



UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

UM OLHAR SOBRE A PATELA: ANÁLISE MÉTRICA PARA A DIAGNOSE SEXUAL

Cláudia Maio dos Santos



UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

Cláudia Maio dos Santos

UM OLHAR SOBRE A PATELA
ANÁLISE MÉTRICA PARA A DIAGNOSE SEXUAL

Dissertação no âmbito do Mestrado em Antropologia Forense orientada pela Professora Doutora Eugénia Maria Guedes Pinto Antunes da Cunha e apresentada ao Departamento de Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Junho de 2019

Faculdade de Ciências e Tecnologia
da Universidade de Coimbra

UM OLHAR SOBRE A PATELA
ANÁLISE MÉTRICA PARA A DIAGNOSE SEXUAL

Cláudia Maio dos Santos

**Dissertação no âmbito do Mestrado em Antropologia Forense orientada pela
Professora Doutora Eugénia Maria Guedes Pinto Antunes da Cunha e
apresentada ao Departamento de Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e
Tecnologia da Universidade de Coimbra.**

Junho de 2019



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não resulta apenas de empenho pessoal, mas também da contribuição de todos aqueles que me acompanharam e incentivaram ao longo deste ano, tornando possível a concretização deste projeto.

Em primeiro lugar, agradeço à Prof. Dra. Eugénia Cunha, pela orientação, disponibilidade e todos os preciosos conselhos ao longo de todo o ano de dissertação.

Ao doutorando David Navega pelo apoio e paciência demonstrados, acima de tudo no trabalho estatístico.

Ao Departamento de Ciências da Vida e ao Laboratório de Antropologia Forense, assim como a todos os seus integrantes, pelas autorizações e disponibilização do material osteológico para a concretização desta dissertação de mestrado, assim como todo o apoio prestado ao longo da mesma.

À “Elite”: Bruna Gabriel, Eduarda Silva, Flávia Teixeira e Mariana Pedrosa, pela amizade, motivação e confidencialidade nos melhores momentos e também nos menos bons.

Ao Armando Matos pela paciência demonstrada e encorajamento em todas as fases desta dissertação.

Por último, mas não menos importante, agradeço à minha família por todas as oportunidades e apoio em todo o meu percurso académico.

RESUMO

Os antropólogos forenses deparam-se com diversos problemas no que diz respeito à identificação. Quando se analisam restos humanos esqueletizados, nem sempre se dispõe do esqueleto completo. Como tal, têm-se desenvolvido métodos de análise dos diferentes ossos do esqueleto.

A estimativa do perfil biológico é o primeiro passo para uma identificação positiva, englobando quatro parâmetros a ser analisados: ancestralidade, sexo, idade e estatura. O presente estudo pretende analisar a osteometria da patela, com atenção ao seu grau de dimorfismo sexual, de modo a estabelecer um método simples para a estimativa do sexo em indivíduos adultos portugueses.

A amostra estudada conta com um total de 222 indivíduos adultos, 117 do sexo feminino e 105 do sexo masculino, provenientes da Coleção de Esqueletos identificados do Século XXI da Universidade de Coimbra. O estudo consistiu na recolha de seis medidas, estabelecendo-se pontos de cisão para cada medida e desenvolvendo uma função discriminante para a estimativa do sexo através da patela na população portuguesa. Posteriormente, procedeu-se à validação deste método numa amostra independente com 50 indivíduos.

A medida referente à altura máxima (MAXH) destaca-se, com 77% de classificação correta do sexo, alcançando 98% quando aplicada à nova amostra. A função discriminante englobando todas as variáveis foi a que demonstrou melhores resultados, alcançando uma classificação correta de 80.2% após validação cruzada. Contudo, os melhores resultados na amostra de validação, com 100% de classificação correta, incluem duas variáveis, nomeadamente MAXH e largura máxima (MAXB).

Os resultados do estudo da patela são promissores. Contudo, os métodos desenvolvidos neste osso têm uma grande especificidade populacional pelo que não deverão ser aplicados noutras populações sem terem sido previamente testados.

Palavras-chave: Patela; Estimativa do Sexo; Função Discriminante; População Portuguesa; Antropologia Forense;

ABSTRACT

Forensic anthropologists face several problems when trying to identify human skeletal remains. Based only on the human bones, it isn't always possible to access a complete skeleton. As such, there's a need to develop new methods to analyze different bones of the human skeleton.

The estimation of the biological profile is the first step towards a positive identification, encompassing four parameters to be analyzed: ancestry, sex, age and height. The present study aims to analyze the patellar osteometry, with attention to its degree of sexual dimorphism, to establish a simple method for estimating sex in Portuguese adults.

The sample studied had a total of 222 adult individuals, 117 females and 105 males, from the identified Skeleton Collection of XXI Century of the University of Coimbra. Six measurements were taken to determinate the section point for each measurement and established a discriminant function for the sex estimation through the patella in Portuguese population. Subsequently, this method was validated in a different sample of 50 individuals.

Maximum height (MAXH) stands out with a 77% of correct sex estimation, reaching 98% when applied to the new sample. The discriminant function analysis containing all the variables showed the best results, with 80.2% of correct classification after cross-validation. However, the best function when applied to the new sample, with 100% correct classification, include two variables, MAXH and maximum breadth (MAXB).

The results obtained in the study of the patella are promising. However, the methods developed in this bone have a strong populational specificity and should not be applied in other populations without being previously tested.

Key-words: *Patella; Sex estimation; Discriminant function; Portuguese population; Forensic Anthropology;*

TABELA DE CONTEÚDOS

Agradecimentos	I
Resumo	III
<i>Abstract</i>	V
Tabela de Conteúdos	VII
Lista de Tabelas	IX
Lista de Figuras	XI
1) Introdução	1
1. A Antropologia Forense	1
2. O Perfil Biológico	1
2.1 O dimorfismo sexual e a diagnose sexual do esqueleto adulto	2
3. A Patela	4
3.1 A diagnose sexual através da patela: estudos já existentes	5
4. Objetivos	9
2) Material e Métodos	11
1. A Coleção de Esqueletos Identificados	11
2. A amostra	12
3. Metodologia Antropológica	13
4. Metodologia Estatística	15
3) Resultados e Discussão	19
4) Conclusão	31
5) Referências Bibliográficas	33
6) Anexos	39
7) Apêndices	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1: Estudos pré-existentes da diagnose sexual através da patela	8
Tabela 2.1: Descrição das medições realizadas na patela	14
Tabela 3.1: Estatística descritiva da amostra CEI/XXI	19
Tabela 3.2: Estatística descritiva da amostra CEI	20
Tabela 3.3: Estimativa do erro de medição inter e intra-observador	21
Tabela 3.4: Análise da simetria bilateral das medidas da patela	22
Tabela 3.5: Avaliação do dimorfismo sexual da amostra CEI/XXI	23
Tabela 3.6: Avaliação do dimorfismo sexual da amostra CEI	25
Tabela 3.7: Percentagem de classificação correta de cada variável através dos pontos de cisão na amostra original (CEI/XXI) e amostra de validação (CEI)	26
Tabela 3.8: Funções de análise discriminante com coeficientes e taxas de classificação correta nas amostras CEI/XXI e CEI	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Representação de uma patela direita adulta em norma anterior e posterior, com destaque às suas características funcionais	5
Figura 2.1: Distribuição da idade à morte dos indivíduos da amostra CEI/XXI	12
Figura 2.2: Distribuição da idade à morte dos indivíduos da amostra CEI	13
Figura 2.3: Patela esquerda do indivíduo CEI/XXI_14 com representação das medições efetuadas para o estudo da patela	14
Figura 3.1: Representação gráfica da distribuição entre sexos das diferentes medidas recolhidas na patela (CEI/XXI)	24
Figura 6.1: Evolução da patela em ambiente intrauterino	39
Figura 7.1: Folha de Registo para recolha das medidas da patela	41

1) INTRODUÇÃO

1. A Antropologia Forense

A Antropologia Forense é uma disciplina científica que estuda a vida, a morte e a história *postmortem* dos indivíduos. As suas interpretações têm por base, essencialmente, o esqueleto humano (Dirkmaat et al., 2008).

As origens desta disciplina remontam ao Século XIX, período de um crescente interesse referente ao ser humano e às suas origens. A procura de informação em restos esqueléticos, impulsionou o desenvolvimento e envolvimento da osteologia para além dos estudos rotineiros de médicos e anatomistas. O conhecimento, competências e experiência dos antropólogos em obter informações biológicas e mesmo culturais através da interpretação do esqueleto em contexto arqueológico, tem-se mostrado diretamente aplicável à Antropologia Forense e a contextos médico-legais (Klepinger, 2006; Işcan e Steyn, 2013).

A Antropologia Forense atua na tentativa de devolver a identidade aos indivíduos. A sua área de atuação ultrapassa o seu papel como auxiliar da justiça, atuando a favor da sociedade e para a sociedade. O papel do antropólogo vai para além dos estudos *postmortem*, trabalhando também na identificação de indivíduos vivos indocumentados em diversos contextos (Cunha e Cattaneo, 2006; Dirkmaat et al., 2008).

2. O Perfil Biológico

Quando há recuperação de restos ósseos humanos é da responsabilidade do antropólogo a sua análise de modo a estabelecer o sexo, a idade à morte, ancestralidade e estatura. Estes parâmetros constituem o perfil biológico, sendo o primeiro passo e um fator chave para a identificação em Antropologia Forense. Contudo, a avaliação do perfil biológico não permite por si só a identificação, mas sim excluir indivíduos, diminuindo o universo de possibilidades. A identificação é um processo comparativo, consistindo no confronto entre a informação *postmortem*, recolhida pelo antropólogo, e os dados *antemortem* (Klepinger, 2006).

A estimativa do perfil biológico engloba um conjunto de métodos:

- a) morfoscópicos ou não-métricos, que têm em atenção alterações ou variações na morfologia de alguns ossos ou zonas anatómicas, como por exemplo para a

estimativa da idade à morte (Lovejoy et al., 1985; Rougé-Maillart et al., 2009; Hartnett, 2010), sexo (Ferembach et al., 1980; Buikstra e Ubelaker, 1994; Bruzek, 2002; Walrath et al., 2004) ou ancestralidade (Hefner, 2009);

- b) métricos, consistindo em medições específicas do esqueleto, como por exemplo para a estimativa do sexo (Silva, 1995; Wasterlain, 2000; Murail et al., 2005), estatura (Mendonça, 2000; Cordeiro et al., 2009) e ancestralidade (Navega et al., 2014).

É sabido que tanto os métodos morfológicos como os métricos permitem a estimativa dos parâmetros do perfil biológico. Deste modo, serão a disponibilidade e o grau de preservação do material esquelético que ditarão o modo de atuar (May e Cox, 2000). A utilização de métodos morfológicos ou não-métricos poderá ser vantajosos, na medida em que se trata de uma análise conjunta de forma e tamanho de estruturas, sendo uma ferramenta de rápida aplicação. Contudo o seu uso requer treino e familiarização com a variabilidade morfológica do esqueleto, tendo ainda um certo grau de subjetividade inerente à observação. Por outro lado, os métodos métricos apresentam uma menor subjetividade consistindo na medição de estruturas ou ossos específicos (Walrath et al., 2004; Moore, 2013). No entanto, as medições do esqueleto pós-craniano, à exceção da pélvis, estão de certo modo vinculadas à população em que são desenvolvidas, apresentando variações na dimensão e proporção ósseas entre populações (Bruzek et al., 2017).

