

U. PORTO



INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

Maria Manuel Pinheiro Godinho

A estimativa da idade à morte através do acetábulo. A fiabilidade do método de Calce (2012) na Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI.

Dissertação de Candidatura ao grau de Mestre em Medicina Legal submetida ao Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto.

Orientação: Professora Doutora Eugénia Cunha; Professora na Universidade de Coimbra

Co-orientação: Doutora Maria Teresa dos Santos Ferreira; Professora na Universidade de Coimbra

Afiliação: Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra

Agradecimentos

Esta dissertação resulta da colaboração e empenhamento de um conjunto de pessoas, às quais dirijo o meu sincero agradecimento. Sem elas, tudo seria muito mais complicado.

À Professora Doutora Eugénia Cunha, por toda a inspiração, motivação e orientação.

À Professora Doutora Maria Teresa Ferreira por ter aceite co-orientar esta dissertação, pela disponibilidade, incentivo, críticas e sugestões.

A estas duas grandes profissionais, um muito obrigada por me terem recebido no Departamento de Antropologia da FCTUC para realizar a parte prática desta dissertação, pelo seu infindável incentivo, pelos seus ensinamentos, críticas, sugestões.

Ao Mestre David Navega pela disponibilidade para me ajudar, na aplicação do método em estudo e na estatística desta dissertação.

À Professora Doutora Maria José Pinto da Costa por toda a ajuda, motivação e apoio.

À Mestre Catarina Coelho pelo apoio e ajuda na disponibilização do laboratório, sempre que possível.

A todos os meus amigos/as por todo o incentivo, amizade e motivação.

À minha irmã Lia, pela amizade incondicional, incentivo e presença nos momentos mais difíceis.

E por fim, aos meus queridos pais, por tudo, mas especialmente pelo incessante apoio, alento e sabedoria.

Resumo

A idade à morte é uma componente crítica do perfil biológico. Porém, a sua estimativa torna-se mais difícil e imprecisa com o envelhecimento. Esta dificuldade prende-se com o facto de a nossa idade cronológica raramente corresponder à nossa idade fisiológica. A idade do esqueleto é variável e é um processo não linear, resultando da saúde individual, da nutrição, da genética e do *stress* causado pelo meio ambiente. Estimar a idade em esqueletos adultos baseia-se na observação das alterações degenerativas que resultam de uma complexa interação entre as variáveis supra mencionadas. A dificuldade em desenvolver uma técnica para estimar a idade em esqueletos adultos prende-se pois com a identificação e quantificação de padrões e, sequências de alterações relacionadas com a idade. Assim, utilizar coleções identificadas pode ser a chave, para que consigamos desenvolver métodos fidedignos para estimar a idade à morte.

No presente estudo fez-se a análise macroscópica do acetábulo, com o objetivo de testar o método de Calce (2012) para a estimativa da idade à morte. Este método consiste na análise de três caracteres: o sulco do acetábulo, a porosidade do rebordo do acetábulo e a atividade no ápex. Estes caracteres estão segmentados por três faixas etárias (de acordo com as suas alterações): jovem adulto (17-39 anos), adulto maduro (40-64 anos) e adulto idoso (+65 anos). Este método foi testado em 176 indivíduos pertencentes à Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI. Foram excluídos todos os indivíduos com fraca preservação do acetábulo e/ou presença de prótese. A amostra é composta por 81 indivíduos do sexo masculino e 95 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 27 e os 99 anos. Os resultados mostraram que 63% dos indivíduos foram corretamente atribuídos à classe etária a que de facto pertenciam, estes resultados foram comparados com outros, tais como com os 81% obtidos por Calce (2012) em esqueletos identificados norte-americanos do século XX e com os 45% obtidos por Mays (2014) no material britânico dos séculos XVIII-XIX. A comparação indica diferenças inter-populacionais significativas na relação entre as variáveis do acetábulo utilizadas por Calce (2012) e a idade (mesmo entre populações de ascendência europeia não obstante as séries terem uma cronologia diferente). Os resultados obtidos aconselham cautela na utilização do método de Calce (2012) para estimar a idade à morte de esqueletos de idade desconhecida.

