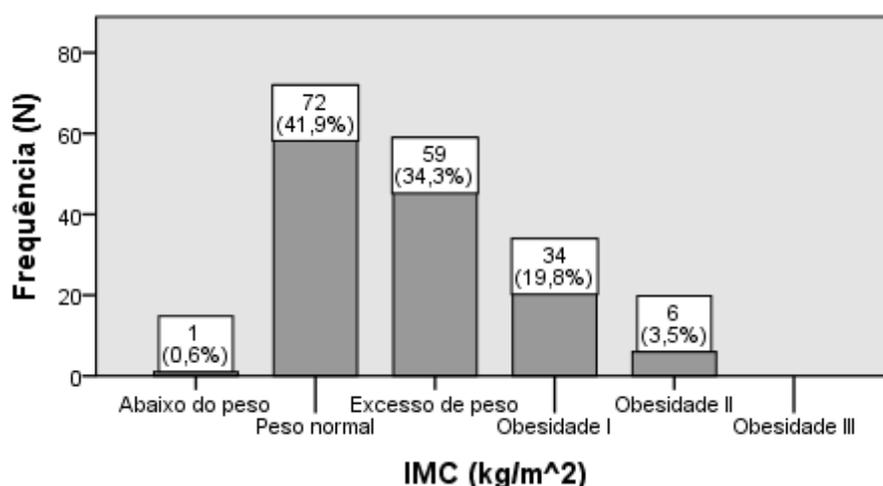


Figura 6. Classificação do IMC dos participantes segundo a OMS.

Relativamente às variáveis qualitativas profissão e predominância do pé, verificou-se que 91,3% dos participantes era destro (Figura 7), e que 43,0% da amostra era constituída por trabalhadores qualificados da indústria, construção e artífices ou trabalhadores dos serviços pessoais, de proteção e segurança e vendedores (Figura 8).

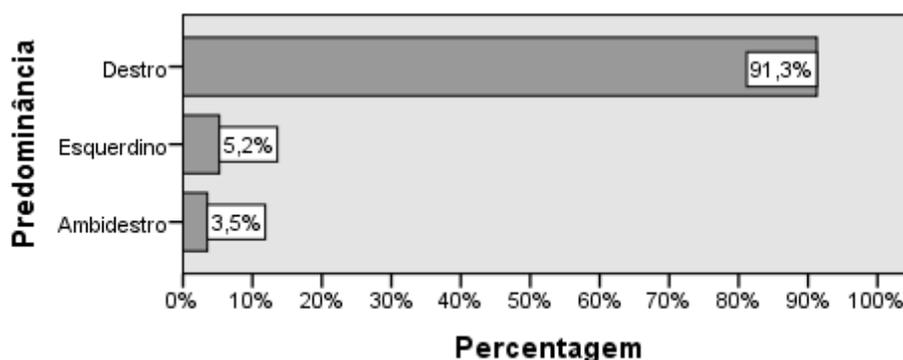


Figura 7. Distribuição da predominância do pé dos participantes.

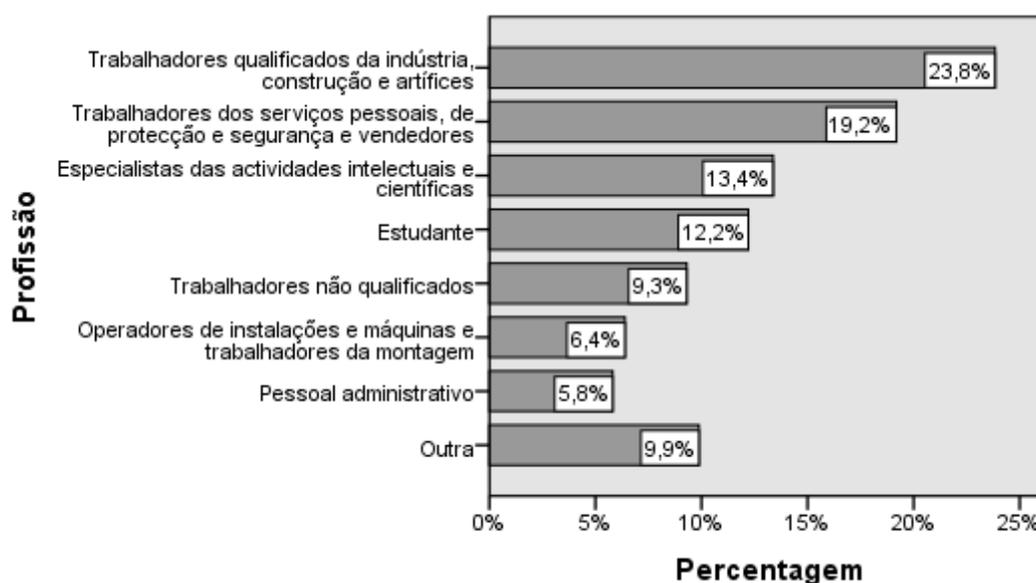


Figura 8. Distribuição das profissões dos participantes.

A amostra foi estratificada pelo local de residência dos participantes (50% residentes na localidade de Estreito de Câmara de Lobos e por 50% residentes em Paços de Brandão) tendo-se verificado que as amostras de ambas as localidades são estatisticamente semelhantes ($p > 0,05$) para todas as variáveis da Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos participantes por localidade (N=172).

Variável (unidades)	ECL (N=86)		PB (N=86)		p^a
	Média	(DP)	Média	(DP)	
Idade	45,7	(18,5)	45,8	(18,9)	0,971
Tamanho do calçado	39,2	(2,3)	39,0	(2,6)	0,459
Peso (kg)	73,2	(13,3)	69,5	(12,7)	0,070
Estatura (m)	1,65	(0,10)	1,63	(0,11)	0,330
IMC (kg/m ²)	27,1	(4,9)	26,2	(4,4)	0,193

ECL: Estreito de Câmara de Lobos; PB: Paços de Brandão

^a Teste *t-student* para amostras independentes

Relativamente à profissão foram encontradas diferenças significativas ($p = 0,002$), sendo a classe “trabalhadores qualificados da indústria, construção e artífices” a mais frequente em PB (30,2%), enquanto no ECL foi mais frequente a classe “Trabalhadores dos serviços pessoais, de protecção e segurança e vendedores” com 25,6% (Tabela 2).

A amostra foi também estratificada por género (Tabela 3), não tendo sido observadas diferenças significativas nas variáveis idade e IMC ($p = 0,313$ e $p = 0,068$, respetivamente). Já relativamente às variáveis tamanho do calçado, peso e estatura, foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,001$), sendo que o género masculino apresentou sempre um valor médio mais elevado para estas variáveis.

Tabela 2. Distribuição de frequências da profissão e predominância do pé por localidade (N=172).

Variável	ECL (N=86)		PB (N=86)		p
	N	(%)	N	(%)	
Profissão					
Estudante	12	(14,0%)	9	(10,5%)	0,002 ^a
Especialistas das atividades intelectuais e científicas	5	(5,8%)	18	(20,9%)	
Pessoal administrativo	8	(9,3%)	2	(2,3%)	
Trabalhadores dos serviços pessoais, de proteção e segurança e vendedores	22	(25,6%)	11	(12,8%)	
Trabalhadores qualificados da indústria, construção e artífices	15	(17,4%)	26	(30,2%)	
Operadores de instalações e máquinas e trabalhadores da montagem	3	(3,5%)	8	(9,3%)	
Trabalhadores não qualificados	11	(12,8%)	5	(5,8%)	
Outros	10	(11,6%)	7	(8,1%)	
Predominância do pé					
Destro	80	(93,0%)	77	(89,5%)	0,602 ^b
Esquerdino	3	(3,5%)	6	(7,0%)	
Ambidestro	3	(3,5%)	3	(3,5%)	

ECL: Estreito de Câmara de Lobos; PB: Paços de Brandão

^a Teste do *qui-quadrado* (χ^2)

^b Teste exato de *Fisher*

No género masculino o tamanho do calçado variou entre um mínimo de 36 e um máximo de 47 com um valor médio de 41,0 ($DP=1,7$), enquanto no feminino variou entre o 34 e o 41 com um valor médio de 37,4 ($DP=1,6$). Relativamente ao peso para o género masculino foram considerados valores entre os 51,4 kg e os 122,8 kg. Para o género feminino esta variável oscilou entre 44,9 kg e 95,5 kg. Relativamente à variável estatura, no género masculino foi encontrado um mínimo de 1,510 m e um máximo de 1,918 m. Já no género feminino foi encontrada uma estatura mínima de 1,387 m e máxima de 1,790 m.

Tabela 3. Distribuição dos participantes por género (N=172).

Variável (unidades)	Masc. (N=82)	Fem. (N=90)	p ^a
	Média (DP)	Média (DP)	
Idade	44,3 (18,2)	47,1 (19,0)	0,313
Tamanho do calçado	41,0 (1,7)	37,4 (1,6)	<0,001
Peso (kg)	75,4 (13,0)	67,6 (12,0)	<0,001
Estatura (m)	1,71 (0,09)	1,58 (0,08)	<0,001
IMC (kg/m ²)	25,9 (4,3)	27,2 (5,0)	0,068

Masc.: masculino; Fem.: feminino

^a Teste *t-student* para amostras independentes

Em relação à profissão foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,001$) entre os géneros, sendo a classe “Trabalhadores qualificados da indústria, construção e artífices” a mais frequente no género masculino (36,6%) e “Trabalhadores dos serviços pessoais, de proteção e segurança e vendedores” com 26,7% no género feminino (Tabela 4).

Tabela 4. Distribuição de frequências da profissão e predominância do pé por género (N=172).

Variável	Masc. (N=82)		Fem. (N=90)		p
	N	(%)	N	(%)	
Profissão					
Estudante	14	(17,1%)	7	(7,8%)	
Especialistas das atividades intelectuais e científicas	8	(9,8%)	15	(16,7%)	
Pessoal administrativo	1	(1,2%)	9	(10,0%)	
Trabalhadores dos serviços pessoais, de proteção e segurança e vendedores	9	(11,0%)	24	(26,7%)	<0,001 ^a
Trabalhadores qualificados da indústria, construção e artífices	30	(36,6%)	11	(12,2%)	
Operadores de instalações e máquinas e trabalhadores da montagem	9	(11,0%)	2	(2,2%)	
Trabalhadores não qualificados	0	(0%)	16	(17,8%)	
Outros	11	(13,4%)	6	(6,7%)	
Predominância do pé					
Destro	73	(89,0%)	84	(93,3%)	0,500 ^b
Esquerdino	6	(7,3%)	3	(3,3%)	
Ambidestro	3	(3,7%)	3	(3,3%)	

Masc.: masculino; Fem.: feminino

^a Teste do *qui-quadrado* (χ^2)

^b Teste exato de *Fisher*

4.2 Dados do tipo de calçado e atividade física diária

Na Tabela 5 são apresentados as frequências e comparação entre localidades das seis questões efetuadas aos participantes sobre dados do tipo de calçado e atividade física. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre ECL e PB para o tipo de calçado que o participante estava a usar na altura do estudo ($p=0,002$), sendo que o calçado mais usual no ECL foi o casual / clássico (44,2% vs. 33,7 em PB) e em PB chinelos / sandálias (38,4% vs. 15,1% no ECL).

Observou-se também que 67,4% dos participantes da localidade ECL andam a pé mais de 45 minutos por dia contra 41,9% na localidade PB, sendo as respostas à questão 4 (Quantos minutos anda a pé por dia) estatisticamente diferentes entre as duas localidades. Para as restantes variáveis não foram encontradas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre as localidades, sendo no entanto de realçar que o tipo de calçado mais frequente durante a

semana foi o clássico / casual (48,8% no ECL e 43,0% em PB), e que ao fim de semana existiu uma maior distribuição das respostas, continuando a prevalecer como mais usual o tipo de calçado clássico / casual (48,8% no ECL e 51,1% em PB). Verificou-se ainda um aumento relevante da frequência do tipo de calçado “sapato de salto alto” ao fim de semana sendo este efeito exclusivo do género feminino (11,6% no ECL e 22,1% em PB). No Anexo XII são apresentados os dados em bruto das respostas dadas pelos participantes, onde é possível verificar em detalhe esta observação.