2.1.O dimorfismo sexual e a diagnose sexual do esqueleto adulto

Quando o antropólogo procura estimar o sexo de um indivíduo, tem sempre 50/50 de hipóteses de estar correto. De forma a aumentar estas hipóteses é necessário avaliar e compreender o dimorfismo sexual.

O dimorfismo sexual refere-se às diferenças de tamanho e forma entre os sexos feminino e masculino dentro de uma mesma espécie. Estas diferenças começam a demarcar-se na puberdade, pela ação do sistema hormonal, resultando diferenças consistentes e bem definidas no tamanho e forma do corpo de ambos os sexos. Neste sentido, é após a maturidade sexual que os esqueletos exibem diferenças suficientemente marcadas para a estimativa do sexo, sendo que quanto maior o dimorfismo sexual, melhor a precisão de classificação dos sexos (Mays e Cox, 2000; White e Folkens, 2005).

Em geral, o dimorfismo sexual em humanos tem por premissa que os indivíduos do sexo masculino são maiores e mais robustos que os do sexo feminino e, conseqüentemente, o sexo feminino será menor e mais grácil que o masculino (Mays e Cox, 2000; Berg, 2012). Segundo White e Folkens (2005), o sexo masculino pode ser até 20% maior, em algumas dimensões do esqueleto, comparativamente ao sexo feminino. Contudo, existem regiões do esqueleto humano que podem não exibir diferenças. O dimorfismo sexual não é linear e além de possuir uma dimensão física e anatômica, apresenta também uma dimensão ambiental e comportamental (Bruzek et al., 2017). Existem diferenças intra e inter populacionais de tamanho e robustez que é necessário compreender, de modo a evitar erros na interpretação dos dados.

Neste sentido, para aumentar a capacidade da Antropologia Forense em lidar com a diversidade populacional, é importante o desenvolvimento de técnicas específicas para grupos populacionais e estudo de diferentes ossos do esqueleto humano (Işcan e Steyn, 2013).

É sabido que as análises morfológica e métrica possibilitam a estimativa do sexo em Antropologia. A bacia apresenta-se como a região de eleição para a estimativa do sexo. Esta apresenta variações anatômicas relacionadas com a função reprodutora, as quais não exibem variações marcadas entre populações, ou seja, o dimorfismo sexual não é específico de cada população. De outro modo, o crânio e ossos longos, também comumente analisados, refletem diferenças na quantidade e proporção de massa muscular, resultando em variações na anatomia e robustez de algumas regiões do esqueleto. Estas variações são resultado do dimorfismo sexual, sendo específicas de cada população. (Armélagos e Van Gerven, 1980; Mays e Cox, 2000; Berg, 2012; Bruzek et al., 2017).

A estimativa do sexo é um dos passos inicial na identificação do esqueleto, sendo indispensável para a aplicação de metodologias de estimativa da idade à morte e estatura. A estimativa do sexo é mais fidedigna quando se está perante um esqueleto completo. Contudo, esta é uma realidade pouco frequente, encontrando-se muitas vezes os restos ósseos incompletos ou danificados (Scheuer, 2002). O grau de precisão da diagnose sexual dos indivíduos estará dependente do material ósseo disponível e do dimorfismo sexual.

3. A Patela

A patela é um pequeno osso compacto, de forma triangular, alojado no tendão do quadricípite. Articula, posteriormente, com o fémur distal, deslizando sob o sulco femoral, e é anteriormente suportada pelo tendão quadricípite. Esta tríade, que confere estabilidade e movimento, constitui a articulação do joelho (Steele e Bramblett, 1988; Scheuer e Black, 2000). A patela é habitualmente considerada um osso sesamoide, assemelhando-se por apresentar um desenvolvimento intratendinoso, pelo seu papel na região articular e a sua constituição, mas diferenciando-se destes pela sua dimensão, forma e presença relativamente constante (Gray, 1918; Sarin et al., 1999).

Segundo Walmsley (1940) a representação inicial da patela ocorre em ambiente intrauterino, como uma agregação de pequenas células arredondadas que se irão tornar gradualmente cartilaginosas. A patela apresenta o seu modelo inicial de cartilagem na sétima ou oitava semana de gestação (Figura 6.1 em anexo).

Numa fase inicial, a patela apresenta-se como um pequeno disco oval e à medida que o desenvolvimento progride, começa a assumir o seu formato típico mais triangular. A mineralização deste osso ocorre num único centro de ossificação entre os três e os seis anos (Scheuer e Black, 2000; White e Folkens, 2005; Singla et al., 2018).

As características funcionais da patela começam a definir-se após o nascimento: na face anterior, não articular, começa por desenvolver um relevo rugoso vertical, de aspeto fibroso, onde se insere o tendão do quadricípite; em norma posterior, correspondendo à tróclea femoral, desenvolvem-se duas superfícies articulares côncavas, uma medial e outra lateral, separadas por uma crista vertical (Testut e Latarjet, 1972)

A forma geral da patela é assim definida, independentemente da superfície femoral a que se opõe. No entanto, os detalhes particulares da sua forma funcional apenas são adquiridos quando a função da articulação é estabelecida (Walmsley, 1940; Baker et al., 2005) (figura 1.1).

Deste modo, em adultos, o tamanho e características particulares da patela dependerão do tamanho e robustez do fémur, assim como do stress funcional a que está sujeita (Grottenthaler, 2005).

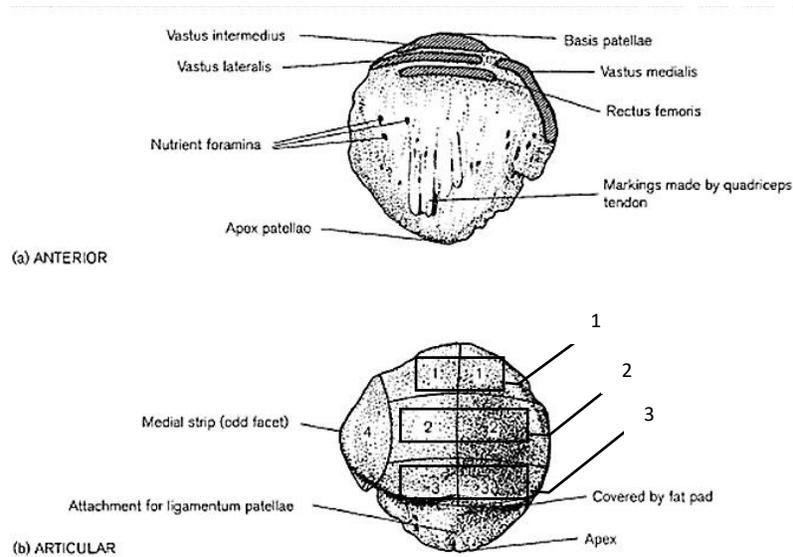


Figura 1.1: Representação de uma patela direita adulta em norma anterior e posterior, com destaque às suas características funcionais (Adaptado de Scheuer e Black, 2000: 396).

1- região articular com o fémur em flexão; 2- região articular com o fémur em extensão; 3- região de tecido adiposo intra-articular; 4- região articula com o fémur quando em extensão total.

3.1.A diagnose sexual através da patela: estudos já existentes.

O interesse generalizado pelos estudos da patela ter-se-á iniciado na segunda metade do Século XX. Desde então, vários autores têm estudado a patela de forma a averiguar a validade deste sesamoide enquanto elemento de diagnose sexual para identificação em Antropologia Forense.

Em 1978, El Najjar e McWilliams (in Introna et al., 1998) realizou um estudo volumétrico da patela através da observação de deslocamento de água, observando que as patelas do sexo masculino seriam mais volumosas que o sexo feminino. De modo semelhante, em 1980, Gunn e McWilliams analisaram o volume da patela, tendo em consideração a ancestralidade dos indivíduos. Analisaram o que classificaram como 100 indivíduos caucasianos e 100 negros Americanos. Concluíram que a patela seria 56% precisa na classificação do sexo, mas quando tida em conta a ancestralidade dos indivíduos previamente à diagnose sexual, os resultados seriam melhores, tendo sido alcançada uma classificação correta do sexo superior a 90% nos diferentes grupos.

Introdução

Taylor (1982 in Rathbun e Rathbun, 1984), mediu 20 patelas, 10 do sexo masculino e 10 do sexo feminino, analisando a altura e largura máximas, obtendo valores superiores para o sexo masculino comparativamente ao sexo feminino.

Em 1984, Rathbun e Rathbun, aplicaram o método volumétrico de El Najjar e McWilliams (1978) e o método métrico de Taylor (1982 in Rathbun e Rathbun, 1984), para estimar o sexo de um membro inferior e incompleto recuperado do estômago de um tubarão, demonstrando a aplicação dos métodos da patela em Antropologia Forense.

O'Connor (1996, in Introna et al., 1998) analisou a altura, largura e espessura máxima da patela. Para tal, recolheu medidas em osso seco, num total de 300 indivíduos, e em indivíduos vivos, através de 252 radiografias. Obteve taxas de classificação correta de 83% para o sexo feminino e 78% para o sexo masculino.

Em 1998, Introna e colaboradores analisaram um total de 80 patelas da população italiana, 40 femininas e 40 masculinas, recolhendo sete medidas: altura máxima (MAXH), largura máxima (MAXB), espessura máxima (MAXT), altura da faceta articular medial (MAFH), e largura da faceta articular medial (MAFB), altura da faceta articular lateral (LAFH) e largura da faceta articular lateral (LAFB). Destacou-se a função associando MAXB e MAXT com os melhores resultados de classificação na amostra: 83.8%. Os autores compararam os seus dados com os de O'Connor (1996, in Introna et al., 1998), sustentando que as variáveis com maior peso para a estimativa do sexo através da patela seriam a largura seguida da espessura máximas.

Dayal e Bidmos (2005) analisaram 120 patelas esquerdas de negros sul-africanos, 60 do sexo masculino e 60 do sexo feminino, recolhendo seis medidas: MAXH, MAXB, MAXT, altura da superfície articular (HAF), MAFB e LAFB. Os autores obtiveram 85% de precisão na classificação através da função com três medidas, nomeadamente MAXH, MAXB e MAXT diminuindo para 83.3% após validação cruzada. Quando utilizadas todas as variáveis a precisão é de 85% diminuindo para 81.7% após validação cruzada. A validade das funções foi testada em duas amostras tribais de negros sul-africanos, num total de 20 indivíduos, diminuindo a precisão de classificação para os 65% na primeira função e 70% na segunda.

Bidmos et al. (2005) analisaram um total de 120 patelas (60 masculinas e 60 femininas) de indivíduos brancos sul-africanos, tendo recolhido as mesmas seis medidas que Dayal e Bidmos (2005). A melhor classificação foi obtida quando articulando todas as variáveis,

alcançando os 85%. Quando aplicada a melhor função de Introna et al. (1998) à amostra, a precisão de classificação diminuiu para 76%. Um teste à credibilidade deste método foi levado a cabo através de uma análise independente de 10 indivíduos, fazendo diminuir a precisão de estimativa do sexo para os 80%.