Abstract

The age at death is a critical component of the biological profile. However, its estimation becomes more difficult and imprecise with aging. This difficulty is related to the fact that our chronological age rarely corresponds to our physiological age. The age of the skeleton is variable and is a non-linear process resulting from individual health, nutrition, genetics and stress caused by the environment. The age estimation in adult skeletons is based on the observation of the degenerative changes that result from the complex interaction between the above mentioned variables. The difficulty in developing a technique for adult skeletons age holds for the identification and quantification of age related patterns and changes in sequences. Thus, use identified collections might be the key, so that we can develop reliable methods to age estimation. In the present study a macroscopic analysis of the acetabulum was made in order to test the method of Calce (2012) to estimate the age at death. This method consists on the analysis of three characters: the groove of the acetabulum, the porosity of the acetabular rim and the activity in the apex. These are targeted by three age groups (according to their changes): young adult (17-39 years), mature adult (40-64 years) and elderly (65+). This method has been tested in 176 individuals belonging to the 21st century Skeletal Identified Collection. The poor preservation of the acetabulum and the presence of medical devices led the exclusion of 58 individuals. The sample consists of 81 male and 95 female individuals, aged 27 to 99 years. The results showed that 63% were correctly assigned to the age group that they actually belong, these results were compared with others, such as with the 81% obtained by Calce (2012) in the North American material of the 20th century and the 45% obtained by Mays (2014) in the British material from the 18th-19th centuries are different. They indicate significant inter-population differences in the relationship between acetabular variables used by Calce (2012) and age (even among people of European descent despite the series have different chronologies). The results advise caution in using the Calce (2012) method to estimate the age at death of skeletons of unknown identity.

Índice de Figuras

Figura 1- Visão anterior da bacia (modificado de: McKinley & O’Loughlin, 2006).....	17
Figura 2- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 70, em mau estado de preservação.....	22
Figura 3- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 70, em mau estado de preservação.....	22
Figura 4- Osso ilíaco do indivíduo CEIXXI 215, com prótese no acetábulo.....	22
Figura 5- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 215 com prótese.....	22
Figura 6- Imagem ilustrativa dos três caracteres do acetábulo utilizados pelo método de Calce (2012).1= Sulco do Acetábulo 2=Rebordo do Acetábulo 3= Ápex. Adaptado de Calce (2012; 12).....	23
Figura 7- Aspeto do sulco do acetábulo na 1ª fase (17-39 anos). Adaptado de Calce (2012;15).....	24
Figura 8- Aspeto do sulco do acetábulo na 3ª fase (+65 anos). Adaptado de Calce (2012; 17).....	24
Figura 9- Aspeto do rebordo do acetábulo na 1ª fase (17-39 anos). Adaptado de Calce (2012; 15).....	25
Figura 10- Aspeto do rebordo do acetábulo na 3ª fase (+65 anos). Adaptado de Calce (2012; 17).....	25
Figura 11- Aspeto do ápex na 1ª fase (17-39 anos). Adaptado de Calce (2012; 15).....	25
Figura 12- Aspeto do ápex na 3ª fase (+65 anos). Adaptado de Calce (2012; 17).....	25
Figura 13- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 165, com 27 anos de idade (fase 1).....	36

Figura 14- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 34, com 33 anos de idade (fase 1).....	36
Figura 15- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 170, com 62 anos (fase 2).....	37
Figura 16- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 170, com 62 anos (fase 2).....	37
Figura 17- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 146, com 93 anos (fase 3).....	37
Figura 18- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 146, com 93 anos (fase 3).....	37

Índice de Tabelas

Tabela 1- Média, desvio padrão, valores mínimo e máximo de idades da amostra analisada.....	21
Tabela 2- A fase em relação à faixa etária a que pertence (adaptado de Calce 2012; 12).....	23
Tabela 3- Tabela das diretrizes para a interpretação de Kappa, retirado de (Landis e Koch, 1977; 165).....	29
Tabela 4- Resultados obtidos do erro intra-observador (SA=Sulco do acetábulo; PRA=Porosidade no rebordo do acetábulo; AA=Atividade no ápex). N=80	31
Tabela 5- Resultados obtidos pelo teste de Bhapkar (SA=Sulco do acetábulo; PRA=Porosidade no rebordo do acetábulo; AA=Atividade no ápex). N=80	32
Tabela 6- Resultados obtidos pelo Rater Bias (Taxa de viés das observações). (SA=Sulco do acetábulo; PRA=Porosidade no rebordo do acetábulo; AA=Atividade no ápex).N=80	32
Tabela 7- Resultados obtidos pelo Absolut Agreement (Grau de Concordância). (SA=Sulco do acetábulo; PRA=Porosidade no rebordo do acetábulo; AA=Atividade no ápex).N=80	33
Tabela 8- Resultados obtidos pelo teste de Wilcoxon (SA=Sulco do acetábulo; PRA=Porosidade no rebordo do acetábulo; AA=Atividade no ápex). N=176	34
Tabela 9- Resultados obtidos pela estatística de Kappa, idade real vs idade estimada (N=176).....	35