Tabela 5. Distribuição de frequências do tipo de calçado e atividade física diária (N=172)

Variável	ECL (N=86)		PB (N=86)		p ^a
	N	(%)	N	(%)	
Q1 - Qual o tipo de calçado que está a usar neste momento?					
Sapato casual / clássico	38	(44,2%)	29	(33,7%)	0,002
Chinelos / Sandálias	13	(15,1%)	33	(38,4%)	
Ténis	24	(27,9%)	21	(24,4%)	
Outro	11	(12,8%)	3	(3,5%)	
Q2 - Qual o tipo de calçado que usa durante a semana?					
Sapato casual / clássico	42	(48,8%)	37	(43,0%)	0,277
Chinelos / Sandálias	11	(12,8%)	21	(24,4%)	
Ténis	22	(25,6%)	19	(22,1%)	
Outro	11	(12,8%)	9	(10,5%)	
Q3 - Qual o tipo de calçado que usa durante o fim de semana?					
Sapato de salto alto	10	(11,6%)	19	(22,1%)	0,239
Sapato casual	27	(31,4%)	29	(33,7%)	
Sapato clássico	15	(17,4%)	15	(17,4%)	
Chinelos / Sandálias	12	(14,0%)	6	(7,0%)	
Ténis	22	(25,6%)	17	(19,8%)	
Q4 - Quantos minutos anda a pé por dia, a ir e regressar do trabalho / escola / compras, etc.?					
Menos de 15 minutos	8	(9,3%)	13	(15,1%)	0,009
15 a 30 minutos	11	(12,8%)	18	(20,9%)	
30 a 45 minutos	9	(10,5%)	19	(22,1%)	
Mais de 45 minutos	58	(67,4%)	36	(41,9%)	
Q5 - Durante a execução do seu trabalho / profissão, permanece de pé?					
Nunca / Raramente	11	(12,8%)	20	(23,3%)	0,179
Algumas vezes	35	(40,7%)	28	(32,6%)	
Frequentemente / Sempre	40	(46,5%)	38	(44,2%)	
Q6 - Costuma sentir os pés cansados ao fim do dia?					
Nunca / Raramente	35	(40,7%)	39	(45,3%)	0,789
Algumas vezes	33	(38,4%)	29	(33,7%)	
Frequentemente / Sempre	18	(20,9%)	18	(20,9%)	

ECL: Estreito de Câmara de Lobos; PB: Paços de Brandão

^a Teste do *qui-quadrado* (χ^2)

Relativamente à questão 5 verificou-se que 46,5% dos participantes do ECL e 44,2% de PB permanecem frequentemente / sempre de pé durante a sua atividade profissional, e na questão 6 20,9% dos participantes de ambas as localidades indicaram sentir frequentemente / sempre os pés cansados ao fim do dia.

4.3 Avaliação da concordância entre os diferentes métodos de avaliação de pedigrafias e respetiva calibração

Analisando os diferentes métodos de avaliação de pedigrafias em termos de variáveis contínuas, não se verificaram diferenças significativas dos valores médios ($p > 0,05$) entre o pé esquerdo e o direito, verificando-se ainda uma correlação forte ($|r| > 0,7$) e significativa ($p < 0,001$) em todos os métodos analisados. No entanto, após reclassificação dos métodos AI, CSI e AA segundo os critérios sugeridos na literatura e usando o teste do *qui-quadrado* foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,001$) no tipo de arco longitudinal medial (ALM) entre os pés para todos estes métodos, tendo-se optado por analisar os pés esquerdo e direito em separado.

Na Tabela 6 são apresentadas as frequências do tipo de arco dos participantes de acordo com os critérios encontrados na literatura.

Tabela 6. Distribuição de frequências do tipo de ALM por método (N=172).

Pé	Tipo de arco	AI	CSI	AA ₄	AA ₅
		N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Esquerdo	Plano	--	13 (7,6%)	8 (4,7%)	8 (4,7%)
	Baixo	29 (16,9%)	14 (8,1%)	5 (2,9%)	5 (2,9%)
	Intermédio	--	57 (33,1%)	43 (25,0%)	43 (25,0%)
	Normal	84 (48,8%)	80 (46,5%)	116 (67,4%)	52 (30,2%)
	Elevado	59 (34,3%)	8 (4,7%)	--	64 (37,2%)
Direito	Plano	--	17 (9,9%)	12 (7,0%)	12 (7,0%)
	Baixo	30 (17,4%)	13 (7,6%)	9 (5,2%)	9 (5,2%)
	Intermédio	--	64 (37,2%)	42 (24,4%)	42 (24,4%)
	Normal	82 (47,7%)	72 (41,9%)	109 (63,4%)	46 (26,7%)
	Elevado	60 (34,9%)	6 (3,5%)	--	63 (36,6%)

AI: Índice do arco; CSI: Índice de Chippaux-Smirak; AA₄: Ângulo do arco com 4 classes; AA₅: Ângulo do arco com 5 classes

Seguindo as métricas definidas para o AI, verificou-se que perto de metade dos participantes apresentavam um ALM normal (48,8% no pé esquerdo e 47,7% no pé direito), seguido do tipo de arco elevado, sendo menor a incidência para o ALM baixo. Para o CSI os participantes apresentam maioritariamente um ALM normal (46,5% no pé esquerdo e 41,9% no pé direito) e intermédio (33,1% no pé esquerdo e 37,2% no pé

direito) com uma percentagem de arcos elevado <5% em ambos os pés. Relativamente às duas métricas consideradas para o AA, verificou-se que na primeira com 4 classes, o tipo de arco predominante foi o normal (67,4% no pé esquerdo e 63,4% no pé direito), sendo este valor distribuído pelas classes normal e elevado na segunda métrica com 5 classes, no entanto contrapondo como sendo o tipo de arco mais frequente o arco elevado (37,2% no pé esquerdo e 36,6% no pé direito).

Deste modo, começou-se por analisar o grau de correlação entre os diferentes métodos de avaliação de parâmetros de pedigrafias (Tabela 7). Os resultados indicam que todas as correlações são estatisticamente significativas ($p < 0,001$) e que tanto para o pé esquerdo como o direito existe uma forte correlação entre as variáveis AI, FPI e CSI (r entre 0,873 e 0,959), sendo a correlação entre os métodos AI/CSI a mais forte ($r = 0,959$ no pé esquerdo e $r = 0,950$ no pé direito). Já a correlação entre AA com os restantes métodos é moderada ($|r|$ entre 0,613 e 0,720).

Tabela 7. Correlação entre os diferentes métodos de avaliação de pedigrafias.

Método	Pé	AI		FPI		CSI		AA	
		E	D	E	D	E	D	E	D
AI	E			-0,927 ^a	---	0,959 ^a	---	-0,625 ^a	---
	D			---	-0,933 ^a	---	0,950 ^a	---	-0,613 ^a
FPI	E	<0,001 ^b	---			-0,883 ^a	---	0,720 ^a	---
	D	---	<0,001 ^b			---	-0,873 ^a	---	0,696 ^a
CSI	E	<0,001 ^b	---	<0,001 ^b	---			-0,637 ^a	---
	D	---	<0,001 ^b	---	<0,001 ^b			---	-0,666 ^a
AA	E	<0,001 ^b	---	<0,001 ^b	---	<0,001 ^b	---		
	D	---	<0,001 ^b	---	<0,001 ^b	---	<0,001 ^b		

AI: Índice do arco; FPI: Índice da impressão; CSI: Índice de Chippaux-Smirak; AA: Ângulo do arco; E: esquerdo; D: direito

^a Coeficiente de correlação de *Pearson* (r)

^b Valor de significância da correlação (p)

Seguidamente foi avaliada a concordância entre as métricas sugeridas na literatura para os métodos AI, CSI e AA após reagrupamento em 3 classes (baixo, normal e elevado).

Analisando a Tabela 8, verificou-se que a concordância entre os métodos foi pobre ($\kappa < 0,40$) para todas as relações analisadas. No caso de AI/CSI verificou-se uma concordância absoluta de 65,7% ($\kappa = 0,39$) e 61,6% ($\kappa = 0,34$) dos casos para o pé esquerdo e direito, respetivamente. Quanto aos métodos AI/AA, a concordância foi de 61,6% ($\kappa = 0,35$) no pé esquerdo e 54,1% ($\kappa = 0,24$) no pé direito. A menor concordância foi obtida entre CSI/AA ($\kappa = 0,18$ em ambos os pés) tendo sido encontrada uma concordância absoluta em 56,4% no pé esquerdo e 54,1% no pé direito.

De realçar que no caso do método AA, foram encontrados alguns casos em que o tipo de arco obtido era o inverso do indicado pelos métodos AI e CSI (por exemplo na análise de AI com AA do pé direito, 2 arcos foram classificados como sendo baixo segundo o método AI e elevado no caso do método AA, e 1 caso classificado como arco elevado no método AI e arco baixo no método AA).

Tabela 8. Tabela de concordâncias entre os métodos reclassificados em 3 classes (N=172).

		Pé Esquerdo (N=172)			Pé Direito (N=172)		
		N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
		AI			AI		
		Baixo	Normal	Elevado	Baixo	Normal	Elevado
CSI	Baixo	24 (14,0%)	3 (1,7%)	0 (0%)	24 (14,0%)	6 (3,5%)	0 (0%)
	Normal	5 (2,9%)	81 (47,1%)	51 (29,7%)	6 (3,5%)	76 (44,2%)	54 (31,4%)
	Elevado	0 (0%)	0 (0%)	8 (4,7%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (3,5%)
		$\kappa^a = 0,39$ (IC 95%: 0,28 - 0,50) Concordância absoluta = 65,7%			$\kappa^a = 0,34$ (IC 95%: 0,23 - 0,44) Concordância absoluta = 61,6%		
		AI			AI		
		Baixo	Normal	Elevado	Baixo	Normal	Elevado
AA	Baixo	12 (7,0%)	1 (0,6%)	0 (0%)	16 (9,3%)	4 (2,3%)	1 (0,6%)
	Normal	16 (9,3%)	57 (33,1%)	22 (12,8%)	12 (7,0%)	47 (27,3%)	29 (16,9%)
	Elevado	1 (0,6%)	26 (15,1%)	37 (21,5%)	2 (1,2%)	31 (18,0%)	30 (17,4%)
		$\kappa^a = 0,35$ (IC 95%: 0,22 - 0,48) Concordância absoluta = 61,6%			$\kappa^a = 0,24$ (IC 95%: 0,11 - 0,37) Concordância absoluta = 54,1%		
		CSI			CSI		
		Baixo	Normal	Elevado	Baixo	Normal	Elevado
AA	Baixo	12 (7,0%)	1 (0,6%)	0 (0%)	16 (9,3%)	5 (2,9%)	0 (0%)
	Normal	14 (8,1%)	79 (45,9%)	2 (1,2%)	13 (7,6%)	73 (42,4%)	2 (1,2%)
	Elevado	1 (0,6%)	57 (33,1%)	6 (3,5%)	1 (0,6%)	58 (33,7%)	4 (2,3%)
		$\kappa^a = 0,18$ (IC 95%: 0,07 - 0,29) Concordância absoluta = 56,4%			$\kappa^a = 0,18$ (IC 95%: 0,07 - 0,29) Concordância absoluta = 54,1%		

AI: Índice do arco; CSI: Índice de Chippaux-Smirak (reclassificado em 3 classes); AA: Ângulo do arco (reclassificado em 3 classes);

^a Coeficiente *kappa* de Cohen (κ)

Considerando por um lado, as discordâncias entre as métricas dos métodos AI, CSI e AA, e por outro, as fortes correlações observadas entre os métodos AI, FPI e CSI, foi avaliada a concordância destes três métodos reclassificados em tercis (mesmo critério de definição dos pontos de corte).

Como se pode verificar na Tabela 9, a concordância entre os métodos AI com CSI foi boa a excelente tanto no pé esquerdo ($\kappa=0,78$) como no direito ($\kappa=0,83$), com valores de concordância absoluta de 85,5% e 88,4% no pé esquerdo e direito, respetivamente. Pelo contrário, para AI/FPI e CSI/FPI a concordância é satisfatória a boa (AI/FPI: $\kappa=0,53$ no pé esquerdo e $\kappa=0,61$ no direito; CSI/FPI: $\kappa=0,57$ no pé esquerdo e $\kappa=0,59$ no direito).

Tabela 9. Tabela de concordâncias entre os métodos reclassificados em tercís (N=172).

	Pé Esquerdo (N=172)			Pé Direito (N=172)			
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	
	AI			AI			
	1º tercil	2º tercil	3º tercil	1º tercil	2º tercil	3º tercil	
CSI	1º tercil	51 (29,7%)	7 (4,1%)	0 (0%)	52 (30,2%)	4 (2,3%)	0 (0%)
	2º tercil	6 (3,5%)	45 (26,2%)	6 (3,5%)	6 (3,5%)	48 (27,9%)	6 (3,5%)
	3º tercil	0 (0%)	6 (3,5%)	51 (29,7%)	0 (0%)	4 (2,3%)	52 (30,2%)
	$\kappa^a = 0,78$ (IC 95%: 0,70 - 0,86) Concordância absoluta = 85,5%			$\kappa^a = 0,83$ (IC 95%: 0,75 - 0,90) Concordância absoluta = 88,4%			
	AI			AI			
	1º tercil	2º tercil	3º tercil	1º tercil	2º tercil	3º tercil	
FPI	1º tercil	44 (25,6%)	13 (7,6%)	0 (0%)	47 (27,3%)	11 (6,4%)	0 (0%)
	2º tercil	13 (7,6%)	31 (18,0%)	14 (8,1%)	11 (6,4%)	34 (19,8%)	12 (7,0%)
	3º tercil	0 (0%)	14 (8,1%)	43 (25,0%)	0 (0%)	11 (6,4%)	46 (26,7%)
	$\kappa^a = 0,53$ (IC 95%: 0,43 - 0,63) Concordância absoluta = 68,6%			$\kappa^a = 0,61$ (IC 95%: 0,51 - 0,71) Concordância absoluta = 73,8%			
	CSI			CSI			
	1º tercil	2º tercil	3º tercil	1º tercil	2º tercil	3º tercil	
FPI	1º tercil	47 (27,3%)	10 (5,8%)	0 (0%)	45 (26,2%)	13 (7,6%)	0 (0%)
	2º tercil	11 (6,4%)	33 (19,2%)	14 (8,1%)	11 (6,4%)	35 (20,3%)	11 (6,4%)
	3º tercil	0 (0%)	14 (8,1%)	43 (25,0%)	0 (0%)	12 (7,0%)	45 (26,2%)
	$\kappa^a = 0,57$ (IC 95%: 0,47 - 0,67) Concordância absoluta = 71,5%			$\kappa^a = 0,59$ (IC 95%: 0,49 - 0,69) Concordância absoluta = 72,7%			

AI: Índice do arco (tercís); CSI: Índice de Chippaux-Smirak (tercís); FPI: Índice da impressão (tercís)
^a Coeficiente *kappa* de Cohen (κ)

4.4 Comparação do ALM entre localidades

Na Tabela 10 são apresentadas as distribuições do ALM entre localidades para os métodos índice de arco e índice de Chippaux-Smirak após reclassificação em tercís. Pode-se observar que em ambos os métodos foram encontradas diferenças significativas entre as localidades ECL e PB para o pé direito ($p=0,031$ no caso do AI e $p=0,035$ para o CSI). Já comparando o pé esquerdo não foram encontradas diferenças entre as localidades ($p=0,694$ para ambos os métodos).