Sakaue (2008) analisou 283 pares de patelas, 183 masculinas e 100 femininas, da população japonesa, recolhendo as mesmas variáveis que Dayal e Bidmos (2005), e obtendo 85% de classificação correta. O autor aplicou ainda as melhores funções dos estudos pré-existentes à população japonesa, fazendo a precisão diminuir para menos de 80% e destacando as diferenças populacionais nas dimensões da patela.

Akhlaghi et al. (2010) analisaram 113 patelas, 57 masculinas e 56 femininas, provenientes de cadáveres frescos da Organização de Medicina Legal de Tehran, Irão. Os autores tiveram em consideração apenas três medidas, ao contrário de outros estudos, selecionando as que se mostravam estatisticamente mais significativas em estudos anteriores, como em Dayal e Bidmos (2005): MAXH, MAXB e MAXT. Obtiveram uma precisão de 92.9% para classificação do sexo, quando combinadas as três variáveis.

Phoophalee et al. (2012) investigaram 191 pares de patelas, sendo 137 masculinas e 54 femininas, da população tailandesa, analisando seis variáveis à semelhança de Dayal e Bidmos (2005). A combinação de todas as medidas possibilitou uma precisão na classificação da amostra de 90.5%.

Kayalvizhi et al. (2015) estudaram patelas de 31 indivíduos, 19 masculinos e 12 femininos, da população Indiana do Norte. O estudo teve em atenção sete variáveis, à semelhança de Introna et al. (1998), alcançando 80.5% de precisão de classificação na amostra quando utilizadas todas as variáveis.

Peckmann et al. (2016) examinaram 106 patelas da população espanhola, 55 masculinas e 51 femininas, recolhendo seis variáveis como Dayal e Bidmos (2005). Obtiveram uma precisão de 84,8% com a largura máxima, e a largura da faceta articular medial e lateral. Após validação cruzada, a precisão diminuiu para 83.8%. Os autores procuraram ainda aplicar as funções discriminantes disponíveis de outras populações à amostra estudada, havendo um decréscimo na precisão de classificação.

Em 2018, Peckmann e Fisher selecionaram um total de 200 indivíduos Afro-americanos, 100 masculinos e 100 femininos, analisando novamente as seis variáveis. Os melhores

Introdução

resultados são alcançados quando analisadas todas as variáveis em conjunto, 85%. Após validação cruzada, a precisão de classificação diminuiu para 82%.

Sigla et al. (2018), com base em patelas de 400 indivíduos (199 do sexo masculino e 201 feminino), atentou a três medidas, à semelhança de Akhlaghi et al. (2010), obtendo os melhores resultados na correta classificação do sexo através da altura máxima: 89,1%.

De modo a facilitar a análise, os estudos métricos a partir de 1998, que consideram uma análise métrica da patela como a utilizada neste estudo, foram organizados na Tabela 1.

Tabela 1.1: Estudos pré-existent da diagnose sexual através da patela (a partir de 1998).

Estudo	População	Nº indivíduos	O	CV	V
Introna et al., 1998	Italiana	N=80 ♀=40 ♂=40	83,8%	-	-
Dayal e Bidmos, 2005	Negros Sul Africanos	N=120 ♀=60 ♂=60	85%	81,7%	70%
Bidmos et al, 2005	Branços sul Africanos	N=120 ♀=60 ♂=60	85%	83%	80%
Sakaue, 2008	Japonesa	N=283 ♀=100 ♂=183	85%	-	-
Akhlaghi et al., 2010	Iraniana	N=113 ♀=56 ♂=57	92,9%	-	-
Phoophalee et al, 2012.	Tailandesa	N=191 ♀=54 ♂=137	90,5%	88,9%	-
Kayalvizhi et al., 2015	Indiana	N=31 ♀=12 ♂=19	80,5%	-	-
Peckmann et al., 2016	Espanhola	N=106 ♀=51 ♂=55	84,8%	83,8%	-
Peckmann e Fisher, 2018	Afro-americana	N=200 ♀=100 ♂=100	85%	82%	-
Sigla et al.,2018	Indiana	N=400 ♀=201 ♂=199	89,1%	-	-

O= classificação na amostra original; CV= validação cruzada; V= validação em amostra independente.

4. Objetivos

A presente investigação tem como foco um dos parâmetros do perfil biológico crucial em Antropologia Forense: a diagnose sexual. Apesar de em Antropologia ser possível estimar o sexo com uma precisão de quase 100%, designadamente através dos ossos pélvicos, são frequentes os casos em que tal não é possível, seja por má preservação ou fraca representatividade dos restos ósseos. Neste sentido, é importante o desenvolvimento de métodos para estimar o sexo através de outras regiões do esqueleto.

Esta dissertação tem como objeto de estudo a patela, pretendendo averiguar a validade deste osso enquanto elemento útil para a diagnose sexual em indivíduos adultos. Neste sentido, procura-se estabelecer pontos de cisão nas medições da patela, assim como desenvolver uma função discriminante para uma aplicação simples desta metodologia na estimativa do sexo na população adulta portuguesa.

2) MATERIAL E MÉTODOS

1. As Coleções

Este estudo tem por base a coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI (CEI/XXI) e a Coleção de Esqueletos Identificados (CEI), ambas da Universidade de Coimbra.

A coleção CEI/XXI é constituída por indivíduos adultos, provenientes do cemitério dos Capuchos, Santarém. A coleção conta com informações relativas a cada indivíduo como nome, sexo, idade à morte, nacionalidade, data à morte, assim como registos relativos à inumação e exumação (Ferreira et al., 2014). Atualmente, a CEI/XXI é constituída por 302 indivíduos, sendo 162 do sexo feminino e 140 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 25 e 101 anos. Os indivíduos terão vivido ao longo do Século XX, sendo as datas de falecimento dos finais do Século XX, mas essencialmente inícios do Século XXI. Apesar da avançada idade à morte da maioria da coleção, o estado de preservação dos indivíduos é razoável a bom.

Paralelamente à CEI/XXI está a ser desenvolvida a coleção de queimados, queimando-se parcialmente em laboratório esqueletos selecionados que não exibam patologias, traumas ou outras evidências menos habituais ou de interesse para estudo. Neste processo apenas uma lateralidade é sujeita ao processo da queima de modo a preservar material osteológico para ambas as coleções. Contudo, esta foi uma das limitações na dimensão da amostra para estudo, uma vez que impossibilitou a presença de ambas as patelas esquerda e direita para medição.

A Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra (CEI) é constituída por 505 esqueletos completos, 266 do sexo masculino e 239 do sexo feminino. A coleção apresenta uma ampla faixa etária, contanto com indivíduos não adultos e adultos, com idades compreendidas entre os 7 e 96 anos. À semelhança da CEI/XXI, há informações inerentes a cada indivíduo. A coleção é proveniente de exumações do cemitério da Conchada, Coimbra. Os indivíduos nasceram entre 1822 e 1921, e faleceram entre 1904 e 1936. O material osteológico apresenta-se em bom estado de preservação (Santos, 2000; Curate et al., 2012).

2. A amostra

Uma vez que o tema desta dissertação se relaciona com a Antropologia Forense, foi utilizada a coleção CEI/XXI como amostra para o desenvolvimento do método métrico de diagnose sexual através da patela. Esta escolha recai sob o facto da CEI/XXI ser uma coleção mais recente e, apesar de não totalmente representativa da população portuguesa, refletir o perfil demográfico da população portuguesa, e consequentemente dos casos forenses em Portugal.

Após análise preliminar de toda a coleção, foram selecionados os indivíduos cuja análise da patela era possível. Deste estudo foram excluídas as patelas que tinham sido queimadas, que apresentavam ação tafonómica marcada e alterações de origem traumática. As patelas que apresentavam alterações patológicas, especialmente patologia degenerativa articular, foram excluídas sempre que apresentassem um rebordo marcado e que impossibilitasse a identificação dos limites da região articular da patela. Foram recolhidas medições de todas as patelas não excluídas, mesmo quando apenas uma lateralidade o permitia.

A amostra em estudo conta com um total de 222 indivíduos, sendo 117 femininos e 105 masculinos (Figura 2.1). Destes, 127 indivíduos possibilitaram a recolha de medidas de ambas as lateralidades.

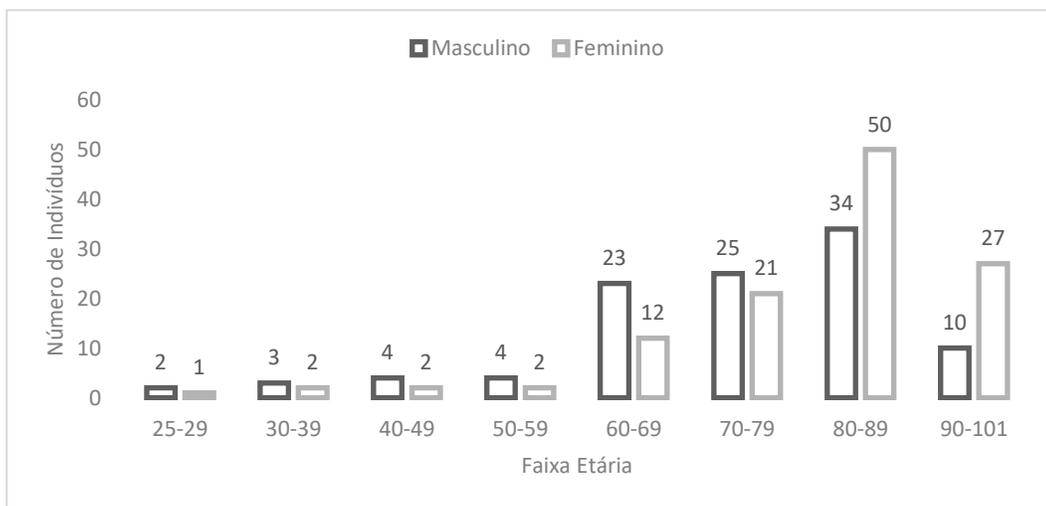


Figura 2.1: Distribuição da idade à morte dos indivíduos da amostra CEI/XXI (n=222).

A análise efetuada na CEI, conta com a recolha de medições em 50 indivíduos adultos, 25 do sexo feminino e 25 do sexo masculino (Figura 2.2). Os indivíduos foram aleatoriamente selecionados, cumprindo apenas o requisito de serem adultos. Esta nova

amostra tem como objetivo colocar em prática os resultados obtidos no estudo da CEI/XXI e assim averiguar se a patela permite a estimativa do sexo na população adulta portuguesa.