Tabela 10- Resultados do grau de concordância entre a idade real e a idade estimada (N=176)..... 35

Tabela 11- Resultados obtidos para a taxa de detecção nas três fases do método (N=176)..... 36

Índice de Fórmulas

Fórmula 1- Teste de Kappa (1968) (P_0 = acordo observado; P_e = acordo esperado pelo acaso)..... 28

Índice

I.	Introdução	1
1.1	Breve resenha histórica das origens da Antropologia Forense	2
1.2	Importância Médico-Legal em Antropologia Forense	5
1.3	Coleções identificadas	7
1.4	Estimativa do Perfil Biológico	9
1.5	A importância da Estimativa da Idade à Morte	10
1.6	Idade biológica vs Idade cronológica.....	12
1.7	A problemática na estimativa da idade à morte em indivíduos adultos..	13
1.8	Estado de arte	14
1.9	Os ossos coxais	17
1.10	Objetivos	19
II.	Material E Métodos.....	20
2.1	A amostra	21
2.3	Procedimentos para a análise da amostra.....	26
2.4	Tratamento estatístico	28
III.	Resultados	30
3.1	Erro Intra-observador	31
3.2	Assimetria bilateral	34
3.3	Estimativa da idade à morte	35
3.4	Fiabilidade obtida pelo método de Calce (2012)	38
IV.	Discussão / Conclusão.....	39
	43
V.	Referências Bibliográficas.....	43
VI.	Apêndices.....	49

Lista de Abreviaturas

CEIXXI- Coleção De Esqueletos Identificados do Século XXI;

SA- Sulco do Acetábulo;

PRA- Porosidade no Rebordo do Acetábulo;

AA- Atividade no Ápex.

OBS- Observações

I. Introdução

1.1 Breve resenha histórica das origens da Antropologia Forense

A informação fornecida por restos esqueléticos humanos torna a sua recuperação e análise uma atividade importante, tanto na investigação criminal como no estudo das populações do passado. A anatomia do esqueleto (inclusive dentes) demonstra a ação combinada dos genes com o meio ambiente (White *et al.*, 2011).

Os ossos podem transportar na sua forma ou morfologia a assinatura de tecidos moles com os quais estavam associados em vida (como músculos, ligamentos, tendões, nervos, artérias, veias e órgãos). Geralmente, estes tecidos, desaparecem algum tempo depois da morte. No entanto, o esqueleto preserva muitas vezes evidências da prévia existência desses mesmos tecidos, uma vez que este é mais resistente. É nele que permanece o registo mais duradouro da existência de um indivíduo (White *et al.*, 2011).

A antropologia, como disciplina, procura entender os muitos aspetos intrigantes do que significa ser humano. Esta procura compreender o ser humano num todo, o seu comportamento, a sua biologia, a sua linguagem, e a sua cultura, tanto no passado como no presente. A antropologia divide-se em múltiplas subdisciplinas, uma delas a antropologia física/biológica, que estuda as origens biológicas humanas, a sua adaptação e a sua variação no contexto evolutivo. A antropologia forense é outra das subdisciplinas da antropologia, que usa os seus conhecimentos sobre o esqueleto humano e a sua variação identificando indivíduos desconhecidos e, sempre que possível, fornecendo informações sobre as causas e as circunstâncias da sua morte (Tersigni-Tarrant *et al.*, 2012).

Em 1976, T. D. Stewart (1901-1997) definiu a antropologia forense como sendo “o ramo da antropologia física, em que, com propósitos forenses, se lida com a identificação de restos mais ou menos esqueletizados que se sabe, ou se suspeita, serem humanos” (Ubelaker, 2006; 4). Esta definição reflete o pensamento da época, em relação aos casos frequentemente examinados e à distinção entre uma ciência nova, a antropologia forense e uma ciência bem estabelecida, a patologia forense/medicina forense. Snow (1973) ofereceu uma definição mais ampla de antropologia forense, para incluir a sua aplicação a “problemas de natureza médico-legal”. Este concordava com Stewart, no sentido em que os restos esqueléticos constituíam o principal objeto da sua investigação, contudo, ocasionalmente, os antropólogos forenses emitiam opinião também em relação aos vivos. Esta mais ampla definição

tem sido reforçada nos tempos mais recentes, visto que os antropólogos forenses aplicam os seus conhecimentos a uma variedade de problemas para além das clássicas análises do esqueleto (Ubelaker, 2006).

