

Inês Isabel Sobral Escoval

Análise métrica do dimorfismo sexual da escápula na população portuguesa: Um novo método de diagnose sexual

Dissertação de mestrado em Evolução e Biologia Humanas

(sob a coorientação das Prof. Doutora Maria Teresa Ferreira e Prof. Doutora Maria Teresa Fernandes)

2015/2016



Imagem de Capa: *The skeleton of the trunk and legs* por Leonardo Da Vinci.

Adaptado de: The Metropolitan Museum of Art. 1984. Leonardo Da Vinci Anatomical Drawings from the Royal Library Windsor Castle. New York: The Metropolitan Museum of Art:111

Índice

Índice de Tabelas	i
Índice de Figuras	ii
Índice de Fórmulas	iii
Abreviaturas	iv
Resumo/ Palavras-Chave	v
<i>Abstract/ Key-Words</i>	vi
Agradecimentos	vii
1. Introdução	1
1.1. Objetivos	1
1.2. Antropologia Forense	1
1.2.1. Objetivos e Definição	1
1.2.2. Parâmetros de Perfil Biológico	2
1.2.2.1. Ancestralidade	3
1.2.2.2. Sexo	3
1.2.2.3. Idade à Morte	4
1.2.2.4. Estatura	4
1.3. Dimorfismo e Diagnose Sexual	5
1.3.1. Dimorfismo sexual no esqueleto humano	6
1.4. Escápula	7
1.4.1. Descrição anatômica da escápula	7
1.4.2. Localização anatômica da escápula	7
1.4.3. Crescimento da Escápula	8
1.4.4. Utilização da escápula para diagnose sexual	9
2. Materiais & Métodos	11
2.1. Material Osteológico	11

2.1.1. Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI – CEI/XXI	11
2.1.2. Coleção de esqueletos Identificados de Évora- CEIE	12
2.1.3. Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra - CEIUC	13
2.2. Métodos	13
2.2.1. Critérios de Seleção das Amostras	13
2.2.2. Medidas Escapulares	15
2.3. Erro intra e inter-observadores	17
2.4. Percentagem de Dimorfismo Sexual	18
2.5. Ponto de Cisão	18
2.6. Análise Estatística	19
2.6.1. Estatística Descritiva	19
2.6.2. Estatística Inferencial	19
2.6.3. Estatística Preditiva	21
2.6.3.1. Equação de Regressão	21
2.6.3.2. <i>Probabilistic Neural Network</i>	22
3. Resultados	23
3.1. Erro intra e inter-observador	23
3.1.1. Erro intra-observador	23
3.1.2. Erro inter-observador	24
3.2. Dimorfismo Sexual	25
3.3. Estatística Descritiva	26
3.3.1. Estatística descritiva da origem da amostra	26
3.3.2. Análise das medidas	26
3.4. Estatística Inferencial	32
3.4.1. ANOVA	32
3.4.2. Teste t	34

3.5. Estatística Preditiva	35
3.5.1. Equação de Regressão	35
3.5.2. <i>Probabilistic Neural Network</i>	39
4. Discussão	41
5. Conclusão	47
6. Bibliografia	49
Apêndice I	57
Apêndice II	65
Apêndice III	67

Lista de Tabelas

Tabela 1.1. Evolução das propostas para a definição de 'Antropologia Forense' (adaptado de İşcan e Steyn, 2013).	2
Tabela 1.2. Exemplos de métodos aplicados em AF de acordo com a sua tipologia e parâmetro a analisar, tendo em especial atenção a métodos baseados na população Portuguesa populacão portuguesa (*).	5
Tabela 1.3. Evolução do crescimento da escápula, intrauterino (idade expressa em semanas) e após o nascimento (idade expressa em anos) [Adaptado de Schaefer <i>et al.</i> , 2009: 164].	9
Tabela 1.4. Diferentes estudos populacionais, sobre o dimorfismo sexual da escápula e respetivos valores de assertividade.	10
Tabela 2.1. Distribuição etária e do número de indivíduos utilizados em estudo, de acordo com a coleção osteológica de origem.	11
Tabela 2.2. Descrição das medidas da escápula, envolvidas no estudo [Adaptado de Papaioannou <i>et al.</i> , 2012].	16
Tabela 2.3. Fórmulas matemáticas para o cálculo do erro intra e inter-observador. Ulijazek e Kerr (1999, páginas 167-168), Perini <i>et al.</i> , (2009, páginas 82-83).	17
Tabela 3.1. Resultados estatísticos do cálculo do Erro Técnico de Medição Absoluto e Relativo (ETM e %ETM) e do Coeficiente de Eficácia (R), relativos ao mesmo observador.	23
Tabela 3.2. Resultados estatísticos do cálculo do Erro Técnico de Medição Absoluto e Relativo (ETM e %ETM) e do Coeficiente de Eficácia (R), relativos ao erro inter-observador.	24
Tabela 3.3. Percentagem de Dimorfismo Sexual (%DS), para as medidas em análise na amostra em estudo.	25
Tabela 3.4. Descrição da idade e medidas da amostra em estudo, tendo em conta o sexo.	27
Tabela 3.5. Resultados obtidos através da análise da variância (ANOVA) para cada medida em estudo.	31
Tabela 3.6. Resultados obtidos através do teste do χ^2 , onde é avaliada a significância da coleção de origem do material osteológico.	34
Tabela 3.7. Análise preditiva dos dados por regressão logística binária através do método <i>forward</i> (rácio de verossimilhanças), tendo em consideração todas as medidas em estudo.	35
Tabela 3.8. Assertividade dos resultados obtidos relativos a todas as medidas em estudo.	36
Tabela 3.9. Análise preditiva dos dados por regressão logística binária através do método <i>forward</i> (rácio de verossimilhanças), tendo em consideração apenas as medidas referentes à cavidade glenóide.	36
Tabela 3.10. Assertividade dos resultados obtidos, relativos as medidas da cavidade glenóide.	37
Tabela 3.11. Equações de regressão, com o respetivo ponto de corte e assertividade	38
Tabela 3.12. Análise de dados através de <i>Probabilistic Neural Network</i> de Specht modificado por Tomand (Tomand e Schober, 2001).	40
Tabela A1. Base de dados, resultante do estudo da análise das medidas escapulares, numa amostra da população portuguesa.	57
Tabela A2a. Dados utilizados no cálculo do erro intra-observador.	65
Tabela A2b. Dados utilizados no cálculo do erro inter-observador.	66
Tabela A3a. Tabela de frequência de cada medida analisada, tendo em conta cada coleção, sexo e na sua generalidade.	67
Tabela A3b. Resultados da análise da estatística descritiva das medidas, tendo em conta o seu sexo e coleção de origem.	68

Lista de Figuras

Figura 1.1. Vista anterior da cintura pélvica de um indivíduo do sexo masculino (A) e de um indivíduo do sexo feminino (B), com destaque para o ângulo subpúbico. (Adaptado de İşcan e Steyn, 2013:148).	7
Figura 1.2. Descrição Anatômica da escápula, onde se encontram assinalados detalhes morfológicos.	8
Figura 2.1. Escápula esquerda com evidências de crescimentos ósseos (localizados no acrómio e cavidade glenóide), do indivíduo CEI/XXI_92.	14
Figura 2.2. Escápula direita com evidências de alterações na superfície articular da cavidade, do indivíduo CEI/XXI_159.	14
Figura 2.3. Esquema das medidas envolvidas no estudo, no indivíduo CEI/XXI_162.	15
Figura 3.1. Distribuição dos resultados da análise do comprimento máximo da escápula (CM), tendo em conta o sexo.	28
Figura 3.2. Distribuição dos resultados da análise da largura máxima da escápula (LM), tendo em conta o sexo.	28
Figura 3.3. Distribuição dos resultados da análise do comprimento da espinha escapular (CEE) da escápula, tendo em conta o sexo.	29
Figura 3.4. Distribuição dos resultados da análise da altura da cavidade glenóide (ACG), tendo em conta o sexo.	29
Figura 3.5. Distribuição dos resultados da análise da largura da cavidade glenóide (LCG), tendo em conta o sexo.	29
Figura 3.6. Distribuição da média e desvio-padrão do comprimento máximo da escápula (CM), tendo em conta o sexo.	30
Figura 3.7. Distribuição da média e desvio-padrão da largura máxima da escápula (LM), tendo em conta o sexo.	30
Figura 3.8. Distribuição da média e desvio-padrão do comprimento da espinha escapular (CEE), tendo em conta o sexo.	31
Figura 3.9. Distribuição da média e desvio-padrão da altura da cavidade glenóide (ACG), tendo em conta o sexo.	31
Figura 3.10. Distribuição da média e desvio-padrão da largura da cavidade glenóide (LCG), tendo em conta o sexo.	32

Lista de Fórmulas

Fórmula 1. ETM (Erro Técnico de Medição)	17
Fórmula 2. %ETM (%Erro Técnico de Medição)	17
Fórmula 3. R (Coeficiente de Eficiência)	17
Fórmula 4. %DS (Percentagem de Dimorfismo Sexual)	18
Fórmula 5. Ponto de Cisão	18
Fórmula 6. Logit ($\hat{\pi}$) (Equação de regressão I)	21
Fórmula 7. $\hat{\pi}$ (Equação de regressão II)	22

Abreviaturas

%CC – Percentagem de Classificação Correta;

%DS - Percentagem Dimorfismo Sexual;

%ETM - Erro Técnico de Medição Relativo;

ACG -Altura da Cavidade Glenóide;

AF - Antropologia Forense;

CEE - Comprimento da Espinha Escapular;

CEI/XXI - Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI;

CEIE - Coleção de Esqueletos Identificados de Évora;

CEIMA - Coleção de Esqueletos Identificados do Museu Antropológico da Universidade de Coimbra;

CEIUC- Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra;

CM - Comprimento Máximo da Escápula;

ETM - Erro Técnico de Medição Absoluto;

LCG - Largura da Cavidade Glenóide;

LDA- Análise Linear Discriminante (*Linear Discriminant Analysis*);

LM - Largura Máxima da Escápula;

PNN - *Probabilistic Neural Network*;

R - Coeficiente de Fiabilidade;

SWGANTH - The Scientific Working Group for Forensic Anthropology;

Resumo

Quer na área da antropologia forense, quer na área de bioarqueologia, a diagnose sexual é um dos parâmetros com maior relevo nas análises efetuadas. O presente estudo, tem como objetivo a análise métrica do dimorfismo sexual de cinco medidas na escápula, de uma amostra da população portuguesa. Baseia-se em estudos similares, desenvolvidos em outras populações (entre eles: Dabbs *et al.*, 2010; Papaianous *et al.*, 2012). Em análise estão o comprimento e largura máximos (CM e LM, respetivamente), o comprimento da espinha escapular (CEE) e a altura e largura da cavidade glenóide (ACG e LCG, respetivamente).

A amostra representativa da população portuguesa é composta por 235 indivíduos adultos de ambos os sexos (113 mulheres e 122 homens), provenientes de três coleções esqueléticas identificadas portuguesas: CEI/XXI (Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI), CEIE (Coleção de Esqueletos Identificados de Évora), CEIUC (Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra). Para este estudo, apenas foram consideradas escápulas sem evidência de patologia e/ou trauma *ante mortem*, em bom estado de preservação e de indivíduos adultos.

Os dados foram analisados por estatística descritiva, inferencial e preditiva. Foi também analisada a percentagem de dimorfismo sexual (%DS) de cada medida, verificando-se que as medidas com maior percentagem de dimorfismo sexual integram a cavidade glenóide. Foram analisados os pontos de cisão de cada medida. Foram desenvolvidas equações de regressão tendo em conta as medidas analisadas. As mesmas apresentam valores gerais compreendidos entre os 86,6% e os 89,5%.

A amostra foi também analisada por *Probabilistic Neural Network* modificada por Tomand e Schober (2001). Esta análise permitiu obter modelos preditivos, com níveis de significância a atingir valores de 90,72%. Os modelos obtidos através deste método, foram validados através de *leave-one-out jackknife re-sampling*.

Palavras-Chave: CEI/XXI, CEIE, CEIUC, perfil biológico, bioarqueologia, antropologia forense.

Abstract

Whether in the field of forensic anthropology or in Bioarchaeology area, sexual diagnosis is one of the parameters with greater emphasis on the analysis performed. The aim of this study is the metric analysis of sexual dimorphism of five measures in the scapula from a sample of the Portuguese population. It is based on similar studies carried out in other populations (including: Dabbs *et al.*, 2010; Papaianous *et al.*, 2012).

In analysis are the length and maximum width (CM and LM, respectively), the length of the scapular spine (EEC) and the height and width of the glenoid cavity (ACG and LCG, respectively). The sample in study is constituted of 235 adults of both sexes (113 women and 122 men) from three Portuguese identified skeletal collections: CEI/ XXI (Skeletons Collection identified the XXI Century), CEIE (Collection of Skeletons identified Évora) CEIUC (Skeletons Collection identified the University of Coimbra). For this study only were considered scapulas with no evidence of pathology and / or *ante-mortem* trauma, in good state of preservation and from adults.

The data were analysed using descriptive, inferential and predictive statistics. We also analysed the percentage of sexual dimorphism (% DS) of each measure, verifying that the measures with the highest percentage of sexual dimorphism are part of the glenoid cavity. The points of division of each measure were analysed. Regression equations were developed taking into account the measures assessed. These have values comprised between 86.6% and 89.5%. The sample was also analysed by Probabilistic Neural Network modified Tomand and Schober (2001). This analysis yielded predictive models, with significance levels reaching values of 90.72%. The models obtained by this method were validated by leave-one-out jackknife re-sampling.

Key-Words: CEI/XXI, CEIE, CEIUC, biological profile, bioarchaeology, forensic anthropology.

Agradecimentos

Antes de mais, gostaria de agradecer à Prof. Doutora Eugénia Cunha e a todo o Laboratório de Antropologia Forense da Universidade de Coimbra, pela oportunidade de realização desta tese no mesmo.

À Prof. Doutora Maria Teresa Fernandes, por conceder acesso à CEIE.

À Prof. Doutora Sofia Wasterlain, por conceder acesso à CEIUC.

À Prof. Doutora Maria Teresa Ferreira e à Prof. Doutora Maria Teresa Fernandes pela orientação e apoio dado na realização desta tese.

Ao Daniel García-Martinez, pelo apoio no projeto inicial. Apesar de não ter ido em frente, nunca será esquecido.

Ao David Navega, pelo apoio dado no tratamento estatístico dos dados.

Ao Calil, não só pelo seu apoio na interpretação dos dados, mas também pela sua amizade e apoio.

Ao Professor Pedro Amieiro, pelo apoio na interpretação dos dados estatísticos.

À Joana, ao David, ao Samuel e ao João pelo apoio nos momentos mais difíceis, onde provaram que a distância não interfere numa amizade.

À Daniela e à Ana, pelos momentos de diversão, espontaneidade, estudo e especialmente de apoio nesta luta mutua pela qual passamos.

À Cátia Barra, à Teresa Lemos e a todos os meus amigos e colegas (quer do mestrado, quer da pós-graduação em antropologia forense) que me apoiaram durante a realização desta tese, desculpem-me não os conseguir identificar pessoalmente, mas dificilmente terminava os agradecimentos, no entanto, eles sabem quem são.

E por último, mas definitivamente não menos importante, à minha família, à minha irmã Catarina, por me manter os pés na terra nos momentos necessários, aos meus pais, Adélia e Renato, pelo apoio e força que me deram em todo o meu percurso académico.

A todos vós, muito obrigada!

1. Introdução

1.1. Objetivos

A escolha do tema da análise métrica do dimorfismo sexual na escápula da população portuguesa, tem por base a presente necessidade de desenvolvimento de novos métodos e da validação de métodos antigos na população atual, como por exemplo Maresh (1970), Silva (1995), Wasterlain (2000). Esta necessidade de novos métodos verifica-se devido às alterações que a tendência secular tem na sociedade (İşcan e Steyn, 2013). A tendência secular é tangente a uma alteração do estilo de vida da população, como por exemplo, alterações alimentares, efeito de medicamentos (por exemplo: antimicrobianos) (İşcan e Steyn, 2013). Este estudo tem assim como objetivo:

1. Avaliar o dimorfismo sexual da escápula na população portuguesa, através do estudo de coleções osteológicas identificadas: Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI (CEI/XXI), Coleção de Esqueletos Identificados de Évora (CEIE), Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra (CEIUC).
2. Desenvolver um método que permita efetuar a diagnose sexual de indivíduos não identificados através da sua escápula.

1.2. Antropologia Forense

1.2.1. Objetivos e Definição

Os objetivos básicos da Antropologia Forense (AF) são a identificação de um indivíduo (vivo ou cadáver) e o auxílio ao patologista na perícia médico-legal de restos cadavéricos em avançados estados de decomposição (como por exemplo corpos esqueletizados, saponificados, mumificados, fragmentos ósseos, entre outros) (Cunha e Cattaneo, 2006; Cattaneo, 2007).

Não existe um consenso quanto a uma definição específica para 'Antropologia Forense', sendo ao longo dos anos propostas várias definições por especialistas na área. Como pode ser visto na **Tabela 1.1**, onde se encontram descritas algumas das propostas para definições de Antropologia Forense, as definições carecem da complexidade que caracteriza a atuação desta disciplina. Esta falta de uma definição adequada para esta disciplina científica leva a enormes discrepâncias nas formações base das pessoas que praticam Antropologia Forense (Cunha e Cattaneo, 2006).

Tabela 1.1. Evolução das propostas para a definição de 'Antropologia Forense' (adaptado de İşcan e Steyn, 2013).

Ano	Autor	Descrição da definição de Antropologia
1979	Stewart	Ramo da antropologia física, que com propósitos forenses, lida com a identificação de restos humanos, mais ou menos esqueletizados, que se sabem ser, ou são suspeitos de se tratarem de restos humanos.
1988	İşcan	Área multidisciplinar que combina a antropologia física, arqueologia e outras áreas, incluindo odontologia forense, patologia e criminalística.
2007	Cattaneo	A aplicação da antropologia física a um contexto forense.
2008	Dirkmaat	Disciplina científica, com foco na vida, na morte e no 'pós-vida' de um indivíduo, refletido primeiramente nos seus restos esqueléticos e no contexto físico e forense em que se encontram colocados.

1.2.2. Parâmetros de Perfil Biológico

A análise em AF baseia-se na estimativa do perfil biológico do indivíduo. O perfil biológico de um indivíduo baseia-se em quatro parâmetros básicos: Ancestralidade, Sexo, Idade e Estatura (SWGANTH, 2010a). A sua análise deve de seguir uma ordem, devido à influencia que certos parâmetros têm sobre outros e cujos métodos variam consoante a sua estimativa.

Em indivíduos não adultos, apenas é estimada a sua idade à morte, uma vez que não tendo atingindo a maturidade, muitos dos caracteres em análise ainda estão em desenvolvimento. A análise de parâmetros como o sexo e a ancestralidade pode-se recorrer à análise genética do indivíduo (SWGANTH, 2010b). A estatura não deve

de ser calculada uma vez que se o indivíduo está em crescimento, não sendo o resultado obtido significativo (SWGANTH, 2012b).

Em indivíduos adultos a sua ordem deve de ser Ancestralidade, Sexo (tendo conferido previamente não se tratar de um não-adulto), Idade e Estatura. Em termos da idade, alguns dos métodos, são influenciados pelo sexo do indivíduo (İşcan *et al.*, 1984, 1985; Lovejoy, 1985; Suchey-Brooks, 1990). No que diz respeito à estatura, a mesma é influenciada pela ancestralidade e pelo sexo do indivíduo devendo assim ser o último elemento do perfil biológico do indivíduo a ser analisado de modo a não incorrer em erro na sua análise (SWGANTH, 2012b).

Em todos estes parâmetros existe erro associado, sendo o mesmo variável com o método aplicado. Encontra-se na Tabela 1.2. alguns dos métodos associados aos respetivos parâmetros (SWGANTH, 2013b).

1.2.2.1. Ancestralidade

A análise deste parâmetro baseia-se nas evidências de afinidade populacional presentes num indivíduo e que o incluam num dos três grandes grupos populacionais: Africanos, Asiáticos e Europeus (SWGANTH, 2013a).

Para esta análise podemos recorrer a métodos morfológicos (Hefner, 2009; L'Abbé *et al.*, 2011; SWGANTH, 2013a) e métodos métricos (SWGANTH, 2013a; Navega *et al.*, 2015), aplicados sobretudo ao crânio.

1.2.2.2. Sexo

A base para a análise deste parâmetro baseia-se na existência de dimorfismo sexual morfológico ou métrico, entre homens e mulheres (SWGANTH, 2010b).

Este carácter apenas deve de ser analisado em indivíduos adultos, tendo em conta que o dimorfismo sexual não está completo durante o crescimento (SWGANTH, 2010b).

O tema do dimorfismo sexual será abordado mais detalhadamente adiante.

1.2.2.3. Idade à morte

A análise deste parâmetro, baseia-se no padrão de crescimento e desenvolvimento do esqueleto (até aproximadamente aos 30 anos, incluindo a erupção e desenvolvimento dentários) (Maresh, 1970; Schaefer *et al.*, 2009) e após o término deste período em alterações degenerativas (İşcan *et al.*, 1984, 1985; Lovejoy, 1985; Suchey-Brooks, 1990; Lamendin *et al.*, 1992; Rougé-Maillard, *et al.*, 2009).

Podem ser utilizados métodos métricos (medição das diáfises de ossos longos em fetos [Carneiro, 2016]) ou morfológicos (fusão epífise/diáfise; erupção e desenvolvimento dentário; alteração de superfícies articulares) (İşcan *et al.*, 1984, 1985; Lovejoy, 1985; Suchey-Brooks, 1990; Rougé-Maillard *et al.*, 2009; Schaefer *et al.*, 2009). Deve de ser sempre efetuada uma confrontação entre a idade óssea e a idade dentária do indivíduo sempre que possível, uma vez que os dentes são menos afetados pelo stresse ambiental em comparação com o restante esqueleto (İşcan e Steyn, 2013).

Em termos de resultados obtidos, o que se obtém é um intervalo etário onde o indivíduo se encontra e não uma idade específica, sendo que com o aumento da idade, a precisão e a distância de intervalo etário também aumentam (SWGANTH, 2013c).