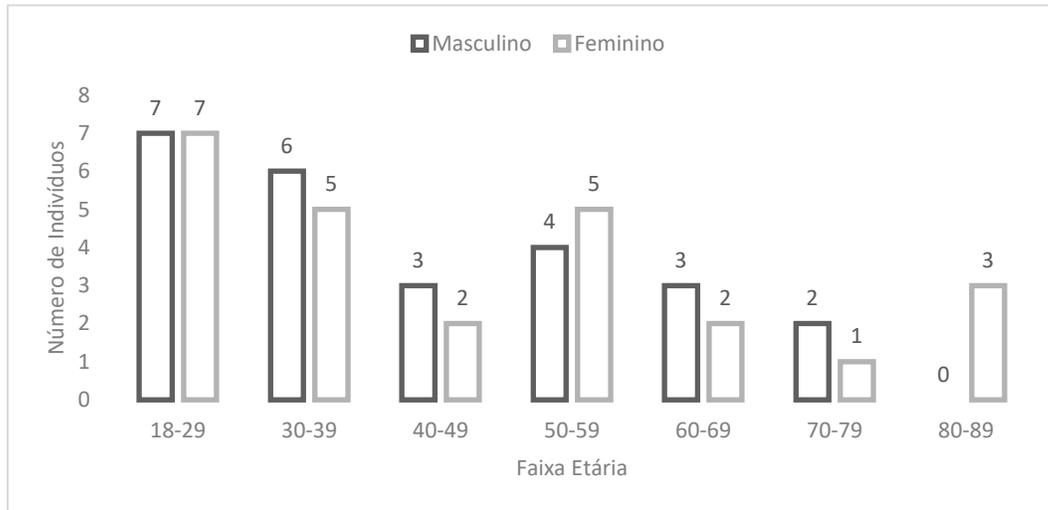


Figura 2.2: Distribuição da idade à morte dos indivíduos da amostra CEI (n=50).

3. Metodologia Antropológica

O estudo antropológico tem por base a análise métrica da patela, com a recolha de seis medidas, à semelhança de estudos anteriores (Bidmos et al., 2005; Dayal e Bidmos, 2005; Sakaue, 2008; Phoophalee et al., 2012; Peckmann et al., 2016; Peckmann e Fisher, 2018). A descrição das medidas e a sua exemplificação podem ser observadas na Figura 2.3 e Tabela 2.1. As diferentes medidas foram recolhidas com recurso a uma craveira, registando-se os valores à unidade (mm).

Numa fase inicial procedeu-se a um pequeno período de treino das medições de modo a estandardizar o processo de recolha dos dados. Posteriormente foram efetuadas medições de todas as patelas constituintes da amostra, procedendo-se ao preenchimento da ficha de registo (Figura 7.1 em apêndice). Efetuou-se uma nova recolha de dados, dois meses após a recolha inicial, de modo a averiguar o erro intra-observador. Para tal foram executadas medições em 50 indivíduos, 25 do sexo feminino e 25 do sexo masculino, num total de 100 patelas. De idêntico modo, um elemento externo ao estudo e com conhecimentos em osteologia, a colega Bruna Gabriel, recolheu as mesmas medidas de modo a avaliar o erro inter-observador.

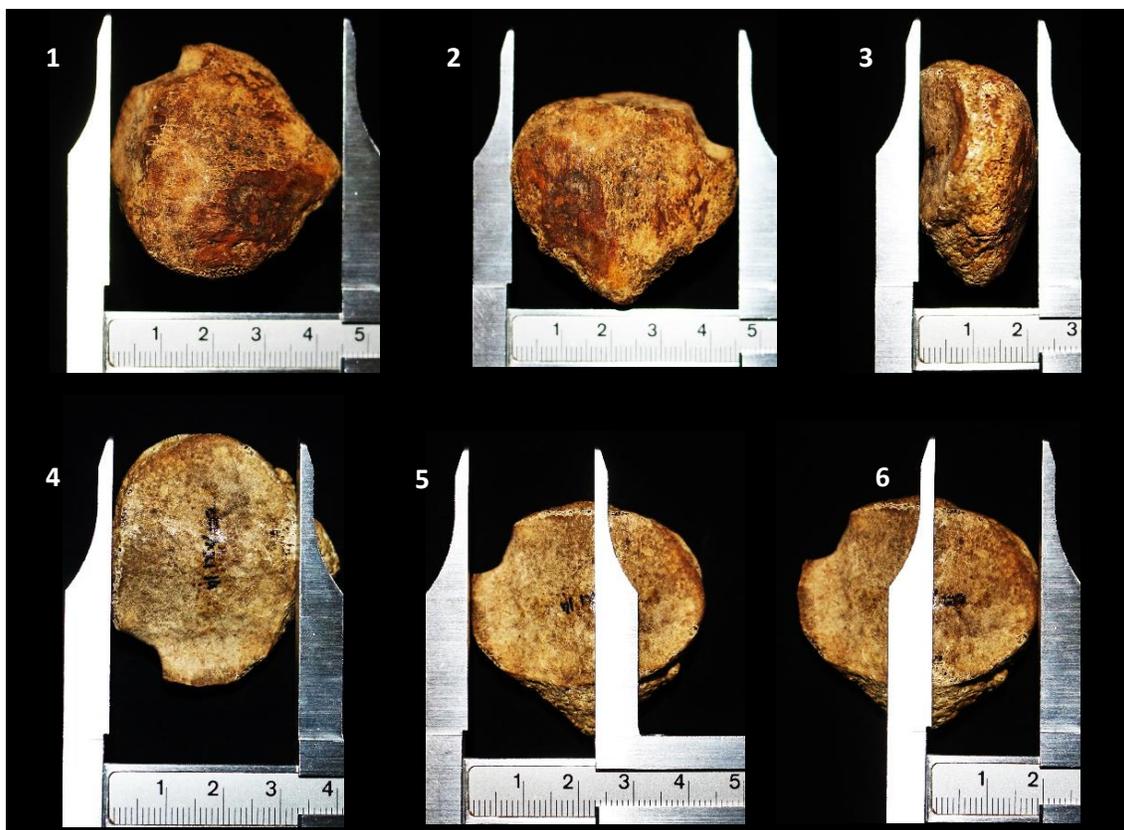


Figura 2.3: Patela esquerda do indivíduo CEI/XXI_14 com a representação das medições efetuadas para o estudo da patela.

Tabela 2.1: Descrição das medições realizadas na patela.

	Medidas¹	Descrição
1	MAXH	Distância máxima entre a base da patela e o ápex;
2	MAXB	Distância máxima entre o extremo medial e lateral;
3	MAXT	Espessura máxima entre a região anterior e posterior;
4	HAF	Altura máxima da superfície articular da patela;
5	MAFB	Distância máxima entre a crista vertical e o extremo medial da superfície articular;
6	LAFB	Distância máxima entre a crista vertical e o extremo lateral da superfície articular;

¹ Por questões práticas, manteve-se os acrónimos das medidas em inglês: maximum height (MAXH); maximum breadth (MAXB); maximum thickness (MAXT); height of articular facet (HAF); medial articular facet breadth (MAFB); lateral articular facet breadth (LAFB).

4. Metodologia Estatística

Nos estudos métricos, é comum a existência de dados omissos, resultado da preservação e representatividade do esqueleto que impossibilita a sua análise ou medição. Neste sentido, e de modo a lidar com os dados omissos e assim potenciar o tamanho da amostra no estudo da patela, foi realizada a técnica estatística de imputação, isto é, a substituição pelo valor médio da variável em questão.

Seguiu-se a realização de uma análise estatística descritiva da amostra, disponibilizando valores como a média, desvio padrão, valor mínimo e máximo para cada variável analisada. Esta permite, portanto, uma visão geral e resumida da amostra em estudo.

Nos estudos de antropometria, uma das limitações principais é o modo como o erro de medição pode influenciar a interpretação dos resultados (Ulijaszek e Kerr, 1999). Neste sentido, a análise do erro intra e inter-observador é um ponto essencial nos estudos métricos. O erro intra-observador avalia a replicabilidade das medições por um mesmo indivíduo em diferentes momentos, enquanto o erro inter-observador compara resultados de diferentes indivíduos, avaliando-se a replicabilidade das medições e legitimando os resultados (Frainer et al. 2007). O erro é inevitável mas deve ser minimizado. O processo de realizar diversas medições de um mesmo objeto de estudo ajuda a detetar, controlar e mesmo eliminar fontes de variabilidade (Ulijaszek e Kerr, 1999).

Um dos métodos de avaliação do erro consiste em calcular o erro técnico de medição (ETM) e o coeficiente de confiabilidade (R) (Ulijaszek e Kerr, 1999; Frainer et al. 2007; Arroyo et al., 2010):

$$ETM = \sqrt{\frac{(\sum D^2)}{2N}}$$

onde D é a diferença entre as medidas e N é o número de indivíduos medidos. Foi também calculado o erro técnico de medição relativo, de modo a obter um resultado expresso em percentagem correspondente à média total da variável analisada:

$$rETM = \left(\frac{ETM}{média} \right) \times 100$$

Material e Métodos

Sendo que quando menor o ETM e rTEM, melhor a precisão na recolha da medida. O coeficiente de confiabilidade foi calculado do seguinte modo:

$$R = 1 - \left(\frac{(ETM \text{ total})^2}{\sigma^2} \right)$$

Este varia entre 0 e 1, revelando a proporção de variação de medida que é livre de erros de medição. Neste sentido, quanto maior o valor de R, mais confiança nas medições.

Numa segunda fase, analisou-se a simetria bilateral da patela. Este é um fator fundamental para a aplicabilidade desta metodologia uma vez que nem sempre se têm presentes ambas as lateralidades. Para a avaliação da simetria bilateral foram analisadas 127 pares de patelas. A avaliação da simetria consistiu numa avaliação do desvio médio (DM), uma medida da dispersão de dados em relação à média; desvio médio absoluto (DMA), manifestando a precisão das medidas na mesma unidade que os dados, permitindo conceituar o erro; e desvio percentual médio absoluto (DPMA), ou seja, a média da diferença absoluta entre valores expressa em percentagem. Foi ainda calculado o índice de Kolmogorov-Smirnov (D):

$$D = \sup_x |S_{n_a}(x) - S_{n_b}(x)|$$

onde S_{n_a} e S_{n_b} são funções cumulativas empíricas para as medições da patela esquerda e direita, respetivamente, e \sup_x é a função supremo do conjunto das distâncias, isto é o valor máximo. Pretende-se, com isto, quantificar a distância entre funções das duas amostras, patelas esquerdas e patelas direitas.

Posteriormente, pretende-se analisar a existência de diferenças significativas entre sexos, ou seja verificar qual o dimorfismo sexual da patela em adultos portugueses. Segundo Marini et al. (1999), a diferença entre valores de características quantitativas, depende da distribuição das variáveis dentre de cada sexo, aumentando com o aumento da diferença entre os valores médios e com a diminuição da dispersão das medidas.

Neste sentido, inicialmente, foi calculado o índice de desvio médio (IDM):

$$IDM = \frac{\bar{x}_m - \bar{x}_f}{\bar{x}_m} \times 100$$

baseado na distância entre a média do sexo masculino \bar{x}_m e do sexo feminino \bar{x}_f , e sobre a premissa que o sexo masculino será maior que o sexo feminino.

Contudo, IDM não tem em consideração a variabilidade das características. Desta forma, avaliou-se o dimorfismo através de um t-teste para amostras independentes e, recorreu-se novamente, ao índice de Kolmogorov-Smirnov (D), quantificando-se a distância entre funções do sexo masculino e do sexo feminino.