Analisando as frequências verifica-se que em ambos os pés, o segundo tercil foi o mais frequente na localidade ECL, contrariamente ao observado na localidade PB, onde foi o menos usual. Esta discordância é maior no caso do pé direito, sendo a incidência em PB quase 50% inferior à observada no ECL.

Tabela 10. Distribuição do ALM por localidade (métodos AI e CSI reclassificados em tercís) (N=172).

Método	Pé	Tercil	ECL (N = 86)		PB (N = 86)		p^a
			N	(%)	N	(%)	
AI	Esquerdo	1º tercil	26	(30,2%)	31	(36,0%)	0,694
		2º tercil	31	(36,0%)	27	(31,4%)	
		3º tercil	29	(33,7%)	28	(32,6%)	
	Direito	1º tercil	24	(27,9%)	34	(39,5%)	
		2º tercil	36	(41,9%)	20	(23,3%)	
		3º tercil	26	(30,2%)	32	(37,2%)	
CSI	Esquerdo	1º tercil	27	(31,4%)	31	(36,0%)	0,694
		2º tercil	31	(36,0%)	26	(30,2%)	
		3º tercil	28	(32,6%)	29	(33,7%)	
	Direito	1º tercil	23	(26,7%)	33	(38,4%)	
		2º tercil	38	(44,2%)	22	(25,6%)	
		3º tercil	25	(29,1%)	31	(36,0%)	

ECL: Estreito de Câmara de Lobos; PB: Paços de Brandão; AI: Índice do arco (tercís);

CSI: Índice de Chippaux-Smirak (tercís);

^a Teste do *qui-quadrado* (χ^2)

4.5 Comparação das medidas antropométricas entre localidades

Inicialmente verificou-se se existiam diferenças entre os pés esquerdo e direito (lateralidade) nas medidas antropométricas, e verificou-se a existência de diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,001$) entre os pés para as variáveis largura metatársica, perímetro metatársico, perímetro de entrada no pé e volume do pé. Deste modo a análise comparativa entre localidades foi efetuada com a variável pé em separado.

A análise comparativa das medidas antropométricas entre as localidades ECL e PB evidenciou diferenças significativas nas variáveis largura metatársica ($p = 0,023$ no pé esquerdo; $p = 0,042$ no pé direito), e em todos os perímetros, nomeadamente, perímetro metatársico ($p < 0,001$ ambos os pés), perímetro do peito do pé ($p < 0,001$ ambos os pés), perímetro de entrada no pé ($p = 0,029$ no pé esquerdo; $p = 0,026$ no pé direito) e perímetro maleolar ($p = 0,005$ no pé esquerdo; $p = 0,003$ no pé direito). Em todas estas variáveis o valor médio foi superior na localidade ECL como se pode observar na Tabela 11.

O volume médio do pé e a altura média do maléolo peronial foram também superiores no ECL, ao contrário das variáveis longitude do pé e altura do maléolo tibial onde os valores médios foram superiores em PB, não tendo sido no entanto, encontradas diferenças significativas ($p > 0,05$) entre as duas localidades para estas variáveis.

Tabela 11. Medidas antropométricas por localidade (N=172).

Medida antropométrica (unidades)	Pé	ECL (N=86)		PB (N=86)		p^a
		Média	(DP)	Média	(DP)	
Longitude do pé (cm)	E	24,10	(1,52)	24,25	(1,76)	0,535
	D	24,07	(1,50)	24,27	(1,77)	0,432
Largura metatársica (cm)	E	10,05	(0,61)	9,81	(0,75)	0,023
	D	10,16	(0,64)	9,94	(0,76)	0,042
Altura do maléolo tibial (cm)	E	8,47	(0,67)	8,50	(0,83)	0,793
	D	8,46	(0,66)	8,47	(0,77)	0,907
Altura do maléolo peronial (cm)	E	7,10	(0,57)	7,00	(0,65)	0,268
	D	7,08	(0,57)	6,97	(0,56)	0,186
Perímetro metatársico (cm)	E	23,41	(1,62)	22,38	(1,53)	<0,001
	D	23,34	(1,62)	22,26	(1,54)	<0,001
Perímetro do peito do pé (cm)	E	23,27	(1,65)	22,36	(1,53)	<0,001
	D	23,28	(1,64)	22,35	(1,52)	<0,001
Perímetro de entrada no pé (cm)	E	31,91	(2,02)	31,21	(2,14)	0,029
	D	31,82	(2,02)	31,12	(2,09)	0,026
Perímetro maleolar (cm)	E	24,75	(1,67)	24,01	(1,79)	0,005
	D	24,73	(1,70)	23,95	(1,76)	0,003
Volume do pé (ml)	E	872	(138)	846	(160)	0,249
	D	876	(141)	857	(156)	0,388

ECL: Estreito de Câmara de Lobos; PB: Paços de Brandão; E: esquerdo; D: direito

^a Teste *t-student* para amostras independentes

A amostra foi estratificada por género (Tabela 12), tendo-se verificado que a largura metatársica continua a ser estatisticamente diferente entre as duas localidades apenas no género feminino (pé esquerdo $p=0,001$; pé direito $p=0,006$), apresentando médias superiores no ECL. Verificou-se também diferenças estatisticamente significativas ($p<0,05$) entre as duas localidades nas variáveis perímetro metatársico e perímetro do peito do pé em ambos os géneros masculino e feminino, sendo que o ECL apresentou sempre médias superiores.

No caso do perímetro maleolar, foram também encontradas diferenças significativas apenas para o género masculino apresentando para o pé esquerdo $p=0,012$ e para o pé direito $p=0,009$ e com valores médios superiores na localidade ECL.

Por último, dado ter-se observado diferenças estatisticamente significativas entre as localidades nas repostas às questões Q1 e Q4, efetuou-se uma análise de covariância ajustada para as variáveis género, idade e Q1/Q4 (Anexo XIII), não se tendo observado associação com as medidas antropométricas, verificado assim que as variáveis Q1 e Q4 não são variáveis de confundimento.

Tabela 12. Medidas antropométricas por localidade estratificada por género (N = 172).

Medida antropométrica (unidades)	Pé	Masculino (N=82)			Feminino (N=90)						
		ECL (N=41)		PB (N=41)	p^a	ECL (N=45)		PB (N=45)	p^a		
		Média	(DP)	Média		(DP)	Média	(DP)		Média	(DP)
Longitude do pé (cm)	E	25,18	(1,18)	25,51	(1,32)	0,223	23,11	(1,05)	23,10	(1,26)	0,964
	D	25,13	(1,19)	25,52	(1,37)	0,170	23,11	(1,02)	23,13	(1,25)	0,938
Largura metatársica (cm)	E	10,33	(0,52)	10,29	(0,59)	0,759	9,79	(0,57)	9,37	(0,61)	0,001
	D	10,48	(0,58)	10,40	(0,65)	0,556	9,88	(0,56)	9,53	(0,60)	0,006
Altura do maléolo tibial (cm)	E	8,90	(0,58)	9,12	(0,53)	0,085	8,08	(0,48)	7,95	(0,64)	0,259
	D	8,90	(0,55)	9,04	(0,49)	0,233	8,06	(0,48)	7,96	(0,59)	0,369
Altura do maléolo peronial (cm)	E	7,35	(0,58)	7,30	(0,59)	0,720	6,88	(0,46)	6,72	(0,59)	0,164
	D	7,33	(0,60)	7,21	(0,54)	0,355	6,86	(0,45)	6,75	(0,49)	0,257
Perímetro metatársico (cm)	E	24,07	(1,63)	23,24	(1,38)	0,015	22,81	(1,36)	21,59	(1,21)	<0,001
	D	23,98	(1,64)	23,15	(1,41)	0,016	22,76	(1,39)	21,45	(1,17)	<0,001
Perímetro do peito do pé (cm)	E	24,13	(1,53)	23,36	(1,21)	0,013	22,50	(1,36)	21,45	(1,19)	<0,001
	D	24,13	(1,50)	23,34	(1,17)	0,010	22,50	(1,36)	21,45	(1,21)	<0,001
Perímetro de entrada no pé (cm)	E	33,05	(1,86)	32,36	(1,76)	0,092	30,88	(1,58)	30,16	(1,91)	0,055
	D	32,96	(1,88)	32,25	(1,78)	0,084	30,79	(1,55)	30,09	(1,81)	0,052
Perímetro maleolar (cm)	E	25,35	(1,61)	24,49	(1,41)	0,012	24,21	(1,54)	23,57	(1,98)	0,088
	D	25,38	(1,65)	24,47	(1,41)	0,009	24,15	(1,54)	23,47	(1,92)	0,070
Volume do pé (ml)	E	971	(114)	958	(127)	0,621	782	(87)	744	(110)	0,071
	D	978	(117)	966	(125)	0,671	784	(87)	757	(107)	0,192

ECL: Estreito de Câmara de Lobos; PB: Paços de Brandão; E: esquerdo; D: direito

^a Teste *t-student* para amostras independentes

5 Discussão

Neste capítulo serão discutidos a análise dos principais resultados obtidos, segundo os dados dos participantes, do tipo de calçado e atividade física diária, concordância entre os métodos de avaliação de parâmetros de pedigrafias e comparação entre localidades das medidas antropométricas e do ALM. Estes pontos serão comparados com outros trabalhos similares referidos na literatura, salientando os estudos mais importantes e tendo como referência os objetivos do estudo e as várias hipóteses formuladas.

5.1 Participantes

O objetivo principal deste estudo foi investigar a existência de diferenças nas características antropométricas dos pés (medidas e ALM) entre duas localidades portuguesas nomeadamente Estreito de Câmara de Lobos (ECL) e Paços de Brandão (PB). Para tal, ao considerarem-se os dados demográficos reportados no Censos 2011, minimizaram-se possíveis diferenças sociodemográficas entre as localidades que pudessem ser elementos confundidores dos resultados observados. Em parte, este objetivo foi conseguido não tendo sido observadas diferenças significativas entre localidades nas variáveis: idade, tamanho do calçado, peso, estatura e índice de massa corporal (IMC), assim como na predominância do pé. No entanto, tal não foi observado na variável profissão, tendo-se verificado diferenças significativas entre ECL e PB, o que já era esperado dado não terem sido impostas restrições ou especificidades da profissão dos participantes neste estudo. Ao estratificar a amostra por género verificou-se a existência de diferenças significativas para as variáveis tamanho do calçado, peso, estatura sendo que o género masculino apresentou sempre uma média mais elevada para estas variáveis. Estas diferenças vão de encontro ao descrito por diversos estudos que relatam que o género masculino apresenta valores superiores relativamente ao género feminino (Kanchan et al., 2012; Sardinha et al., 2012; Zeybek et al., 2008).

Observou-se também que os valores do IMC da amostra estão em consonância com o estudo realizado por Sardinha et al. (2012), ao qual se estudou a prevalência de excesso de peso e obesidade na população portuguesa (6458 participantes com idades compreendidas entre os 18 e 64 anos). Nesse estudo, os valores de excesso de peso foram também elevados com 42,1% (contra 34,3% neste estudo), e uma prevalência de indivíduos obesos de 19,8% comparativamente aos 23,3% observados neste estudo.

5.2 Dados do tipo de calçado e atividade física diária

Verificou-se a existência de diferenças significativas entre as duas localidades no tipo de calçado que o participante estava a usar no momento da recolha, e que a principal categoria de calçado discordante foi “Chinelos/Sandálias” com uma prevalência de 38,4% em PB, cerca de 2,5x das observações no ECL. Uma hipótese que apresentamos como explicativa desta diferença foi o facto de a recolha de dados ter sido efetuada na transição de estações do ano, nomeadamente verão em PB e outono no ECL. Outra hipótese possível, poderá estar relacionada com o surto de febre de dengue na ilha da Madeira durante o período de recolha de dados, no qual era recomendado pela Direção-Geral da Saúde (2012) que os cidadãos cobrissem a maior área corporal possível e consequentemente evitar o uso de calçado que expunha os pés. No entanto quando se perguntou o tipo de calçado habitual à semana e ao fim de semana verificou-se que não existiam diferenças significativas, ou seja, confirmando que a diferença acima terá como origem a sazonalidade.