A análise deste critério obtém como resultado uma idade biológica e não uma idade cronológica. A precisão da estimativa deste método, diminui com o aumento da idade (SWGANTH, 2013c).

1.2.2.4. Estatura

Após a estimativa de todos os outros parâmetros biológicos, procede-se a uma aproximação da estatura do indivíduo, através da medição dos ossos longos, sempre tendo em conta o seu sexo e afinidade populacional. Este método não deve de ser aplicado em ossos com evidência de patologia (por exemplo: osteomalacia, trauma

ante mortem), uma vez que as medidas a analisar ficam comprometidas, apresentando assim resultados errados. O resultado obtido nesta análise deve de ser sempre acompanhado pelo correspondente à margem de erro associada ao método utilizado (SWGATH, 2012b).

Tabela 1.2. Exemplos de métodos aplicados em AF de acordo com a sua tipologia e parâmetro a analisar, tendo em especial atenção a métodos baseados na população portuguesa (*).

	Métrico	Morfológico
Sexo	Uytterschaut, 1986; Silva, 1995;* Wasterlain, 2000;* Murail <i>et al.</i> , 2005;	Bruistra e Ubelaker, 1994; Bruzek, 2002;
Idade	İşcan <i>et al.</i> , 1984, 1985; Lovejoy, 1985; Suchey-Brooks, 1990; Lamendin <i>et al.</i> , 1992; Cameiro, 2016;*	Rougé-Maillard <i>et al.</i> , 2009;* Cardoso, 2008;* Coquerigniot e Weaver, 2007;*
Ancestralidade	Navega <i>et al.</i> , 2015;	Hefner, 2009; L'Abbé <i>et al.</i> , 2011;
Estatura	Mendonça, 2000;* Cordeiro, 2009;*	Não Aplicável

1.3. Dimorfismo e Diagnose Sexual

Antes de mais, importa definir e distinguir dimorfismo sexual de diagnose sexual. Dimorfismo sexual é a conotação atribuída às diferenças dimensionais e morfológicas entre o sexo masculino e feminino (Allen *et al.*, 1987; İşcan, 2005). O fato destas alterações apenas se registarem na idade adulta, indica que muitos desses efeitos são resultado de eventos hormonais ocorridos durante a adolescência (Beach, 1978). Diagnose sexual é a aplicação de métodos desenvolvidos com base em diferenças morfológicas e/ou métricas de características sexualmente dimórficas para a estimativa do sexo de um indivíduo.

1.3.1. Dimorfismo sexual no esqueleto humano

As divergências (morfológicas e/ou métricas) entre sexos, podem ser observadas no esqueleto humano (Loth e İşcan, 2000). O dimorfismo sexual abrange todas as populações, embora apresente também uma variabilidade intra-populacional (Eveleth, 1975; Bennett, 1981; Frayer e Wolpoff, 1985; Walker, 2008). Exemplo desta variabilidade inter e intra-populacional são os resultados de vários estudos ao nível de características cranianas (Franklin *et al.*, 2005; Kranioti *et al.*, 2008; Spradley e Jantz, 2011; Ogawa *et al.*, 2013; Dillon, 2014). Em termos gerais, os indivíduos do sexo masculino apresentam um maior comprimento máximo e diâmetro dos ossos longos em comparação com indivíduos do sexo feminino (Frayer e Wolpoff, 1985; Green e Curnoe, 2009). Tal deve-se a um aumento da robustez e das inserções musculares verificadas no sexo masculino (Wiczak, 1998; Scheuer, 2002; Green e Curnoe, 2009). É também notada uma maior estabilidade por parte do sexo feminino ao stresse ambiental, sendo que a mesma deriva de uma evolução do sistema endócrino feminino, provocada pelas exigências nutricionais, metabólicas e fisiológicas que a gravidez e a amamentação têm sobre a mulher (Stini, 1982; Wolf e Gray, 1982; Buffa *et al.*, 2001).

Apesar da existência de dimorfismo sexual permitir a distinção entre sexos, a diagnose sexual é por vezes mais complicada devido à existência de uma zona de sobreposição sexual, onde a característica em análise apresenta uma morfologia intermédia. Nestes casos a diagnose sexual apresenta um menor grau de assertividade (İşcan e Steyn, 2013).

Ao nível do esqueleto humano, destacam-se duas zonas bastante dimórficas: os *coxae* e o crânio (Ferembach *et al.*, 1980; Bruisktra e Ubelaker, 1994). De forma geral, a cintura pélvica feminina é mais baixa, larga e com um maior angulo subpúbico em comparação com a masculina (Bruzek, 2002), como pode ser observado na Figura 1.1 Ao nível do crânio, os aspetos analisados, baseiam-se numa maior robustez no

sexo masculino (İşcan e Steyn, 2013). As diferenças não são apenas morfológicas, existindo métodos métricos para vários ossos, como coxal (Murail *et al.*, 2005); crânio (Uytterschaut, 1986); úmero e fêmur (Wasterlain, 2000), tálus e calcâneo (Silva, 1995; Wasterlain, 2000), entre outros.



Figura 1.1. Vista anterior da cintura pélvica de um indivíduo do sexo masculino (A) e de um indivíduo do sexo feminino (B), com destaque para o ângulo subpúbico. (Adaptado de İşcan e Steyn, 2013:148).

1.4. Escápula

1.4.1. Descrição anatômica da escápula

A escápula é um osso par, chato, com uma forma triangular, que apresenta basicamente duas superfícies: posterior ou dorsal e anterior ou ventral. Da sua morfologia salientam-se as seguintes estruturas: processo coracoide, a fossa supra-escapular, a cavidade glenóide, o tubérculo supra-glenóide, o tubérculo infra-glenóide, espinha escapular, processo acromial (ou acrómio), fossa supra-espinhosa e fossa infra-espinhosa (White *et al.*, 2012), as quais se encontram assinaladas na Figura 1.2.

1.4.2. Localização anatômica da escápula

A escápula localiza-se posteriormente à grelha costal, formando assim a parte posterior da cintura escapular (sendo a cintura escapular ainda composta pela clavícula, a nível anterior, que articula com a escápula através da apófise acromial). A escápula articula ainda com a cabeça do úmero, através da cavidade glenóide,

permitindo assim os movimentos do membro superior, como rotação lateral e medial, flexão e extensão, adução e abdução (Musculino, 2006).

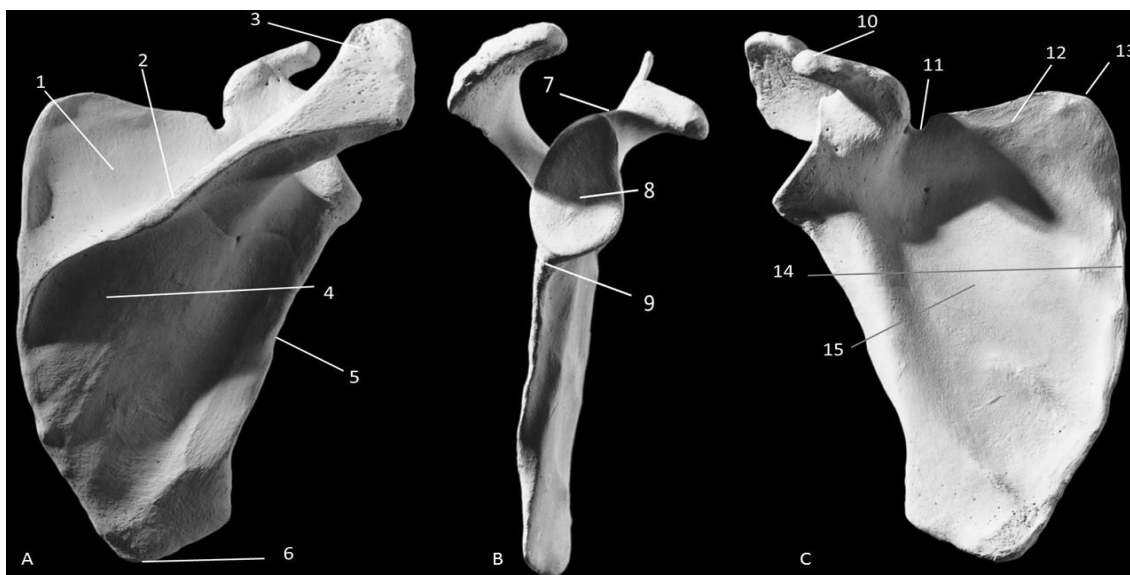


Figura 1.2. Descrição Anatômica da escápula, onde se encontram assinalados detalhes morfológicos. **Legenda:** (A) vista posterior da escápula direita; (B) vista lateral da escápula direita; (c) vista anterior da escápula; (1) Fossa Supra-espinhosa; (2) Espinha Escapular; (3) Acrômio ou Processo Acromial; (4) Fossa infra-espinhosa; (5) Margem Lateral; (6) Ângulo Inferior; (7) Tubérculo Supra-glenóide; (8) Fossa (ou cavidade) glenóide; (9) Tubérculo Infra-glenóide; (10) Processo Coracoide; (11) Chanfradura (ou forâm) escapular; (12) Margem Superior; (13) Ângulo Superior; (14) Margem Medial; (15) Fossa Sub-escapular.(Adaptado de White *et al.*, 2012:166-168).

1.4.3. Crescimento da escápula

A sua ossificação deriva de dois centros de ossificação primários (localizados no corpo escapular e processo coracoide) e de sete (ou mais) centros de ossificação secundários (sendo três destes associados ao processo coracoide; um ao acrômio; um com o glenóide inferior; um com o ângulo inferior; e um (ou mais) com a fronteira medial (White *et al.*, 2012). Os diferentes estados de fusão, desde a vida intrauterina à maturação completa da escápula, encontram-se na **Tabela 1.3.**

Tabela 1.3. Evolução do crescimento da escápula, intrauterino (idade expressa em semanas) e após o nascimento (idade expressa em anos) [Adaptado de Schaefer *et al.*, 2009: 164].

Pré-Natal (Semanas)	
7-8	Surgem os centros de ossificação primários;
12-14	Grande parte do corpo da escápula, já apresenta uma morfologia semelhante ao adulto;
Nascimento	Maioria do corpo da escápula já se encontra ossificado, à exceção do acrómio, processo coracoide, fronteira medial, ângulo inferior e massa glenóide ainda são cartilaginosos;
1	Início da ossificação do coracoide;
3	Reconhecimento do coracoide como um centro de ossificação distinto;
8-10	Aparecimento do centro sub-coracóide;
13-16	Início da fusão do coracoide e sub-coracóide ao corpo da escápula; Aparecimento de epífises no rebordo glenóide, ângulo e ápice coracoide e acrómio;
16-18	Fusão completa entre o coracoide, sub-coracóide, corpo da escápula e glenóide; Aparecimento de ilhas epifisárias ao longo da fronteira medial e da epífise no ângulo inferior;
Até aos 20	Fusão completa da epífise acromial; **
Até aos 23	Fusão completa do ângulo inferior e ao longo da fronteira medial, completando assim a fusão de todas as epífises escapulares e atingindo a forma adulta.

** Note-se que em alguns casos pode não ocorrer a fusão do acrómio durante a idade adulta (o que pode ser utilizado como caracter discreto para identificação).

1.4.4. Utilização da escápula para diagnose sexual

Desde meados dos anos 1950 que começaram a surgir estudos acerca do dimorfismo sexual da escápula. Em 1956, Bainbridge e Genoves foram dos primeiros grupos de investigadores a desenvolver um estudo acerca do dimorfismo sexual na escápula utilizando critérios morfológicos e métricos (İşcan e Steyn, 2013). Para além deste estudo, também Hanihara em 1959 desenvolveu um estudo acerca do dimorfismo métrico da escápula para a população japonesa, com uma assertividade de 97% (Giles, 1970). Ao longo dos anos vários grupos de investigação, realizaram estudos nesta área (Iordanidis, 1961; Penning e Müller, 1988; Di Vella *et al.*, 1994; Murphy, 2002). Mais recentemente, desde 2010, é notado um relativo aumento nos estudos acerca do dimorfismo sexual da escápula, específico para uma determinada

população, de modo a proceder à criação de um método de diagnose específico para a mesma (Dabbs *et al.*, 2010; Scholtz *et al.*, 2010; Papaianous *et al.*, 2012; Giurazza *et al.*, 2013; Paulis e Samra, 2015; Torimitsu *et al.*, 2016; Hudson *et al.*, 2016). Estes estudos recorrem quer a métodos diretos, como a tomada direta das medidas no osso, como a métodos imagiológicos, isto é, obtenção da medida através da análise métrica em exames imagiológicos (por exemplo com recurso à Tomografia Axial Computorizada - TAC). Todos estes estudos apresentam assertividade acima de 90%, como pode ser visto na **Tabela 1.4**.

Tabela 1.4. Diferentes estudos populacionais, sobre o dimorfismo sexual da escápula e respetivos valores de assertividade.

Estudo	População	Imagiologia	Medidas	Assertividade
Penning e Müller, 1988 **	Alemanha	NA	-	>90%
Di Vella <i>et al.</i> , 1994	Itália	NA	CM; LM; CMA; CMC; DMAC; ACG; LCG	90-95%
Murphy, 2002	Polinésia	NA	ACG; LCG	95-97.7%
Dabbs e Moore-Jansen, 2010	Estados Unidos da América	NA	23 medidas (inclusive as em estudo)	91.3-95.7%
Scholtz <i>et al.</i> , 2010	África do Sul	Fotografia	21 <i>landmarks</i>	91-95%
Papaioannou <i>et al.</i> , 2012;	Grécia	NA	8 medidas (inclusive as em estudo)	95.1-97%
Giurazza <i>et al.</i> , 2013;	Itália	TAC	CLE; CTE	85-89%
Paulis e Samra, 2015;	Egipto	TAC	CLE; CTE	91%
Torimitsu <i>et al.</i> , 2016;	Japão	TAC	CM; LM; CEE; ACG; LCG	93.1-94.5%
Hudson <i>et al.</i> , 2016	México	NA	ACG; LCG	88.7-91.1%

** Informação retirada de İşcan e Steyn, 2013.

Legenda: NA – não aplicável; TAC- Tomografia Axial Computorizada; CM- comprimento máximo escapular; LM-largura máxima escapular; CEE- comprimento da espinha escapular; CTE- Comprimento Transverso da Escápula; CLE- Comprimento Longitudinal da Escápula; ACG – altura da cavidade glenóide; LCG- largura da cavidade glenóide;

2. Material & Métodos

2.1. Material Osteológico

A amostra em estudo é composta por 235 indivíduos, provenientes de três coleções osteológicas portuguesas: Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI (CEI/XXI), Coleção de Esqueletos Identificados de Évora (CEIE) e Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra (CEIUC). No seu conjunto a amostra é composta por 113 indivíduos do sexo feminino e 122 indivíduos do sexo masculino. Os indivíduos do sexo feminino apresentam idades compreendidas entre os 17 e os 99 anos, com média de 67,04 anos e um desvio-padrão de 20,01 anos. Os indivíduos do sexo masculino apresentam idades entre os 18 e 94 anos, com uma média de 62,94 anos e um desvio-padrão de 20,39 anos, tal como pode ser visto na Tabela 2.1.

Tabela 2.1. Distribuição etária e do número de indivíduos utilizados em estudo, de acordo com a coleção osteológica de origem.

	CEI/XXI			CEIE			CEIUC			Total		
	n	Idade**		n	Idade**		n	Idade**		n	Idade**	
		\bar{X}	DP		\bar{X}	DP		\bar{X}	DP		\bar{X}	DP
Feminino	50	81,18	12,24	33	63,82	19,15	30	47	16,6	113	67,04	21,01
Masculino	55	71,5	17,80	37	66,69	18,49	30	44,4	16,46	122	62,94	20,39
Total	105	75,47	16,27	70	65,75	18,43	60	45,7	16,44	235	64,93	20,77

** Para consultar os valores mínimos e máximos, ver a caracterização etária da amostra localizada em '2.1.1. Critérios de Seleção das Amostras'.

Legenda: n- número de indivíduos; \bar{X} - Média; DP- Desvio-padrão

2.1.1. Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI – CEI-XXI

A Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI é a coleção osteológica portuguesa mais recente e resulta de um protocolo de colaboração entre o Departamento de Ciências da Vida da Universidade de Coimbra e a Câmara Municipal de Santarém (responsável legal pelo Cemitério dos Capuchos), criado no ano de 2009.

Os restos esqueléticos que compõem esta coleção são restos mortais esqueletizados, individualizados e identificados. O acesso a informações como registo de inumação e exumação e certidão de óbito de cada indivíduo, permitem o conhecimento de dados como o sexo, a idade à morte, a naturalidade, a data do óbito, a referência ao coval e a data de exumação (Ferreira *et al.*, 2014).

Esta coleção encontra-se em crescimento, contando à data de 18 de abril de 2016 com cerca de 247 indivíduos. No entanto, os últimos dados publicados referem que é composta por 159 esqueletos, de ambos os sexos, cujas datas de óbito se localizam entre os anos de 1995 e 2008, tendo ocorrido a sua exumação entre os anos de 1999 e 2013 (Ferreira *et al.*, 2014). Em 2014, o sexo feminino representava 53,5% dos indivíduos desta coleção, sendo que os indivíduos masculinos representavam 46,5%. Em termos de idade, o indivíduo mais novo apresenta uma idade de 25 anos, enquanto o mais idoso 95 anos. Os indivíduos do sexo feminino apresentam uma média de idades de 81,84 anos (50-99 anos), com um desvio-padrão de 10,99 anos, enquanto os indivíduos do sexo masculino apresentam uma média de idade de 71,11anos (25-95 anos), com um desvio-padrão de 18,23 anos (Ferreira *et al.*, 2014).

2.1.2. Coleção de Esqueletos Identificados de Évora - CEIE

A Coleção de Esqueletos Identificados de Évora, resulta de um protocolo de colaboração entre a Universidade de Évora e a Câmara Municipal de Évora (responsável legal pelo Cemitério do Convento dos Remédios e pelo Cemitério do Espinheiro), que teve início no ano de 1997.

Não existem dados publicados acerca desta coleção, no entanto através de dados fornecidos pela Prof. Doutora Maria Teresa Fernandes, responsável pela coleção, sabe-se que a mesma é composta por 160 restos esqueléticos, onde 44% são do sexo masculino e 56% do sexo feminino. Em termos etários é composta por 8 indivíduos não-adultos (com idades compreendidas entre os 3 e 18 anos) e 152 indivíduos

adultos (onde a idade mais avançada é de 91 anos). A média de idade à morte dos indivíduos adultos é de 64 anos com um desvio padrão (DP de 17anos, sendo que os homens apresentam uma média de idade à morte de 66,8 anos (com DP de 15,5 anos), e as mulheres de 61,4 anos (com um DP de 18,6 anos).

2.1.3. Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra - CEIUC

A Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra, anteriormente designada por Coleção de Esqueletos Identificado do Museu Antropológico da Universidade de Coimbra (CEIMA), é composta por 505 indivíduos (265 indivíduos do sexo masculino e 239 do sexo feminino), provenientes de exumações do cemitério da Conchada (Cunha e Wasterlain, 2007). Os indivíduos presentes nesta coleção faleceram entre os anos de 1904 e 1938 (Cunha e Wasterlain, 2007). É composta por 45 indivíduos não adultos (18 indivíduos do sexo masculino e 27 indivíduos do sexo feminino, com idades entre os 7 e os 19 anos) e por 460 indivíduos adultos, onde a idade máxima observada é de 96 anos (Cunha e Wasterlain, 2007). Esta coleção é constituída maioritariamente por indivíduos nascidos em Portugal, encontrando-se presentes 9 indivíduos que apresentam locais de nascimento como Africa, Espanha ou Brasil (Cunha e Wasterlain, 2007), sendo que nenhum dos mesmos foi utilizado neste estudo.

2.2. Métodos

2.2.1. Critérios de Seleção das Amostras

Para a realização deste estudo, foram selecionados indivíduos adultos, cuja escápula esquerda se encontrasse bem preservada e sem evidências de traumatismos e/ou outras lesões. Nas figuras 2.1 e 2.2, podem ser vistos exemplos de indivíduos excluídos da análise, por não se incluírem nos critérios. O número de indivíduos correspondente a cada coleção como a caracterização da faixa etária pode ser observado na Tabela 2.1, apresentada anteriormente.

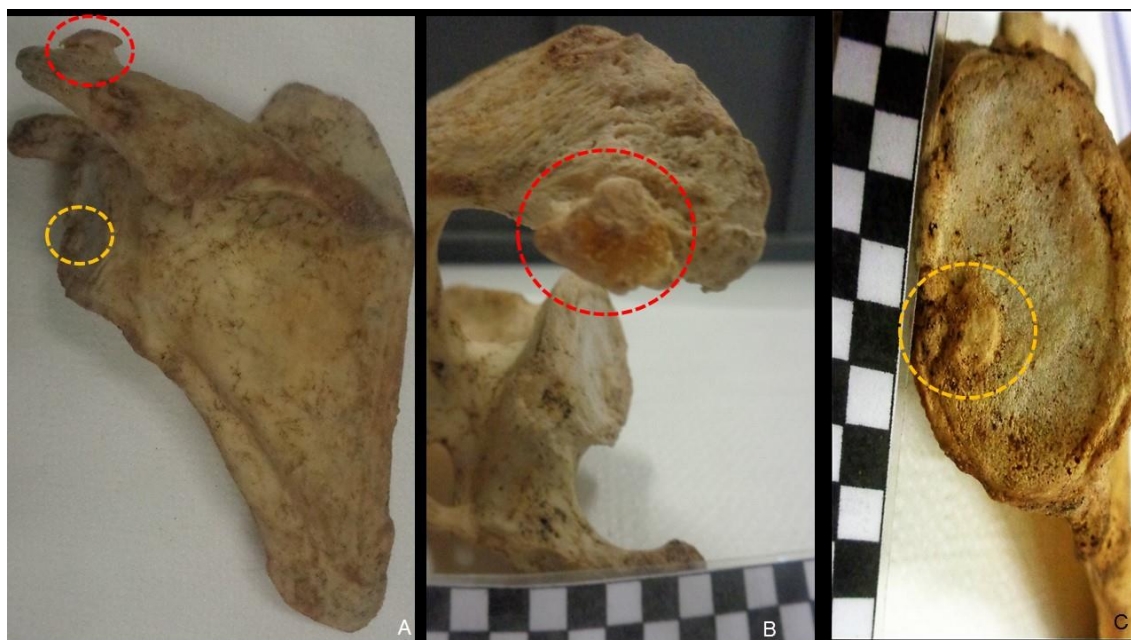


Figura 2.1. – Escápula esquerda com evidências de crescimentos ósseos (localizados no acrómio e cavidade glenóide), do indivíduo CEI/XXI_92. **A-** vista da superfície posterior da escápula esquerda, com foco nos dois crescimentos ósseos identificados; **B-** vista superior da escápula esquerda, com especial foco para o crescimento ósseo localizado no acrómio; **C-** Vista lateral da escápula esquerda com foco no crescimento ósseo localizado na cavidade



Figura 2.2. Escápula direita com evidências de alterações na superfície articular da cavidade, do indivíduo CEI/XXI_159. **A-** vista da superfície posterior da escápula direita, onde é notada uma má preservação óssea; **B-** vista lateral da escápula direita, com especial foco para a labiação, eburnação e porosidade na cavidade glenóide. Apesar da lesão estar apenas representada na imagem pelo lado direito a mesma é bilateral.