O índice D, à semelhança do teste t, é um indicador robusto do dimorfismo, comparativamente ao IDM, uma vez que tem em consideração a variabilidade das características. Contudo, o índice D deve ser escolhido em detrimento do teste t uma vez que o teste t é dependente do tamanho amostral, (Marini et al., 1999).

Numa fase final, foram calculados os pontos de cisão de modo a permitir a diferenciação dos sexos. Através dos mesmos, efetuou-se a análise em dois níveis, para cada uma das variáveis, averiguando o potencial individual das medidas. Foi ainda efetuada uma análise discriminante linear de modo a desenvolver e averiguar qual a melhor função discriminante para a estimativa do sexo.

Os testes estatísticos foram realizados através do software de tratamento estatístico Rstudio.

Os pontos de cisão, assim como a função discriminante, foram posteriormente aplicados à amostra CEI de modo a validar o potencial da patela para a diagnose sexual na população adulta portuguesa.

3) RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido à sua simplicidade e replicabilidade, foi adotada uma abordagem métrica para a recolha dos dados, e consequente adoção de uma metodologia simples para a estimativa do sexo com base na patela. Esta abordagem tem provado, ao longo do tempo, a sua aplicabilidade e precisão, tendo ainda um custo reduzido relativamente aos estudos imagiológicos da patela.

Na Tabela 3.1 é possível observar a análise descritiva dos dados da patela na amostra CEI/XXI, promovendo uma visão geral dos dados em estudo.

Tabela 3.1: Estatística descritiva da amostra CEI/XXI (n=222).

	Estatística	MAXH	MAXB	MAXT	HAF	MAFB	LAFB
Feminino	Média	38.256	40.419	19.444	27.983	18.051	24.778
	Desvio Padrão	2.717	3.174	1.578	2.352	2.004	2.022
	Mínimo	31.000	33.000	15.000	21.000	13.000	19.000
	Máximo	45.000	48.000	23.000	34.000	23.000	31.000
Masculino	Média	42.581	44.486	21.200	30.971	20.324	27.057
	Desvio Padrão	3.396	3.329	1.821	2.963	2.133	1.980
	Mínimo	35.000	36.000	18.000	24.000	14.000	22.000
	Máximo	50.000	53.000	27.000	42.000	26.000	32.000
Total da Amostra	Média	40.260	42.306	20.306	29.257	18.978	25.803
	Desvio Padrão	3.026	3.121	1.508	2.270	1.886	1.864
	Mínimo	31.000	33.000	15.000	21.000	13.000	19.000
	Máximo	50.000	53.000	27.000	42.000	26.000	32.000

MAXH= altura máxima; MAXB= largura máxima; MAXT=espessura máxima; HAF= altura da superfície articular; MAFB= largura da superfície articular medial; LAFB= largura da superfície articular lateral.

Resultados e Discussão

Observa-se que as medidas médias do sexo feminino e masculino se sobrepõe, tal também pode ser observado nos valores mínimos e máximos das diferentes variáveis para cada sexo. Tal facto aponta para a existência de uma grande variabilidade intra-sexual da amostra, com os indivíduos do sexo feminino e masculino a apresentarem medidas sobrepostas.

A Tabela 3.2 apresenta a análise estatística descritiva da amostra independente CEI para posterior validação do método.

Tabela 3.2: Estatística descritiva da amostra CEI (n=50).

	Estatística	MAXH	MAXB	MAXT	HAF	MAFB	LAFB
Feminino	Média	36.860	38.160	18.160	28.560	18.280	23.560
	Desvio Padrão	1.608	1.499	0.819	1.672	1.011	0.858
	Mínimo	32.000	35.000	16.000	24.000	15.000	22.000
	Máximo	41.000	41.000	20.000	33.500	21.000	26.000
Masculino	Média	43.640	44.800	21.100	31.860	21.440	27.460
	Desvio Padrão	1.723	1.976	1.088	1.419	1.453	1.002
	Mínimo	41.000	41.000	18.000	28.000	17.000	24.000
	Máximo	49.000	52.000	24.000	36.000	25.000	30.000
Total da Amostra	Média	40.250	41.480	19.630	30.210	19.860	25.510
	Desvio Padrão	3.420	3.339	1.640	2.167	1.860	2.050
	Mínimo	32.000	35.000	16.000	24.000	15.000	22.000
	Máximo	49.000	52.000	24.000	36.000	25.000	30.000

MAXH= altura máxima; MAXB= largura máxima; MAXT=espessura máxima; HAF= altura da superfície articular; MAFB= largura da superfície articular medial; LAFB= largura da superfície articular lateral.

É possível observar valores menores no desvio padrão em cada sexo, indicando uma menor dispersão das medidas, comparativamente a valores superiores na amostra CEI/XXI. Relativamente aos valores mínimos e máximos, observa-se uma separação entre os sexos,

especialmente na medida MAXH e MAXB onde o valor máximo do sexo feminino equivale ao mínimo do masculino.

O primeiro passo na análise dos dados, de modo a avaliar a replicabilidade deste método, consistiu na avaliação do erro inter e intra-observador, de modo a averiguar se diferentes observadores poderiam replicar esta metodologia.

Tabela 3.3: Estimativa do erro de medição inter e intra-observador (n=100).

Variáveis	Tipo de erro	ETM	rETM (%)	R
MAXH	Intra	0.6041523	1.509437	0.9710488
	Inter	0.6595453	1.647422	0.9646782
MAXB	Intra	0.6082763	1.455903	0.9715530
	Inter	0.6633250	1.587282	0.9658126
MAXT	Intra	0.5916080	2.977393	0.9096182
	Inter	0.7449832	3.765394	0.8579951
HAF	Intra	0.9433981	3.244148	0.8654915
	Inter	1.2369317	4.260874	0.7925699
MAFB	Intra	0.9246621	4.873055	0.8482034
	Inter	1.3247641	6.959622	0.7306777
LAFB	Intra	1.0908712	4.328854	0.7333221
	Inter	1.2942179	5.147019	0.6523501

ETM= erro técnico de medição; rETM= erro técnico de medição relativo; R= coeficiente de confiabilidade.

MAXH= altura máxima; MAXB= largura máxima; MAXT=espessura máxima; HAF= altura da superfície articular; MAFB= largura da superfície articular medial; LAFB= largura da superfície articular lateral.

Segundo Ulijaszek e Kerr (1999) o erro de medição é admissível sempre que $R > 0,95$. Como é possível observar na Tabela 3.3, as variáveis com menor variação de medição, ou seja com um valor de R superior, são a MAXH e MAXB, com $R > 0,95$ e, conseqüentemente valores de ETM e ETMr inferiores. As características HAF, MAFB e LAFB, referentes à região articular, foram as mais variáveis. Neste sentido, observam-se valores de R inferiores e valores

Resultados e Discussão

de ETM e ETMr superiores. Tal pode dever-se às variações morfológicas da região, assim como à subjetividade da superfície articular na recolha das medidas.

Seguiu-se uma análise da simetria bilateral de modo a averiguar se existem diferenças significativas entre lateralidades. Como é possível observar na Tabela 3.4, à semelhança dos estudos anteriores (Bidmos et al., 2005; Peckmann et al., 2016; Peckmann e Fisher, 2018), não existem diferenças significativas para nenhuma das medições efetuadas entre a patela esquerda e direita ($p\text{-value}>0,05$). Este facto é sustentado observando-se os valores de estatística D próximos de 0. De acordo com os valores de DPMA, as medidas com menor diferença entre lateralidades são MAXH, MAXB e MAXT. Consequentemente, as medidas da superfície articular apresentam maior variação. Mais uma vez, tal pode dever-se ao facto da superfície articular estar sujeita a uma maior subjetividade na recolha das medidas. As variações nos valores entre lateralidades, segundo DMA, encontram-se dentro da precisão do instrumento de medida (1mm), facto sustentado também pelos valores baixos de DM mostrando uma pequena dispersão dos dados.

Tabela 3.4: Análise da Simetria bilateral das medidas da patela (n=127).

Variáveis	DM	DMA	MedAD	DPMA	D	p-value
MAXH	-0.272	1.130	1	2.854	0.071	0.907
MAXB	0.039	1.157	1	2.790	0.031	1.000
MAXT	-0.008	0.559	0	2.765	0.031	1.000
HAF	0.465	1.283	1	4.497	0.118	0.338
MAFB	0.134	1.205	1	6.525	0.047	0.999
LAFB	0.409	1.134	1	4.576	0.126	0.266

DM= Desvio médio; DMA= Desvio médio absoluto; DPMA= Desvio percentual médio absoluto; D= Índice do teste de Kolmogorov-Smirov;

MAXH= altura máxima; MAXB= largura máxima; MAXT=espessura máxima; HAF= altura da superfície articular; MAFB= largura da superfície articular medial; LAFB= largura da superfície articular lateral.

Apesar de Buikstra e Ubelaker (1994) preconizarem que a recolha de medidas em Antropologia se efetue do lado esquerdo, a preservação ou disponibilidade de material osteológico nem sempre o permite. Neste sentido, não se verificando diferenças significativas,

é possível a medição de apenas uma patela, independentemente da lateralidade, para a aplicação do método.

A avaliação da existência de diferenças entre sexos é o último ponto a verificar para avaliar a validade da patela como um método replicável e que permite distinguir os sexos.

De acordo com os estudos existentes (Introna et al., 1998; Dayal e Bidmos, 2005; Phoophalee et al., 2012; Peckmann et al., 2016; Peckmann et al., 2016), são expectáveis diferenças na dimensão da patela entre sexos devido ao dimorfismo sexual, associado à robustez e maior dimensão do sexo masculino comparativamente ao feminino

Tabela 3.5: Avaliação do dimorfismo sexual da amostra CEI/XXI.

Variáveis	IDM (%)	t	D	p-value
MAXH	10.156	10.399	0.548	0
MAXB	9.142	9.291	0.486	0
MAXT	8.281	7.636	0.379	0
HAF	9.649	8.260	0.431	0
MAFB	11.182	8.156	0.424	0
LAFB	8.424	8.479	0.442	0

IDM= Índice de desvio médio; t= t-teste para amostras independentes; D= índice do teste de Kolmogorov-Smirnov.

MAXH= altura máxima; MAXB= largura máxima; MAXT=espessura máxima; HAF= altura da superfície articular; MAFB= largura da superfície articular medial; LAFB= largura da superfície articular lateral.

Como é possível observar na Tabela 3.5, segundo a estatística D, pode-se salientar as medidas MAXH e MAXB como as que apresentam um maior dimorfismo sexual com valores de D mais próximos de 1 e de estatística t mais elevados. As medidas mais dimórficas têm ainda associados valores elevados de IDM, assim como valores elevados para estatística de D e t, que indicam uma menor sobreposição entre distribuições para ambos os sexos.

Pode-se dizer que as medidas efetuadas na patela são entre 8,281% e 11,182% maiores nos indivíduos do sexo masculino comparativamente ao feminino, sendo MAXH e MAXB as medidas com maior diferença entre sexos. Relativamente a MAFB, apesar de apresentar um valor elevado de IDM, não tem em conta a variabilidade intra-sexual. Tal pode-se perceber por

Resultados e Discussão

apresentar valores menores para a estatística de D e t. Foi ainda possível estabelecer, nesta fase, pontos de cisão para cada uma das variáveis.