A história da antropologia forense está intimamente ligada com a da antropologia física e especialidades relacionadas, no âmbito das ciências forenses. Antes do final do século XVIII, a análise do esqueleto dentro de um contexto forense foi principalmente uma área aplicada da anatomia (Ubelaker, 2006). Os anatomistas e médicos da época aplicavam os seus conhecimentos de anatomia do esqueleto e as suas variações da melhor maneira que conseguiam usando o seu conhecimento geral, as poucas técnicas que existiam nos livros e a sua experiência (Ubelaker, 2006).

As sementes do que se viria a tornar a antropologia forense surgiram em França, com o trabalho de Jean-Joseph Sue, que em 1755, publicou medições de cadáveres de várias idades (desde feto a jovem adulto). Apesar do seu objetivo ser fornecer aos artistas informações precisas sobre as proporções do corpo e como tais proporções se alteram com a idade, o seu trabalho suscitou um grande interesse, em relação à estimativa da estatura, levando assim a investigações em relação ao cálculo da mesma (Ubelaker, 2006). As medições de Sue alcançaram uma audiência mais ampla quando Matthieu-Joseph-Bonaventure Orfila as publicou em dois livros de medicina-legal no início do século XIX. Este suplementou as medições de Sue com as suas, e as duas bases de dados foram, durante muitos anos, as fontes usadas pela comunidade médico-legal para avaliarem a estatura em restos humanos incompletos (Ubelaker, 2006). Em 1859, Paul Broca (1824-1880) fundou, em Paris, a primeira organização oficial de antropologia física do mundo, a Société d'Anthropologie de Paris. Este desenvolveu novos instrumentos para a quantificação de medidas esqueléticas e iniciou a formação e discussão comparativa da anatomia do esqueleto. O seu sucessor, Paul Topinard (1830-1911), incluiu no seu novo livro de antropologia física uma secção sobre a estimativa da estatura, o que reforçou o interesse nestas técnicas. A contribuição inglesa para o desenvolvimento da antropologia forense veio com a teoria de regressão de Karl Pearson. A sua monografia de 1899, bem como a maior parte da escola "biométrica" que se seguiu, focou-se em questões evolutivas, mas este desenvolvimento influenciou grandemente o futuro desenvolvimento da antropologia forense (Ubelaker, 2006).

Tal como na Europa, os praticantes da antropologia forense nos EUA eram anatomistas e médicos especialistas. Thomas Dwight (1843-1911), conhecido como o pai da antropologia forense americana, teve treino em anatomia e ensinou em Harvard (Tersigni-Tarrant *et al.*, 2012). Dwight tornou-se o primeiro anatomista americano a investigar questões ao nível de antropologia forense. Após ter ganho um prémio com uma redação sobre a identificação de esqueletos humanos em contexto médico-legal em 1878, este publicou uma série de importantes artigos nas questões de estimativa do sexo, da idade à morte e da estatura (Tersigni-Tarrant *et al.*, 2012). É já no século XX que Aleš Hrdlička (1869-1943), médico e investigador, se torna curador da divisão de antropologia física no Instituto *Smithsonian*, em Washington, D.C. e funda a Associação Americana de Antropologia Física, apostando seriamente na formação e profissionalização nesta área. Os trabalhos de investigação desenvolvidos por Hrdlička e por Wilton Krogman (1903-1987) assumem especial destaque no desenvolvimento desta Ciência porque deram a conhecer técnicas importantes de análise de restos esqueléticos e demonstraram como a antropologia física se pode envolver em contextos forenses (Tersigni-Tarrant *et al.*, 2012).

1.2 Importância Médico-Legal em Antropologia Forense

Os propósitos do antropólogo forense são, estabelecer a identidade do indivíduo, auxiliar na determinação das causas e das circunstâncias da morte e documentar os factos ocorridos *ante, peri e post mortem* (Cunha e Pinheiro, 2006).

Hoje entende-se que a análise clássica de restos esqueléticos não é a única função de um antropólogo forense. Gradativamente, o antropólogo forense está envolvido na análise de restos humanos não esqueletizados, como corpos carbonizados, corpos em avançado estado de decomposição ou desmembrados e, também, na identificação de vivos indocumentados, em diversos contextos (Cunha *et al.*, 2007).