2.2.2. Medidas Escapulares

Tendo em conta a morfologia da escápula, foram selecionadas cinco medidas que se encontram representadas esquematicamente na figura 2.3 e descritas na Tabela 2.2. Estas medidas foram baseadas em estudos similares efetuados em outras populações (Papaioannou *et al.*, 2012; Paulis e Samra, 2015; Torimitsu *et al.*, 2016; Hudson *et al.*, 2016). As medidas em estudo foram registadas com tábua osteométrica (no caso do comprimento máximo da escápula (CM) e com craveira digital (restantes medidas no estudo).

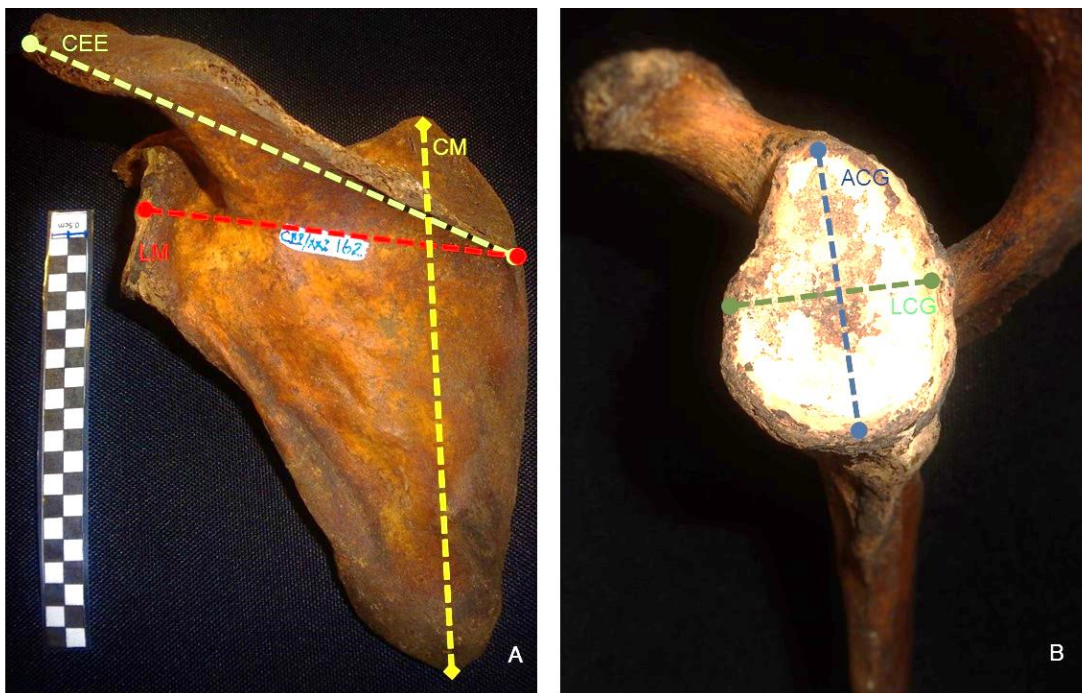


Figura 2.3. – Esquema das medidas envolvidas no estudo, no indivíduo CEI/XXI_162. **A-** vista da superfície posterior da escápula esquerda, estando representado o comprimento máximo (CM), a largura máxima (LM) da escápula e o comprimento da espinha escapular, CEE; **B-** vista da superfície lateral da escápula esquerda, com especial foco para a cavidade glenóide onde se encontram representadas a altura e largura da cavidade glenóide, ACG E LCG, respetivamente.

Tabela 2.2. Descrição das medidas da escápula, envolvidas no estudo [Adaptado de Papaioannou *et al.*, 2012].

CM: Comprimento Máximo da Escápula	Distância máxima entre o ponto mais superior do ângulo superior e o ponto mais inferior do ângulo inferior. Instrumento aconselhado: Tábua Osteométrica.
LM: Largura Máxima da Escápula	Desde o ponto médio da fronteira dorsal da cavidade glenóide, até ao final do eixo espinhal na fronteira vertebral. Instrumento aconselhado: Craveira.
CEE: Comprimento da Espinha Escapular	Desde a margem medial da escápula no eixo espinhoso até ao ponto mais lateral na espinha da escápula. Instrumento aconselhado: Craveira ou compasso
ACG: Altura da Cavidade Glenóide	Distância máxima desde a margem superior da proeminência glenóide até a margem inferior da proeminência glenóide – sem incluir nem o tubérculo supra-glenóide nem o tubérculo infra-glenóide. Instrumento aconselhado: Craveira.
LCG: Largura da Cavidade Glenóide	Distância máxima entre a medida da cavidade glenóide, perpendicular ao eixo da altura da cavidade glenóide. Instrumento aconselhado: Craveira.

No que se refere às observações realizadas, foi inicialmente tido em conta um período de treino inicial com a duração de cerca de um mês, que consistiu na prática da medição das medidas em estudo. Após este período deu-se início à primeira observação, que consistiu na observação e registo das medidas em estudo

provenientes de escápulas de indivíduos, que obedecem aos critérios de seleção anteriormente descritos sendo, no entanto desconhecido o seu sexo à altura da observação. Após cerca de três semanas, com o objetivo de calcular o erro intra-observador, foi realizada uma segunda observação, onde foram observados e registadas as medidas em estudo de 14,04% dos indivíduos da amostra total. Uma terceira observação foi realizada pela Prof. Dra. Maria Teresa Ferreira, de forma a se proceder ao cálculo do erro inter-observador. Os indivíduos utilizados no cálculo do erro intra e inter observador pertencem à CEI/XXI.

2.3. Erros intra e inter-observador

De modo a proceder ao cálculo do Erro Técnico de Medição (ETM) (Ulijazek e Kerr, 1999; Perini *et al.*, 2009; Gama *et al.*, 2015; Pinto, 2015), quer intra-observador, quer inter-observador, utilizaram-se as formulas apresentadas na Tabela 2.3.

Tabela 2.3. – Fórmulas matemáticas para o cálculo do erro intra e inter-observador. Ulijazek e Kerr (1999, páginas 167-168), Perini *et al.*, (2009, páginas 82-83).

	ETM (Fórmula 1)	%ETM (Fórmula 2)	R (Fórmula 3)
Fórmula Matemática	$ETM = \sqrt{\frac{\sum D^2}{2N}}$	$\%ETM = \frac{ETM}{\bar{X}} \times 100$	$R = 1 - \left(\frac{ETM^2}{DP^2}\right)$
Unidades de medida	Mm		Unidade não atribuída; Valores entre 0-1;
Referências	Ulijazek e Kerr, 1999 Perini <i>et al.</i> , 2009	Ulijazek e Kerr, 1999 Perini <i>et al.</i> , 2009	Ulijazek e Kerr, 1999

Legenda: ETM- erro técnico de medição absoluto; %ETM - erro técnico de medição relativo; R- coeficiente de eficácia; $\sum D^2$ - somatório da diferença entre observações; N ao número de indivíduos observado; \bar{X} – média da variável; DP - desvio-padrão.

Relativamente ao erro inter-observador, foram comparadas as observações de 31 indivíduos escolhidos aleatoriamente (correspondendo a 13,19% da amostra total),

sendo efetuada a comparação entre a primeira observação realizada para o estudo e a observação efetuada por um observador distinto, nomeadamente a Prof. Dra. Maria Teresa Ferreira.

2.4. Percentagem do Dimorfismo Sexual

Foi analisada a percentagem do dimorfismo sexual de cada medida em análise. Para tal foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\%DS = \frac{M\bar{X} - F\bar{X}}{M\bar{X}} \times 100$$

(Fórmula 4)

Onde $M\bar{X}$ é a média masculina e $F\bar{X}$ é a média feminina (Wasterlain, 2000). De acordo com Wasterlain (2000) quando a aplicação desta fórmula resulta em valores superiores a 10% considera-se um dimorfismo sexual muito forte.

2.5. Ponto de Cisão

Foram analisados os pontos de cisão de cada medida em análise. Os pontos de cisão permitem a inferência da medida em que os valores superiores à mesma são classificados como masculinos, enquanto que os valores inferiores serão classificados como femininos. A fórmula utilizada para esta análise foi a seguinte:

$$Ponto\ de\ Cisão = \frac{M\bar{X} - F\bar{X}}{2}$$

(Fórmula 5)

Onde $M\bar{X}$ é a média masculina e $F\bar{X}$ é a média feminina (Black, 1978).

2.6 Análise Estatística

De forma a proceder a uma análise das medidas, foi criada uma base de dados onde se encontram a identificação do indivíduo (coleção osteológica, sexo, idade à morte) e o registo de cada medida. Esta base de dados foi elaborada no programa informático Excel 2016 e pode ser observada na Tabela A1 do Apêndice I.

A análise estatística utilizada nesta investigação é dividida em três grupos: Estatística Descritiva, Estatística Inferencial e Estatística Preditiva.

2.6.1. Estatística Descritiva

Em termos de conjunto geral e divisão por sexos, foram analisados a média (\bar{X}), desvio-padrão (DP), valor mínimo (min) e valor máximo (máx), de modo a permitir uma caracterização da amostra utilizada. Foram também analisadas as frequências relativas (Fr) e absolutas (ni) de cada medida em estudo.

2.6.2. Estatística Inferencial

Relativamente à estatística inferencial, foram analisados os dados através de t-tests e ANOVA's (análise da variância).

De forma a avaliar a significância estatística entre as diferentes coleções de origem do material osteológico, os dados foram analisados através de um Teste T (Teste do χ^2 de Pearson), através da utilização do software IBM SPSS (versão 23).

De modo a analisar a variância entre sexos, procedeu-se à análise da variância (ANOVA), o que permite assim analisar o valor da variância (isto é, a soma dos erros) total, explicado pelo método (*Sum of Squares* do modelo) e o valor da variância total que não é explicado pelo método (*Sum of Squares* de Residuais). Note-se que relativamente ao *Sum of Squares*, quanto maior a amostra, maior será o seu valor. Pode também ser analisada a média da variação (dentro da população, através da

divisão dos *Sum of Squares* pelos graus de liberdade) explicada e não explicada pelo método (*Mean of Squares* do modelo e residuais, respetivamente). Através do *F value*, é analisada a relação entre variação explicada pelo modelo e a variação explicada por fatores não sistemáticos, quando este valor é inferior a 1, representa um efeito não significativo, enquanto que se se apresentar superior a 1, indica neste um efeito significativo desse parâmetro, no entanto, não distingue se esse efeito apresenta um valor suficientemente elevado para ser fruto do acaso, sendo que para tal, procede-se à comparação do valor obtido com os valores críticos da *F-distribution* (Field, 2009: 804-807), com os mesmos graus de liberdade, pelo que se o valor obtido for superior ao valor crítico, indica que o mesmo reflete o efeito da variável. (Field, 2009). Para além dos fatores da variância descritos anteriormente, foi também analisada a significância estatística de cada parâmetro (Sexo, Origem e a relação entre sexo e origem), utilizando as seguintes hipóteses nulas (H_0) e hipóteses alternativas (H_1), tendo em conta o parâmetro a analisar:

a) Sexo:

H_0 = Não existem diferenças entre os sexos.

H_1 = existem diferenças entre sexos.

b) Origem do material ósseo:

H_0 = Não existem diferenças entre as diferentes fontes do material ósseo.

H_1 = existem diferenças entre as diferentes fontes do material ósseo.

c) Sexo em relação á fonte:

H_0 = Não há diferenças entre o sexo e origem da sua amostra.

H_1 = existem diferenças entre sexo e origem da amostra.

De modo a obter uma maior precisão de resultados, foi selecionado como nível de significância (α) o valor 0.01. Com isto, se o nível de significância obtido na análise for inferior a 0.01, rejeita-se a hipótese nula (H_0).

Esta análise foi efetuada com recurso ao software R.

2.6.3. Estatística Preditiva

2.6.3.1. Equação de Regressão

Relativamente à equação de regressão, foi utilizada uma regressão logística binária, uma vez que a mesma aceita valores quantitativos ou valores categóricos (Field, 2009), o se adequa ao objetivo deste estudo: prever a que sexo (dois grupos categóricos) pertence determinado indivíduo, tendo em conta os valores de cinco medidas distintas. Como método de análise foi selecionado o *Forward rácio de verossimilhanças* (ou *likelihood ratio*). Neste método *stepwise*, a entrada de uma variável independente no modelo, baseia-se na significância da estatística 'Score' e a remoção da mesma, baseia-se na significância do teste do rácio de verossimilhanças, neste caso específico, na estimativa do valor máximo parcial estimado pelo mesmo teste (Field, 2009). Esta análise foi efetuada com recurso ao software IBM SPSS (versão 23). Este método levará à obtenção de duas equações específicas para a estimativa da diagnose sexual na escápula, baseadas nas seguintes fórmulas:

$$\text{Logit}(\hat{\pi}) = \text{Valor da constante} + Bx$$

(Fórmula 6)

Onde x é o valor da medida efetuada, o valor constante e o valor de B (coeficiente de regressão estimado). O valor de corte desta equação é de 0, isto é, quando o resultado obtido for um valor positivo classifica-se como indivíduo do sexo masculino, se for um valor negativo, classifica-se como indivíduo do sexo feminino. É obtida também uma equação baseada na seguinte fórmula:

$$\hat{\pi} = \frac{1}{1 + e^{-(\text{valor da constante} + bx)}}$$

(Fórmula 7)

Na equação acima representada, o valor de corte desta equação é de 0,5, ou seja, quando o resultado for superior a 0,5 classifica-se como indivíduo do sexo masculino, e quando inferior a 0,5 como indivíduo do sexo feminino, sendo que quanto mais próximo de 0, maior a probabilidade de ser do sexo feminino e quanto mais próximo de 1, maior a probabilidade de ser do sexo masculino.

2.6.3.2. Probabilistic Neural Network

Ao nível da estatística preditiva os dados foram sujeitos a análise através de *Probabilistic Neural Network* (PNN) de Specht, modificado por Tomand (Tomand e Schober, 2001). Quando foram analisadas duas ou mais medidas em conjunto os dados foram projetados utilizando Análise Linear Discriminante (*Linear Discriminant Analysis*- LDA). Esta análise foi efetuada com recurso ao software R.

Os modelos obtidos foram validados através de validação-cruzada *leave-one-out Jackknife re-sampling*.

Está previsto o desenvolvimento de uma aplicação online para a estimativa do sexo através da escápula na população portuguesa, com base nos resultados obtidos neste estudo. O desenvolvimento da mesma é resultado da colaboração com o estudante de doutoramento David Navega, que integra a equipa do Laboratório de Antropologia Forense da UC.

3. Resultados

3.1 Erro Intra e Inter-Observador

De forma a proceder ao cálculo do erro técnico de medição, associado ao mesmo observador, foram realizadas duas observações com um intervalo de cerca de 3 semanas. Os dados utilizados no cálculo do erro intra e inter observador, podem ser vistos nas Tabela A2a e Tabela A2b, em apêndice. Foram aplicadas as fórmulas referidas na Tabela 2.3. e obtidos os resultados que se seguem.

3.1.1. Erro Intra-Observador

Relativamente ao erro intra-observador, foram efetuadas duas observações de todas as medidas envolvidas no estudo, de 14,04% dos indivíduos que compõem a amostra, sendo que o N analisado na segunda observação variou entre 30 e 33, como se pode ver na Tabela 3.1. A variação do número de N deve-se aos diferentes estados de preservação em que se encontram os ossos, devido à ação de fatores tafonómicos, o que por vezes não permite a análise de determinadas medidas.

Tabela 3.1. – Resultados estatísticos do cálculo do Erro Técnico de Medição Absoluto e Relativo (ETM e %ETM) e do Coeficiente de Eficácia (R), relativos ao mesmo observador.

	N	ETM (mm)	%ETM	R
CM	32	1,0109	0,6945	0,9934
LM	30	0,4639	0,4704	0,9966
CEE	30	0,8739	0,6655	0,9925
ACG	33	0,6501	1,9706	0,9519
LCG	33	0,7666	3,247	0,8865

Legenda: N- número amostras observáveis; CM- comprimento máximo da escápula; LM- largura máxima da escápula; CEE- comprimento da espinha escapular; ACG- altura da cavidade glenóide; LCG- largura da cavidade glenóide. Note-se que o ETM está representado em mm, o %TEM não tem unidade definida e o R representa um valor entre 0 e 1.

Como observado na Tabela 3.1., o ETM (erro técnico de medição) apresenta um valor máximo de 1.0109 mm, com o coeficiente de Eficiência (R) a variar entre 0,8865 e 0,9966 (Tabela 3.1.), pelo que como o valor de R não se afasta muito de 1, podemos confirmar a eficiência na replicabilidade das medidas quanto ao mesmo observador. Tendo em conta estes valores, não excluimos nenhuma medida do estudo e podemos avançar para o cálculo do erro inter-observador.

3.1.2. Erro Inter-Observador

Relativamente ao erro inter-observador, foi efetuada a comparação entre observações de todas as medidas envolvidas no estudo, realizadas por dois observadores distintos. O número de indivíduos utilizado para o cálculo do erro inter-observador equivale a 13,19% da amostra total em estudo, sendo que todas as peças ósseas analisadas no cálculo deste erro são provenientes apenas da CEI/XXI. Para o cálculo do erro inter-observador, foram utilizadas as fórmulas presentes na Tabela 2.3.

Tabela 3.2. – Resultados estatísticos do cálculo do Erro Técnico de Medição Absoluto e Relativo (ETM e %ETM) e do Coeficiente de Eficácia (R), relativos ao erro inter-observador.

	N	ETM (mm)	%ETM	R
CM	31	2,2288	1,5344	0,9643
LM	31	4,6672	4,7262	0,6904
CEE	31	1,2294	0,9364	0,9856
ACG	31	0,8161	2,4556	0,9039
LCG	31	0,8343	3,5144	0,8581

Legenda: N- número amostras observáveis; CM- comprimento máximo da escápula; LM- largura máxima da escápula; CEE- comprimento da espinha escapular; ACG- altura da cavidade glenóide; LCG- largura da cavidade glenóide. Note-se que o ETM está representado em mm, o %TEM não tem unidade definida e o R representa um valor entre 0 e 1.

Como observado na Tabela 3.2, o ETM, apresenta um valor máximo de 4,6672 mm, com um valor de eficiência (R), bastante próximo de 1, a variar entre os valores

de 0.9039 e 0.9856, com exceção da largura máxima (LM) com um R de 0.6904 e da largura da cavidade glenóide (LCG) com 0.8581, no entanto nenhum destes valores inviabiliza a eficiência das medições. Com estes resultados verifica-se assim a eficiência da replicabilidade das medidas em estudo por observadores, não se excluindo nenhuma do mesmo, o que permite avançar para a análise estatística dos dados obtidos.

3.2. Dimorfismo Sexual e Pontos de Cisão

Foram calculados a percentagem de dimorfismo sexual (%DS) e os pontos de cisão de cada medida, recorrendo às respetivas fórmulas (fórmula 4 e fórmula 5, respetivamente). Foi também calculada a percentagem de classificação correta (%CC) relativa ao ponto de cisão de cada medida. Os cálculos para a aplicação desta fórmula foram efetuados manualmente. Os resultados encontram-se na Tabela 3.3.

Tabela 3.3. Percentagem de Dimorfismo Sexual (%DS), para as medidas em análise na amostra em estudo.

	\bar{X} masculina	\bar{X} feminina	%DS**	Ponto de Cisão (mm)	%CC		
					Masculino	Feminino	Total
CM	154,2612	139,2491	9,7316	146.76	80,23	80,43	80,34
LM	103,5635	95,04394	8,2264	99.30	76,04	87,23	81,58
CEE	137,006	125,428	8,4507	131.22	76,14	85,71	81
ACG	35,40697	31,62455	10,6827	33.52	83,61	83,64	83,62
LCG	25,59099	22,29505	12,8793	23.94	89,26	84,68	87,07

** Quando %DS >10, considera-se forte dimorfismo sexual

Legenda: \bar{X} - Média; %DS- índice de dimorfismo sexual; %CC- percentagem de classificação correta; CM- comprimento máximo; LM- largura máxima; CEE- comprimento da espinha escapular; ACG- altura da cavidade glenóide; LCG- largura da cavidade glenóide.

Como se pode ver na Tabela 3.3, as medidas que apresentam maior dimorfismo sexual são a ACG e LCG, que apresentam valores de 10,6827% e 12,8793%, respetivamente. Estes valores ($\%DS > 10\%$) são indicativos de um dimorfismo sexual bastante forte (Wasterlain, 2000). Relativamente aos pontos de cisão, apenas na LCG o sexo masculino apresenta uma maior percentagem de classificação correta, apresentando as restantes medidas (CM, LM, CEE, ACG) maiores valores de percentagem de classificação correta relativos ao sexo feminino.

3.3. Estatística Descritiva

3.3.1 Estatística Descritiva da origem da amostra

Como se pode ver na Tabela A3b, em apêndice, foi efetuada uma análise aos dados, onde é avaliada a média, o desvio-padrão (DP), a amplitude interquartil (IQR), o coeficiente de variação (CV), a obliquidade e a curtose, o W e p-value.