De modo a avaliar visualmente as diferenças entre sexos, foram desenvolvidos gráficos de densidade condicionada (Figura 3.1).

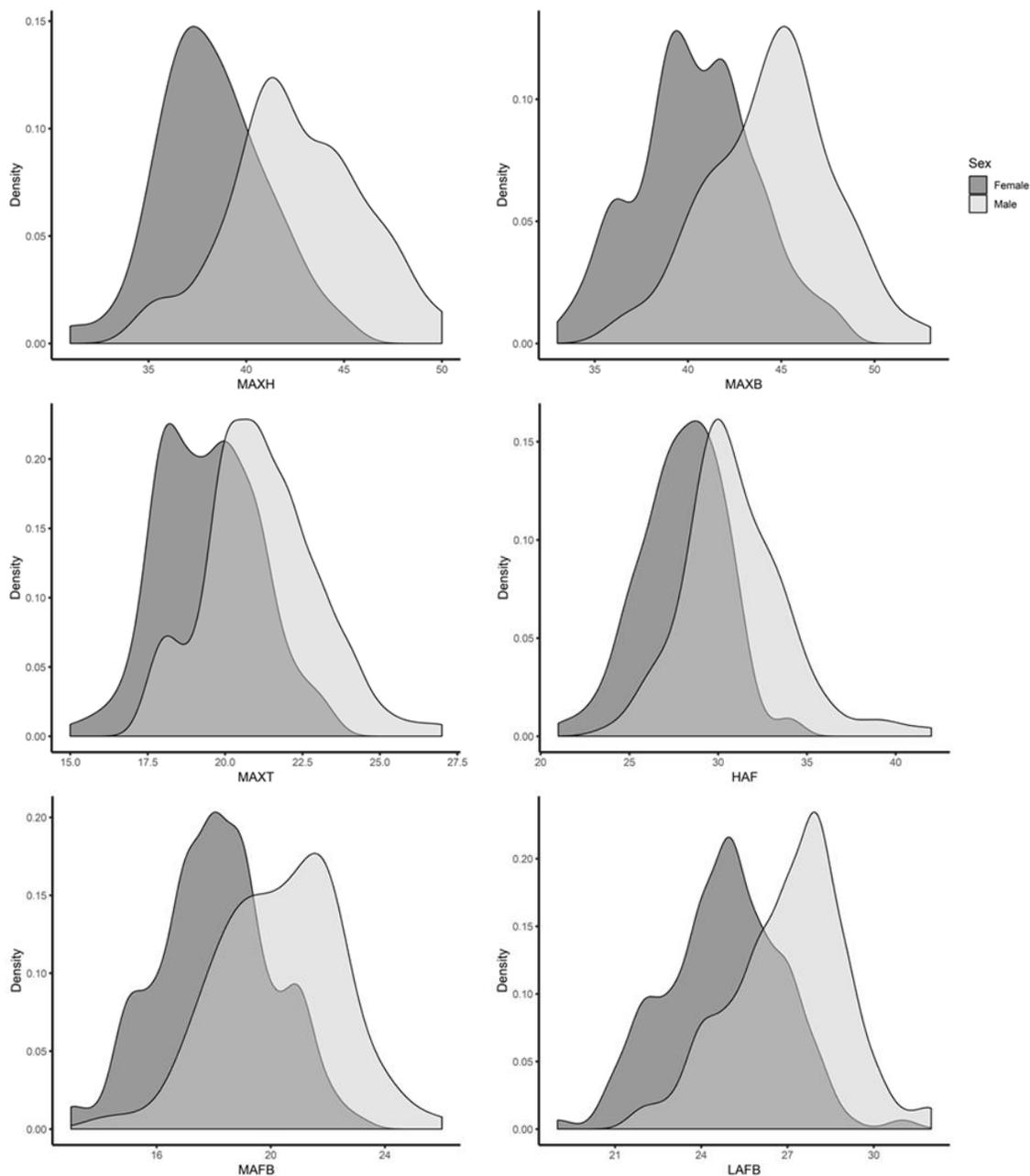


Figura 3.1 Representação gráfica da distribuição entre sexos das diferentes medidas recolhidas na patela (CEI/XXI).

MAXH= altura máxima; MAXB= largura máxima; MAXT= espessura máxima; HAF= altura da superfície articular; MAFB= largura da superfície articular medial; LAFB= largura da superfície articular lateral.

Tal permitiu a construção de figuras que demonstram a distribuição de cada uma das medidas osteométrica de acordo com o parâmetro que se pretende analisar, o sexo. Através da grande sobreposição entre variáveis, é possível, compreender e visualizar a grande variabilidade intra-sexual da amostra, o que indica que as medidas, isoladamente, serão pouco dimórficas havendo uma grande área de interseção. Contudo, tal como observado na Tabela 3.5, verifica-se a existência de dimorfismo sexual nas medidas da patela.

O dimorfismo sexual da amostra CEI foi igualmente avaliado de modo a analisar possíveis variações seculares no grau de dimorfismo da patela (Tabela 3.6).

Tabela 3.6: Avaliação do dimorfismo sexual da amostra CEI.

Variáveis	IDM (%)	t	D	p-value
MAXH	15.536	11.273	0.960	0
MAXB	14.821	10.647	0.960	0
MAXT	13.934	7.960	0.760	0
HAF	10.358	5.812	0.640	0
MAFB	14.739	6.918	0.760	0
LAFB	14.203	11.449	0.880	0

IDM= Índice de desvio médio; t= t-teste para amostras independentes; D= índice do teste de Kolmogorov-Smirnov.

MAXH= altura máxima; MAXB= largura máxima; MAXT=espessura máxima; HAF= altura da superfície articular; MAFB= largura da superfície articular medial; LAFB= largura da superfície articular lateral.

Segundo a Tabela 3.6, observa-se que as medidas da patela são entre 10.358% e 15.536% maiores no sexo masculino, comparativamente ao feminino, refletindo um dimorfismo mais acentuado comparativamente à CEI/XXI. As medidas MAXH e MAXB são também as mais dimórficas, apresentando valores elevados de IDM assim como de estatística D e t.

Uma vez verificado que efetivamente a patela apresenta diferenças entre sexos e que não há implicações significativas na sua utilização entre investigadores nem entre lateralidades, procurou-se analisar cada uma das medidas quanto ao seu potencial para estimativa dos sexos através dos pontos de cisão e desenvolver uma função discriminante que melhor classifique os sexos.

Resultados e Discussão

Neste sentido, começou-se por fazer uma análise de dois níveis avaliando a classificação dos sexos através de cada uma das variáveis e o seu ponto de cisão.

Tabela 3.7: Percentagem de classificação correta de cada variável na amostra original (CEI/XXI) através dos pontos de cisão e amostra de validação (CEI).

Variáveis	CEI/XXI			CEI			Pontos de Cisão (mm)
	♀ (%)	♂ (%)	Total (%)	♀ (%)	♂ (%)	Total (%)	
MAXH	70.1	84.8	77	96	100	98	40
MAXB	61.5	80	70.3	100	96	98	42
MAXT	32.5	91.4	60.4	64	96	80	19
HAF	55.6	86.7	70.3	60	96	78	29
MAFB	59	80	69	52	92	72	19
LAFB	65	79	71.6	96	100	94	26

MAXH= altura máxima; MAXB= largura máxima; MAXT=espessura máxima; HAF= altura da superfície articular; MAFB= largura da superfície articular medial; LAFB= largura da superfície articular lateral.

Valores superiores ao ponto de cisão indicam sexo masculino e valores inferiores indicam sexo feminino.

De acordo com a Tabela 3.7, analisando as variáveis individualmente quanto à sua precisão de classificação, verifica-se que na CEI/XXI a correta classificação do sexo feminino encontra-se entre os 32,5% e 70,1%, sendo a variável com melhor classificação a MAXH. O sexo masculino é entre 79% e 91,4% bem classificado, sendo a melhor variável a MAXT. Em geral, a variável com melhor variável taxa de classificação correta é MAXH com 77%.

Aplicando-se à amostra CEI, o sexo feminino é entre 52% a 100% corretamente classificado, com melhor classificação através de MAXB. O sexo masculino é entre 92% e 100%, sendo as melhores variáveis MAXH e LAFB. Em geral a melhor classificação é obtida através de MAXH e MAXB (98%).

Um maior poder de classificação por parte das medidas MAXH e MAXB foi também já mencionado em estudos anteriores como Dayal e Bidmos (2005), Akhlaghi et al. (2010), Sigla et al. (2018). Estas são também as medidas que apresentam um maior dimorfismo sexual.

A Tabela 3.8 apresenta as melhores funções discriminantes desenvolvidas na amostra CEI/XXI para classificação do sexo, assim como a sua taxa de classificação quando aplicadas à amostra independente CEI.

Tabela 3.8: Funções de análise discriminante com coeficientes e taxas de classificação correta nas amostras CEI/XXI e CEI.

Função	Variáveis	Coeficiente padronizado	Coeficiente não padronizado	Centroides		Ponto de cisão	Classificação (%)		
				♂	♀		O	VC	V
1	MAXH	0.496	0.162	0.882	-0.791	0.417	81.1	80.2	96
	MAXB	-0.129	-0.040						
	MAXT	-0.018	-0.011						
	HAF	0.321	0.121						
	MAFB	0.457	0.221						
	LAFB	0.253	0.127						
	constante	-	-15.692						
2	MAXH	0.460	0.150	0.879	-0.789	0.416	80.18	80.1	98
	HAF	0.308	0.116						
	MAFB	0.411	0.199						
	LAFB	0.193	0.096						
	constante	-	-15.764						
3	MAXH	0.549	0.179	0.869	-0.780	0.411	80.6	79.7	96
	HAF	0.360	0.135						
	MAFB	0.425	0.206						
	constante	-	-15,148						
4	MAXH	0.699	0.229	0.783	-0.703	0.389	77.48	77.4	100
	MAXB	0.397	0.122						
	Constante	-	-14.388						
5	MAXH	0.754	0.247	0.823	-0.739	0.370	80.2	78.83	96
	MAFB	0.450	0.218						
	constante	-	-14.111						

Na função 4, a equação discriminante será: $y = (0.229 * MAXH) + (0.122 * MAXB) - 14.388$. Resultados positivos indicam sexo masculino (>0) e negativos indicam sexo feminino (<0).

O= classificação original (CEI/XXI);

VC= validação cruzada (CEI/XXI);

V= classificação amostra de validação (CEI).

MAXH= altura máxima; MAXB= largura máxima; MAXT= espessura máxima; HAF= altura da superfície articular; MAFB= largura da superfície articular medial; LAFB= largura da superfície articular lateral.

Verifica-se que é possível a correta classificação do sexo com uma precisão de 77.48% a 81.1%. Após validação cruzada, verifica-se uma diminuição da precisão em 0.08 a 1.37%. A função com maior poder discriminante inclui todas as variáveis, obtendo 80.2% de classificação correta após sujeita a validação. Tal vai ao encontro do já mencionado na bibliografia acerca da análise métrica da patela, onde, por exemplo, Dayal e Bidmos (2005), Bidmos et al. (2005), Sakaue (2008), Phoophalee et al. (2012), Peckmann e Fisher (2018),

Resultados e Discussão

também destacam melhores resultados com a análise conjunta das seis variáveis incluídas neste estudo. Com 80.1% após validação destaca-se, de seguida, a função resultante da combinação das quatro variáveis MAXH, HAF, MAFB e LAFB.