Outra diferença significativa entre ECL e PB foi o número de minutos que os participantes andavam a pé por dia, tendo-se verificado uma prática de atividade física diária superior no ECL com 67,4% dos participantes a andarem mais de 45 minutos a pé por dia. Presume-se que esta diferença esteja relacionada com o facto da Região Autónoma da Madeira ter um clima subtropical, e segundo dados de PORDATA (2013), esta região apresentar tipicamente temperaturas médias anuais de 20°C (média de 14°C na zona norte) tornando mais convidativa a prática de atividade física e de lazer.

5.3 Avaliação da concordância entre os diferentes métodos de avaliação de pedigrafias e respetiva calibração

Verificou-se que não existe consenso sobre o melhor método para caracterizar a altura do ALM, além de existirem incoerências entre técnicas de medição e sistemas de classificação tornando difícil a comparação dos estudos científicos (Menz et al., 2012; Xiong et al., 2010; Yalcin et al., 2010). Assim, e com base nos diferentes métodos sugeridos na literatura, usou-se como critério de seleção os mais referenciados (Razeghi & Batt, 2002) e que usavam diferentes metodologias de cálculo, tendo sido selecionados 4 métodos de avaliação. O índice do arco (AI) definido por Cavanagh e Rodgers (1987) é um dos métodos mais citados na literatura (Nikolaidou & Boudolos, 2006; Onodera et al., 2008). Este baseia-se na medição e relação de áreas da impressão, sendo descrito como a razão da área do mediopé pela área total do pé sem dedos. Tal como esperado, a recolha dos parâmetros deste método revelou ser demorosa, requerendo ferramentas

específicas para o seu cálculo com precisão. Em vez do usual planímetro ou contagem de quadrados de área conhecida, optou-se por usar um *software* comercial que permitiu medir as áreas com precisão, o qual também era mencionado em diversos estudos. O segundo método, o índice de Chipaux-Smirak (CSI) também ele bastante aplicado, baseia-se na razão entre o comprimento de dois segmentos lineares, nomeadamente a maior distância na zona dos metatarsos e a menor na zona do arco do pé (mediopé). Embora a análise tenha sido efetuada no mesmo *software*, a sua aplicação foi meramente por uma questão de congruência. O terceiro método ângulo do arco (AA) é baseado no cálculo do ângulo entre duas retas, o que também era relativamente fácil e rápido de medir e não exigia *software* específico. O quarto método selecionado, o índice da impressão (FPI), embora não muito referido na bibliografia, foi selecionado na perspetiva de uma alternativa mais simples ao AI, uma vez que também relaciona áreas e usa parte dos mesmos cálculos já obtidos para o AI.

Uma análise preliminar da repetibilidade intra-observador, demonstrou uma fiabilidade excelente nos métodos AI, FPI e CSI, e uma fiabilidade boa no caso do método AA, demonstrando deste modo que os equipamentos / métodos utilizados eram confiáveis, e que para a sua aplicabilidade era suficiente a realização de apenas uma medição. Estes resultados são consistentes com os obtidos por Queen et al. (2007) que investigou a fiabilidade de diferentes métodos, tendo também observado excelente fiabilidade intra e inter-observador para os métodos AI, FPI e CSI, com exceção do método AA no qual a fiabilidade entre-avalizador foi também excelente mas com fiabilidade entre-observação moderada, tal como verificado no presente estudo.

A aplicação dos sistemas de classificação sugeridos na bibliografia mostrou uma grande divergência entre os métodos na classificação do tipo de ALM para uma mesma amostra, tal como constatado por Onodera et al. (2008), embora já fosse esperada alguma discordância nas classificações dado o inconsistente número de classes (3, 4 ou 5 classes) entre todos os métodos analisados. No método AI observamos uma predominância do ALM normal representando perto 50% das observações, seguido pelo ALM elevado (~35%), enquanto para o CSI verificou-se uma ligeira superioridade do ALM normal sobre o intermédio, mas contrariamente ao observado no método AI, um valor residual do tipo de arco elevado (<5% em ambos os pés). As proporções do ALM normal obtidas no método AI (48,8% pé esquerdo e 47,7% no pé direito) são em parte concordantes com o estudo realizado por Cavanagh e Rodgers (1987), o qual a partir de uma amostra de 107 jovens adultos ($M=30$ anos) saudáveis, aplicou o critério dos quartis para definir os pontos de corte do método AI, classificando desta forma 50% da amostra como ALM normal, ou seja, valores entre o primeiro (Q1) e terceiro (Q3) quartil. Baseado

nessa aproximação Cavanagh e Rodgers (1987) definiram ainda como indicativo de um ALM baixo valores >0.26 (Q3) e de um ALM elevado valores $<0,21$ (Q1). Estes pontos de corte têm sido aplicados por outros autores (Nikolaidou & Boudolos, 2006; Onodera et al., 2008; Sacco et al., 2009), os quais foram posteriormente sugeridos por Xiong et al. (2010) como possivelmente invariáveis da população, dado estes autores no seu estudo terem também encontrado valores similares (Q1=0,217 e Q3=0,261) em 48 indivíduos adultos saudáveis (Masc.: $M=23,9$ anos; Fem.: $M=22,5$ anos). Também Menz et al. (2012), embora tendo seguido uma abordagem diferente, usando o critério convencional de ± 1 SD para definir os pontos de corte ($\sim 68\%$ da amostra como ALM normal), obtiveram valores similares nomeadamente Q1=0,21 e Q3=0,28, a partir de uma amostra de 602 participantes com idade média (DP) de 75,7 (6,7) anos. A idade dos participantes do presente estudo foi mais ampla que as dos casos relatados acima variando entre os 18 e 89 anos e com uma média de 45,8 anos ($DP=18,6$). Ao aplicar o mesmo critério dos quartis de Cavanagh e Rodgers (1987), verifica-se que os pontos de corte obtidos são discordantes sendo ambos Q1 e Q3 inferiores aos propostos por este. No caso do pé esquerdo, obtiveram-se valores de Q1=0,197 e Q3=0,248 e no pé direito Q1=0,197 e Q3=0,252, o que indicia que o arco médio da amostra foi superior ao observado nos estudos acima descritos.

Relativamente ao método CSI, não foi possível encontrar fundamentação dos critérios usados no sistema de classificação definido por Jaworski e Puch citado em Forriol e Pascual (1990) e em Nikolaidou e Boudolos (2006). No entanto, constata-se que para este autor um arco só é qualificado como elevado na ausência total de istmo na impressão plantar. Mesmo no caso de istmos muito reduzidos, este é classificado como ALM normal, podendo este facto ser explicativo do número residual de observações de ALM elevados no método CSI (inferior a 5% em ambos os pés) comparativamente ao observado no método AI ($\sim 35\%$). Esta diferença foi também observada no estudo de Sacco et al. (2009), no qual uma mesma amostra ($M=53,3$ anos; $DP=4,3$) era constituída por 7,2% de arcos elevados segundo o método CSI, contrastando com uma proporção de 26,1% segundo o método AI. É possível confirmar esta evidência ao analisar-se a concordância entre os métodos AI com CSI, verificando-se que cerca de 80% da discordância observada entre os 2 métodos é devida ao facto de 29,7% (pé esquerdo) e 31,4% (pé direito) da amostra ser classificada como ALM normal no CSI, sendo atribuída como ALM elevado no método AI.

Relativamente aos resultados obtidos para o método AA, estes reforçam ainda mais a discrepância de classificações, dado que diferentes autores seguem diferentes critérios de classificação para uma mesma metodologia. Aplicando a classificação definida por

Forriol e Pascual (1990) verificou-se que existiu uma clara predominância do pé normal (67,4% no pé esquerdo e 63,4% no pé direito). Este autor assumiu que ângulos superiores a 42° eram representativos de arcos normais, negligenciando a possibilidade de classificar ALM extremos como elevados, uma abordagem não concordante com o observado neste trabalho. Uma hipotética explicação para a ausência de um ponto de corte de arcos elevados, poderá estar relacionada com o facto de o estudo de Forriol e Pascual (1990) ter sido desenhado para caracterizar o desenvolvimento do ALM entre os 3 e 17 anos de idade. Neste intervalo de idades é usualmente aceite que a forma e morfologia do pé (incluindo a formação do ALM) sofre alterações até se atingir a forma adulta e matura pelo que, conseqüentemente, o ALM tende a ser menor nas crianças, acentuando-se naturalmente com o aproximar da adolescência (citado por Onodera et al., 2008). Já Onodera et al. (2008) que também estudaram o desenvolvimento do ALM em crianças dos 3 aos 10 anos de idade, considerou igualmente um ângulo de 42° como o limite inferior indicativo de um arco normal mas definiu que ângulos superiores a 47° já eram característicos de arcos elevados. Considerando este critério verifica-se que o tipo de arco normal deixou de ser o predominante existindo alguma prevalência do ALM elevado sobre este. De qualquer forma, analisando a concordância entre os diferentes sistemas de classificação reportados na literatura, verificamos que o método AA foi o mais discordante, tendo sido inclusive observados alguns casos em que o tipo de arco indicado por este método era o oposto do indicado por AI e CSI. Este facto, poderá estar relacionado com uma constatação obtida durante a medição dos parâmetros deste método, onde verificou-se que o valor do ângulo medido era sensível a pequenas variações na impressão na zona da concavidade do arco (ponto D da Figura 2). Apresenta-se como potencial causa de variação, a ocorrência de pequenas oscilações na postura do participante durante a aquisição da pedigrafia, sendo esta suposição também partilhada por Mathieson, Upton, e Birchenough (1999). O método AA foi também considerado por Onodera et al. (2008) como o menos recomendado, tendo o autor constatado como dificuldade a determinação do vértice da concavidade em pedigrafias de arcos baixos ou sobre-acentuados.

Estas divergências entre classificações, são reconfirmadas na análise de concordância entre AI, CSI e AA, onde os baixos valores de *kappa* (κ) obtidos mostram que a concordância entre os sistemas de classificação sugeridos na literatura é fraca, fundamentando assim que a aplicação destes métodos para classificar o tipo de ALM de uma população deve ser ponderada, mantendo-se a incerteza de qual / quais o(s) método(s) e respetivo sistema de classificação adequado(s) para caracterizar o ALM.

Com base no exposto acima, estudou-se inicialmente o grau de associação entre os métodos em termos de variáveis contínuas, e contrariamente ao observado na análise de concordâncias entre os sistemas de classificação, verificou-se que existia uma correlação forte e significativa entre os métodos AI, FPI e CSI. Xiong et al. (2010) também reportaram uma correlação significativa e forte entre AI e FPI ($r=-0,892$), assim como Onodera et al. (2008) entre AI e CSI ($r>0,75$; $p<0,001$) não tendo sido encontrado na literatura valores entre FPI e CSI. Já no caso do método AA, este foi novamente o que demonstrou ter menor associação com os restantes métodos, verificando-se correlações significativas no entanto de intensidade moderada, consistente com a correlação observada entre AA e AI por Onodera et al. (2008). Esta constante menor associação do método AA com os restantes, poderá em parte estar relacionada com a existência de maior erro de medição como se verificou no estudo de fiabilidade onde o método AA teve o ICC mais baixo. Desta forma decidiu-se não incluir o método AA em análises posteriores, dado este ter apresentado valores inferiores de ICC, assim como menor grau de concordância e de correlação com os restantes métodos. Também Mathieson et al. (1999) excluíram o método AA de análises subsequentes, dado este ter apresentado uma fiabilidade intra-observador inaceitável.

Visto que um dos objetivos deste estudo era avaliar a concordância entre classificações do tipo de arco, utilizou-se metodologia semelhante para a definição de pontos de corte dos métodos AI, FPI e CSI, uma vez que estes métodos apresentavam fortes correlações entre si. Desta forma, dado o objetivo do estudo e o tamanho da amostra, agrupou-se os dados em tercis, sendo a primeira categoria constituída pelos valores mais baixos, a segunda por valores intermédios e a terceira proporção pelos valores mais elevados da amostra. A lógica desta metodologia era permitir uma posterior calibração dos diferentes métodos.

Analisou-se o grau de associação dos métodos classificados em tercis, tendo-se verificado uma boa a excelente concordância entre o método AI e CSI ($\kappa=0,78$ no pé esquerdo e $\kappa=0,83$ no pé direito), e moderada entre estes com FPI (κ entre 0,53 e 0,61). Este resultado associado ao facto de a correlação mais forte ter sido também entre AI e CSI indicia que estes métodos, embora com metodologias de cálculo diferentes (áreas vs. segmentos de reta) aparentam medir uma mesma condição e reconfirmam que as diferenças encontradas inicialmente são devidas à não uniformidade dos diferentes critérios de classificação sugeridos na literatura.

Com base na consistência dos resultados obtidos entre os métodos AI e CSI, e considerando que AI é mais complexo de calcular e requer o uso de equipamento específico, ao contrário de CSI que é simples e rápido de calcular, recomenda-se o

método CSI como preferencial em estudos posteriores, sendo esta recomendação igualmente sugerida por Onodera et al. (2008). No entanto, deve-se ter em consideração as limitações e divergências descritas acima na interpretação e classificação do tipo de ALM, assim como na comparação de estudos que utilizem diferentes sistemas de classificação.