É de salientar que os primeiros passos da Antropologia Forense em Portugal, foram dados com a identificação de pessoas vivas (criminosos) através de técnicas antropométricas (Cunha e Pinheiro, 2006).

Frequentemente os profissionais das delegações do Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses IP. têm de identificar cadáveres exclusivamente através das ossadas, devido à falta de tecidos moles que permitam a identificação ao nível datiloscópico e/ou por reconhecimento facial.

Apesar do âmbito da antropologia forense ser amplo, este envolve com maior frequência a análise laboratorial de restos esqueléticos humanos. É primeiramente necessário que o antropólogo forense determine se os restos esqueléticos são humanos e recentes. Isto é tipicamente referido como a determinação do significado médico-legal. Para ser considerada uma morte com importância médico-legal, três questões devem ser respondidas pelo antropólogo forense:

- É um vestígio esquelético (ossos ou dentes) ou outro material que não este?
- O vestígio esquelético é de origem humana ou não humana?
- O vestígio esquelético humano é recente ou não (mais ou menos de 15 anos, em Portugal)?

As investigações conduzidas para a aplicação da lei, ou investigações médico-legais, muitas vezes dependem da determinação inicial da sua importância médico-legal para, assim, se decidir como se proceder. Naturalmente, a determinação de que o material é composto por restos esqueléticos humanos recentes tem uma

influência substancial sobre as direções que a investigação vai tomar, mas a perícia do antropólogo forense também terá um impacto considerável se for possível determinar precocemente a importância médico-legal do material. Por exemplo, se o antropólogo determinar que um osso encontrado numa floresta é de um veado e não de um ser humano, deixa de haver investimento de tempo em pesquisas/recolhas desnecessárias para a investigação (Christensen *et al.*, 2014). Esta determinação inicial, em muitos casos, é também relevante para as análises forenses posteriores à antropológica, por exemplo, ossos e dentes determinados com origem não-humana não precisam de ser submetidos a análises de DNA, economizando tempo e gastos (Knight *et al.*, 2004).

Deve ser agora evidente que o primeiro passo nestas situações é reconhecer a importância médico-legal dos vestígios. Recomenda-se assim, que sempre que possível os antropólogos forenses sejam envolvidos no início da investigação, para que estas determinações possam ser feitas com precisão o mais cedo possível (Christensen *et al.*, 2014).

O trabalho de um antropólogo forense deve começar na cena do crime, sendo este quem deve fazer o levantamento dos restos humanos, pois é quem se encontra mais qualificado ao nível dos conhecimentos da biologia do esqueleto, de maneira a que nenhuma evidência seja perdida.

Desta forma, é necessário haver uma cooperação entre várias especialidades, como antropólogos forenses, patologistas forenses, polícia, médicos dentistas, etc. Havendo esta cooperação interdisciplinar haverá muito mais facilidade em chegar ao objetivo pretendido, uma identificação positiva (Cunha e Pinheiro, 2006).

1.3 Coleções identificadas

A identificação com base no esqueleto é um processo laborioso cujo êxito depende da qualidade dos métodos utilizados pelos profissionais de Antropologia Forense. Todos os métodos de identificação são comparativos, ou seja, utilizam valores de referência baseados em coleções de esqueletos identificados, ou seja, coleções em que são conhecidos os dados biográficos dos indivíduos que as compõem.

Segundo White *et al.* (2011), há um consenso no uso de métodos para se trabalhar com ossos humanos. Quando um conjunto de elementos esqueléticos e dentários são analisados, busca-se interpretar os resultados sobre um ponto de vista sistemático, que abranja possibilidades geradas pelo meio ambiente e pela cultura, de forma a conseguir construir uma visão integrada e abrangente da vida passada dessas populações (Goodman *et al.*, 1999).

As coleções de referência (coleções identificadas) representam a base fundamental para o desenvolvimento de técnicas usadas tanto em antropologia forense como em bio-arqueologia que, entre outras, incluem a estimativa do sexo, da idade e da estatura.

A prática de colecionar material osteológico humano para fins científicos começou-se a materializar no século XVIII. Em Portugal, a primeira coleção data do século XIX (1882), sendo o seu criador Francisco Ferraz de Macedo (Cunha e Wasterlain, 2007).