Em geral, quando aplicadas à nova amostra independente CEI, todas as funções discriminantes apresentam um bom potencial, com 96% a 100% de classificação correta. Contudo, a função com melhores resultados inclui apenas duas variáveis, nomeadamente MAXH e MAXB, alcançando 100% de classificação correta do sexo.

Quando aplicadas as funções 1 (MAXH, MAXB, MAXT, HAF, MAFB e LAFB) e 2 (MAXH, HAF, MAFB e LAFB), que obtiveram as melhores taxas de classificação correta na amostra CEI/XXI, à amostra CEI, a classificação é respetivamente 96% e 98%.

Deste modo, com base no seu potencial de classificação correta, propõe-se a seguinte função para a diagnose sexual através da patela em indivíduos adultos portugueses:

$$Y=(MAXH*0.162)+(MAXB*-0.040)+(MAXT*-0.011)+(HAF*0.121)+(MAFB*0.221)+LAFB*0.127)-15.692$$

Apesar da menor capacidade individual de diferenciação dos sexos das variáveis, devido à grande área de interseção entre sexos, é possível afirmar que a função discriminante, que resulta da combinação de várias medidas para discriminação de uma característica, permite a estimativa do sexo em antropologia forense na população portuguesa.

Ao longo deste estudo verifica-se uma melhor classificação do sexo feminino em detrimento do masculino, na amostra CEI/XXI, como já foi reportado por Sakaue (2008), Phoophalee et al. (2012), Peckmann et al. (2016) e Peckmann e Fisher (2018). Contudo, quando aplicado à CEI, o sexo masculino apresenta melhores resultados de classificação comparativamente ao feminino. Estas diferenças podem relacionar-se com o tamanho amostral, assim como possíveis variações seculares entre as duas amostras.

Quando comparando as duas amostras, percebemos que há um decréscimo no dimorfismo sexual, ou seja, na amostra CEI o sexo masculino é maior que o feminino. Na CEI/XXI, apesar do sexo masculino se caracterizar igualmente por um maior tamanho comparativamente ao feminino, há um decréscimo da percentagem de diferenciação. Assim, podemos estar perante alterações seculares (Gonçalves, 2014), verificando-se um aumento nos valores da patela para o sexo feminino, aproximação dos valores entre sexos e diminuindo o dimorfismo sexual das medidas da patela.

Além dos estudos métricos clássicos da patela, têm sido também desenvolvidos estudos imagiológicos, com resultados de classificação entre os 70% e 93.5% (Mahfouz et al., 2007; Moneim et al., 2008; Aly et al., 2016; Michiue et al., 2018; Teke et al., 2018). Contudo, têm um custo associado mais elevado, não refletindo benefícios na taxa de classificação que apresentam, comparativamente aos métodos métricos tradicionais.

Na generalidade, os métodos já existentes da patela não apresentam validação numa nova amostra, à exceção de Dayal e Bidmos (2005) e Bidmos et al. (2005), não permitindo perceber os potenciais de aplicabilidade dos métodos. Ainda assim, a análise métrica da patela tem-se demonstrado como um elemento útil para a estimativa do sexo em Antropologia Forense, com resultados de classificação a superar os 80% (Introna et al., 1998; Dayal e Bidmos, 2005; Bidmos et al., 2005; Sakaue, 2008; Akhlaghi et al., 2010; Phoophalee et al., 2012; Kayalvizhi et al., 2015; Peckmann et al., 2016; Peckmann e Fisher, 2018; Sigla et al., 2018). Contudo, a patela e as suas características são particulares de cada população, pelo que é de salientar a importância dos estudos populacionais para uma melhor aplicabilidade do método. Autores como Bidmos et al. (2005), Sakaue (2008), Peckmann et al. (2016), testaram as melhores funções discriminantes desenvolvidas noutras populações e houve um decréscimo na precisão de classificação.

4) CONCLUSÃO

Os dados obtidos permitem afirmar que as dimensões da patela são estatisticamente diferentes entre sexos, apresentando dimorfismo sexual caracterizado pelo sexo masculino ser maior que o sexo feminino, sendo, desta forma, útil para a estimativa do sexo. Este é o primeiro estudo métrico da patela para a estimativa do sexo na população adulta portuguesa.

Neste estudo, verifica-se que a medida mais dimórfica da patela é a altura máxima (MAXH), sendo a precisão de classificação através da mesma de 77%, e quando aplicada à nova amostra, de 98%. A função discriminante que demonstrou melhores resultados na aplicação engloba as medidas MAXH e MAXB, alcançando 100% de classificação correta. Contudo, destaca-se a função incluindo as medidas MAXH, HAF, MAFB e LAFB, com 80.1% de classificação correta após validação cruzada e 98% quando aplicada e MAXH, MAXB, MAXT, HAF, MAFB e LAFB com 80.2% de classificação na própria amostra e 96% na amostra independente.

Este método pretende auxiliar na estimativa do sexo em Antropologia Forense, podendo ser utilizada na população portuguesa. Sempre que possível deve utilizar-se em articulação com outros métodos de modo a minimizar o erro e maximizar o grau de segurança da estimativa.

Futuramente dever-se-á promover o estudo da patela na população portuguesa numa amostra de indivíduos adultos mais jovens e testar o método numa amostra atual para melhor perceber o seu potencial, evitando possíveis variações seculares. Seria também interessante o estudo da tríade que forma a articulação do joelho, articulando-se uma possível análise da patela, da região distal do fémur e proximal da tibia.

5) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aly SM, Shrestha B, Jun Hong D, Omran A, Wang W. 2016. Identification of age and sex based on knee radiography. *Forensic Science International*, 267: 231.e1-231.e7. DOI: 10.1016/j.forsciint.2016.08.001.
- Akhlaghi M, Sheikhzadi A, Naghsh A, Dorvashi G. 2010. Identification of sex in Iranian population using patella dimensions. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 17: 150-155. DOI:10.1016/j.jflm.2009.11.005.
- Armelagos GJ, Van Gerven DP. 1980. Sexual dimorphism and human evolution: an overview. *Journal of Human Evolution*, 9: 437-446.
- Arroyo M, Freire M, Ansotegui L, Rocandio AM. 2010. Intraobserver error associated with anthropometric measurements made by dietitians. *Nutrición Hospitalaria*, 25 (6): 1053-1056. DOI:10.3305/nh.2010.25.6.4854.
- Baker BJ, Dupras TL, Tocheri MW, Wheeler SM. 2005. *The Osteology of Infants and Children*. Texas: Texas A&M University Press.
- Berg GE. 2012. Determining the Sex of Unknown Human Skeletal Remains. In: Tersigni-Tarrant MA, Shirley NR. (eds.) *Forensic anthropology: an introduction*. CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Bidmos MA, Steinberg N, Kuykendall KL. 2005. Patella measurements of South African whites as sex assessor. *Journal HOMO of Comparative Human Biology*, 56: 69-74. DOI: 10.1016/j.jchb.2004.10.002.
- Bruzek J. 2002. A Method for Visual Determination of Sex, Using the Human Hip Bone. *American Journal of Physical Anthropology*, 117: 157-168. DOI: 10.1002/ajpa.10012.
- Bruzek J, Santos F, Dutailly b, Murail P, Cunha E. 2017. Validation and reliability of the sex estimation of the human os coxae using freely available DSP2 software for bioarchaeology and forensic Anthropology. *American Journal of Physical Anthropology*, 164: 440-449. DOI: 10.1002/ajpa.23282.
- Buikstra JE, Ubelaker D. 1994. *Standards for data collection from human skeletal remains*. Research series no. 44. Fayetteville, Arkansas: Arkansas Archeological Survey research Series No 44.

Referências Bibliográficas

- Cordeiro C, Muñoz-Barús JI, Wasterlain S, Cunha E, Vieira DN. 2009. Predicting adult stature from metatarsal length in a 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 the Art. In: Schmitt A, Cunha E, Pinheiro J. (eds.) *Forensic Anthropology and Medicine: Complementary Sciences From Recovery to Cause of Death*. New Jersey: Human Press.
- Curate F, Lima JP, Albuquerque A, Ferreira I, Correia J, Cunha E. 2012. Parto, morte e massa óssea na Coleção de Esqueletos Identificados do Museu Antropológico da Universidade de Coimbra (Portugal): alguns avanços preliminares. *Cadernos do GEEvH*, 1 (1): 57-65.
- Dayal MR, Bidmos MA. 2005. Discriminating Sex in South African Blacks Using Patella Dimensions. *Journal of Forensic Sciences*. Vol 50, No. 6: 1294-1297.
- Dirkmaat DC, Cabo LL, Ousley SD, Symes SA. 2008. New Perspectives in Forensic Anthropology. *Yearbook of Physical Anthropology*, 51: 33-52.
DOI: 10.1002/ajpa.20948
- Ferembach D, Schwindezy I, Stoukal M. 1980. Recommendation for Age and Sex Diagnoses of Skeletons. *Journal of Human Evolution*, 9: 517-549. tDAR id: 165818.
- Ferreira MT, 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.
DOI: 10.1016/j.forsciint.2014.09.021.
- Frainer DES, Adami F, Vasconcelos FAG, Assis MAA, Calvo MCM, Kerpel R. 2007. Padronização e confiabilidade das medidas antropométricas para pesquisa populacional. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 57 (4): 335-342.
- Gonçalves, D. 2014. Evaluation of the effect of secular changes in the reliability of osteometric methods for the sex estimation of Portuguese individuals. *Cadernos do GEEvH*, 3 (1): 53-65.
- Gray H. 1918. *Anatomy of the Human Body*. Philadelphia: Lea & Febiger.
- Grottenthaler AK. 2005. Sex determination by discriminant analysis: an evaluation of the reliability of patella measurements. *Forensic Science International*, 147: 129-133.

DOI: 10.1016/j.forsciint.2004.09.075.

Gunn MC, McWilliams KR. 1980. A method for estimating sex of the human skeleton from the volume of the patella, talus, or calcaneus. *Homo*, 31: 89-198.

Hartnett KM. 2010. Analysis of Age-at-Death Estimation Using Data from a New, Modern Autopsy Sample—Part I: Pubic Bone. *American Academy of Forensic Sciences*, 55 (5): 1145-1151. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2010.01399x.

Hefner JT. 2009. Cranial Nonmetric Variation and Estimating Ancestry. *Journal of Forensic Science*, 54 (5): 985-995. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2009.01118.x.

Introna F, Di Vella G, Campobasso CP. 1998. Sex determination by discriminant analysis of patella measurements. *Forensic Science International*, 95: 39-45.

DOI: 10.1016/S0379-0738(98)00080-2

Işcan MY, Steyn M. 2013. *The human Skeleton in Forensic Medicine*. Springfield: Charles C Thomas Publisher.