De salientar no entanto, que entendeu-se não fazer a associação lógica de que o 1º tercil correspondia a arcos baixos, o 2º tercil a arcos normais e por último o 3º tercil equivalia a arcos elevados. Como o objetivo do estudo era avaliar associação entre o ALM e as regiões, o uso da metodologia anterior (tercils) não apresenta limitações de aplicação. Caso se pretendesse apresentar prevalências do tipo de ALM na região, o uso dos tercils para definir os pontos de corte não seria a melhor metodologia. Para tal, seria necessário recorrer a dados de indivíduos inequivocamente classificados como representativos das classes arco baixo, normal e elevado, para uma correta definição dos pontos de corte do tipo de ALM para cada metodologia em estudo.

5.4 Comparação do ALM e das medidas antropométricas entre localidades

Verifica-se que existe uma associação entre o ALM e a localidade, observando-se uma maior preponderância nos valores intermédios de ECL (2º tercil), enquanto os valores mais baixos (1º tercil) e mais elevados (3º tercil) foram mais frequentes em PB. No entanto, a associação apenas foi significativa para o pé direito sendo esta observação consistente em ambos os métodos AI e CSI.

O presente estudo evidencia também a existência de diferenças significativas entre as duas localidades portuguesas nas variáveis largura metatársica e em todos os perímetros, nomeadamente, perímetro metatársico, perímetro do peito do pé, perímetro de entrada no pé e perímetro maleolar. Nestas variáveis, a localidade ECL apresentou sistematicamente valores médios superiores a PB, sendo estes resultados igualmente consistentes para ambos os pés. Uma vez que todos os perímetros analisados eram significativamente superiores em ECL (diferença entre médias de +0,7 a +1,1cm), era esperado um pé mais “volumoso” nesta localidade, facto que se veio a verificar. No entanto, as diferenças não foram estatisticamente significativas comparativamente ao volume médio observado em PB. O volume do pé, sendo uma medida de caracterização tridimensional do pé, tem em consideração toda a superfície deste, enquanto os perímetros são medições localizadas de uma determinada secção do pé, pelo que pequenas proeminências ou tecidos moles específicos de cada participante podem influenciar o volume real do pé e afetar a medição.

Relativamente às diferenças observadas entre as duas localidades, não tendo sido encontrado na literatura estudos semelhantes, aponta-se como hipótese a existência de variações ao nível de diferentes comportamentos culturais e sociais, prática de atividade física diária associada às diferenças geográficas, climatéricas ou índice de desenvolvimento entre as duas localidades. Segundo Zeybek et al. (2008), a estrutura anatómica do pé é específica de uma população, apresentando variações étnicas e regionais, devido a fatores congénitos, climáticos, nível de atividade física, tipo de nutrição ou mesmo calçado adequado, sendo as medidas antropométricas um meio de determinar essas diferenças. Como já relatado acima, os participantes de ECL apresentaram uma taxa de atividade física diária superior aos de PB, o que associado ao facto de a ilha da Madeira ser muito montanhosa com vales e picos acentuados, poderá ter conduzido a uma adaptação e desenvolvimento físico dos pés durante a marcha. Segundo Krauss, Grau, Mauch, Maiwald, e Horstmann (2008), a utilização de diferentes tipos de calçado pode conduzir a alterações na forma do pé. No entanto, no presente estudo não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as duas localidades relativamente ao tipo de calçado habitual dos participantes. Embora o tipo de calçado que o participante estava a utilizar na altura da recolha das medições tenha sido significativamente diferente entre as duas localidades, verificou-se posteriormente que não era uma variável de confundimento, pois não existiram associações entre o tipo de calçado atual e as diferentes variáveis de resposta.

Ao analisar as duas localidades estratificadas por género, verificou-se que continuam a existir diferenças significativas entre as duas localidades em ambos os géneros nas variáveis perímetro metatársico e perímetro do peito do pé. No perímetro de entrada no pé, a diferença entre as médias deixou de ser significativa (em ambos os géneros) embora aproximando-se do nível de significância. Este facto pode estar relacionado com perda de poder amostral ao estratificar a amostra por género, podendo também ser uma provável explicação para a existência de diferenças significativas apenas no género masculino na variável perímetro maleolar. Relativamente à variável largura metatársica, as diferenças entre localidades foram significativas somente no género feminino, no entanto os valores de p obtidos no género masculino $p=0,759$ (pé esquerdo) e $p=0,556$ (pé direito) levam a inferir que o resultado não estará afetado por perda de poder amostral e que a diferença significativa observada entre ECL e PB é específica do género feminino.

Uma limitação deste estudo é que a recolha de impressões plantares foi efetuada com o participante numa posição de bipedestação estática, o que segundo alguns autores não representa o comportamento dinâmico do ALM, enquanto outros afirmam o contrário (citado por Yalcin et al., 2010).

6 Conclusão

Tendo em conta os objetivos propostos e resultados obtidos é possível concluir que:

Existe associação entre os diferentes métodos de avaliação de pedigrafias, tendo-se observado correlações significativas e fortes entre os métodos AI, CSI e FPI e moderadas entre o AA com os restantes.

A concordância entre as classificações sugeridas na literatura dos métodos AI, CSI e AA é fraca.

Existe associação entre os métodos calibrados em tercis, apresentando concordância excelente entre AI e CSI e concordância moderada entre estes com FPI, mostrando que a discordância observada entre os sistemas de classificação sugeridos na literatura, é essencialmente devida a inconsistências no critério de definição dos pontos de corte.

O método AA apresenta sistematicamente menor ICC, concordância e correlação com os outros métodos, questionando-se a sua validade e aplicabilidade comparativamente aos restantes métodos considerados.

Pelo contrário, os métodos AI e CSI, embora com metodologias de cálculo diferentes aparentam medir uma mesma condição. Dada a simplicidade e rapidez de cálculo do método CSI, é recomendada a sua aplicação em estudos futuros com um tamanho amostral superior, para uma correta definição dos pontos de corte do ALM.

Existe uma associação significativa no pé direito entre o ALM e a localidade, observando-se uma maior preponderância de ECL nos valores intermédios e PB nos valores extremos da amostra.

Existem diferenças significativas entre ECL e PB nas variáveis largura metatársica e em todos os perímetros, e que a diferença observada na largura metatársica é específica do género feminino.

Não existe associação significativa das informações do calçado e atividade física diária com as medidas antropométricas.

7 Referências bibliográficas

- Andersson, B. (2004). Recommendation to suppliers and manufacturers of orthopedic footwear concerning sizes and shoes and lasts. Acedido em 10 de Março, 2013, disponível em <http://www.hi.se/global/pdf/2004/04319-pdf.pdf>
- Antunes, A. (1998). Consentimento Informado. em D. Serrão & R. Nunes (Eds.), *Ética em Cuidados de Saúde*. Porto: Porto Editora, Lda.
- Archimedes. (2009). *Encyclopædia Britannica 2009 Student and Home Edition*. Chicago: Encyclopædia Britannica.
- Belczak, C. E. Q., Godoy, J. M. P., Seidel, A. C., Silva, J. A., Junior, G. C., & Belczak, S. Q. (2004). Influência da atividade diária na volumetria dos membros inferiores medida por perimetria e pela pletismografia de água. *Jornal Vascular Brasileiro*, 3(4), 304-310. Disponível em <http://www.jvascbr.com.br/04-03-04/04-03-04-304/04-03-04-304.pdf>
- Castro, A. P., Rebelatto, J. R., & Aurichio, T. R. (2009). A relação do ângulo da articulação metatarsofalangeana e de medidas antropométricas com a postura dos pés de idosos. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 13(1), 59-64. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-3552009000100006&nrm=iso
- Cavanagh, P. R., & Rodgers, M. M. (1987). The arch index: a useful measure from footprints. *J Biomech*, 20(5), 547-551.
- Cheng, F.-T., & Perng, D.-B. (1999). A systematic approach for developing a foot size information system for shoe last design. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 25(2), 171-185. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0169-8141\(98\)00098-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0169-8141(98)00098-5)
- Direção-Geral da Saúde. (2012). *Febre de Dengue*. Ministério da Saúde - Governo de Portugal. Disponível em <http://www.dgs.pt/?cn=683368347243AAAAAAAAAAAAA>.
- Fleiss, J. L., Levin, B., & Paik, M. C. (2003). *Statistical methods for rates and proportions* (3rd ed.). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Forriol, F., & Pascual, J. (1990). Footprint analysis between three and seventeen years of age. *Foot Ankle*, 11(2), 101-104.
- Fortin, M.-F. (2003). Métodos de Amostragem (N. Salgueiro & M. Gameiro, Trans.). em M.-F. Fortin (Ed.), *O Processo de Investigação: Da concepção à realização* (3ª ed.). Camarate: Lusociência.
- Fortin, M.-F., Prud'homme-Brisson, D., & Coutu-Wakulczuk, G. (2003). Noções de Ética em Investigação (N. Salgueiro & M. Gameiro, Trans.). em M.-F. Fortin (Ed.), *O Processo de Investigação: Da concepção à realização* (3ª ed.). Camarate: Lusociência.
- Fragoso, M. I. C. J., & Vieira, M. F. S. (2000). *Morfologia e Crescimento. Curso Prático*. Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana.
- Fragoso, M. I. C. J., & Vieira, M. F. S. (2006). *Morfologia e Crescimento* (2nd ed.). Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana.
- Garrafa, V., & Prado, M. M. (2001). Mudanças na Declaração de Helsinki: fundamentalismo econômico, imperialismo ético e controle social. *Cadernos de Saúde Pública*, 17(6), 1489-1496. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2001000600033&nrm=iso
- Hospital St. Louis. (2013). Podologia. Acedido em 10 de Março, 2013, disponível em <http://www.hslouis.pt/especialidades/indice-de-especialidades/podologia/>

Instituto Nacional de Estatística. (2011a). *CENSOS 2011 - Resultados provisórios (freguesia)*. Lisboa-Portugal: Instituto Nacional de Estatística, I.P. Disponível em http://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=131010887&att_display=n&att_download=y.

Instituto Nacional de Estatística. (2011b). *Classificação Portuguesa das Profissões 2010 (CPP/2010)*. Lisboa-Portugal: Instituto Nacional de Estatística, I.P. Disponível em http://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=108021582&att_display=n&att_download=y.

Jeandel, C., Blain, H., & Herbaux, I. (2007). *Podología Geriátrica* (M. Moreno, Trans. 1st ed.). Badalona: Editorial Paidotribo.

Kanchan, T., Krishan, K., ShyamSundar, S., Aparna, K. R., & Jaiswal, S. (2012). Analysis of footprint and its parts for stature estimation in Indian population. *Foot (Edinb)*, 22(3), 175-180. doi: 10.1016/j.foot.2012.02.010

Khiabani, H. Z., Anvar, M. D., Strandén, E., Slagsvold, C. E., & Kroese, A. J. (1999). Oedema in the lower limb of patients with chronic critical limb ischaemia (CLI). *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 17(5), 419-423. doi: 10.1053/ejvs.1998.0801 S1078-5884(98)90801-2 [pii]

Krauss, I., Grau, S., Mauch, M., Maiwald, C., & Horstmann, T. (2008). Sex-related differences in foot shape. [Comparative Study Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Ergonomics*, 51(11), 1693-1709. doi: 10.1080/00140130802376026

Krauss, I., Valiant, G., Horstmann, T., & Grau, S. (2010). Comparison of female foot morphology and last design in athletic footwear--are men's lasts appropriate for women? [Comparative Study Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Res Sports Med*, 18(2), 140-156. doi: 10.1080/15438621003627216

Krishan, K. (2008). Estimation of stature from footprint and foot outline dimensions in Gujjars of North India. *Forensic Sci Int*, 175(2-3), 93-101. doi: S0379-0738(07)00541-5 [pii] 10.1016/j.forsciint.2007.05.014

Krishan, K., & Sharma, A. (2007). Estimation of stature from dimensions of hands and feet in a North Indian population. *J Forensic Leg Med*, 14(6), 327-332. doi: S1353-1131(06)00224-0 [pii] 10.1016/j.jcfm.2006.10.008

Manzano, B. (2008). The Shoe History Acedido em 01 de Março, 2013, disponível em <http://coolmagazine.uol.com.br/wp2011/the-shoe-history/>

Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2002). *Técnicas de Pesquisa* (5ª ed.). São Paulo: Atlas S.A.

Mathieson, I., Upton, D., & Birchenough, A. (1999). Comparison of footprint parameters calculated from static and dynamic footprints. *The Foot*, 9(3), 145-149. doi: <http://dx.doi.org/10.1054/foot.1999.0544>

Mazza, J. C. (Ed.). (2004). *Antropometria* (1st ed.). Rosario: Biosystem Servicio Educativo.