As primeiras coleções de esqueletos foram construídas na Europa e Estados Unidos da América, por indivíduos com influência, como o cirurgião John Hunter, o antropólogo e médico Pierre Paul Broca e o professor William Turner. Coleções de referência de esqueletos são reconhecidas com valor excepcional, mas aquelas com um número significativo de esqueletos humanos de origem moderna são escassas (Ferreira *et al.*, 2014). Também temos que ter em consideração que o tempo de prescrição de um caso forense é consideravelmente diferente de país para país. Assim muitas coleções de esqueletos antigos não são de todo úteis para o desenvolvimento de métodos que possam ser fiavelmente aplicados nas populações mais recentes (Ferreira *et al.*, 2014). Apesar das coleções de referência

serem grandes recursos para os antropólogos, existe uma crescente consciência sobre os constrangimentos empíricos na aplicação de padrões universais para a identificação de indivíduos em contextos forenses. Isto deve-se ao facto de termos que ter em conta que indivíduos de populações diferentes têm obviamente morfologias diferentes. Desta forma, nem sempre um método que tem boa aplicabilidade numa população tem a mesma aplicabilidade noutra.

1.4 Estimativa do Perfil Biológico

Quando são encontrados restos esqueléticos, quer em situações forenses, quer arqueológicas, na maioria das vezes, estes encontram-se sem qualquer tipo de identificação.

O perfil biológico é composto por quatro parâmetros: ancestralidade, sexo, idade e estatura.

A construção do perfil biológico será o primeiro passo para a obtenção das informações pretendidas no que diz respeito à identidade de um indivíduo (White *et al.*, 2012). Este, por si só, não consegue identificar um indivíduo, mas permite excluir possíveis vítimas das listas da polícia.

Indicadores de idade fisiológica, padrões de crescimento ou características ao nível do dimorfismo sexual variam de população para população, sendo necessário desenvolver métodos específicos para cada uma ou testar os desenvolvidos noutras. O que os antropólogos têm feito para tentar resolver as dúvidas nas interpretações das características biológicas do material esquelético é um intensivo uso de muitas coleções de esqueletos identificados onde existam alguns dados relativos à ancestralidade, ao sexo, à idade e à estatura, entre outros (Rogers, 2009).

1.5 A importância da Estimativa da Idade à Morte

A idade à morte é uma componente crítica do perfil biológico. Porém, a sua estimativa torna-se mais difícil e imprecisa com o envelhecimento. Esta dificuldade prende-se com o facto de a nossa idade fisiológica raramente corresponder à nossa idade cronológica. A idade do esqueleto é variável e é um processo não linear, resultando da saúde individual, da nutrição, da genética e do *stress* causado pelo meio ambiente (Rogers, 2009).

Estimar a idade em cadáveres/esqueletos, com a finalidade de identificação humana, é uma atividade tradicional e consolidada nas ciências forenses (Milner e Boldsen, 2012).

O objetivo do antropólogo forense é ajudar as autoridades com a identificação através da apresentação de uma provável faixa etária para o falecido. Em adultos, isto é tipicamente feito pela análise de várias características do esqueleto que demonstram, de uma forma mais ou menos previsível, alterações ou degeneração relacionadas com a idade. Usando determinadas partes do esqueleto, os antropólogos esforçaram-se para fornecer uma faixa etária o mais restrita possível. Mas, como se sabe, a variação humana ao nível da degeneração de determinados traços do esqueleto e as variações no processo de envelhecimento requerem estimativas com faixas-etárias amplas (Milner e Boldsen, 2012).

A fiabilidade da estimativa da idade à morte é altamente dependente do estado de preservação do esqueleto e através deste consegue-se estimar intervalos de idade.

Em contextos forenses é necessário conseguir-se um equilíbrio de uma estimativa de idade restrita, capaz de eliminar alguns membros da lista de desaparecidos, e um vasto leque de idades que tenha em conta a variação individual que englobe a verdadeira idade do falecido. Se o intervalo de idade à morte é muito abrangente, vai ser necessário mais tempo, esforço e dinheiro para testar todas as potenciais correspondências para identificação. Se o intervalo de idade for muito pequeno, a verdadeira idade do falecido pode não estar incluída na estimativa, fazendo com que a polícia, incorretamente elimine esse indivíduo como potencial correspondência dos restos esqueléticos. A estimativa incorreta do intervalo de idade pode ter sérias repercussões ao nível de uma investigação médico-legal (Rogers, 2009).

Assim, apesar do objetivo ser o conhecimento da idade cronológica (idade do calendário ou de registo civil) dos indivíduos, apenas é possível aceder à idade fisiológica (envelhecimento biológico), tendo sempre em conta a variação individual.