Kayalvizhi I, Arora S, Dang B, Bansal S, Narayan RK. 2015. Sex determination by applying discriminant functional analysis on patellar morphometry. *International Journal of Science and Research*, 4 (11): 1511-1515.

Klepinger LL. 2006. *Fundamentals of Forensic Anthropology*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Lovejoy CO, Meindl RS, Pryzbeck TR, Mensforth RP. 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 Forensic Anthropology*, 68 (1): 15-28.

DOI: 10.1002/ajpa.1330680103.

Mahfouz M, Badawi A, Merkl B, Fatah EEA, Pritchard E, Kesler K, Moore M, Jantz R, Jantz L. 2007. Patella sex determination by statistical shape models and nonlinear classifiers. *Forensic Science International*, 173: 161-170. DOI:10.1016/j.forsciint.2007.02.024.

Marini E, Racugno W, Tarli SMB. 1999. Univariate Estimates of Sexual Dimorphism: the Effects of Intrasexual Variability. *American Journal of Physical Anthropology*, 109: 501-508.

Mays S, Cox M. 2000. Sex determination in skeletal remains. In: Cox M, Mays S. (eds.) *Human Osteology in Archaeology and Forensic Science*. London: Greenwich Medical Media.

Referências Bibliográficas

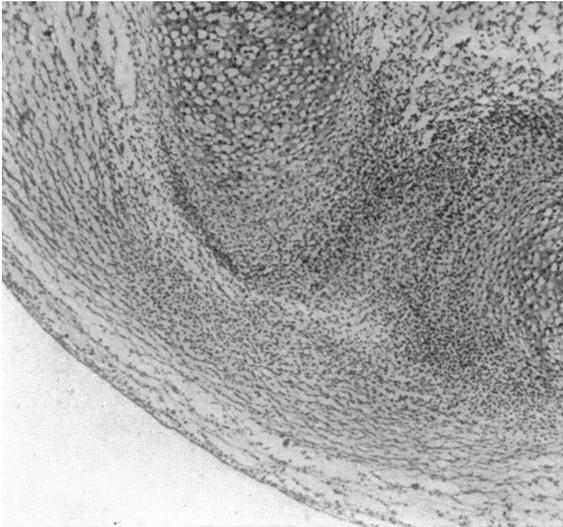
- Mendonça MC. 2000. Estimation of height from the length of long bones in Portuguese adult population. *American Journal of Physical Anthropology*, 112 (1): 39-48.
DOI: 10.1002/(SICI)1096-8644(200005)112:1<39: AID-AJPA5>3.0.CO;2-%23
- Michiue T, Hishmat AM, Oritani S, Miyamoto K, Amin MF, Ishikawa T, Maeda H. 2018. Virtual computed tomography morphometry of the patella for estimation of sex using portmortem Japanese adult data in forensic identification. *Forensic Science International*, 285: 206.e6. DOI: 10.1016/j.forsciint.2017.11.029.
- Moneim WMA, Hady RHA, Maaboud RMA, Fathy HM, Hamed AM. 2008. Identification of sex depending on radiological examination of foot and patella. *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 29 (2): 136-140.
DOI: 10.1097/PAF.0b013e318173f048.
- Moore MK. 2013. Sex estimation and Assessment. In: DiGangi EA, Moore MK. (eds.) *Research Methods in Human Skeletal Biology*. Oxford: Academic Press.
- Murail P, Bruzek J, Houet F, Cunha E. 2005. DSP: a tool for probabilistic sex diagnosis using worldwide variation in hip-bone measurements. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 17: 167-176. HAL Id: halshs-00433420.
- Navega D, Coelho C, Vicente R, Ferreira MT, Wasterlain S, Cunha E. 2014. AncesTrees: ancestry estimation with randomized decision trees. *International Journal of Legal Medicine*, 129: 1145–1153. DOI: 10.1007/s00414-014-1050-9.
- Peckmann TR, Meek S, Dilkie N, Rozendaal A. 2016. Determination of sex from the patella in a contemporary Spanish. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 44: 84-91.
DOI: 10.1016/j.jflm.2016.09.007.
- Peckmann TR, Fisher B. 2018. Sex estimation from the patella in na African American population. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 54: 1-7.
DOI: 10.1016/j.jflm.2017.12.002
- Phoophalee P, Prasitwattanaseree S, Riengrojpitak S, Mahakkanukrauh P. 2012. Sex Determination by Patella Measurements in Thais. In *Proceedings of 1st Asean Plus Three Graduate Research Congress*, Chiang Mai: 472-477.
- Rathbun TA, Rathbun BC. 1984. Human Remains Recovered from a Shark's Stomach in South Carolina. *Journal of Forensic Science*, 29: 269-276. DOI: 10.1520/JFS11659J.

- 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: 91-95. DOI: 10.1016/j.forsciint.2009.03.019.
- Sakaue K. 2008. New Method for Diagnosis of the Sex and Age-at-death of an Adult Human Skeleton from the Patella. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science Ser D*, 34: 43-51.
- Santos, A. 2000. *A skeletal picture of tuberculosis. Macroscopic, radiological, and historical evidence from the Coimbra Identified Skeletal Collection*. PhD Thesis in Anthropology. Coimbra, Department of Anthropology, University of Coimbra.
- Sarin VK, Erickson GM, Giori NJ, Bergman AG, Carter DR. 1999. Coincident Development of Sesamoid Bones and Clues to Their Evolution. *The Anatomical Record*, 257: 174-180.
- Scheuer L, Black S. 2000. *Developmental Juvenile Osteology*. California: Elsevier Academic Press.
- Scheuer L. 2002. Application of Osteology to Forensic Medicine. *Clinical Anatomy*, 15: 297-312. DOI: 10.1002/ca.10028.
- Singla K, Duchania SK, Dhatarwal SK, Rani Y. 2018. Osteometric Analysis of Patella for Sexual Dimorphism. *European Journal of Pharmaceutical and Medical Research*, 5 (4): 387-392.
- Silva AM. 1995. Sex assessment using the calcaneus and talus. *Antropologia Portuguesa*, 13: 107-119. URI: <http://hdl.handle.net/10316.2/30547>.
- Steele DG, Bramblett CA. 1988. *The Anatomy and Biology of the Human Skeleton*. Texas: Texas A&M University Press.
- Teke HY, Ünlütürk Ö, Günaydin E, Duran S, Özsoy S. 2018. Determining gender by taking measurements from magnetic resonance images of the patella. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 58: 87-92. DOI: 10.1016/j.jflm.2018.05.002.
- Testut L, Latarjet A. 1972. *Compendio de Anatomia Descriptiva*. Barcelona: Salvat Editores.
- Ulijaszek SJ, Kerr DA. 1999. Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *British Journal of Nutrition*, 82: 165-177.
- Walmsley R. 1940. The development of the patella. *Journal of anatomy*, LXXIV: 360-368.

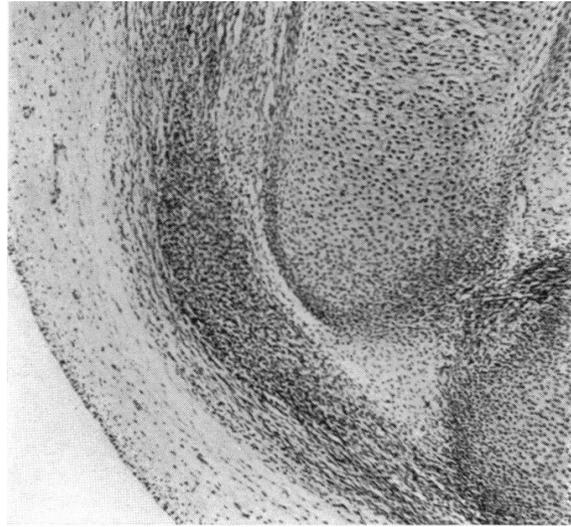
Referências Bibliográficas

- Walrath DE, Turner P, Bruzek J. 2004. Reliability Test of the Visual Assessment of Cranial Traits for Sex Determination. *American Journal of Physical Anthropology*, 125:132–137. DOI: 10.1002/ajpa.10373.
- Wasterlain SN, Cunha E. 2000. Comparative performance of femur and humerus epiphysis for sex diagnosis. *Biométrie Humaine et Anthropologie*, 18, (1-2): 9-13
- White TD, Folkens PA. 2005. *The Human Manual Bone*. California: Elsevier Academic Press.

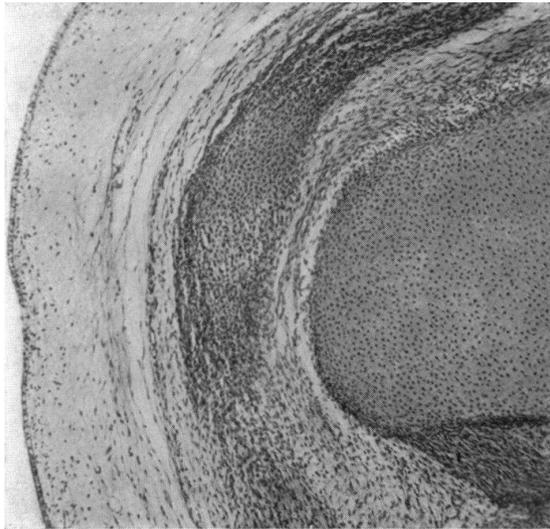
6) ANEXOS



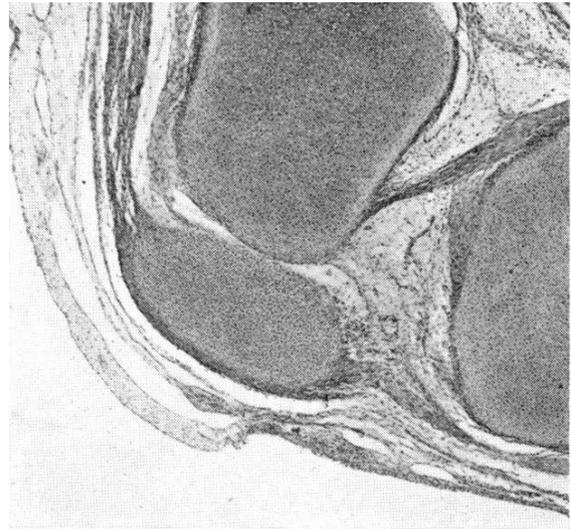
1 Agregação de pequenas células arredondadas ao nível do fémur distal, num embrião de 20mm, cerca de 7 semanas. É a primeira representação rudimentar da patela.



2 Agregação de células da patela mais visíveis, num embrião de 24mm, cerca de 8 semanas.



3 Início da patela cartilaginosa, num feto com 35 mm, cerca de 10 semanas.



4 Patela cartilaginosa e bem definida, num feto de 40mm, cerca de 12 semanas.

Figura 6.1: Evolução da patela em ambiente intrauterino: secção longitudinal da região do joelho (Adaptado de Walmsley, 1940).

7) APÊNDICES

Figura 7.1: Folha de Registo para recolha das medidas da patela.

nº Esq.	Patela Esquerda				Patela Direita				Sexo	Idade	Descrição/Observações											
	MAXH	MAXB	MAXT	HAF	MAFB	LAFB	MAXH	MAXB				MAXT	HAF	MAFB	LAFB							