McCrorry, J. L., Young, M. J., Boulton, A. J. M., & Cavanagh, P. R. (1997). Arch index as a predictor of arch height. *The Foot*, 7(2), 79-81. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0958-2592\(97\)90052-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0958-2592(97)90052-3)

McWhorter, J. W., Wallmann, H., Landers, M., Altenburger, B., LaPorta-Krum, L., & Altenburger, P. (2003). The effects of walking, running, and shoe size on foot volumetrics *Phys Ther Sport*, 4(2), 87-92. doi: S1466-853X(03)00031-2 [pii] 10.1016/S1466-853X(03)00031-2

- Menz, H. B., Fotoohabadi, M. R., Wee, E., & Spink, M. J. (2012). Visual categorisation of the arch index: a simplified measure of foot posture in older people. *J Foot Ankle Res*, 5(1), 10. doi: 10.1186/1757-1146-5-10
- Michels, G. (2000). Aspectos históricos da cineantropometria - do mundo antigo ao renascimento. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 2(1), 106-110. Disponível em <http://www.rbcdh.ufsc.br/DownloadArtigo.do?artigo=136>
- Moholkar, K., & Fenelon, G. (2001). Diurnal variations in volume of the foot and ankle. *J Foot Ankle Surg*, 40(5), 302-304.
- Moreno de la Fuente, J. L. (2003). *Podología General y Biomecánica*. Barcelona: Masson.
- Nikolaidou, M. E., & Boudolos, K. D. (2006). A footprint-based approach for the rational classification of foot types in young schoolchildren. *Foot (Edinburgh, Scotland)*, 16(2), 82-90.
- Oliveira, A. G. (2009). *Bioestatística, Epidemiologia e Investigação: Teoria e Aplicações*. Lisboa: Lidel.
- Onodera, A. N., Sacco, I. C., Morioka, E. H., Souza, P. S., Sa, M. R., & Amadio, A. C. (2008). What is the best method for child longitudinal plantar arch assessment and when does arch maturation occur? [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *Foot (Edinb)*, 18(3), 142-149. doi: 10.1016/j.foot.2008.03.003
- Organização Mundial da Saúde. (2000). *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity*. Geneva: World Health Organization.
- Ornelas, M. D. O. (2010). *Diferenças antropométricas do pé entre a Região Autónoma da Madeira e a Região Norte do País*. Monografia de Licenciatura apresentada ao curso de Podologia da Escola Superior de Saúde do Vale do Sousa do Instituto Politécnico de Saúde do Norte, Gandra.
- Ozaslan, A., Iscan, M. Y., Ozaslan, I., Tugcu, H., & Koc, S. (2003). Estimation of stature from body parts. *Forensic Sci Int*, 132(1), 40-45. doi: S0379073802004255 [pii]
- Pina, J. A. E. (2010). *Anatomia Humana da Locomoção* (4ª ed.). Lisboa: Lidel.
- Pompeu, F. A. M. S. (2004). *Manual de Cineantropometria* (1ª ed.). Rio de Janeiro: Editora Sprint Ltda.
- PORDATA. (2013). *Poluição Atmosférica e Clima > Temperatura média do ar*. Fundação Francisco Manuel dos Santos. Disponível em <http://www.pordata.pt/Portugal/Ambiente+de+Consulta/Tabela>.
- Queen, R. M., Mall, N. A., Hardaker, W. M., & Nunley, J. A. (2007). Describing the medial longitudinal arch using footprint indices and a clinical grading system. *Foot Ankle Int*, 28(4), 456-462. doi: 10.3113/FAI.2007.0456
- Razeghi, M., & Batt, M. E. (2002). Foot type classification: a critical review of current methods. *Gait Posture*, 15(3), 282-291. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0966-6362\(01\)00151-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0966-6362(01)00151-5)
- Sacco, I. C. N., Nogueira, G. C., Bacarin, T. A., Casarotto, R., & Tozzi, F. L. (2009). Medial longitudinal arch change in diabetic peripheral neuropathy. *Acta Ortopédica Brasileira*, 17(1), 13-16. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-78522009000100002&lng=en&tlng=en
- Sanli, S. G., Kizilkanat, E. D., Boyan, N., Ozsahin, E. T., Bozkir, M. G., Soames, R., et al. (2005). Stature estimation based on hand length and foot length. *Clin Anat*, 18(8), 589-596. doi: 10.1002/ca.20146

- Sardinha, L. B., Santos, D. A., Silva, A. M., Coelho-e-Silva, M. J., Raimundo, A. M., Moreira, H., et al. (2012). Prevalence of overweight, obesity, and abdominal obesity in a representative sample of Portuguese adults. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *PLoS One*, 7(10), e47883. doi: 10.1371/journal.pone.0047883
- Sellers, W. I., Cain, G. M., Wang, W., & Crompton, R. H. (2005). Stride lengths, speed and energy costs in walking of *Australopithecus afarensis*: using evolutionary robotics to predict locomotion of early human ancestors. *J R Soc Interface*, 2(5), 431-441. doi: E0LQC88DXV72UAGQ [pii] 10.1098/rsif.2005.0060
- Sen, J., & Ghosh, S. (2008). Estimation of stature from foot length and foot breadth among the Rajbanshi: An indigenous population of North Bengal. *Forensic Sci Int*. doi: S0379-0738(08)00356-3 [pii] 10.1016/j.forsciint.2008.08.009
- Sen, J., Kanchan, T., & Ghosh, S. (2011). Sex estimation from foot dimensions in an indigenous Indian population. *J Forensic Sci*, 56 Suppl 1, S148-153. doi: 10.1111/j.1556-4029.2010.01578.x
- Silva, J. C. P., & Paschoarelli, L. C. (2010). A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros [online]. São Paulo: Editora UNESP. Disponível em <http://books.scielo.org/id/b5b72>
- Silva, R. M., Pinto, V. V., Freitas, F., & Ferreira, M. J. (2007). Characterisation of Barrier Effects in Footwear. em S. Duquesne, C. Magniez & G. Camino (Eds.), *Multifunctional Barriers for Flexible Structure* (Vol. 97, pp. 229-268): Springer Berlin Heidelberg.
- Stavlas, P., Grivas, T. B., Michas, C., Vasiliadis, E., & Polyzois, V. (2005). The evolution of foot morphology in children between 6 and 17 years of age: a cross-sectional study based on footprints in a Mediterranean population. *J Foot Ankle Surg*, 44(6), 424-428. doi: 10.1053/j.jfas.2005.07.023
- Thompson, I. E., Melia, K. M., & Boyd, K. M. (2004). *Ética em Enfermagem* (H. Pereira & M. C. Rosa, Trans. 4ª ed.). Loures: Lusociência.
- Trapp, R., & Dawson, B. (Eds.). (2004). *Bioestatística: básica e clínica* (3rd ed.). Rio de Janeiro: McGraw-Hill
- Trinkaus, E. (2005). Anatomical evidence for the antiquity of human footwear use. *Journal of Archaeological Science*, 32(10), 1515-1526. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2005.04.006>
- Viladot, A. (2003). *15 Lições sobre Patologia do Pé* (2ª ed.). Rio de Janeiro: Revinter Ltda.
- Wikipedia, the free encyclopedia. (2013). Shoe size Acedido em 10 de Março, 2013, disponível em http://en.wikipedia.org/wiki/Shoe_size
- Witana, C. P., Xiong, S., Zhao, J., & Goonetilleke, R. S. (2006). Foot measurements from three-dimensional scans: A comparison and evaluation of different methods. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 36(9), 789-807. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ergon.2006.06.004>
- Xiong, S., Goonetilleke, R. S., Witana, C. P., Weerasinghe, T. W., & Au, E. Y. (2010). Foot arch characterization: a review, a new metric, and a comparison. [Research Support, Non-U.S. Gov't]. *J Am Podiatr Med Assoc*, 100(1), 14-24.
- Yalcin, N., Esen, E., Kanatli, U., & Yetkin, H. (2010). Evaluation of the medial longitudinal arch: a comparison between the dynamic plantar pressure measurement system and radiographic analysis. [Comparative Study]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 44(3), 241-245. doi: 10.3944/AOTT.2010.2233
- Zeybek, G., Ergur, I., & Demiroglu, Z. (2008). Stature and gender estimation using foot measurements. *Forensic Sci Int*, 181(1-3), 54 e51-55. doi: 10.1016/j.forsciint.2008.08.003

Anexos

Anexo I. Carta de pedido de autorização do coordenador do curso para o Pároco de PB



Exmo. Senhor
Pároco Orlando Cardoso de Sousa da
Paróquia de S. Cipriano de Paços de
Brandão

Vila Nova de Famalicão, 16 de agosto de 2012

N/Ref^ª: ESSVA / MPC-VA – 018/2012

Assunto: Pedido de autorização para recolha de dados.

O plano de estudos do Curso de Mestrado em Podiatria Clínica (2ª Edição) a funcionar no Instituto Politécnico de Saúde do Norte, Escola Superior de Saúde do Vale do Ave prevê que, no último ano do curso os alunos realizem um trabalho de pesquisa integrado na disciplina Trabalho de Projeto.

Com o objectivo de poder dar cumprimento a esta orientação curricular junto enviamos uma carta do estudante, autor do trabalho, a solicitar autorização para a realização da colheita de dados na instituição que Vossa Excia. dirige bem como o documento de apresentação do estudo, sua finalidade, população visada no estudo e o respectivo instrumento de colheita de dados.

Agradecendo desde já a atenção disponibilizada por Vossa Excia para o assunto, colocamo-nos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Com os melhores cumprimentos,


Dr. Domingos Gomes
(Coordenador do Curso de Mestrado em Podiatria Clínica)



RUA JOSÉ ANTÓNIO VIDAL, 81 | 4780 409 V. N. FAMALICÃO | TEL.: +351 252 303 600 | FAX: +351 252 303 694
CESPU - COOPERAÇÃO DE ENSINO SUPERIOR POLITÉCNICO E UNIVERSITÁRIO, CRL | CONTR. 301 977 842 | CNP. SOCIAL 1.258.000,00 EUR | MAT. COUS. R. C. PORTO NP 216
www.cespu.pt



Anexo II. Carta de pedido de autorização da investigadora para o Pároco de PB

Exmo. Senhor
Pároco Orlando Cardoso de Sousa da
Paróquia de S. Cipriano de Paços de
Brandão

Paços de Brandão, 16 de Agosto de 2012

Assunto: Pedido de autorização para recolha de dados.

Eu, Maria Dina Oliveira de Ornelas, aluna do 2º ano do Curso de Mestrado em Podiatria Clínica do Instituto Politécnico de Saúde do Norte – Escola Superior de Saúde do Vale do Ave, venho por este meio pedir a autorização a Vossa Excelência para a realização da colheita de dados a um grupo amostral nas instalações da instituição que Vossa Excelência dirige.

Este trabalho de pesquisa está integrado na unidade curricular Trabalho de Projecto a realizar este ano lectivo subordinado ao tema: "Diferenças antropométricas do pé entre a Região Autónoma da Madeira e Região Norte do país"

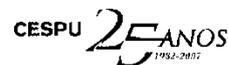
A colheita destes dados é de participação voluntária e tem finalidades estritamente académicas, comprometendo-me desde já a guardar todo o sigilo.

Agradecendo antecipadamente a colaboração de Vossa Excelência, subscrevo-me com consideração.

Atenciosamente


Dina Ornelas

Anexo III. Carta de pedido de autorização do coordenador do curso para o Pároco de ECL



Exmo. Senhor
Pároco José Luís Gouveia de Sousa da
Paróquia de Nossa Senhora da Graça
do Estreito de Câmara de Lobos

Vila Nova de Famalicão, 16 de agosto de 2012

N/Refª: ESSVA / MPC-VA – 019/2012

Assunto: Pedido de autorização para recolha de dados.

O plano de estudos do Curso de Mestrado em Podiatria Clínica (2ª Edição) a funcionar no Instituto Politécnico de Saúde do Norte, Escola Superior de Saúde do Vale do Ave prevê que, no último ano do curso os alunos realizem um trabalho de pesquisa integrado na disciplina Trabalho de Projeto.

Com o objectivo de poder dar cumprimento a esta orientação curricular junto enviamos uma carta do estudante, autor do trabalho, a solicitar autorização para a realização da colheita de dados na instituição que Vossa Excia. dirige bem como o documento de apresentação do estudo, sua finalidade, população visada no estudo e o respectivo instrumento de colheita de dados.

Agradecendo desde já a atenção disponibilizada por Vossa Excia para o assunto, colocamo-nos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Com os melhores cumprimentos,


Instituto Politécnico de Saúde do Norte
Escola Superior de Saúde do Vale do Ave
Dr. Domingos Gomes
(Coordenador do Curso de Mestrado em Podiatria Clínica)



RUA JOSÉ ANTÓNIO VIDAL, 81 | 4760 409 V. N. FAMALICÃO | TEL.: +351 252 303 600 | FAX: +351 252 303 694
CESPU - COOPERATIVA DE ENSINO SUPERIOR POLITÉCNICO E UNIVERSITÁRIO, CRL | CONTR. 501 5/7 690 | CAP. SOCIAL: 2.250.000,00€ EUR | MAT. CONS. R.C. PORTO N.º 27.6
www.cespu.pt



Anexo IV. Carta de pedido de autorização da investigadora para o Pároco de ECL

Exmo. Senhor
Pároco José Luís Gouveia de Sousa da
Paróquia de Nossa Senhora da Graça
do Estreito de Câmara de Lobos

Paços de Brandão, 16 de Agosto de 2012

Assunto: Pedido de autorização para recolha de dados.