Segundo a análise descritiva da amostra, tendo em conta o seu sexo e coleção de origem, é possível verificar valores bastante próximos nas medidas em estudo, dentro de cada sexo, mesmo apresentando diferentes coleções de origem. Os valores da assimetria, sugerem que estamos perante uma distribuição bicaudal, uma vez que quando o valor da assimetria é inferior a 0, indica-nos que a distribuição apresenta uma cauda a tender para a esquerda, enquanto que se esse valor for superior a 0, a cauda tende para a direita. Ao analisar a curtose, podemos concluir que a curva de distribuição é leptocurtica, ou seja apresenta uma curva de distribuição mais alta e estreita em comparação à curva de distribuição normal.

3.3.2. Análise das medidas

Foi realizada a análise das medidas, tendo em conta a sua frequência absoluta (n_i) e relativa (Fr), dentro de cada coleção e no geral. Os resultados desta análise encontram-se na Tabela A3a em apêndice.

A análise descritiva efetuada à amostra, tendo em conta o sexo, a idade à morte e as medidas sob estudo, pode ser vista na Tabela 3.4. Para esta análise foram analisados a média (\bar{X}), o desvio-padrão (DP), o valor mínimo e o valor máximo. Esta análise não faz a distinção entre as coleções de origem das peças ósseas (CEI/XXI, CEIE ou CEIUC).

Tabela 3.4. – Descrição da idade e medidas da amostra em estudo, tendo em conta o sexo.

	N		Média (\bar{X})**		DP**		Min		Max	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Idade	120	113	62,942	67,035	20,388	21,011	18	17	94	99
CM	86	92	154,261	139,250	9,447	10,279	130	118	182	177
LM	96	94	103,564	95,044	5,321	6,037	91.65	80.4	117.56	123.26
CEE	88	91	137,006	125,428	8,085	7,821	116.3	108.78	154.7	162.57
ACG	122	110	35,407	31,625	2,057	1,962	29.75	27.19	41.18	39.6
LCG	121	111	25,591	22,295	1,648	1,750	20.47	17.57	29.93	28.17

** Valor arredondado a 3 casas decimais.

Legenda: M- Masculino; F- Feminino; n- número de indivíduos; \bar{X} -Média; DP- Desvio-Padrão; Min-Valor Mínimo; Max- Valor Máximo; CM-Comprimento Máximo da Escápula; LM- Largura Máxima da Escápula; CEE- Comprimento da Espinha Escapular; ACG- Altura da Cavidade Glenóide; LCG- Largura da Cavidade Glenóide.

A análise da Tabela 3.4, permite-nos verificar a existência de diferença do valor médio das medidas em estudo, tendo em conta o sexo, sendo que os valores de desvio padrão não se dispersam muito da média, tendo em conta a dimensão. No entanto, o intervalo de idades dos dois sexos é bastante amplo, tal como expresso pelo desvio-padrão. Este intervalo de idades amplo é devido as coleções em estudo apresentarem uma maior representatividade de idades avançadas.

A dispersão de cada medida em análise, tendo em conta o sexo, pode ser visualizada nas Figuras 3.1 a 3.5. Estes gráficos de dispersão permitem observar o valor da medida em análise de cada indivíduo, o que permite a visualização do tipo de

aglomeração que os valores apresentam (se são muito ou pouco dispersos), permitindo-nos visualizar valores atípicos (*outliers*). Pode também ser observada a distribuição da média e desvio-padrão das mesmas nas Figuras 3.6 a 3.10. Esta análise foi efetuada com recurso ao software Excel 2016.

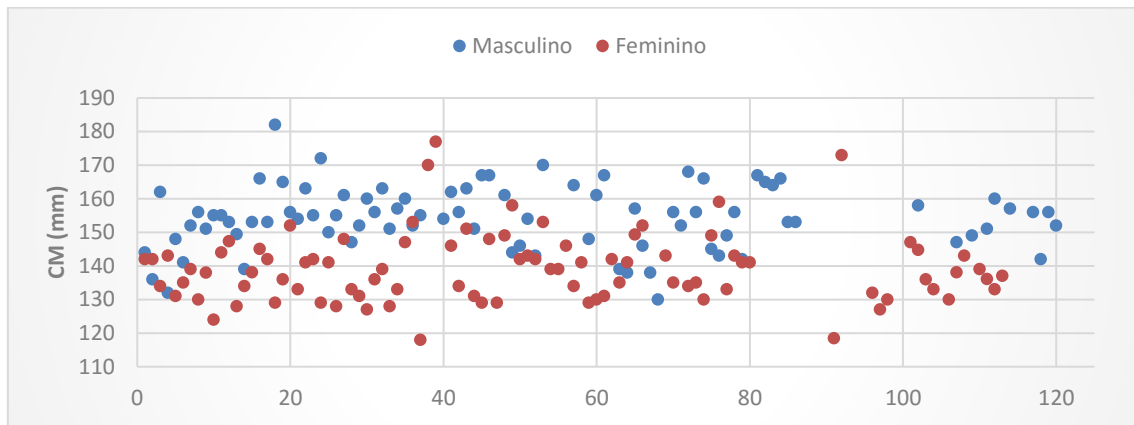


Figura 3.1. Distribuição dos resultados da análise do comprimento máximo da escápula (CM), tendo em conta o sexo.

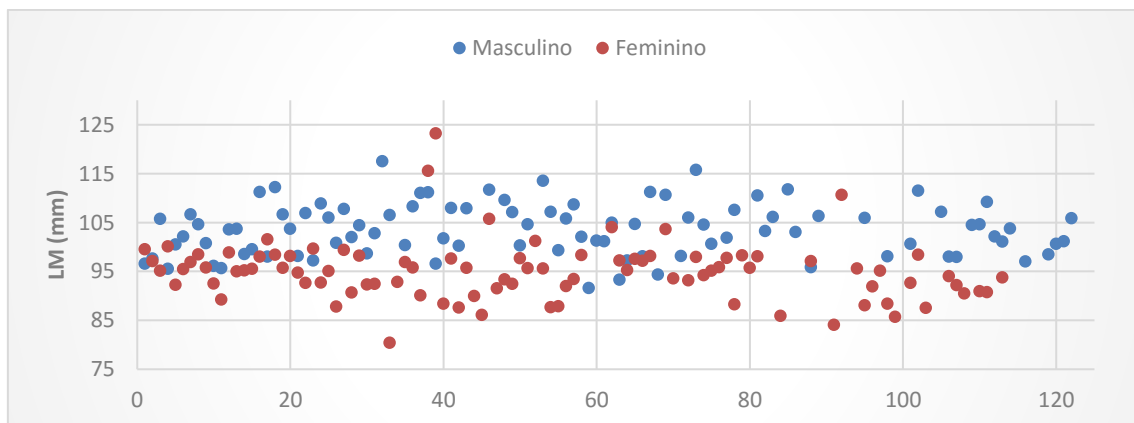


Figura 3.2. Distribuição dos resultados da análise da largura máxima da escápula (LM), tendo em conta o sexo.

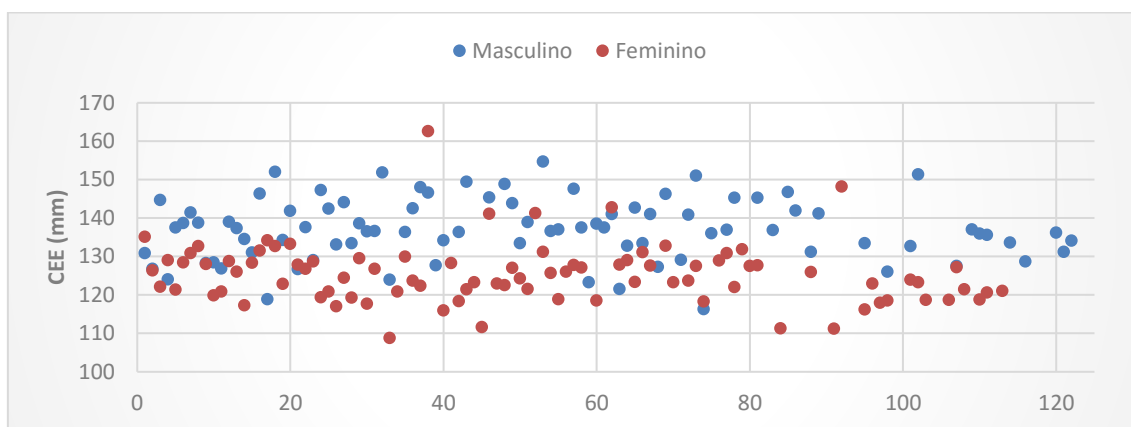


Figura 3.3. Distribuição dos resultados da análise do comprimento da espinha escapular (CEE) da escápula, tendo em conta o sexo.

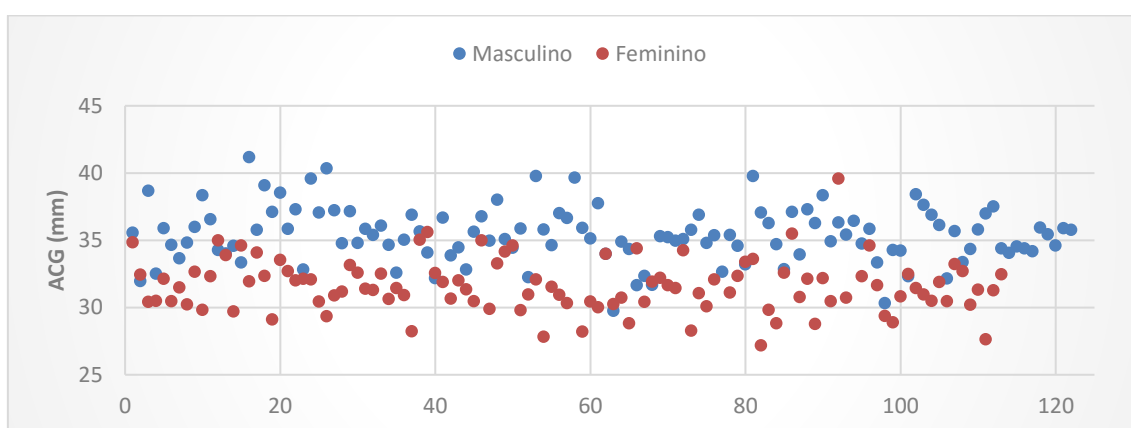


Figura 3.4. Distribuição dos resultados da análise da altura da cavidade glenóide (ACG), tendo em conta o sexo.

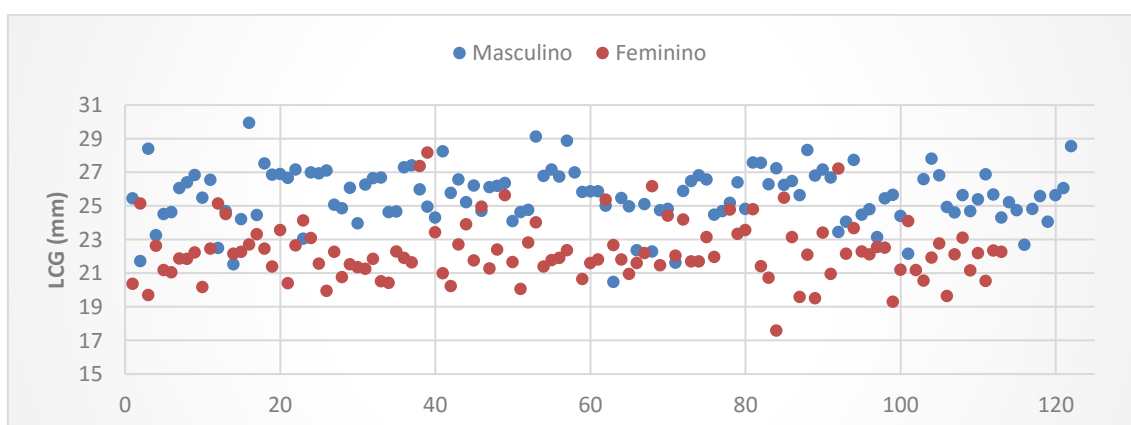


Figura 3.5. Distribuição dos resultados da análise da largura da cavidade glenóide (LCG), tendo em conta o sexo.

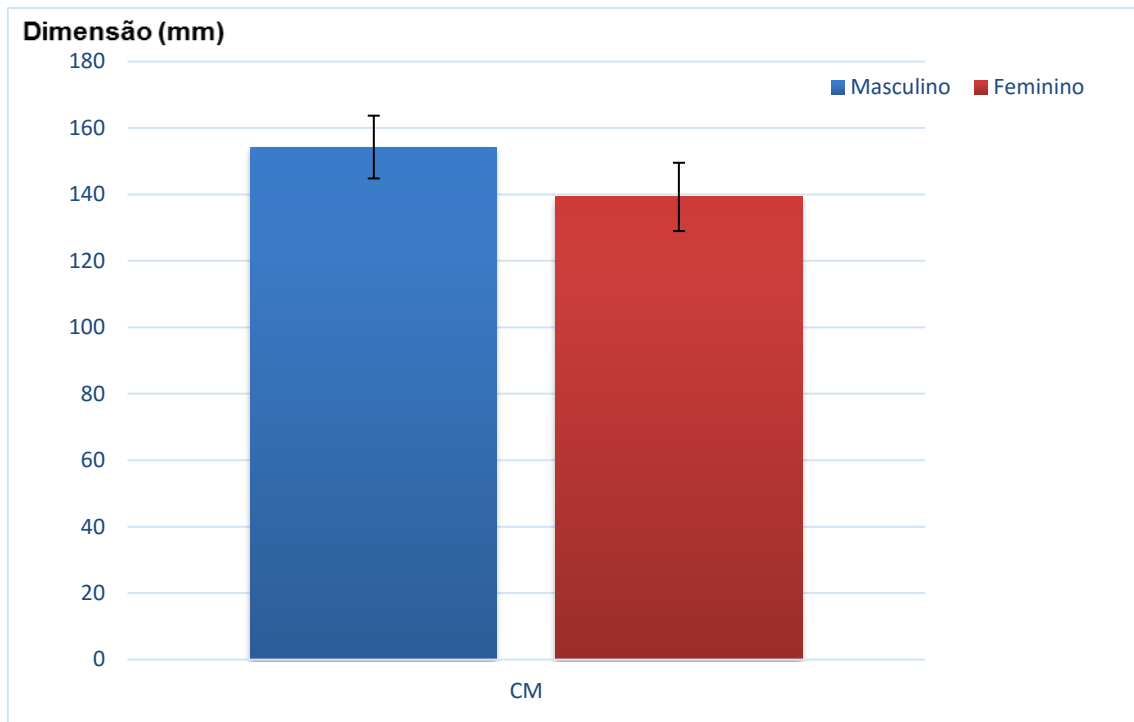


Figura 3.6. Distribuição da média e desvio-padrão do comprimento máximo da escápula (CM), tendo em conta o sexo.

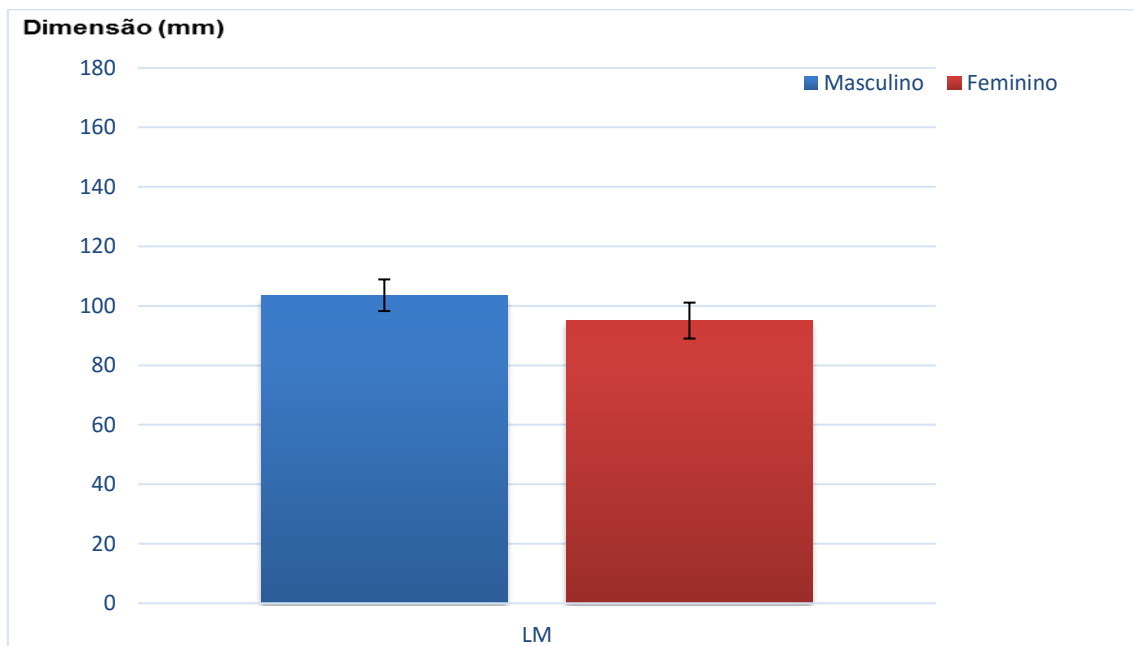


Figura 3.7. Distribuição da média e desvio-padrão da largura máxima da escápula (LM), tendo em conta o sexo.

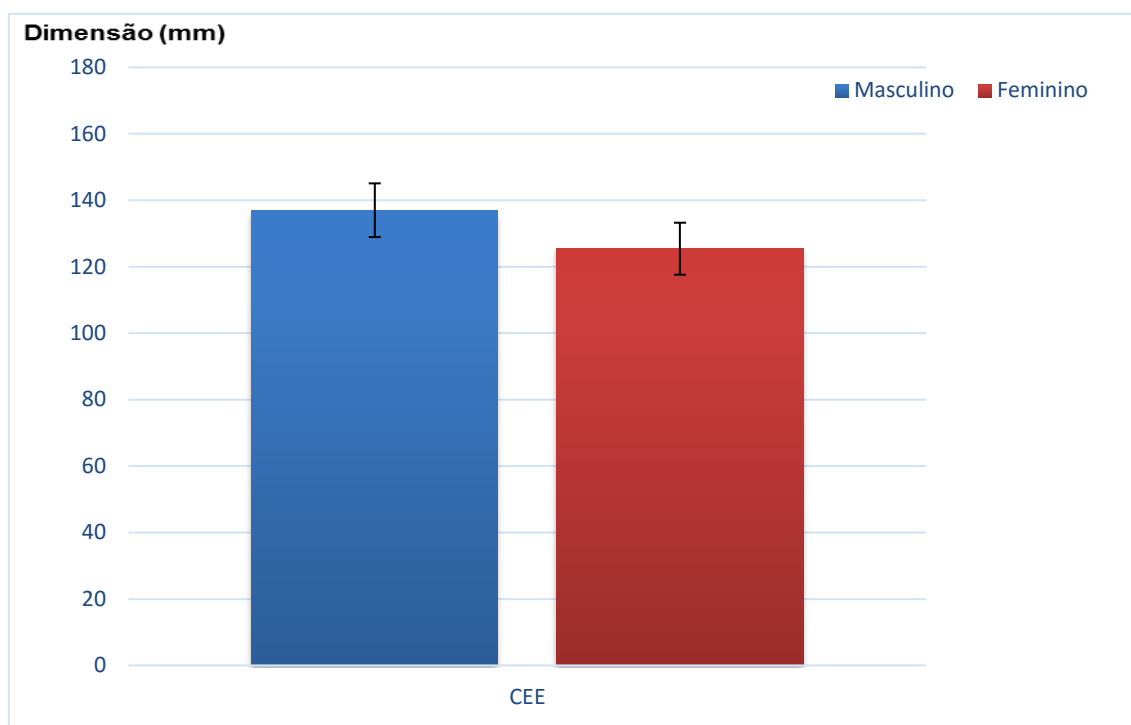


Figura 3.8. Distribuição da média e desvio-padrão do comprimento da espinha escapular (CEE), tendo em conta o sexo.

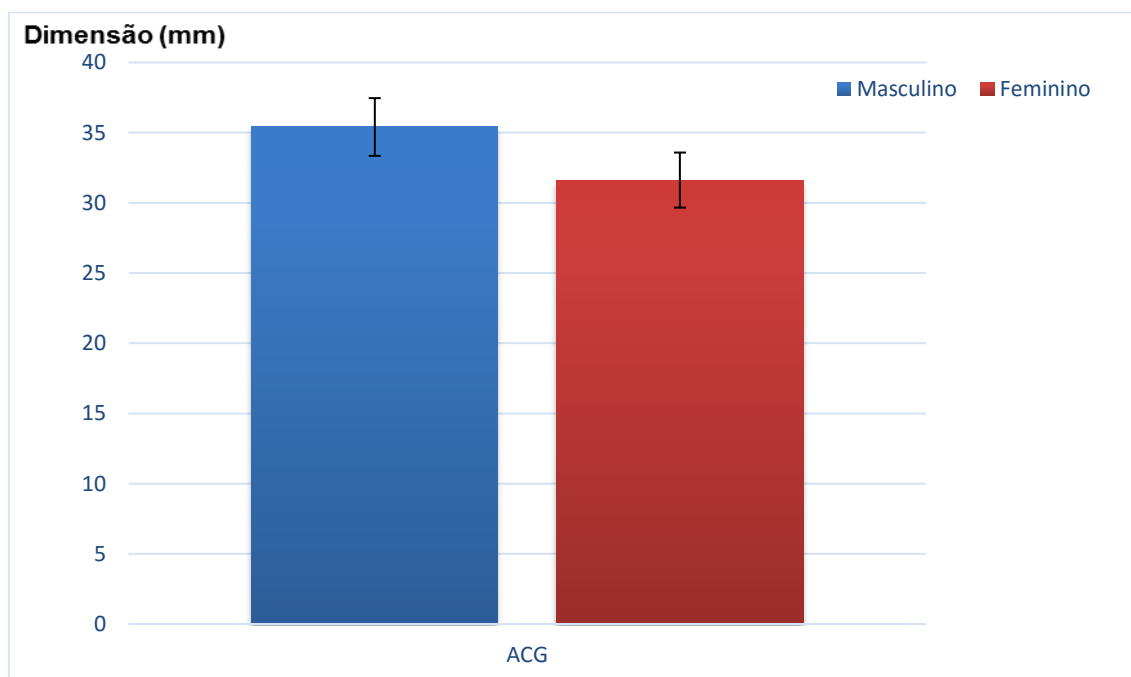


Figura 3.9. Distribuição da média e desvio-padrão da altura da cavidade glenóide (ACG), tendo em conta o sexo.