1.6 Idade biológica vs Idade cronológica

Estimar a idade em esqueletos adultos baseia-se na remodelação do osso e nas alterações degenerativas que resultam da interação entre stress, saúde, nutrição e passar do tempo. A dificuldade em desenvolver uma técnica para estimar a idade de esqueletos adultos prende-se com a dificuldade de identificação e quantificação de padrões, sequências e taxas de alterações relacionadas com a idade. Sobretudo porque estas alterações podem estar dependentes do património genético de cada indivíduo e do seu estilo de vida, fatores que influenciam o seu processo de envelhecimento (Rogers, 2009).

Algumas tentativas em associar as alterações ósseas com a senescência utilizam análises de regressão para identificar a melhor tendência de associação com a idade, sendo os intervalos de idade à morte estimados desta maneira (Rogers, 2009). Este processo resulta em técnicas de estimativa da idade à morte com moderado sucesso, mas que demonstram enviesamentos sistemáticos quando testadas em grandes amostras; reduzindo a idade em indivíduos mais velhos e aumentando a idade em indivíduos mais novos, com a transição ocorrendo aproximadamente nos 40-50 anos de idade (Rogers, 2009).

Para aumentar a sua fiabilidade, muitos métodos têm sido extensivamente testados e muitas modificações têm sido propostas.

A estimativa da idade é uma componente crítica do perfil biológico, em contextos forenses é necessário conseguir-se um equilíbrio de uma estimativa de idade restrita. Com a utilização de vários métodos de estimativa de idade, poderemos obter uma estimativa de idade mais próxima da realidade, do que quando se utiliza apenas um método. Devem ainda, ser realizadas mais investigações, no sentido de se compreender melhor o envelhecimento e suas consequências ao nível fisiológico.

1.7 A problemática na estimativa da idade à morte em indivíduos adultos

A capacidade para se estimar a idade à morte de restos esqueléticos humanos é uma importante ferramenta em investigações médico-legais.

As técnicas de avaliação para se estimar a idade à morte em não adultos obviamente diferem daquelas aplicadas em adultos. Em não adultos, esta estimativa torna-se mais fácil. As diferenças ao nível fisiológico são mais visíveis e facilmente distinguíveis porque estes indivíduos se encontram em fases de desenvolvimento esquelético (Rogers, 2009). Ao nível fisiológico, num esqueleto adulto o processo de crescimento está completo (todas as epífises estão fundidas, por exemplo). A união das epífises é um processo gradual que ocorre primariamente durante a adolescência (nos ossos longos) mas que se estende entre meados dos 20 anos e o início dos 30 anos (crista ilíaca e clavícula) (Rogers, 2009).

É de grande importância termos consciência que um indivíduo ser considerado adulto pode diferir de uma sociedade para outra e, assim, quando analisamos um esqueleto e concluímos que este é um adulto, é ao nível fisiológico (Rogers, 2009). Ou seja, quando o seu estado de maturação (desenvolvimento esquelético) já está concluído.

A estimativa de idade em não adultos é baseada no desenvolvimento e crescimento, enquanto os indicadores de idade em esqueletos adultos são baseados nas alterações degenerativas e no aspeto do osso (remodelação) (Rogers, 2009).

Uma vez que os indicadores de idade em não adultos são limitados por fases de desenvolvimento ao nível do crescimento e do desenvolvimento é possível gerar faixas etárias mais precisas e estreitas do que aquelas produzidas em adultos (Rogers, 2009).

As alterações ao nível de maturação durante o desenvolvimento estão largamente sob o controlo genético, apesar de a saúde, nutrição e o stress do meio terem realmente a capacidade de congelar e/ou abrandar este processo (Rogers, 2009). Mas o mesmo não acontece com os adultos.

1.8 Estado de arte

Embora os métodos para estimar a idade à morte de crianças e adolescentes sejam bastante precisos, os utilizados para os adultos permanecem menos fiáveis. Os problemas incluem: baixa precisão na estimativa da idade de indivíduos com mais de 60 anos de idade; tendência para estimativa de idade (na maioria das vezes) permanecer entre os 30 e os 50 anos; estimativas muito imprecisas; e tendência das estimativas refletirem a estrutura etária da coleção de referência (Rissech *et al.*, 2007). Estes problemas são exacerbados pela variabilidade do processo de envelhecimento dentro e entre populações e, também, pelo pouco conhecimento da relação entre as diversas patologias e o processo de envelhecimento. (Rissech *et al.*, 2007). É pois necessário melhorar a objetividade e precisão dos métodos disponíveis e desenvolver outros.