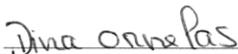
Eu, Maria Dina Oliveira de Ornelas, aluna do 2º ano do Curso de Mestrado em Podiatria Clínica do Instituto Politécnico de Saúde do Norte – Escola Superior de Saúde do Vale do Ave, venho por este meio pedir a autorização a Vossa Excelência para a realização da colheita de dados a um grupo amostral nas instalações da instituição que Vossa Excelência dirige.

Este trabalho de pesquisa está integrado na unidade curricular Trabalho de Projecto a realizar este ano lectivo subordinado ao tema: "Diferenças antropométricas do pé entre a Região Autónoma da Madeira e Região Norte do país"

A colheita destes dados é de participação voluntária e tem finalidades estritamente académicas, comprometendo-me desde já a guardar todo o sigilo.

Agradecendo antecipadamente a colaboração de Vossa Excelência, subscrevo-me com consideração.

Atenciosamente


Dina Ornelas

Anexo V. Carta de autorização do Pároco de PB

Exmo. Senhor
Pároco Orlando Cardoso de Sousa da
Paróquia de S. Cipriano de Paços de
Brandão

Paços de Brandão, 16 de Agosto de 2012

Assunto: Pedido de autorização para recolha de dados.

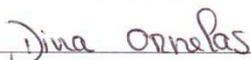
Eu, Maria Dina Oliveira de Ornelas, aluna do 2º ano do Curso de Mestrado em Podiatria Clínica do Instituto Politécnico de Saúde do Norte – Escola Superior de Saúde do Vale do Ave, venho por este meio pedir a autorização a Vossa Excelência para a realização da colheita de dados a um grupo amostral nas instalações da instituição que Vossa Excelência dirige.

Este trabalho de pesquisa está integrado na unidade curricular Trabalho de Projecto a realizar este ano lectivo subordinado ao tema: “Diferenças antropométricas do pé entre a Região Autónoma da Madeira e Região Norte do país”

A colheita destes dados é de participação voluntária e tem finalidades estritamente académicas, comprometendo-me desde já a guardar todo o sigilo.

Agradecendo antecipadamente a colaboração de Vossa Excelência, subscrevo-me com consideração.

Atenciosamente


Dina Ornelas



Anexo VI. Carta de autorização do Pároco de ECL

Exmo. Senhor
Pároco José Luís Gouveia de Sousa da
Paróquia de Nossa Senhora da Graça
do Estreito de Câmara de Lobos

Paços de Brandão, 16 de Agosto de 2012

Assunto: Pedido de autorização para recolha de dados.

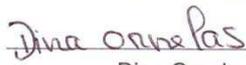
Eu, Maria Dina Oliveira de Ornelas, aluna do 2º ano do Curso de Mestrado em Podiatria Clínica do Instituto Politécnico de Saúde do Norte – Escola Superior de Saúde do Vale do Ave, venho por este meio pedir a autorização a Vossa Excelência para a realização da colheita de dados a um grupo amostral nas instalações da instituição que Vossa Excelência dirige.

Este trabalho de pesquisa está integrado na unidade curricular Trabalho de Projecto a realizar este ano lectivo subordinado ao tema: “Diferenças antropométricas do pé entre a Região Autónoma da Madeira e Região Norte do país”

A colheita destes dados é de participação voluntária e tem finalidades estritamente académicas, comprometendo-me desde já a guardar todo o sigilo.

Agradecendo antecipadamente a colaboração de Vossa Excelência, subscrevo-me com consideração.

Atenciosamente



Dina Ornelas




Anexo VII. Apresentação do estudo

Apresentação do estudo

Título do Projeto:

“Diferenças antropométricas e do arco longitudinal medial do pé entre duas localidades, da Região Autónoma da Madeira e Região Norte de Portugal Continental.”

Importância do estudo:

Analisar a existência de diferenças antropométricas entre indivíduos da localidade Estreito de Câmara de Lobos (Região Autónoma da Madeira) e da localidade Paços de Brandão (Região Norte). Considerando a distribuição geográfica, é necessário realizar estudos específicos em cada país ou região. A distância considerável entre duas regiões do mesmo País, incentiva à comparação de medidas antropométricas, das quais se realizarão estudos de calibração entre as diferentes medições do pé.

Objetivo do estudo:

Avaliar a concordância e calibrar diferentes métodos de avaliação de parâmetros de pedigrafias usados na medição do arco longitudinal medial (ALM) do pé;

Analisar a existência de diferenças nas medidas antropométricas e no ALM do pé entre duas localidades de Portugal: Estreito de Câmara de Lobos e Paços de Brandão.

Procedimentos:

Numa folha de registo serão preenchidos os itens correspondentes ao género, idade, localidade, profissão, predominância do pé e número de calçado. Seguidamente realizar-se-á um questionário com três questões sobre o tipo de calçado e três sobre atividade física diária. Posteriormente proceder-se-á à mensuração das variáveis estatura e peso. Com o conhecimento da estatura e do peso corporal, será determinado o Índice de massa corporal (IMC). De seguida proceder-se-á à realização de pedigrafias em estática e mensuração do pé. Serão medidas a longitude do pé, largura metatársica, altura dos

maléolos tibial e peronial, perímetros metatársico, do peito do pé, de entrada do pé e maleolar e por fim a volumetria do pé.

Para que a avaliação do pé seja rigorosa, realizar-se-ão três medições e calcular-se-á a média para os perímetros e volume.

Antes das medições, os instrumentos serão sempre desinfetados com algodão e álcool a uma concentração de 90 %.

Tempo requerido e local de avaliação:

Aproximadamente 60 minutos.

Confidencialidade:

As suas respostas e resultados são **absolutamente confidenciais**, destinando-se apenas a ser utilizados, **sob anonimato**, no âmbito do trabalho de pesquisa integrado na Unidade Curricular Trabalho de Projeto, ministrado pelo Curso de Mestrado em Podiatria Clínica a funcionar no Instituto Politécnico de Saúde do Norte - Escola Superior de Saúde do Vale do Ave.

Participação voluntária:

Tem plena liberdade para aceitar ou recusar-se a participar neste estudo, sem que tal implique qualquer benefício ou prejuízo, a nível assistencial ou de qualquer outra ordem.

Desistência do estudo:

Pode desistir a qualquer momento do estudo sem qualquer prejuízo.

Investigador principal do estudo:

Maria Dina Oliveira de Ornelas

Contacto em caso de dúvidas acerca do estudo:

913581992

Anexo VIII. Declaração de consentimento informado

Declaração de consentimento informado

Eu, _____ declaro que li a informação acima e que o investigador responsável pelo projeto se dispôs a esclarecer todas as dúvidas que tenham resultado da sua leitura, ou outras que eventualmente tenham surgido.

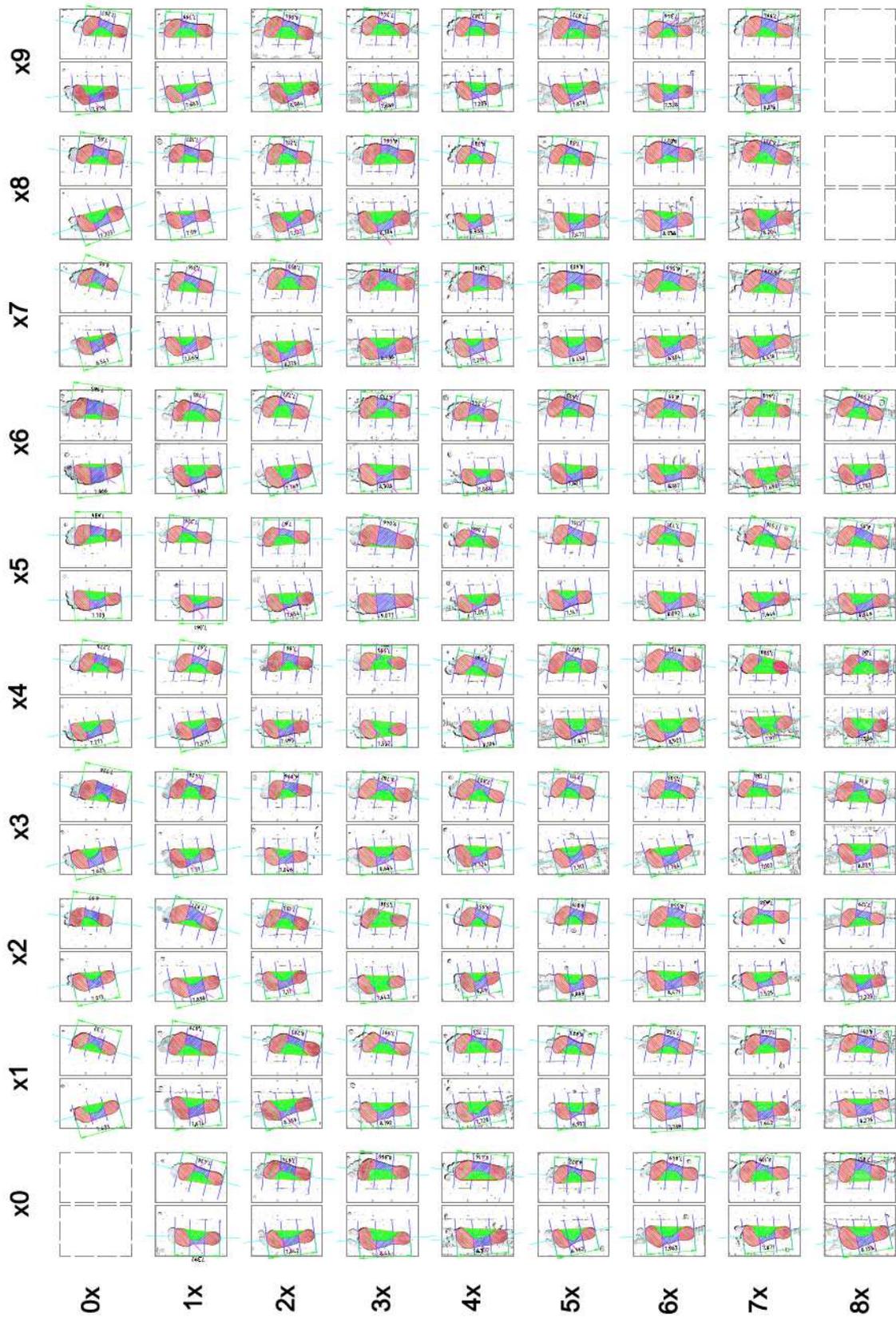
Assino em sinal de que acedo a participar voluntariamente neste projeto de investigação.

Data: ___ / ___ / ____

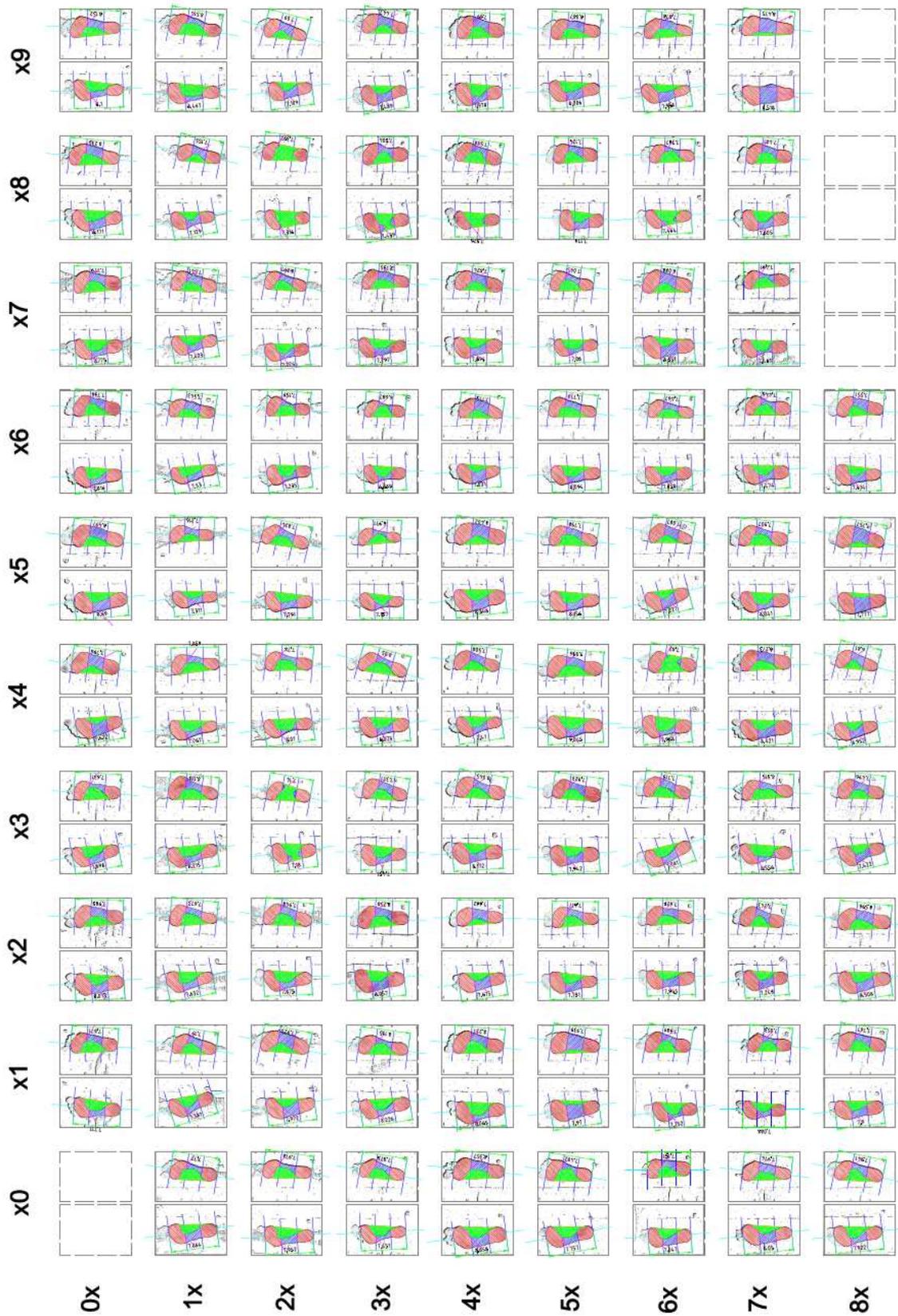
Investigador

Participante

Anexo IX. Parâmetros de pedigrafias obtidos em PB



Anexo X. Parâmetros de pedigrafias obtidos em ECL



Anexo XI. Folha de recolha de dados

Introduzir Registo

ID . Data Hora

DADOS PESSOAIS

Género Localidade Estatura (m)
Idade Profissão Peso (kg)
Nr. Calçado Predominância IMC (kg/m²)

QUESTIONÁRIO

Q1 - Qual o tipo de calçado que está a usar neste momento?