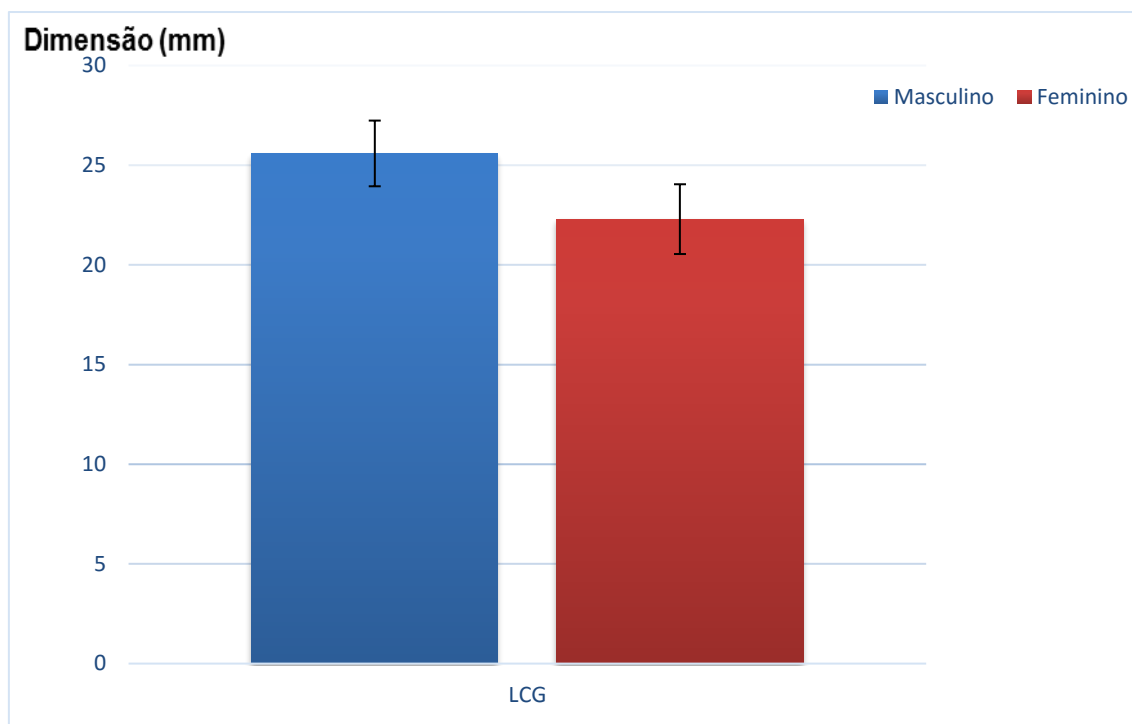


Figura 3.10. Distribuição da média e desvio-padrão da largura da cavidade glenóide (LCG), tendo em conta o sexo.

3.4. Estatística Inferencial

3.4.1. ANOVA

Através da análise da variância efetuada por ANOVA, obtiveram-se os resultados observáveis na tabela 3.5.

Tabela 3.5. Resultados obtidos através da análise da variância (ANOVA) para cada medida em estudo.

		gl	SumSq	MeanSq	Fvalue	p-value**
CM	Sexo	1	10017,175	10017,175.	103,1428	0
	Origem	2	371,9724	185,9862	1,915	0,1505
	Sexo/Origem	2	123,1595	61,5797	0,6341	0,5317
	Residual	172	16704,56	97,1195	NA	NA
LM	Sexo	1	3447,343	3447,373	110,036	0
	Origem	2	204,6984	102,3492	3,2669	0,0403
	Sexo/Origem	2	86,8463	43,4231	1,386	0,2527
	Residual	184	5764,578	31,3292	NA	NA

Tabela 3.5. Resultados obtidos através da análise da variância (ANOVA) para cada medida em estudo.

CEE	Sexo	1	5997,057	5997,057	97,9224	0
	Origem	2	456,6803	228,3401	3,7284	0,026
	Sexo/Origem	2	83,0755	41,5378	0,6782	0,5089
	Residual	173	10595,03	61,243	NA	NA
ACG	Sexo	1	827,5694	827,5694	207,3814	0
	Origem	2	21,6646	10,8323	2,7145	0,0684
	Sexo/Origem	2	3,6423	1,8212	0,4564	0,6342
	Residual	226	901,8682	3,9906	NA	NA
LCG	Sexo	1	628,8987	628,8987	215,972	0
	Origem	2	8,5439	4,272	1,467	0,2328
	Sexo/Origem	2	1,8663	0,9332	0,3205	0,7261
	Residual	226	658,0996	2,9119	NA	NA

** p<0.01

Legenda: gl- graus de liberdade; Sumsq- *Sum of Squares*; Meansq- *Mean of Squares*; Fvalue- Valor de F; CM-Comprimento Máximo da Escápula; LM- Largura Máxima da Escápula; CEE- Comprimento da Espinha Escapular; ACG- Altura da Cavidade Glenóide; LCG- Largura da Cavidade Glenóide; NA- Não Aplicável.

Segundo os dados do *Fvalue*, a variável 'Sexo' apresenta valores superiores a 1, em todas as medidas em estudo. Ao se comparar os valores com os valores críticos da *F-distribution* (para $p < 0.01$ e $p < 0.05$), verificou-se que os valores do *Fvalue* eram superiores aos valores críticos da *F-distribution*, o que reflete um efeito da variável. O mesmo é indicado com a análise da hipótese nula. Assim, em análise ao teste de hipótese e o nível de significância obtido através da análise ANOVA, observável na Tabela 3.6, verificamos que:

- a) Sexo: Rejeita-se a H_0 , aceitando-se a hipótese alternativa, ou seja, os dados apresentam significância estatística.

- b) Origem do material: Não rejeitamos a H_0 , ou seja, aparentemente não há significância estatística relativamente às diferentes coleções de origem do material analisado.
- c) Relação entre o sexo e a origem do material: Não rejeitamos a H_0 , aparentemente não existe significância estatística entre o sexo e a origem do material.

Como rejeitamos a H_0 relativamente à análise do sexo e de forma a analisar o erro de tipo I, isto é, a hipótese de termos rejeitado a H_0 quando na realidade a mesma é verdadeira, foram aplicados ao mesmo testes t probabilísticos, avaliando a probabilidade de se avaliar sexo/origem, e este poder pertencer a outro grupo de sexo/origem, tendo em conta as diferentes medidas em análise.

3.4.2. Teste t

Os resultados obtidos através da aplicação do Teste T (Teste do χ^2), de modo a avaliar significância estatística da origem do material osteológico, podem ser observados na Tabela 3.6.

Tabela 3.6. Resultados obtidos através do teste do χ^2 , onde é avaliada a significância da coleção de origem do material osteológico.

Medida		Valor	gl	Significância*
CM	Q-quadrado de Pearson	110.862	112	0,531
	Razão de Verossimilhança	115.798	112	0,384
	Nº casos válidos	178		
LM	Q-quadrado de Pearson	367,930	370	0,521
	Razão de Verossimilhança	387,967	370	0,250
	Nº casos válidos	190		
CEE	Q-quadrado de Pearson	344,253	344	0,486
	Razão de Verossimilhança	358.583	344	0,283
	Nº casos válidos	179		
ACG	Q-quadrado de Pearson	387.611	398	0,636
	Razão de Verossimilhança	429.995	398	0,130
	Nº casos válidos	232		
LCG	Q-quadrado de Pearson	424.881	408	0,272
	Razão de Verossimilhança	460.860	408	0,036
	Nº casos válidos	232		

* $p < 0.01$

Legenda: gl- graus de liberdade; Sumsq- *Sum of Squares*; Meansq- *Mean of Squares*; Fvalue- Valor de F; CM-Comprimento Máximo da Escápula; LM- Largura Máxima da Escápula; CEE- Comprimento da Espinha Escapular; ACG- Altura da Cavidade Glenóide; LCG- Largura da Cavidade Glenóide; NA- Não Aplicável.

3.5. Estatística Preditiva

3.5.1. Equação de regressão

Os dados foram analisados segundo o método *Forward*: rácio de verossimilhanças (*likelihood ratio*). Tendo em conta a análise preditiva efetuados resultados obtidos podem ser observados nas tabelas 3.7 a 3.10.

Tabela 3.7. Análise preditiva dos dados por regressão logística binária através do método *forward* (rácio de verossimilhanças), tendo em consideração todas as medidas em estudo.

		Variáveis na equação						95% C.I. para	
		B	E.P.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	EXP(B)	
								Inferior	Superior
Passo 1 ^a	LCG	0,938	0,137	46,714	1	0,000	2,554	1,952	3,342
	Constante	-22,535	3,289	46,938	1	0,000	0,000		
Passo 2 ^b	ACG	0,516	0,167	9,491	1	0,002	1,675	1,206	2,325
	LCG	0,548	0,169	10,460	1	0,001	1,730	1,241	2,411
	Constante	-30,491	4,804	40,289	1	0,000	0,000		
Passo 3 ^c	LM	0,134	0,060	5,057	1	0,025	1,144	1,017	1,285
	ACG	0,436	0,173	6,389	1	0,011	1,547	1,103	2,170
	LCG	0,377	0,186	4,100	1	0,043	1,458	1,012	2,101
	Constante	-37,018	6,061	37,302	1	0,000	0,000		

Nota: a. Variável inserida no passo 1: LCG; b. Variável inserida no passo 2: ACG; c. Variável inserida no passo 3: LM.

Legenda: LM- Largura Máxima; ACG- Altura da cavidade glenóide; LCG- largura da cavidade glenóide; B- coeficiente de regressão estimado; E.P.- erro-padrão; Wald- avalia a contribuição dos preditores; gl- graus de liberdade; Sig- significância; Exp (B)- rácio de probabilidades; C.I- Intervalo de confiança.

Tabela 3.8. Assertividade dos resultados obtidos relativos a todas as medidas em estudo.

		Tabela de Classificação			
		Predito			Assertividade (%)
Observado		SEXO			
		Feminino	Masculino		
Passo 1	SEXO	Feminino	69	13	84,1
		Masculino	10	61	85,9
		Total (%)			85,0
Passo 2	SEXO	Feminino	73	9	89,0
		Masculino	14	57	80,3
		Total (%)			85,0
Passo 3	SEXO	Feminino	76	6	92,7
		Masculino	10	61	85,9
		Total (%)			89,5

Tabela 3.9. Análise preditiva dos dados por regressão logística binária através do método *forward* (rácio de verossimilhanças), tendo em consideração apenas as medidas referentes à cavidade glenóide.

		Variáveis na equação						95% C.I. para	
		B	E.P.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	EXP(B)	
								Inferior	Superior
Passo 1 ^a	LCG	0,983	0,118	69,619	1	0,000	2,673	0,983	0,118
	Constante	-23,427	2,822	68,940	1	0,000	0,000	-23,427	2,822
Passo 2 ^b	ACG	0,591	0,139	18,038	1	0,000	1,806	0,591	0,139
	LCG	0,572	0,141	16,359	1	0,000	1,772	0,572	0,141
	Constante	-33,351	4,275	60,865	1	0,000	0,000	-33,351	4,275

Nota: a. Variável inserida no passo 1: LCG; b. Variável inserida no passo 2: ACG.

Legenda: LM- Largura Máxima; ACG- Altura da cavidade glenóide; LCG- largura da cavidade glenóide; B- coeficiente de regressão estimado; E.P.- erro-padrão; Wald- avalia a contribuição dos preditores; gl- graus de liberdade; Sig- significância; Exp (B)- rácio de probabilidades; C.I- Intervalo de confiança.

Tabela 3.10. Assertividade dos resultados obtidos, relativos as medidas da cavidade glenóide.

		Tabela de Classificação ^a			
		Predito			
		SEXO		Assertividade (%)	
	Observado	Feminino	Masculino		
Passo 1	SEXO	Feminino	91	19	82,7
		Masculino	13	108	89,3
		Total (%)			86,1
Passo 2	SEXO	Feminino	95	15	86,4
		Masculino	16	105	86,8
		Total (%)			86,6

Este método foi aplicado para dois conjuntos distintos de medidas: [CM, LM CEE, ACG LCG] e [ACG, LCG]. A percentagem de assertividade, relativa ao conjunto de todas as medidas apresenta percentagens de assertividade para o sexo feminino e masculino são de 92,7% e 85,9%, como pode ser observado na tabela 3.8. Note-se que apesar de selecionadas todas as medidas, o resultado final apenas apresenta as mais relevantes tendo em conta o processamento estatístico. Relativamente ao segundo conjunto, as percentagens de assertividade para o sexo feminino e masculino são de 86,4% e 86,8%, apresentando no geral uma assertividade de 86,6%. Os resultados referentes ao cálculo das variáveis e da assertividade destas medidas podem ser consultados nas tabelas 3.9 e 3.10, respetivamente.

A aplicação deste método leva a criação de equações, com base nas seguintes fórmulas:

$$\text{Logit}(\hat{\pi}) = \text{Valor da constante} + bx$$

(Fórmula 6)

Onde x é o valor da medida efetuada e o valor constante e de b (coeficiente de regressão estimado). O valor de corte desta equação é de 0, isto é, quando o resultado obtido for um valor positivo classifica-se como masculino, se for um valor negativo, classifica-se como sexo feminino.

$$\hat{\pi} = \frac{1}{1 + e^{-(\text{valor da constante} + bx)}}$$

(Fórmula 7)

O valor de corte desta equação é de 0,5, isto é, quando o resultado for superior a 0,5 classifica-se como masculino e quando inferior a 0,5 como sexo feminino.

Aplicando as fórmulas anteriores aos resultados obtidos, observáveis nas tabelas 3.7 e 3.9, obtêm-se as seguintes equações regressão (Tabela 3.11).

Tabela 3.11. Equações de regressão, com respetivo ponto de corte e assertividade.

Medidas iniciais	Equações de regressão	Ponto de Corte	Assertividade
CM,	Logit($\hat{\pi}$) = - 37,018 + (0,134 x LM) + (0,436 x ACG)	0	Feminino
LM,		<0 - F	
CEE,	+ (0,377 x LCG)	>0 - M	92,7%
ACG,			Masculino 85,9%
LCG	$\hat{\pi} = \frac{1}{1 + e^{-(-37,018 + (0,134 \times LM) + (0,436 \times ACG) + (0,377 \times LCG))}}$	0,5 [0;0,5] - F [0,5;1] - M	
ACG,	Logit($\hat{\pi}$) = - 33,351 + (0,591 x ACG) + (0,572 x LCG)	0	Feminino
LCG		<0 - F	
		>0 - M	86,4%
			Masculino 86,8%
	$\hat{\pi} = \frac{1}{1 + e^{-(-33,351 + (0,591 \times ACG) + (0,572 \times LCG))}}$	0,5 [0;0,5] - F [0,5;1] - M	

3.5.2. Probabilistic Neural Network

Como não se registam diferenças significativas em termos da coleção de origem das amostras, os dados utilizados nas análises preditiva são analisados sem fazer distinção à sua origem, utilizando assim uma amostragem total de 235 indivíduos.

A aplicação de PNN de Specht modificada por Tomand e Schober, obteve resultados de assertividade entre 0,8 e 0,89, que podem ser vistos na Tabela 3.11. Quanto à análise da concordância da classificação entre dois ou mais observadores, recorreu-se ao coeficiente de Cohen (Kappa), que segundo a análise efetuada apresenta uma concordância substancial, com valores entre 0,6 e 0,79. Dos modelos originados, o sexo feminino apresenta um maior nível de significância para a conjugação das medidas: CM, CEE, LCG, sendo o mesmo de 90,72%. Por outro lado, o maior nível de significância para o sexo masculino, registou-se na conjugação das medidas CEE, ACG, com um valor de 88,9%. Para mais detalhes acerca do funcionamento deste método, consultar Tomand e Schober (2001).

Os modelos obtidos através da PNN, foram validados através de *leave-one-out jackknife re-sampling*.

Tabela 3.12. Análise de dados através de *Probabilistic Neural Network* de Specht modificado por Tomand (Tomand e Schober, 2001).

	Assertividade	Kappa	Feminino		Masculino	
			DP	Significância	DP	Significância
CM	0,805	0,61	0,82	0,7961	0,79	0,8144
LM	0,805	0,61	0,87	0,7699	0,74	0,8506
CEE	0,8	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8
ACG	0,83	0,66	0,83	0,83	0,83	0,83
LCG	0,87	0,74	0,84	0,8936	0,9	0,8491
CM, LM	0,84	0,68	0,84	0,84	0,84	0,84
CM, CEE	0,85	0,7	0,85	0,85	0,85	0,85
CM, ACG	0,88	0,76	0,87	0,8878	0,89	0,8725
CM, LCG	0,885	0,77	0,87	0,8969	0,9	0,8738
LM, CEE	0,82	0,64	0,84	0,8077	0,8	0,8333
LM, ACG	0,87	0,74	0,86	0,8776	0,88	0,8627
LM, LCG	0,89	0,78	0,88	0,898	0,9	0,8824
CEE, ACG	0,885	0,77	0,89	0,8812	0,88	0,889
CEE, LCG	0,88	0,76	0,87	0,8878	0,89	0,8725
ACG, LCG	0,885	0,7	0,88	0,8889	0,89	0,8812
CM, LM, CEE	0,855	0,71	0,85	0,8586	0,86	0,8515
CM, LM, ACG	0,88	0,76	0,86	0,8958	0,9	0,8654
CM, LM, LCG	0,89	0,78	0,87	0,9062	0,91	0,875
CM, CEE, ACG	0,87	0,74	0,86	0,8776	0,88	0,8627
CM, CEE, LCG	0,895	0,79	0,88	0,9072	0,91	0,8835
CM, ACG, LCG	0,875	0,75	0,87	0,8788	0,88	0,8713
LM, CEE, ACG	0,88	0,76	0,87	0,8878	0,89	0,8725
LM, CEE, LCG	0,885	0,77	0,88	0,8889	0,89	0,8812
LM, ACG, LCG	0,88	0,76	0,87	0,8878	0,89	0,8725
CEE, ACG, LCG	0,88	0,76	0,89	0,8725	0,87	0,8878
CM, LM, CEE, ACG	0,885	0,77	0,86	0,9053	0,91	0,8667
CM, LM, CEE, LCG	0,89	0,78	0,88	0,898	0,9	0,8824
CM, LM, ACG, LCG	0,875	0,75	0,87	0,8788	0,88	0,8713
CM, CEE, ACG, LCG	0,885	0,77	0,88	0,8889	0,89	0,8812
LM, CEE, ACG, LCG	0,88	0,76	0,87	0,8878	0,89	0,8725
CM, LM, CEE, ACG, LCG	0,885	0,77	0,88	0,8889	0,89	0,8812

Legenda: Kappa- Coeficiente de Cohen's; DP- desvio-padrão; CM- comprimento máximo; LM- largura máxima; CEE- comprimento da espinha escapular; ACG- altura da cavidade glenóide; LCG- largura da cavidade glenóide.

4. Discussão

A criação de novos métodos de análise da diagnose sexual, é uma problemática atual. No entanto para a criação destes mesmos métodos, é necessário um conhecimento prévio do dimorfismo na população específica onde se pretende aplicar o método. Este fator deve-se ao padrão do dimorfismo sexual apresentar variações quer a nível intra-populacional, quer a nível inter-populacional.

Tendo em conta esta necessidade, surgiu o tema para a presente dissertação acerca do dimorfismo sexual da escápula na população portuguesa. Para tal, foram selecionados um total de 235 indivíduos (122 do sexo masculino e 113 do sexo feminino) provenientes de três coleções osteológicas portuguesas distintas e analisadas foram analisadas cinco medidas escapulares. Todos estes indivíduos cumpriam os critérios de seleção. Antes de mais, é importante clarificar que na escápula podem ser identificados alguns caracteres identificativos, um dos quais a não fusão do acrómio. Todos os indivíduos analisados apresentavam a escápula com a fusão completa de todos os componentes, pelo que, caso se aplique este método a uma escápula que apresente a não fusão do acrómio a medida relacionada com o mesmo, ou seja, o comprimento da espinha escapular (CEE), não deve ser avaliada, uma vez que esta alteração não foi estudada.

Antes de avançar com a análise estatística da amostra, foram analisados os erros intra e inter-observador calculados por este estudo apresentam na sua grande maioria, um coeficiente de eficiência (R) muito próximo de 1, o que permite a continuação do estudo com os dados obtidos. Os valores mais baixos de R, podem ser derivados, por exemplo, ao uso de diferentes instrumentos de medição, por parte dos dois observadores, uma vez que por razões práticas foi utilizado um objeto de medição diferente.

A análise da frequência de cada medida em estudo, permitiu verificar uma heterogeneidade no número de amostras a analisar em cada medida. Esta distinção dos valores das frequências das diferentes medidas em análise, na prática, relaciona-

se com a destruição de locais-chave para a análise de cada medida. É verificada uma menor frequência no comprimento máximo (CM) e no Comprimento da Espinha Escapular (CEE) e uma maior frequência das medidas relacionadas com a cavidade glenóide (ACG e LCG). Um dos fatores que justifica estas divergências nas frequências das medidas, relaciona-se com a anatomia da peça óssea: o fato da cavidade glenóide se localizar numa zona articular, o que a coloca num constrangimento mecânico (o que a torna mais protegida pelos tecidos moles, envolvidos na articulação), assim como o fato da espessura do corpo da escápula, ser reduzida (White *et al.*, 2012). A anatomia, influencia assim a suscetibilidade do osso à ação tafonómica. A ação tafonómica em si, atua através da ação do meio ambiente no osso durante a decomposição, ou até mesmo, danos provocados durante o processo de exumação (Loe e Cox, 2005). A associação destes fatores anatómicos e tafonómicos justifica e coincide com os valores das diferentes frequências das medidas em análise.

Tendo em conta estudos similares desenvolvidos para outras populações (Papaioannou *et al.*, 2012; Hudson *et al.*, 2016; Torimitsu *et al.*, 2016), *a priori* já seria de esperar a existência de dimorfismo sexual ao nível métrico da escápula.

Os dados foram analisados através de estatística descritiva, onde através do cálculo da média, desvio-padrão, valor mínimo, valor máximo, entre outros, foi possível observar uma diferença nas médias de cada medida, tendo em conta o sexo, nas três coleções de origem.

Após a análise descritiva da amostra, procedeu-se à análise da estatística inferencial, através da análise da variância (ANOVA), verificou-se que as medidas em estudo apresentam diferenças estatísticas significantes relativamente ao sexo, no entanto através da aplicação do teste de χ^2 de Pearson, verificou-se não apresentavam diferenças estatísticas significantes em relação as três coleções de

origem. Tendo em conta os resultados acima, foi aplicado um teste t, onde foram avaliadas as correlações entre os diferentes sexos e coleção de origem. Os valores correlativos mais baixos entre o mesmo sexo, mas com origem nas diferentes coleções: a CEI/XXI e a CEIE ou a CEIUC, podem ser explicados pela ação da tendência secular, uma vez que os indivíduos que compõem a CEIE e a CEIUC são datados dos séculos XIX e XX, enquanto a CEI/XXI refere-se ao século XXI.

Tendo em conta este fator, de forma a apresentar uma maior representatividade da população, optou-se por utilizar os dados das três coleções como representantes da população portuguesa.

Tendo em conta os resultados obtidos, procedeu-se a análise de estatística preditiva, para dois conjuntos de medidas: {CM, LM CEE, ACG, LCG} e {ACG, LCG}. Esta análise consistiu na criação de uma equação de regressão logística binária, utilizando o método de *stepwise*, para cada conjunto acima referido. Obtiveram-se assim os valores que dão forma a uma equação de regressão: $\text{Logit}(\hat{\pi})' = -37,018 + (0,134 \times \text{LM}) + (0,436 \times \text{ACG}) + (0,377 \times \text{LCG})$ ou

$$\hat{\pi}' = \frac{1}{1 + e^{-(-37,018 + (0,134 \times \text{LM}) + (0,436 \times \text{ACG}) + (0,377 \times \text{LCG}))}}, \text{ relativas a todas as}$$

medidas em estudo, apresentando as medidas relativas à cavidade glenóide as seguintes equações: $\text{Logit}(\hat{\pi})' = -33,351 + (0,591 \times \text{ACG}) + (0,572 \times \text{LCG})$ ou

$$\hat{\pi}' = \frac{1}{1 + e^{-(-33,351 + (0,591 \times \text{ACG}) + (0,572 \times \text{LCG}))}}. \text{ O sexo feminino apresenta maior}$$

assertividade com valores de 92,7% e o sexo masculino apresenta uma assertividade de 85,9%, relativamente ao conjunto de medidas relativas à cavidade glenóide o sexo feminino apresenta valores de assertividade de 86,4%, enquanto o sexo masculino apresenta valores de 86,8%.

Probabilistic Neural Networks, modificada por Tomand e Schober, onde os modelos preditivos obtidos apresentam valores de assertividade entre os 80% e 89%,

sendo que para o sexo feminino, verifica-se uma significância que varia entre os 77% e os 90,72%, sendo estes valores referentes aos modelos preditivos das medidas LM e 'CM, CEE, LCG' respetivamente. A significância para o sexo masculino encontra-se entre os 80% e os 88,9%, para os modelos das medidas CEE e 'CEE, ACG', respetivamente. De forma a analisar a concordância da classificação entre observadores, procedeu-se ao cálculo do coeficiente de Cohen's (Kappa), que para os modelos criados, apresenta valores entre 0,6 e 0,79, o que nos indica que a concordância entre observadores é substancial. Os modelos preditivos obtidos através desta análise foram validados por leave-one-out jackknife re-sampling. Esta validação permite minimizar o viés, associado aos modelos (SWGANTH, 2012a).

Para além da análise estatística acima referida, foi também analisada a percentagem de dimorfismo sexual de cada medida. Através desta análise verificou-se que as medidas com maior percentagem de dimorfismo sexual são (por ordem decrescente) LCG, ACG, CM, CEE, LM. Das medidas analisadas apenas a LCG e ACG apresentam um forte dimorfismo sexual (%DS>10%). A existência deste forte dimorfismo sexual na cavidade glenóide, não é um algo de espantoso, uma vez que a mesma interage com a cabeça do úmero, uma estrutura anatómica que apresenta dimorfismo sexual ao nível métrico, sendo por vezes utilizada como um dos métodos de diagnose sexual (Wasterlain, 2000).

Papaioannou e coautores (2012), desenvolveram um estudo sobre o dimorfismo sexual da escápula e clavícula, na população grega. Tendo apenas em conta as medidas em comum ao presente estudo, o estudo para a população grega apresenta uma assertividade entre 86,4% e 90,1% para o sexo masculino e 88,4% e 91,2% para o sexo feminino.

Em 2016, Hudson *et al.*, desenvolve um método de diagnose sexual através das medidas observadas na cavidade glenóide, para a população mexicana. A

assertividade das fórmulas que dele resultaram, varia entre 84,2% e 91,1% para o sexo masculino e 82,9% e 90,8% para o sexo feminino.

Torimitsu e colaboradores (2016), desenvolveram um método de diagnose sexual, através do uso das medidas em estudo, no entanto, obtidas através de exames imagiológicos. Obtém níveis de assertividade que variam entre 75,2% e 94,5% para o sexo masculino e de 72,5% a 90,8% para o sexo feminino.

Quando comparados os valores de assertividade das medidas em estudo, para qualquer dos métodos preditivos utilizados, quer entre si, quer com os valores de assertividade obtidos em estudos semelhantes, realizados em diferentes populações, verifica-se que se tratam de valores bastante similares e com boa assertividade.

Regra geral existem três causas principais que podem estar na origem do erro na estimativa do dimorfismo sexual (Wasterlain, 2000). Estas são: Erro na identificação do sexo, podendo sobestimar ou subestimar as diferenças entre sexos; erros amostrais de uma origem diferente do sexo, como por exemplo a idade (esta pode afetar a estimativa do dimorfismo através da ação da tendência secular; ou alterações das dimensões corporais, relacionadas com o envelhecimento); fatores que influenciam o dimorfismo sexual e estão relacionados com a hereditariedade e ação que o meio tem sobre o indivíduo (fatores genotípicos e fenotípicos). Tendo em conta os tipos de erros acima descritos e no contexto deste estudo, não se verificam problemas relativamente ao erro associado à identificação do sexo, uma vez que as amostras provêm de uma coleção identificada. Quanto a outros fatores amostrais, como a idade, não foi possível analisar o seu efeito no dimorfismo, devido à disparidade de grupos etários dentro das coleções identificadas (esta é uma problemática associada às coleções, uma vez que reflete o aumento da idade média da população), quanto ao efeito da tendência secular, apenas se sabe que esta não apresenta significância estatística relativamente ao dimorfismo sexual da escápula,

não sendo analisado o efeito que apresenta mesmo assim. Isto é verificado através do teste de hipótese que se realizou para verificar se existia significância estatística entre as amostras de origem, tendo em conta que os nossos dados provem de uma coleção do século XXI e de duas coleções datadas do final do século XIX, inícios do século XX. Quanto ao erro associado ao genótipo e fenótipo é algo que foge à capacidade de controlo e análise do investigador, uma vez que está associado a questões hereditárias e influência que o meio teve no indivíduo durante a sua vida.

5. Conclusão

O conhecimento de variações métricas intra e inter-populacionais, neste caso específico associadas ao dimorfismo sexual, é cada vez mais essencial para a criação ou adaptação de métodos métricos. Tendo em conta esta necessidade, surgiu o tema para a presente dissertação acerca do dimorfismo sexual da escápula na população portuguesa. Para tal, foram selecionados um total de 235 indivíduos (122 do sexo masculino e 113 do sexo feminino) provenientes de três coleções osteológicas portuguesas distintas e analisadas foram analisadas cinco medidas escapulares. Todos estes indivíduos cumpriam os critérios de seleção. Antes de mais, é importante clarificar que na escápula podem ser identificados alguns caracteres identificativos, um dos quais a não fusão do acrómio. Todos os indivíduos analisados apresentavam a escápula com a fusão completa de todos os componentes, pelo que, caso se aplique este método a uma escápula que apresente a não fusão do acrómio a medida relacionada com o mesmo, ou seja, o comprimento da espinha escapular (CEE) não deve ser avaliada, uma vez que esta alteração não foi estudada.

Antes de avançar com a análise estatística da amostra, foram analisados os erros intra e inter-observador calculados por este estudo apresentam um coeficiente de eficiência (R) muito próximo de 1, o que permite a continuação do estudo com os dados obtidos.

Através das análises efetuadas, foi possível verificar a existência de dimorfismo sexual nas cinco medidas analisadas na escápula, sendo o mesmo bastante forte nas medidas que envolvem a cavidade glenóide, semelhantes aos obtidos por Wasterlain (2000) para a cabeça do úmero. A aplicação de métodos preditivos apresenta bons valores de assertividade e concordância entre observadores, o que permite a utilização dos dados obtidos neste estudo para a criação de um método específico de diagnose sexual através da escápula na população portuguesa. Salientam-se os resultados obtidos nos modelos preditivos onde a *Probabilistic Neural Network*

apresenta, valores de assertividade entre os 80% e 89% para o sexo masculino e, 77% e os 90,72% para o sexo feminino, a aplicação deste método preditivo será possível através de uma plataforma online, a divulgar posteriormente. Já as equações de regressão obtidas neste estudo apresentam valores de assertividade de 86,4% e 92,7% para o sexo feminino e 85,9% e 86,8% para o sexo masculino, o que em termos gerais são níveis de assertividade bastante bons. Neste estudo, verificou-se ainda um melhor nível de preservação óssea ao nível da cavidade glenóide, em comparação com as restantes áreas que constituem a escápula.

É relevante salientar a importância da existência e criação de coleções esqueléticas identificadas, pois sem estas a recolha e análise de dados fiáveis seria bastante mais árdua e complexa.

Este estudo pode abrir portas a novos outros estudos acerca do tema, como por exemplo, o estudo de mais medidas escapulares; estudo de diferenças entre a lateralidade escapular utilizadas na obtenção da medida; influência das alterações térmico-induzidas na escápula; efeito da idade no dimorfismo sexual, através de uma amostra com uma origem imagiológica, por exemplo.

6. Bibliografía

- Allen, J.C.; Bruce, M.F.; MacLaughlin, S.M. 1987. Sex Determination from the Radius in Humans. *Human Evolution*, 2(4):373-378.
- Bainbridge, D.; Genoves, S. 1956. A study of the sex differences in the scapula. *Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, 86 (2) :109–134. DOI: 10.2307/2843994.
- Beach, F. A. 1978. Human sexuality and evolution. *In: Washburn, S.L.; McCown, E.R. (eds). Human Evolution: Biosocial Perspectives. Menlo Park, Cummings Publishing Company: 123-153*
- Bennett, K.A. 1981. On the expression of sex dimorphism. *American Journal of Physical Anthropology*, 56 (1): 59-61. DOI: 10.1002/ajpa.1330560106.
- Black, S. 1978. *A new method for assessing the sex fragmentary skeletal remains: femoral shaft circumference*. *American Journal of Physical Anthropology*, 48: 227-232.
- Brooks, S.; Suchey, J. 1990. Skeletal Age Determination base on the os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human Evolution*, 5(3):227-238.
- Bruzek, J. 2002. *A Method for Visual Determination of Sex Using the Human Hip Bone*. *American Journal of Physical Anthropology*, 117(2): 157-168.
- Buffa, R.; Marini, E.; Floris, G. 2001. Variation in Sexual Dimorphism in Relation to Physical Activity. *American Journal of Human Biology*, 13: 341-348. DOI: 10.1002/ajhb.1057.
- Buiksta, J.; Ubelaker, D. 1994. *Standards for data collection from human skeletal remains*. Fayetteville: Arkansas Archaeological Survey Research Series.
- Cardoso, H.F.V. 2008. Sample-specific (universal) metric approaches for determining the sex of immature human skeletal remains using permanent tooth dimensions. *Journal of Archeological Science*, 35(1): 158-168. DOI: 10.1016/j.jas.2007.02.013.
- Carneiro, C.; Curate, F.; Cunha, E. [in press]. A method for estimating gestational age of fetal remains based on long bone lengths. *International Journal of Legal*

Medicine.[Publicado online: 1-6-2016]. DOI: 10.1007/s00414-016-1393-5.

Cattaneo, C. 2007. Forensic anthropology: developments of a classical discipline in the new millennium. *Forensic Science International*, 165(2-3): 185-193. DOI: 10.1016/j.forsciint.2006.05.018.

Coqueugniot, H.; Weaver, T.D. 2007. Infracranial maturation in the skeletal collection from Coimbra, Portugal: New aging standards for epiphyseal union. *American Journal of Physical Anthropology*, 134(3):424–437. DOI: 10.1002/ajpa.20683

Cordeiro, C.; Muñoz-Barús, J.I.; Wasterlain, S.; Cunha, E.; Vieira, D.N. 2009. Predicting adult stature from metatarsal length in Portuguese population. *Forensic Science International*, 193: 131.e1–131.e4. DOI: 10.1016/j.forsciint.2009.09.017

Cunha E.; Cattaneo C. 2006. Forensic Anthropology and Forensic Pathology: The state of art. *In: Schmitt A.; Cunha E.; Pinheiro J., (ed.). Forensic anthropology and Medicine: complementary sciences from recovery to cause of death. Tottowa, Humana Press: 39 – 53.*

Cunha, E.; Wasterlain, S.N.. 2007. The Coimbra identified osteological collections. *In: Skeletal series and their socio-economic context.(ed) Documenta Archaeobiologiae*, ed. Grupe, G.; Peters, J., 23 - 33.

Dabbs, G. R.; Moore-Jansen, P. 2010. A Method for Estimating Sex Using Metric Analysis of the Scapula. *Journal of Forensic Science*, 55(1):149-52. DOI: 10.1111/J.1556-4029.2009.01232.x.

Di Vella, G.; Campobasso, C.P.; Dragone, M.; Introna, F. 1994. Skeletal Sex Determination by Scapular measurements. *Bollettino- Societa Italiana Biologia Sperimentale*, 12(70): 299-305.

Dillon, A. 2014. Cranial sexual dimorphism and the population specificity of anthropological standards. Master thesis in Forensic Science. Centre of Forensic Science, University of Western Australia

Dirkmaat D.C.; Cabo L.L.; Ousley S.D.; Symes S.A. 2008. New perspectives in forensic anthropology. *Yearbook of Physical Anthropology*, 51: 33-52. DOI: 10.1002/ajpa.20948

Eveleth, P.B. 1975. Differences between ethnic groups in sex dimorphism of adult

- height. *Annals of Human Biology*, 2(1) 35-39. DOI: 10.1080/03014467500000541.
- Ferembach, D.; Schwidetzky, I.; Stloukal, M. 1980. Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons. *Journal of Human Evolution*, 9: 517-549.
- Ferreira, M.T.; Vicente, R.; Navega, D.; Gonçalves, D.; Curate, F.; Cunha, E. 2014. A new forensic collection housed at the University of Coimbra, Portugal: The 21st century identified skeletal collection. *Forensic Science International*, (245): 202.e1-202.e5. DOI: 10.1016/j.forsciint.2014.09.021.
- Field, A. 2009. *Discovering Statistics Using SPSS*. 3rd edition. SAGE Publications.
- Franklin, D.; Freedman, L.; Milne, N. 2005. Sexual dimorphism and discriminant function sexing in indigenous South African crania. *Journal of Comparative Biology*, 55: 213-228. DOI: 10.1016/j.jchb.2004.08.001.
- Gama, I.; Navega, D.; Cunha, E. 2015. Sex estimation using the second cervical vertebra: a morphometric analysis in a documented Portuguese skeletal sample. *International Journal of Legal Medicine*. 129(2):365-372. DOI: 10.1007/s00414-014-1083-0.
- Giles, E. 1970. Discriminant function sexing of the human skeleton. *In*: Stewart, T.D. (eds). *Personal identification in mass disasters*. Washington: National Museum of Natural History: 99–107.
- Giurazza, F.; Schena, E.; Del Vescovo, R.; Cazzato, R.I.; Mortato, I.; Saccomandi, P.; Paternostro, F.; Onofri, L.; Zobel, B.B. 2013. Sex determination from scapular length measurements by CT scans images in a Caucasian population. 35th Annual International Conference of the IEEE EMBS, 3-7 July 2013. Osaka, Japan
- Green, H.; Curnoe, D. 2009. Sexual dimorphism in Southeast Asian crania: a geometric morphometric approach. *Journal of Comparative Human Biology*, 60 (6):517-534. DOI: 10.1016/j.jchb.2009.09.001
- Hefner, J.T. 2009. Cranial nonmetric variation and estimating ancestry. *Journal of Forensic Science*, 54(5):985–995. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2009.01118.x.
- Hudson, A.; Peckmann, T.R.; Logar, C.J.; Meek, S. 2016. Sex determination in a contemporary Mexican population using the scapula. *Journal of Forensic and*

Legal Medicine, 37:91-96. DOI: 10.1016/j.jflm.2015.11.006.

Iordanidis, P. 1961. Determination du sexe par les os du squelette (atlas, axis, clavicule, omoplate, sternum). *Annales de Médecine Legale*, 41 :280–291.

İşcan M.Y. 1988. *Rise of forensic anthropology*. *Yrbk Phys Anthropol*, 31:203–230.

İşcan, M.Y. 2005. Forensic anthropology of sex and body size. *Forensic Science International*, 147 (2-3): 107-112. DOI: 10.1016/j.forsciint.2004.09.069.

İşcan, M.Y.; Steyn, M. 2013. *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. 3rd edition. Springfield, Charles C Thomas.

İşcan, M.Y.; Loth, S.R.; Wright, R.K. 1984. Age Estimation from the rib by phase analysis: white males. *Journal of Forensic Science*, 29(4): 1094-1104.

İşcan, M.Y.; Loth, S.R.; Wright, R.K. 1985. Age Estimation from the rib by phase analysis: white females. *Journal of Forensic Science*, 30 (3): 853-863.

Kranioti, E.; İşcan, M.Y.; Michalodimitrakis, M. 2008. Craniometric analysis of the modern Cretan population. *Forensic Science International*, 180 (2-3): 110.e1-110.e5. DOI:10.1016/j.forsciint.2008.06.018.

L'Abbé, E.N.; Van Rooyen, C.; Nawrocki, S.P.; Becker, P.J. 2011. An evaluation of non-metric cranial traits used to estimate ancestry in a South African sample. *Forensic Science International*, 209(1-3):195.e1–7. DOI: 10.1016/j.forsciint.2011.04.002.

Lamendin, H.; Baccion, E.; Humbert, J.F.; Tavernier, J.C.; Nossintchouk, R.M.; Zerilli, A. 1992. A simple technique for age estimation in adult corpses: The two criteria dental method. *Journal of Forensic Science*, 37(5):1373–1379.

Loe, L. e Cox, M. 2005. Peri- and post-mortem surface features on archeological human bone: why they should not be ignored and a protocol for their identification and interpretation. *In: Zakrzewski, S.R e Clegg, M. (eds) Proceedings of the Fifth Annual Conference for the British Association of Biological Anthropology*. BAR International Series 1383. Oxford: Archaeopress: 11-21.

Loth, S.R.; İşcan, M.Y. 2000. Morphological age estimation. *In: Siegel, J.A.; Pekka, J.; Saukko; Knupfer, G.C. (eds). Encyclopedia of Forensic Science*. San Diego:

Academic Press: 242–252.

- Lovejoy, C.O.; Meindl, R.S.; Pryzbeck, T.R.; Mensforth, R.P. 1985. Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: A new method for the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology*, 68:15–28. DOI: 10.1002/ajpa.1330680103.
- Mareš, M.M. 1970. Measurements from roentgenograms. *In: Human Growth and Development*. Springfield, C.C. Thomas: 157-200.
- Mendonça, M.C. 2000. Estimation of height from the length of long bones in a Portuguese adult population. *American Journal of Physical Anthropology*, 112 (1):39–48.
- Murail, P.; Bruzek, J.; Houet, F.; Cunha, E. 2005. DSP: a tool for probabilistic sex diagnosis using worldwide variability in hip-bone measurements. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 17(3-4): 167-176.
- Murphy, A.M.C. 2002. Articular surfaces of the pectoral girdle: sex assessment of prehistoric New Zealand Polynesian skeletal remains. *Forensic Science International*, 125(2-3):134-136. DOI:10.1016/S0379-0738(01)00628-4.
- Musculino, J. 2006. *Cinesiologia: O Sistema Esquelético e a Função Muscular*. Loures, Lusodidacta.
- Navega, D; Coelho, C.; Vicente, R.; Ferreira, M.T.; Wasterlain, S.; Cunha, E. 2015. AncesTrees: ancestry estimation with randomized decision trees. *International Journal of Legal Medicine*, 129(5):1145-53. DOI: 10.1007/s00414-014-1050-9
- Ogawa, Y.; Imaizumi, K.; Miyasaka, S.; Yoshino, M. 2013. Discriminant functions for sex estimation of modern Japanese skulls. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 20(4): 234-238. DOI: 10.1016/j.jflm.2012.09.023
- Papaioannou, V.A.; Kranioti, E.F; Joveneaux, P.; Nathana, D.; Michalodimitrakis, M. 2012. Sexual Dimorphism of the Scapula and the Clavicle in a Contemporary Greek Population: Applications in forensic identification. *Forensic Science International*, 217 (1-3): 231. e 1-7. DOI: 10.1016/j.forsciint.2011.11.010.
- Paulis, M.G.; Samra, M.F.A. 2015. Estimation of sex from scapular measurements using chest CT in Egyptian population sample. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*, 3(3): 153-157. DOI: 10.1016/j.jofri.2015.07.005.