- Sapato de salto alto Sapato casual Sapato clássico
 Botas Chinelos Sandálias
 Ténis Outro

Q2 - Qual o tipo de calçado que usa durante a semana?

- Sapato de salto alto Sapato casual Sapato clássico
 Botas Chinelos Sandálias
 Ténis Outro

Q3 - Qual o tipo de calçado que usa durante o fim-de-semana?

- Sapato de salto alto Sapato casual Sapato clássico
 Botas Chinelos Sandálias
 Ténis Outro

Q4 - Quantos minutos anda a pé por dia, a ir e regressar do trabalho / escola / compras, etc.?

- < 5 minutos 5 a 15 minutos 15 a 30 minutos 30 a 45 minutos > 45 minutos

Q5 - Durante a execução do seu trabalho/profissão, permanece de pé?

- Nunca Raramente Algumas vezes Frequentemente Sempre

Q6 - Costuma sentir os pés cansados ao fim-do-dia?

- Nunca Raramente Algumas vezes Frequentemente Sempre

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS / PEDIGRAFIAS

	Pé esquerdo			Pé direito		
Longitude do pé (cm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Largura metatársica (cm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Altura do maléolo tibial (cm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Altura do maléolo peronial (cm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Perímetro metatársico (cm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Perímetro do peito do pé (cm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Perímetro de entrada no pé (cm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Perímetro maleolar (cm)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Volume do pé (ml)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Pedigrafia ok?	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		

Anexo XII. Dados do tipo de calçado e atividade física

Tabela 13. Dados do tipo de calçado e atividade física diária (N = 172).

Variável	ECL (N=86)			PB (N=86)		
	Masc. N	Fem. N	Total N	Masc. N	Fem. N	Total N
Q1 - Qual o tipo de calçado que está a usar neste momento?						
Sapato de salto alto	0	1	1	0	3	3
Sapato casual	11	21	32	12	11	23
Sapato clássico	4	2	6	6	0	6
Botas	3	7	10	0	0	0
Chinelos	3	2	5	6	15	21
Sandálias	2	6	8	1	11	12
Tênis	18	6	24	16	5	21
Outro	0	0	0	0	0	0
Q2 - Qual o tipo de calçado que usa durante a semana?						
Sapato de salto alto	0	5	5	0	3	3
Sapato casual	16	22	38	14	18	32
Sapato clássico	2	2	4	5	0	5
Botas	2	0	2	0	0	0
Chinelos	0	1	1	3	11	14
Sandálias	2	8	10	1	6	7
Tênis	16	6	22	12	7	19
Outro	3	1	4	6	0	6
Q3 - Qual o tipo de calçado que usa durante o fim de semana?						
Sapato de salto alto	0	10	10	0	19	19
Sapato casual	7	20	27	10	19	29
Sapato clássico	12	3	15	13	2	15
Botas	0	0	0	0	0	0
Chinelos	3	0	3	1	3	4
Sandálias	1	8	9	1	1	2
Tênis	18	4	22	16	1	17
Outro	0	0	0	0	0	0
Q4 - Quantos minutos anda a pé por dia, a ir e regressar do trabalho / escola / compras, etc.?						
Menos de 5 minutos	0	0	0	0	2	2
5 a 15 minutos	3	5	8	6	5	11
15 a 30 minutos	6	5	11	5	13	18
30 a 45 minutos	3	6	9	11	8	19
Mais de 45 minutos	29	29	58	19	17	36
Q5 - Durante a execução do seu trabalho/profissão, permanece de pé?						
Nunca	0	0	0	0	1	1
Raramente	4	7	11	10	9	19
Algumas vezes	16	19	35	15	13	28
Frequentemente	16	15	31	9	11	20
Sempre	5	4	9	7	11	18
Q6 - Costuma sentir os pés cansados ao fim do dia?						
Nunca	15	4	19	11	7	18
Raramente	9	7	16	12	9	21
Algumas vezes	10	23	33	12	17	29
Frequentemente	7	9	16	5	6	11
Sempre	0	2	2	1	6	7

ECL: Estreito de Câmara de Lobos; PB: Paços de Brandão; Masc.: masculino; Fem.: feminino

Anexo XIII. Análise de covariância (ANCOVA) das medidas antropométricas

Tabela 14. Medidas antropométricas por tipo de calçado atual (questão Q1), ajustadas para as variáveis gênero e idade (N = 172).

		Casual/Clássico	Chinelos/Sandálias	Tênis	Outro	p^a
		Média (IC 95%)	Média (IC 95%)	Média (IC 95%)	Média (IC 95%)	
Longitude do pé (cm)	E	24,19 (23,92 - 24,46)	24,50 (24,16 - 24,84)	24,18 (23,82 - 24,55)	23,61 (23,02 - 24,21)	0,074
	D	24,20 (23,93 - 24,48)	24,45 (24,11 - 24,80)	24,24 (23,87 - 24,61)	23,46 (22,86 - 24,06)	0,042
Largura metatársica (cm)	E	9,93 (9,79 - 10,08)	10,00 (9,82 - 10,19)	9,92 (9,72 - 10,12)	9,92 (9,60 - 10,24)	0,924
	D	10,07 (9,92 - 10,21)	10,23 (10,04 - 10,41)	9,96 (9,76 - 10,16)	9,98 (9,66 - 10,31)	0,280
Altura do maléolo tibial (cm)	E	8,52 (8,38 - 8,65)	8,50 (8,32 - 8,67)	8,54 (8,36 - 8,72)	8,46 (8,16 - 8,75)	0,966
	D	8,48 (8,36 - 8,61)	8,47 (8,31 - 8,63)	8,52 (8,35 - 8,69)	8,48 (8,20 - 8,76)	0,986
Altura do maléolo peronial (cm)	E	7,06 (6,93 - 7,19)	7,07 (6,90 - 7,23)	7,03 (6,85 - 7,21)	7,14 (6,85 - 7,43)	0,951
	D	7,04 (6,92 - 7,16)	6,98 (6,82 - 7,13)	7,01 (6,83 - 7,18)	7,07 (6,78 - 7,35)	0,894
Perímetro metatársico (cm)	E	22,92 (22,56 - 23,29)	23,13 (22,66 - 23,59)	22,73 (22,23 - 23,22)	22,96 (22,16 - 23,76)	0,758
	D	22,85 (22,48 - 23,22)	23,04 (22,56 - 23,51)	22,65 (22,15 - 23,15)	22,75 (21,94 - 23,56)	0,761
Perímetro do peito do pé (cm)	E	22,84 (22,50 - 23,19)	23,00 (22,56 - 23,44)	22,84 (22,38 - 23,31)	22,52 (21,77 - 23,28)	0,738
	D	22,83 (22,49 - 23,17)	23,04 (22,61 - 23,48)	22,81 (22,35 - 23,27)	22,50 (21,75 - 23,25)	0,628
Perímetro de entrada no pé (cm)	E	31,65 (31,21 - 32,09)	31,90 (31,34 - 32,46)	31,42 (30,83 - 32,02)	31,13 (30,16 - 32,10)	0,501
	D	31,53 (31,10 - 31,96)	31,90 (31,34 - 32,45)	31,28 (30,69 - 31,87)	31,09 (30,13 - 32,04)	0,369
Perímetro maleolar (cm)	E	24,31 (23,90 - 24,71)	24,79 (24,27 - 25,30)	24,36 (23,82 - 24,91)	23,80 (22,91 - 24,68)	0,217
	D	24,24 (23,84 - 24,64)	24,76 (24,25 - 25,27)	24,36 (23,82 - 24,90)	23,73 (22,85 - 24,61)	0,173
Volume do pé (ml)	E	856 (830 - 883)	895 (860 - 929)	859 (823 - 895)	816 (757 - 875)	0,097
	D	861 (835 - 888)	905 (871 - 939)	864 (828 - 900)	828 (770 - 886)	0,072

E: esquerdo; D: direito;

^a ANCOVA ajustada para as variáveis gênero e idade (a covariável idade foi avaliada para uma idade de 45,77 anos)

Tabela 15. Medidas antropométricas por minutos anda a pé por dia (questão Q4) ajustadas para as variáveis género e idade (N = 172).

		Menos de 15 minutos	15 a 30 minutos	30 a 45 minutos	Mais de 45 minutos	p^a
		Média (IC 95%)	Média (IC 95%)	Média (IC 95%)	Média (IC 95%)	
Longitude do pé (cm)	E	23,87 (23,39 - 24,35)	24,13 (23,71 - 24,54)	24,31 (23,89 - 24,72)	24,31 (24,08 - 24,54)	0,402
	D	23,84 (23,35 - 24,33)	24,17 (23,75 - 24,58)	24,31 (23,88 - 24,73)	24,30 (24,07 - 24,53)	0,387
Largura metatársica (cm)	E	9,70 (9,45 - 9,95)	9,86 (9,64 - 10,07)	10,01 (9,79 - 10,22)	10,01 (9,89 - 10,13)	0,125
	D	9,82 (9,56 - 10,08)	9,97 (9,75 - 10,19)	10,12 (9,89 - 10,35)	10,15 (10,02 - 10,27)	0,112
Altura do maléolo tibial (cm)	E	8,48 (8,25 - 8,72)	8,48 (8,28 - 8,68)	8,63 (8,43 - 8,84)	8,49 (8,38 - 8,60)	0,630
	D	8,49 (8,27 - 8,72)	8,47 (8,28 - 8,66)	8,60 (8,40 - 8,79)	8,46 (8,36 - 8,57)	0,692
Altura do maléolo peronial (cm)	E	6,98 (6,75 - 7,21)	7,05 (6,85 - 7,25)	7,03 (6,82 - 7,23)	7,09 (6,98 - 7,20)	0,807
	D	6,95 (6,73 - 7,17)	7,03 (6,85 - 7,22)	7,04 (6,85 - 7,23)	7,06 (6,95 - 7,16)	0,849
Perímetro metatársico (cm)	E	22,50 (21,86 - 23,14)	22,67 (22,13 - 23,22)	22,76 (22,20 - 23,31)	23,15 (22,85 - 23,46)	0,169
	D	22,36 (21,71 - 23,00)	22,52 (21,97 - 23,07)	22,65 (22,09 - 23,20)	23,10 (22,79 - 23,40)	0,087
Perímetro do peito do pé (cm)	E	22,42 (21,82 - 23,02)	22,65 (22,13 - 23,16)	22,75 (22,22 - 23,27)	23,05 (22,77 - 23,34)	0,201
	D	22,41 (21,81 - 23,01)	22,65 (22,14 - 23,16)	22,72 (22,20 - 23,23)	23,06 (22,78 - 23,34)	0,171
Perímetro de entrada no pé (cm)	E	31,20 (30,42 - 31,97)	31,39 (30,73 - 32,06)	31,39 (30,71 - 32,06)	31,84 (31,47 - 32,21)	0,329
	D	31,16 (30,38 - 31,93)	31,30 (30,65 - 31,96)	31,31 (30,64 - 31,98)	31,74 (31,37 - 32,10)	0,392
Perímetro maleolar (cm)	E	23,98 (23,27 - 24,69)	24,17 (23,56 - 24,77)	24,13 (23,51 - 24,74)	24,66 (24,32 - 24,99)	0,182
	D	24,00 (23,29 - 24,71)	24,12 (23,51 - 24,72)	24,10 (23,48 - 24,71)	24,61 (24,27 - 24,94)	0,220
Volume do pé (ml)	E	825 (777 - 873)	858 (817 - 899)	876 (835 - 918)	871 (848 - 893)	0,348
	D	828 (781 - 876)	861 (820 - 901)	886 (845 - 926)	879 (857 - 902)	0,219

E: esquerdo; D: direito;

^a ANCOVA ajustada para as variáveis género e idade (a covariável idade foi avaliada para uma idade de 45,77 anos)