- Penning, R.; Müller S. 1988. Sexual dimorphism of the scapula. *Zeitschrift für Rechtsmedizin*, 101:183–196.
- Perini, T.A.; Lameira de Oliveira, G.; Ornellas, J.S.; Oliveira, F.P. 2005. Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11(1):81-85.
- Pinto, J. 2015. *Dimorfismo Sexual do Sacro na 'Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI'*. Dissertação de Mestrado em Medicina Legal, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto.
- Rougé-Maillart, C.; Vielle, B.; Jousset, N.; Chappard, D.; Telmon, N.; Cunha, E. 2009. Development of a method to estimate skeletal age at death in adults using the acetabulum and the auricular surface on a Portuguese population. *Forensic Science International*, 188 (1):91–95. DOI: 10.1016/j.forsciint.2009.03.019.
- Schaefer, M; Black, S; Scheuer, L. 2009. *Juvenile Osteology: a laboratory and field manual*. Elsevier Academic Press.
- Scheuer, L. 2002. A blind test of mandibular morphology for sexing mandibles in the first few years of life. *American Journal of Physical Anthropology*, 119(2): 189-191. DOI: 10.1002/ajpa.10098.
- Scholtz, Y.; Steyn, M; Pretorius, E. . 2010. A geometric morfometric study into the sexual dimorfism of the human scapula. *Homo*, 61(4): 253-70. DOI: 10,1016/j.jchb.2010.01.048.
- Scientific Working Group for Forensic Anthropology. 2010a. Personal Identification. Revision 0. [Online].[Consultado em: 1/7/2016]. Disponível em: <http://www.swganth.org./products--drafts.html>.
- Scientific Working Group for Forensic Anthropology. 2010b. Sex Assessment. Revision 0. [Online].[Consultado em: 1/7/2016]. Disponível em: <http://www.swganth.org./products--drafts.html>.
- Scientific Working Group for Forensic Anthropology. 2012a. Statistics Methods. Revision 0. [Online].[Consultado em: 1/7/2016]. Disponível em: <http://www.swganth.org./products--drafts.html>.
- Scientific Working Group for Forensic Anthropology. 2012b. Statute Estimation. Revision 1. [Online].[Consultado em: 1/7/2016]. Disponível em:

<http://www.swganth.org./products--drafts.html>.

Scientific Working Group for Forensic Anthropology. 2013a. Ancestry Assesement. Revision 0. [Online].[Consultado em: 1/7/2016]. Disponível em: <http://www.swganth.org./products--drafts.html>.

Scientific Working Group for Forensic Anthropology. 2013b. Code of Ethics and Conduct. Revision 1. [Online].[Consultado em: 1/7/2016]. Disponível em: <http://www.swganth.org./products--drafts.html>.

Scientific Working Group for Forensic Anthropology. 2013c.Age Estimation. Revision 1. [Online].[Consultado em: 1/7/2016].Disponível em:<http://www.swganth.org./products--drafts.html>.

Silva, A. M. 1995. *Sex Assessment Using the Calcaneus and Talus*. *Antropologia Portuguesa*, 13: 107-119.

Specht, D.F.1990. Probabilistic Neural Networks. *Neural Networks*, 3:109-118.

Spradley, M.; Jantz, R.L. 2011. Sex estimation in forensic anthropology: skull versus postcranial elements. *Journal of Forensic Sciences*, 56(2): 289-296. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2010.01635.x.

Stini, W.A. 1971. Evolutionary implications of changing nutritional patterns in human populations. *American Anthropologist*, 73 (5):1019-1030.

Stewart TD. 1979. *Essentials of forensic anthropology*. Springfield: Charles C Thomas.

Tomand, D; Schober, A. 2001. A Modified General Regression Neural Network (MGRNN) with new, efficient training algorithms as a robust 'black-box'-tool for data analysis. *Neural network*, 14(8): 1032-24.

Torimitsu, S.; Makino, Y.; Saitoh, H.; Sakuma, A.; Ishii, N.; Yajima, D.;Inokuchi, G.; Motomura, A.; Chiba, F.;Yamaguchi, R.; Hashimoto, M.; Hoshioka, Y.; Iwase, H. 2016. Sex estimation based on scapula analysis in a Japanese population using multimetector computed tomography. *Forensic Science International*, 262: 285.e1–285.e5. DOI: 10.1016/j.forsciint.2016.02.023

Ulijaszek, S.J.; Kerr, D.A. 1999. Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *Brithish Journal of Nutricion*, 82:165-177.

Uytterschaut, H. T. 1986. Sexual dimorphism in human skulls: A Comparison of Sexual

Dimorphism in Different Populations. *Human Evolution*, 1(3): 243-50. DOI: 10.1007/BF02436582.

Walker, P. 2008. Sexing skulls using discriminant function analysis of visually assessed traits. *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 136, pp. 39-50. DOI: 10.1002/ajpa.20776.

Wasterlain, S. 2000. *Morphé: Análise das Proporções Entre Os Membros. Dimorfismo Sexual E Estatura De Uma Amostra Da Coleção De Esqueletos Identificados Do Museu Antropológico Da Universidade De Coimbra*. Dissertação De Mestrado Em Evolução Humana, Departamento De Antropologia, Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade De Coimbra.

White, T.; Black, M. T.; Folkens, P. A. 2012. *Human Osteology*. 3rd edition. ELSEVIER.

Wilczak, C. 1998. Consideration of Sexual Dimorphism, Age , and Asymmetry in Quantitative Measurements of Muscle Insertion Sites. *International Journal of Osteoarchaeology*, (8): 311-325.

Wolf, L.D.; Gray, J.P. 1982. A cross-cultural investigation into the sexual dimorphism of stature. *In: Hall, R. (eds). Sexual dimorphism in Homo sapiens: a question of size*. Westport, Praeger Publishers: 197-230.

Tabela A1. Base de dados, resultante do estudo da análise das medidas escapulares, numa amostra da população portuguesa.

Coleção	ID	Sexo	Idade	Medidas				
				CM	LM	CEE	ACG	LCG
CEIUC	CEIUC 2	Feminino	30	142	99,53	135,15	34,86	20,36
CEIUC	CEIUC 15	Feminino	78	142	97,12	126,37	32,44	25,13
CEIUC	CEIUC 16	Feminino	40	134	95,17	122,12	30,42	19,69
CEIUC	CEIUC 23	Feminino	55	143	100,14	129,07	30,5	22,62
CEIUC	CEIUC 29	Feminino	80	131	92,31	121,37	32,14	21,18
CEIUC	CEIUC 30	Feminino	35	135	95,46	128,43	30,48	21,05
CEIUC	CEIUC 136	Feminino	74	139	96,91	130,88	31,49	21,87
CEIUC	CEIUC 143	Feminino	65	130	98,51	132,66	30,24	21,84
CEIUC	CEIUC 153	Feminino	47	138	95,81	128,04	32,65	22,23
CEIUC	CEIUC 172	Feminino	40	124	92,52	119,84	29,84	20,17
CEIUC	CEIUC 182	Feminino	30	144	89,27	120,85	32,33	22,46
CEIUC	CEIUC 188	Feminino	75	147,35	98,9	128,77	35	25,14
CEIUC	CEIUC 190	Feminino	51	128	95,05	126,05	33,9	24,51
CEIUC	CEIUC 194	Feminino	65	134	95,25	117,25	29,72	22,15
CEIUC	CEIUC 200	Feminino	29	138,06	95,57	128,36	34,61	22,27
CEIUC	CEIUC 201	Feminino	53	145	98,04	131,53	31,94	22,7
CEIUC	CEIUC 206	Feminino	58	142	101,58	134,22	34,09	23,32
CEIUC	CEIUC 207	Feminino	43	129	98,45	132,7	32,35	22,46
CEIUC	CEIUC 209	Feminino	38	136	95,76	122,88	29,11	21,38
CEIUC	CEIUC 420	Feminino	40	152	98,19	133,3	33,54	23,55
CEIUC	CEIUC 426	Feminino	31	133	94,79	127,87	32,7	20,4
CEIUC	CEIUC 435	Feminino	45	141	92,7	126,79	32,01	22,64
CEIUC	CEIUC 446	Feminino	46	142	99,67	128,66	32,14	24,13
CEIUC	CEIUC 451	Feminino	50	129	92,71	119,36	32,08	23,08
CEIUC	CEIUC 460	Feminino	57	141	95,12	120,89	30,45	21,56
CEIUC	CEIUC 461	Feminino	24	128	87,81	117,03	29,35	19,94
CEIUC	CEIUC 462	Feminino	47	148	99,44	124,44	30,89	22,26
CEIUC	CEIUC 468	Feminino	40	133	90,7	119,31	31,19	20,75
CEIUC	CEIUC 470	Feminino	27	131	98,25	129,52	33,17	21,52
CEIUC	CEIUC 472	Feminino	17	127	92,34	117,7	32,58	21,34

Tabela A1. Base de dados, resultante do estudo da análise das medidas escapulares, numa amostra da população portuguesa

Coleção	ID	Sexo	Idade	Medidas				
				CM	LM	CEE	ACG	LCG
CEIUC	CEIUC 1	Masculino	67	144	96,6	130,85	35,57	25,45
CEIUC	CEIUC 14	Masculino	30	136	97,66	126,82	31,97	21,71
CEIUC	CEIUC 21	Masculino	67	162	105,76	144,68	38,68	28,4
CEIUC	CEIUC 24	Masculino	60	132	95,54	124,06	32,52	23,25
CEIUC	CEIUC 71	Masculino	49	148	100,52	137,57	35,91	24,51
CEIUC	CEIUC 72	Masculino	76	141	102,16	138,72	34,65	24,63
CEIUC	CEIUC 77	Masculino	35	152	106,66	141,42	33,66	26,05
CEIUC	CEIUC 83	Masculino	58	156	104,67	138,8	34,82	26,4
CEIUC	CEIUC 90	Masculino	33	151	100,79	128,3	36	26,83
CEIUC	CEIUC 184	Masculino	27	155	96,16	128,45	38,36	25,49
CEIUC	CEIUC 185	Masculino	69	155	95,67	126,86	36,57	26,54
CEIUC	CEIUC 191	Masculino	45	153	103,62	139,03	34,27	22,5
CEIUC	CEIUC 203	Masculino	43	149,46	103,72	137,35	34,01	24,69
CEIUC	CEIUC 428	Masculino	26	139	98,57	134,54	34,6	21,53
CEIUC	CEIUC 439	Masculino	71	153	99,55	131	33,36	24,2
CEIUC	CEIUC 441	Masculino	55	166	111,23	146,34	41,18	29,93
CEIUC	CEIUC 447	Masculino	36	153	98,07	118,85	35,79	24,46
CEIUC	CEIUC 450	Masculino	33	182	112,25	152	39,09	27,51
CEIUC	CEIUC 452	Masculino	59	165	106,68	134,26	37,12	26,86
CEIUC	CEIUC 459	Masculino	26	156	103,73	141,87	38,55	26,9
CEIUC	CEIUC 463	Masculino	54	154	98,14	126,72	35,84	26,66
CEIUC	CEIUC 464	Masculino	37	163	106,92	137,59	37,3	27,16
CEIUC	CEIUC 467	Masculino	19	155	97,23	129,05	32,83	23,04
CEIUC	CEIUC 481	Masculino	46	172	108,91	147,3	39,59	26,98
CEIUC	CEIUC 483	Masculino	40	150	106,04	142,43	37,07	26,93
CEIUC	CEIUC 487	Masculino	27	155	100,85	133,15	40,35	27,1
CEIUC	CEIUC 494	Masculino	53	161	107,77	144,14	37,24	25,06
CEIUC	CEIUC 498	Masculino	19	147	102,04	133,49	34,79	24,86
CEIUC	CEIUC 499	Masculino	45	152	104,48	138,64	37,15	26,08
CEIUC	CEIUC 501	Masculino	27	160	98,71	136,51	34,81	23,95

Tabela A1. Base de dados, resultante do estudo da análise das medidas escapulares, numa amostra da população portuguesa

Coleção	ID	Sexo	Idade	Medidas				
				CM	LM	CEE	ACG	LCG
CEIXXI	CEIXXI 5	Feminino	73	136	92,48	126,76	31,4	21,25
CEIXXI	CEIXXI 13	Feminino	68	139	NO	NO	31,31	21,84
CEIXXI	CEIXXI 16	Feminino	88	128	80,4	108,78	32,53	20,51
CEIXXI	CEIXXI 22	Feminino	61	133	92,86	120,84	30,63	20,42
CEIXXI	CEIXXI 25	Feminino	83	147	96,93	129,95	31,44	22,28
CEIXXI	CEIXXI 26	Feminino	90	153	95,79	123,69	30,93	21,9
CEIXXI	CEIXXI 38	Feminino	50	118	90,12	122,39	28,23	21,63
CEIXXI	CEIXXI 50	Feminino	89	170	115,59	162,57	35,04	27,37
CEIXXI	CEIXXI 52	Feminino	85	177	123,26	NO	35,62	28,17
CEIXXI	CEIXXI 65	Feminino	81	NO	88,4	115,96	32,56	23,42
CEIXXI	CEIXXI 68	Feminino	89	146	97,67	128,29	31,91	20,98
CEIXXI	CEIXXI 69	Feminino	83	134	87,63	118,36	30,67	20,23
CEIXXI	CEIXXI 80	Feminino	88	151	95,73	121,47	32,01	22,7
CEIXXI	CEIXXI 84	Feminino	76	131	89,98	123,32	31,35	23,91
CEIXXI	CEIXXI 88	Feminino	80	129	86,14	111,62	30,47	21,75
CEIXXI	CEIXXI 89	Feminino	83	148	105,75	141,1	35	24,95
CEIXXI	CEIXXI 90	Feminino	85	129	91,54	122,98	29,9	21,27
CEIXXI	CEIXXI 91	Feminino	78	149	93,36	122,53	33,27	22,39
CEIXXI	CEIXXI 100	Feminino	87	158	92,49	127,01	34,15	25,64
CEIXXI	CEIXXI 103	Feminino	92	142	97,69	124,31	34,61	21,65
CEIXXI	CEIXXI 105	Feminino	89	143	95,71	121,55	29,81	20,05
CEIXXI	CEIXXI 106	Feminino	90	142	101,24	141,32	30,97	22,82
CEIXXI	CEIXXI 107	Feminino	48	153	95,6	131,19	32,1	24,02
CEIXXI	CEIXXI 112	Feminino	83	139	87,72	125,72	27,82	21,39
CEIXXI	CEIXXI 116	Feminino	76	139	87,9	118,84	31,55	21,76
CEIXXI	CEIXXI 128	Feminino	38	146	92,04	126,06	30,95	21,9
CEIXXI	CEIXXI 132	Feminino	77	134	93,43	127,8	30,32	22,36
CEIXXI	CEIXXI 139	Feminino	94	141	98,37	127,1	NO	NO
CEIXXI	CEIXXI 140	Feminino	88	129	NO	NO	28,2	20,65
CEIXXI	CEIXXI 147	Feminino	92	130	NO	118,57	30,44	21,6

Tabela A1. Base de dados, resultante do estudo da análise das medidas escapulares, numa amostra da população portuguesa

Coleção	ID	Sexo	Idade	Medidas				
				CM	LM	CEE	ACG	LCG
CEIXXI	CEIXXI 149	Feminino	99	131	NO	NO	30,03	21,8
CEIXXI	CEIXXI 161	Feminino	82	142	104,06	142,76	34	25,37
CEIXXI	CEIXXI 162	Feminino	87	135	97,27	127,83	30,25	22,67
CEIXXI	CEIXXI 167	Feminino	82	141	95,32	129,05	30,74	21,8
CEIXXI	CEIXXI 173	Feminino	95	149,34	97,58	123,39	28,84	20,95
CEIXXI	CEIXXI 177	Feminino	65	152	97,2	131,1	34,4	21,59
CEIXXI	CEIXXI 181	Feminino	97	NO	98,14	127,61	30,42	22,18
CEIXXI	CEIXXI 182	Feminino	86	NO	NO	NO	31,93	26,17
CEIXXI	CEIXXI 183	Feminino	81	143	103,69	132,8	32,22	21,46
CEIXXI	CEIXXI 188	Feminino	84	135	93,59	123,26	31,67	24,41
CEIXXI	CEIXXI 194	Feminino	79	NO	NO	NO	31,45	22,04
CEIXXI	CEIXXI 202	Feminino	81	134	93,2	123,72	34,26	24,19
CEIXXI	CEIXXI 210	Feminino	84	135	97,98	127,55	28,27	21,69
CEIXXI	CEIXXI 213	Feminino	77	130	94,24	118,29	31,06	21,7
CEIXXI	CEIXXI 214	Feminino	80	149	95,14	NO	30,1	23,14
CEIXXI	CEIXXI 216	Feminino	88	159	95,88	128,93	32,08	21,95
CEIXXI	CEIXXI 217	Feminino	87	133	97,77	130,9	NO	NO
CEIXXI	CEIXXI 225	Feminino	87	143	88,28	122,03	31,12	24,77
CEIXXI	CEIXXI 231	Feminino	92	141	98,3	131,85	32,36	23,33
CEIXXI	CEIXXI 237	Feminino	62	141	95,78	127,54	33,41	23,55
CEIXXI	CEIXXI 11	Masculino	61	156	102,8	136,59	35,85	26,27
CEIXXI	CEIXXI 15	Masculino	88	163	117,56	151,83	35,39	26,65
CEIXXI	CEIXXI 23	Masculino	74	151	106,56	123,97	36,09	26,69
CEIXXI	CEIXXI 29	Masculino	74	157	NO	NO	34,67	24,62
CEIXXI	CEIXXI 34	Masculino	33	160	100,38	136,36	32,6	24,67
CEIXXI	CEIXXI 35	Masculino	75	152	108,3	142,51	35,05	27,3
CEIXXI	CEIXXI 36	Masculino	65	155	111,08	148,05	36,9	27,41
CEIXXI	CEIXXI 39	Masculino	90	NO	111,22	146,63	35,67	25,97
CEIXXI	CEIXXI 41	Masculino	92	NO	96,61	127,73	34,09	24,95
CEIXXI	CEIXXI 42	Masculino	34	154	101,76	134,19	32,19	24,31

Tabela A1. Base de dados, resultante do estudo da análise das medidas escapulares, numa amostra da população portuguesa

Coleção	ID	Sexo	Idade	Medidas				
				CM	LM	CEE	ACG	LCG
CEIXXI	CEIXXI 43	Masculino	72	162	107,97	NO	36,69	28,24
CEIXXI	CEIXXI 46	Masculino	84	156	100,25	136,37	33,88	25,77
CEIXXI	CEIXXI 48	Masculino	89	163	107,92	149,47	34,46	26,57
CEIXXI	CEIXXI 57	Masculino	85	151	NO	NO	32,82	25,21
CEIXXI	CEIXXI 62	Masculino	60	167	NO	NO	35,64	26,2
CEIXXI	CEIXXI 71	Masculino	67	167	111,7	145,4	36,78	24,71
CEIXXI	CEIXXI 78	Masculino	38	NO	NO	NO	34,97	26,11
CEIXXI	CEIXXI 83	Masculino	61	161	109,61	148,87	38,01	26,19
CEIXXI	CEIXXI 98	Masculino	87	144	107,11	143,86	35,08	26,35
CEIXXI	CEIXXI 101	Masculino	70	146	100,31	133,48	34,44	24,1
CEIXXI	CEIXXI 104	Masculino	46	154	104,62	138,92	35,88	24,62
CEIXXI	CEIXXI 108	Masculino	74	143	NO	NO	32,25	24,76
CEIXXI	CEIXXI 109	Masculino	65	170	113,56	154,7	39,78	29,11
CEIXXI	CEIXXI 111	Masculino	31	NO	107,23	136,64	35,81	26,77
CEIXXI	CEIXXI 115	Masculino	92	NO	99,35	137,07	34,64	27,15
CEIXXI	CEIXXI 120	Masculino	81	NO	105,86	NO	37,02	26,74
CEIXXI	CEIXXI 121	Masculino	?	164	108,71	147,63	36,66	28,87
CEIXXI	CEIXXI 124	Masculino	82	NO	102,11	137,57	39,67	26,99
CEIXXI	CEIXXI 127	Masculino	60	148	91,65	123,26	35,93	25,83
CEIXXI	CEIXXI 130	Masculino	29	161	101,29	138,52	35,14	25,87
CEIXXI	CEIXXI 135	Masculino	66	167	101,15	137,57	37,76	25,86
CEIXXI	CEIXXI 143	Masculino	69	NO	105	141	34	25
CEIXXI	CEIXXI 145	Masculino	67	139	93,32	121,5	29,75	20,47
CEIXXI	CEIXXI 154	Masculino	45	138	97,25	132,79	34,91	25,47
CEIXXI	CEIXXI 155	Masculino	94	157	104,72	142,72	34,36	24,96
CEIXXI	CEIXXI 156	Masculino	67	146	98,1	133,46	31,65	22,36
CEIXXI	CEIXXI 157	Masculino	82	138	111,28	141,05	32,36	25,11
CEIXXI	CEIXXI 158	Masculino	89	130	94,4	127,31	31,68	22,28
CEIXXI	CEIXXI 160	Masculino	87	NO	110,65	146,31	35,31	24,73
CEIXXI	CEIXXI 165	Masculino	27	156	NO	NO	35,24	24,82

Tabela A1. Base de dados, resultante do estudo da análise das medidas escapulares, numa amostra da população portuguesa

Coleção	ID	Sexo	Idade	Medidas				
				CM	LM	CEE	ACG	LCG
CEIXXI	CEIXXI 174	Masculino	76	152	98,19	129,12	34,96	21,61
CEIXXI	CEIXXI 176	Masculino	71	168	106,05	140,9	35,08	25,88
CEIXXI	CEIXXI 185	Masculino	65	156	115,77	151,04	35,78	26,47
CEIXXI	CEIXXI 187	Masculino	87	166	104,58	116,3	36,9	26,82
CEIXXI	CEIXXI 192	Masculino	74	145	100,64	136,03	34,8	26,57
CEIXXI	CEIXXI 201	Masculino	92	143	NO	NO	35,38	24,48
CEIXXI	CEIXXI 207	Masculino	58	149	101,87	136,98	32,65	24,68
CEIXXI	CEIXXI 212	Masculino	64	156	107,59	145,26	35,39	25,18
CEIXXI	CEIXXI 218	Masculino	74	142	NO	NO	34,59	26,4
CEIXXI	CEIXXI 222	Masculino	81	NO	NO	NO	33,2	24,81
CEIXXI	CEIXXI 226	Masculino	76	167	110,51	145,24	39,77	27,58
CEIXXI	CEIXXI 227	Masculino	69	165	103,28	NO	37,07	27,55
CEIXXI	CEIXXI 230	Masculino	92	164	106,15	136,88	36,29	26,29
CEIXXI	CEIXXI 233	Masculino	85	166	NO	NO	34,7	27,24
CEIXXI	CEIXXI 234	Masculino	74	153	111,78	146,8	32,85	26,25
CEIE	CEIE 4	Feminino	48	NO	98,13	127,66	33,62	24,8
CEIE	CEIE 15	Feminino	88	NO	NO	NO	27,19	21,4
CEIE	CEIE 17	Feminino	64	NO	NO	NO	29,84	20,72
CEIE	CEIE 18	Feminino	81	NO	85,9	111,28	28,82	17,57
CEIE	CEIE 25	Feminino	59	NO	NO	NO	32,58	25,49
CEIE	CEIE 31	Feminino	45	NO	NO	NO	35,5	23,14
CEIE	CEIE 41	Feminino	81	NO	NO	NO	30,79	19,58
CEIE	CEIE 46	Feminino	80	NO	97,1	125,99	32,14	22,1
CEIE	CEIE 52	Feminino	76	NO	NO	NO	28,79	19,51
CEIE	CEIE 55	Feminino	74	NO	NO	NO	32,19	23,4
CEIE	CEIE 57	Feminino	84	118,42	84,09	111,23	30,48	20,94
CEIE	CEIE 62	Feminino	60	173	110,7	148,21	39,6	27,22
CEIE	CEIE 73	Feminino	70	NO	NO	NO	30,74	22,14
CEIE	CEIE 76	Feminino	49	NO	95,6	NO	NO	23,68
CEIE	CEIE 87	Feminino	87	NO	88,12	116,24	32,34	22,29

Tabela A1. Base de dados, resultante do estudo da análise das medidas escapulares, numa amostra da população portuguesa

Coleção	ID	Sexo	Idade	Medidas				
				CM	LM	CEE	ACG	LCG
CEIE	CEIE 110	Feminino	63	132	91,93	122,96	34,62	22,12
CEIE	CEIE 112	Feminino	89	127	95,15	117,95	31,67	22,55
CEIE	CEIE 113	Feminino	47	129,98	88,41	118,53	29,38	22,52
CEIE	CEIE 116	Feminino	18	NO	85,71	NO	28,89	19,3
CEIE	CEIE 118	Feminino	75	NO	NO	NO	30,82	21,2
CEIE	CEIE 123	Feminino	81	147	92,67	123,96	32,5	24,09
CEIE	CEIE 127	Feminino	62	144,7	98,43	123,25	31,45	21,17
CEIE	CEIE 128	Feminino	23	136	87,55	118,67	30,98	20,54
CEIE	CEIE 130	Feminino	49	133	NO	NO	30,5	21,92
CEIE	CEIE 131	Feminino	77	NO	NO	NO	31,89	22,76
CEIE	CEIE 133	Feminino	23	130	94,05	118,72	30,48	19,63
CEIE	CEIE 134	Feminino	66	138,04	92,2	127,24	33,24	22,12
CEIE	CEIE 140	Feminino	56	143	90,54	121,46	32,71	23,11
CEIE	CEIE 141	Feminino	86	NO	NO	NO	30,21	21,15
CEIE	CEIE 144	Feminino	78	139	90,98	118,8	31,33	22,19
CEIE	CEIE 146	Feminino	49	136,03	90,76	120,66	27,63	20,53
CEIE	CEIE 147	Feminino	61	133	NO	NO	31,29	22,34
CEIE	CEIE 148	Feminino	57	137	93,8	121,04	32,48	22,26
CEIE	CEIE 1	Masculino		153	103,05	141,91	37,11	26,48
CEIE	CEIE 2	Masculino	62	NO			33,94	25,63
CEIE	CEIE 3	Masculino	79	NO	95,88	131,22	37,31	28,32
CEIE	CEIE 16	Masculino	70	NO	106,36	141,23	36,27	26,8
CEIE	CEIE 20	Masculino	86	NO	NO	NO	38,36	27,15
CEIE	CEIE 32	Masculino	75	NO	NO	NO	34,93	26,68
CEIE	CEIE 37	Masculino	18	NO	NO	NO	36,32	23,45
CEIE	CEIE 39	Masculino	82	NO	NO	NO	35,43	24,05
CEIE	CEIE 40	Masculino	79	NO	NO	NO	36,44	27,73
CEIE	CEIE 47	Masculino	62	NO	105,96	133,46	34,76	24,48
CEIE	CEIE 48	Masculino	78	NO	NO	NO	35,84	24,8
CEIE	CEIE 50	Masculino	85	NO	NO	NO	33,35	23,13
CEIE	CEIE 56	Masculino	89	NO	98,08	126,07	30,33	25,44

Tabela A1. Base de dados, resultante do estudo da análise das medidas escapulares, numa amostra da população portuguesa

Coleção	ID	Sexo	Idade	Medidas				
				CM	LM	CEE	ACG	LCG
CEIE	CEIE 60	Masculino	89	NO	NO	NO	34,29	25,66
CEIE	CEIE 63	Masculino	69	NO	NO	NO	34,24	24,4
CEIE	CEIE 70	Masculino	29	NO	100,68	132,7	32,34	22,14
CEIE	CEIE 78	Masculino	71	158	111,54	151,38	38,42	
CEIE	CEIE 82	Masculino	60	NO	NO	NO	37,64	26,59
CEIE	CEIE 91	Masculino	91	NO	NO	NO	36,9	27,81
CEIE	CEIE 109	Masculino	73	NO	107,22	NO	36,14	26,82
CEIE	CEIE 114	Masculino	84	NO	98,03	NO	32,15	24,92
CEIE	CEIE 115	Masculino	83	147	98	127,5	35,68	24,61
CEIE	CEIE 117	Masculino	53	NO	NO	NO	33,38	25,63
CEIE	CEIE 119	Masculino	49	149	104,52	137,02	34,36	24,68
CEIE	CEIE 120	Masculino	84	NO	104,64	135,95	35,81	25,39
CEIE	CEIE 122	Masculino	76	151	109,23	135,62	37	26,88
CEIE	CEIE 124	Masculino	74	160	102,15	NO	37,51	25,68
CEIE	CEIE 135	Masculino	49	NO	101,14	NO	34,39	24,3
CEIE	CEIE 137	Masculino	46	157	103,81	133,61	34,06	25,22
CEIE	CEIE 138	Masculino	52	NO	NO	NO	34,55	24,73
CEIE	CEIE 139	Masculino	50	NO	97,06	128,7	34,41	22,69
CEIE	CEIE 142	Masculino	37	156	NO	NO	34,18	24,82
CEIE	CEIE 145	Masculino	61	142	NO	NO	35,94	25,58
CEIE	CEIE 150	Masculino	62	156	98,52	NO	35,44	24,06
CEIE	CEIE 152	Masculino	64	152	100,69	136,22	34,62	25,63
CEIE	CEIE 153	Masculino	72	NO	101,16	131,16	35,89	26,06
CEIE	CEIE 156	Masculino	88	NO	105,88	134,11	35,79	28,54

Legenda: ID- identificação do indivíduo dentro da sua coleção de origem; CEIUC- Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra; CEIE- Coleção de Esqueletos Identificados de Évora; CEI/XXI- Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI; CM- comprimento máximo; LM- largura máxima; CEE- comprimento da espinha escapular; ACG- altura da cavidade glenóide; LCG- largura da cavidade glenóide; NO – Não observável.

Tabela A2a. Dados utilizados no cálculo do erro intra-observador.

CEI/XXI_#	1ª Observação					2ª Observação				
	CM	LM	CEE	ACG	LCG	CM	LM	CEE	ACG	LCG
CEI/XXI_11	156	102,8	136,59	35,85	26,27	156	103,68	136,92	35,8	25,97
CEI/XXI_15	163	117,56	151,83	35,39	26,65	163	117,29	151,79	35,93	24,68
CEI/XXI_65	NO	88,4	115,96	32,56	23,42	NO	88,16	116,06	31,4	23,39
CEI/XXI_68	146	97,67	128,29	31,91	20,98	147	97,71	128,52	32	22,71
CEI/XXI_69	134	87,63	118,36	30,67	20,23	132	87,9	118,61	30,56	20,41
CEI/XXI_71	167	111,7	145,4	36,78	24,71	166	111,76	146	37,5	25,53
CEI/XXI_78	NO	NO	NO	34,97	26,11	NO	NO	NO	34,12	25,99
CEI/XXI_80	151	95,73	121,47	32,01	22,7	149	95,75	121,63	32,56	23,89
CEI/XXI_83	161	109,61	148,87	38,01	26,19	161	108,78	151,46	37,97	26,03
CEI/XXI_84	131	89,98	123,32	31,35	23,91	131	89,3	123,67	30,71	23,37
CEI/XXI_88	129	86,14	111,62	30,47	21,75	127	85,59	111,69	30,15	21,42
CEI/XXI_89	148	105,75	141,1	35	24,95	147	105,69	139,27	34,57	26,57
CEI/XXI_90	129	91,54	122,98	29,9	21,27	129	91,5	122,94	29,3	21,72
CEI/XXI_91	149	93,36	122,53	33,27	22,39	148	93,02	122,76	32,2	21,32
CEI/XXI_100	158	92,49	127,01	34,15	25,64	158	92,44	126,08	35,03	23,85
CEI/XXI_101	146	100,31	133,48	34,44	24,1	146	100,3	133,4	35	24,8
CEI/XXI_135	167	101,15	137,57	37,76	25,86	166	99,46	136,36	35,51	25,33
CEI/XXI_137	125	97,84	131,53	27,11	18,85	125	97,8	132,28	26,57	17,71
CEI/XXI_139	141	98,37	127,1	NO	NO	138	97,55	127,34	NO	NO
CEI/XXI_140	129	NO	NO	28,2	20,65	125	NO	NO	29,52	20,27
CEI/XXI_145	139	93,32	121,5	29,75	20,47	139	92,9	123,15	29,38	21,01
CEI/XXI_149	131	NO	NO	30,03	21,8	129	NO	NO	29,96	21,71
CEI/XXI_150	148	94,64	126,59	29,62	21,74	147	95,37	127,09	30,48	21,14
CEI/XXI_154	138	97,25	132,79	34,91	25,47	138,63	97,59	133,3	34,82	26,98
CEI/XXI_155	157	104,72	142,72	34,36	24,96	157	104,64	141,29	34,18	21,45
CEI/XXI_156	146	98,1	133,46	31,65	22,36	144	98,16	133,67	32,3	23,27
CEI/XXI_157	138	111,28	141,05	32,36	25,11	136	110,35	141,66	35,37	25,48
CEI/XXI_161	142	104,06	142,76	34	25,37	143	106,15	138,3	33,97	24,98
CEI/XXI_162	135	97,27	127,83	30,25	22,67	134	96,87	128,06	29,77	22,23
CEI/XXI_165	156	NO	NO	35,24	24,82	154	NO	NO	36,73	25,56
CEI/XXI_216	159	95,88	128,93	32,08	21,95	158	96,62	130,79	31,33	22,56
CEI/XXI_225	143	88,28	122,03	31,12	24,77	144	88,38	122,09	31,03	24,96
CEI/XXI_226	167	110,51	145,24	39,77	27,58	166	110,33	146,44	40,4	29,11
CEI/XXI_237	141	95,78	127,54	33,41	23,55	142	95,75	128,75	32,72	23,61

Legenda: CM- comprimento máximo; LM- largura máxima; CEE- comprimento da espinha escapular;

ACG- altura da cavidade glenóide; LCG- largura da cavidade glenóide; NO – Não observável.

Tabela A2b. Dados utilizados no cálculo do erro inter-observador.

CEI/XXI_#	Observador: Inês Escoval					Observador: Prof. Teresa Ferreira				
	CM	LM	CEE	ACG	LCG	CM	LM	CEE	ACG	LCG
CEI/XXI_11	156	102,8	136,59	35,85	26,27	156	102	136	36,05	26,01
CEI/XXI_15	163	117,56	151,83	35,39	26,65	163	117	148	36,06	25,09
CEI/XXI_16	128	80,4	108,78	32,53	20,51	126	83	109	33,44	21,87
CEI/XXI_35	152	108,3	142,51	35,05	27,3	152	108	140	36,23	26,87
CEI/XXI_68	146	97,67	128,29	31,91	20,98	143	95	126	34,15	22,45
CEI/XXI_69	134	87,63	118,36	30,67	20,23	131	88	120	31,39	21,42
CEI/XXI_71	167	111,7	145,4	36,78	24,71	166	113,48	144	38	25,94
CEI/XXI_80	151	95,73	121,47	32,01	22,7	149	95	121	32,76	22,7
CEI/XXI_83	161	109,61	148,87	38,01	26,19	160	108	148	37,54	26,87
CEI/XXI_84	131	89,98	123,32	31,35	23,91	144	88	124	31,52	22,4
CEI/XXI_88	129	86,14	111,62	30,47	21,75	126	121	110	30,91	21,51
CEI/XXI_89	148	105,75	141,1	35	24,95	149	103	138	32,83	25,42
CEI/XXI_90	129	91,54	122,98	29,9	21,27	129	90	122	28,21	21,73
CEI/XXI_91	149	93,36	122,53	33,27	22,39	150	92	121	33,56	21,55
CEI/XXI_98	144	107,11	143,86	35,08	26,35	144	103	141	36,25	25,24
CEI/XXI_100	158	92,49	127,01	34,15	25,64	156	92	126	35,79	24,56
CEI/XXI_101	146	100,31	133,48	34,44	24,1	147	95	131	34,27	25,7
CEI/XXI_128	146	92,04	126,06	30,95	21,9	144	93	124	30,81	23,88
CEI/XXI_130	161	101,29	138,52	35,14	25,87	160	101	137	35,9	26,76
CEI/XXI_135	167	101,15	137,57	37,76	25,86	164	100	136	37,1	26,28
CEI/XXI_137	125	97,84	131,53	27,11	18,85	124	96	129	27,46	18,74
CEI/XXI_145	139	93,32	121,5	29,75	20,47	139	93,55	123,23	31,44	20,69
CEI/XXI_150	148	94,64	126,59	29,62	21,74	145	96,16	125	32,16	22,08
CEI/XXI_154	138	97,25	132,79	34,91	25,47	138	97,57	132	35,28	27,33
CEI/XXI_155	157	104,72	142,72	34,36	24,96	156	103	141	34,86	23,71
CEI/XXI_156	146	98,1	133,46	31,65	22,36	145	98,18	134	31,54	23,91
CEI/XXI_157	138	111,28	141,05	32,36	25,11	138	107	142	34,73	24,56
CEI/XXI_158	130	94,4	127,31	31,68	22,28	132	91	128	30,96	24,08
CEI/XXI_161	142	104,06	142,76	34	25,37	142	103	142	34,46	25,18
CEI/XXI_162	135	97,27	127,83	30,25	22,67	134	94	126	30,71	22,05
CEI/XXI_167	141	95,32	129,05	30,74	21,8	149	95	129	31,92	24,66

Legenda: CM- comprimento máximo; LM- largura máxima; CEE- comprimento da espinha escapular; ACG- altura da cavidade glenóide; LCG- largura da cavidade glenóide.

Tabela A3a. Tabela de frequência de cada medida analisada, tendo em conta cada colecção, sexo e na sua generalidade.

		CEI/XXI			CEIE			CEIUC			Geral		
		N	n _i	Fr (%)	N	n _i	Fr (%)	N	n _i	Fr (%)	N	n _i	Fr (%)
Feminino	CM	50	46	46/50 (92%)	33	16	16/33 (48%)	30	30	30/30 (100%)	113	92	92/113 (81%)
	LM	50	44	44/50 (88%)	33	20	20/33 (61%)	30	30	30/30 (100%)	113	94	94/113 (83%)
	CEE	50	43	43/50 (86%)	33	18	18/33 (55%)	30	30	30/30 (100%)	113	91	91/113 (81%)
	ACG	50	48	48/50 (96%)	33	32	32/33 (97%)	30	30	30/30 (100%)	113	110	110/113 (97%)
	LCG	50	48	48/50 (96%)	33	33	33/33 (100%)	30	30	30/30 (100%)	113	111	111/113 (98%)
Masculino	CM	55	45	45/55 (82%)	37	11	11/37 (30%)	30	30	30/30 (100%)	122	86	86/122 (70%)
	LM	55	45	45/55 (82%)	37	21	21/37 (57%)	30	30	30/30 (100%)	122	96	96/122 (79%)
	CEE	55	42	42/55 (76%)	37	16	16/37 (43%)	30	30	30/30 (100%)	122	88	88/122 (72%)
	ACG	55	55	55/55 (100%)	37	37	37/37 (100%)	30	30	30/30 (100%)	122	122	122/122 (100%)
	LCG	55	55	55/55 (100%)	37	36	36/37 (97%)	30	30	30/30 (100%)	122	121	121/122 (99%)
Total	CM	105	91	91/105 (87%)	70	25	25/70 (36%)	60	60	60/60 (100%)	235	178	178/235 (76%)
	LM	105	89	89/105 (85%)	70	41	41/70 (59%)	60	60	60/60 (100%)	235	190	190/235 (81%)
	CEE	105	85	85/105 (81%)	70	34	34/70 (49%)	60	60	60/60 (100%)	235	179	179/235 (76%)
	ACG	105	103	103/105 (98%)	70	69	69/70 (99%)	60	60	60/60 (100%)	235	232	232/235 (99%)
	LCG	105	103	103/105 (98%)	70	69	69/70 (99%)	60	60	60/60 (100%)	235	232	232/235 (99%)

Legenda: N- número de amostras total; n_i- número de amostras observado (Frequência absoluta); Fr- Frequência relativa; CM- Comprimento Máximo; LM- Largura Máxima; CEE- Comprimento da Espinha Escapular; ACG- Altura da Cavidade Glenóide; LCG- Largura da Cavidade Glenóide.

Tabela A3b. Resultados da análise da estatística descritiva das medidas, tendo em conta o seu sexo e coleção de origem.

		N	\bar{X}	DP	iqr	CV	min	max	Assimetria	Curtose	W	p-value
CEIE_Masculino	CM	11	152,818	5,3445	6,5	3,4973	142	160	-0,6033	2,5561	0,9567	0,7295
	LM	21	102552	4,2284	7,36	4,1232	95,88	111,54	0,3068	2,2874	0,9686	0,7024
	CEE	16	134,866	6,1997	5,215	4,5969	126,07	151,38	1,0677	4,2969	0,9191	0,1634
	ACG	37	35,2843	1,7444	2,03	4,9439	30,33	38,42	-0,4769	3,4004	0,973	0,4958
	LCG	36	25,4717	1,5101	2,035	5,9286	22,14	28,54	0,0136	2,6974	0,9856	0,911
CEIE_Feminino	CM	16	137,323	11,8241	8,5	8,6104	118,42	173	1,5805	6,4729	0,8478	0,0126
	LM	20	92,591	5,9394	6,925	6,4147	84,09	110,7	1,2625	5,389	0,904	0,049
	CEE	18	121,881	8,0296	5,2175	6,5881	111,23	148,21	1,8599	7,6412	0,8067	0,0019
	ACG	32	31,4591	2,3688	2,0725	7,5299	27,19	39,6	1,116	5,8369	0,9229	0,0249
	LCG	33	21,9842	1,8917	1,82	8,6049	17,57	27,22	0,3346	3,8967	0,9713	0,5177
CEIUC_Masculino	CM	30	153,915	10,2695	9,405	6,6722	132	182	0,3117	3,8662	0,9667	0,4526
	LM	30	102,357	4,6912	7,7225	4,5832	95,54	112,25	0,3078	2,137	0,9578	0,2725
	CEE	30	135,693	7,6549	11,3225	6,6414	116,85	152	-0,0379	2,5419	0,9893	0,9872
	ACG	30	36,1217	2,3518	2,6725	6,5107	31,97	41,18	0,2744	2,3723	0,9799	0,8228
	LCG	30	25,522	1,943	2,4175	7,6129	21,53	29,93	-0,1979	2,8105	0,9704	0,551
CEIUC_Feminino	CM	30	136,880	7,1313	11	5,2099	124	152	0,1362	2,1195	0,9715	0,5798
	LM	30	95,769	3,3606	5,17	3,509	87,81	101,58	-0,487	2,6442	0,9625	0,3592
	CEE	30	126,047	5,4413	8,3975	4,3169	117,03	135,15	-0,136	1,835	0,9473	0,1428
	ACG	30	31,9403	1,6323	2,2025	5,1106	29,11	35	0,1413	2,2054	0,9669	0,4575
	LCG	30	22,1233	1,4369	1,465	6,4948	19,69	25,14	0,3957	2,6606	0,9675	0,474
CEI/XXI_Masculino	CM	45	154,844	9,77	15	6,3095	130	170	-0,4493	2,4282	0,958	0,1027
	LM	45	104,84	5,9022	8,07	5,6298	91,65	117,56	-0,1231	2,5625	0,9901	0,9635
	CEE	42	138,759	8,6957	10,715	6,2668	116,3	154,7	-0,5031	2,9037	0,9701	0,3333
	ACG	55	35,0996	2,003	1,785	5,7068	29,75	39,78	0,0445	3,5457	0,9705	0,1934
	LCG	55	25,7067	1,6167	1,885	6,2889	20,47	29,11	-0,809	4,569	0,9407	0,0091
CEI/XXI_Feminino	CM	46	141,464	11,1442	13,75	7,8777	118	177	0,8957	4,4033	0,9443	0,0284
	LM	44	95,6645	7,2147	5,34	7,5416	80,4	123,26	1,5058	7,3875	0,8688	0,0001
	CEE	43	126,481	8,8159	6,78	6,9701	108,78	162,57	1,6047	8,2479	0,8668	0,0001
	ACG	48	31,5375	1,8682	1,9675	5,9239	27,82	35,62	0,2222	2,728	0,968	0,2113
	LCG	48	22,616	1,8059	1,855	7,9851	20,05	28,17	1,1909	4,0998	0,8958	0,0005

Legenda: N- número de amostras; \bar{X} - Média; DP- Desvio-padrão; iqr – amplitude intra-quartil; CV- coeficiente de variância; min – valor mínimo; max- valor máximo; Assimetria- assimetria da distribuição (também denominada de *Skweness*); Curtose- dispersão da distribuição da probabilidade (também denominada de *Kurtosis*); W- *Class Width*; p-value- probabilidade de significância.