O estudo do osso ilíaco é muito importante em antropologia forense uma vez que é das regiões anatómicas que mais e variada informação nos dá acerca de parâmetros como a idade à morte e o sexo. A superfície auricular (zona do osso ilíaco) tem sido objeto de estudo a partir de 1930 (Rougé -Maillart *et al.*, 2009). Lovejoy *et al.* (1985) foram os primeiros a estabelecer um método a partir desta zona. Estes observaram cinco características em torno da superfície auricular e definiram oito fases etárias, permitindo uma estimativa de intervalos de idade de 5 anos entre os 20 e os 65 anos (Rougé -Maillart *et al.*, 2009). Desde 1990, muitos autores têm trabalhado com a superfície auricular e revisto o método de Lovejoy *et al.* (1985). Alguns têm criticado este método como sendo difícil e questionaram a concordância inter-observador (Rougé -Maillart *et al.*, 2009). Esta dificuldade deve-se, provavelmente, à natureza muito subjetiva na avaliação dos critérios sugeridos neste método. No entanto, muitos estudos mostraram que existe uma correlação entre esses critérios e a idade. As revisões do método, apresentadas por alguns autores, incluindo Buckberry e Chamberlain (2002), são de interesse uma vez que permitem uma abordagem mais fácil que pode ser replicada de forma mais simples (Rougé -Maillart *et al.*, 2007). Mulhern e Jones (2005) testaram este método e demonstraram que é mais fácil e preferível de se aplicar do que o método original. No entanto, demonstrou-se que um único método não é viável para a estimativa da idade à morte, pois existe uma variabilidade complexa no processo de envelhecimento (Rougé -Maillart *et al.*, 2007). No que diz respeito à superfície auricular, Murray e Murray (1991) concluíram que esta não deveria ser utilizada

como único método de estimativa da idade. Eles, no entanto, reconheceram que o método seria útil quando usado em conjunto com outros métodos (Rougé -Maillart *et al.*, 2007). Uma maneira possível para se obter uma estimativa de idade mais precisa é estima-la examinando várias partes do esqueleto. Para além disso, foi sugerido aplicar este método com uma segunda parte anatómica do íliaco, o acetábulo (Rougé -Maillart *et al.*, 2009). Este apenas tinha sido analisado para estimativa do sexo, não sendo usado no contexto de estimativa de idade à morte. Em 2004, um estudo piloto, realizado por Rougé- Maillart e colegas, demonstrou que o acetábulo apresenta alterações relacionadas com a idade, ou seja, que este pode ajudar na estimativa da idade à morte em indivíduos adultos de idade desconhecida (Mays, 2014). Estes identificaram quatro variáveis do acetábulo que se relacionam com a idade e propuseram que estas poderiam complementar o método de estimativa da idade à morte através da superfície auricular de Lovejoy *et al.* (1985). Ambos foram testados por Rougé-Maillart numa amostra de 30 esqueletos recentes de idade conhecida de origem europeia (Espanha, França). A alta correlação entre estas alterações ósseas no acetábulo e a idade à morte levaram a mais investigações (Calce, 2012). Rissech *et al.* (2006) descreveram sete variáveis do acetábulo que apresentam alterações com a idade, propondo assim um método com precisão de 89-100% (Calce *et al.*, 2011). Este método de estimativa de idade foi desenvolvido numa amostra de esqueletos de ascendência portuguesa dos séculos XIX e XX. Apesar de ter sido maioritariamente testado em esqueletos de origem ibérica, este foi também testado numa coleção do século XIX de Inglaterra, onde provou o seu valor, embora as mudanças relacionadas à idade na coleção inglesa pareciam um pouco diferentes daquelas obtidas no material ibérico (Mays, 2014). Estes concluíram que este método é bastante fiável em indivíduos de idade mais avançada (Calce 2012). Estes resultados são significativos pois: os métodos que existem para estimar a idade à morte (sínfise púbica e superfície auricular) em indivíduos com idades superiores a 40 anos não se têm mostrado muito fiáveis, subestimando indivíduos com mais de 50 anos e sobrestimando indivíduos mais jovens; e o facto de o acetabulo ser das zonas do osso íliaco menos suscetíveis de se encontrar em mau estado de preservação, em comparação (por exemplo) com a sínfise púbica (Calce, 2011).

Conforme aumenta a idade, a degeneração traz mudanças nas superfícies ósseas. Estas modificações podem ser estudadas. O método de estimativa de idade à morte através da sínfise púbica é menos fiável e preciso para indivíduos que morreram

com mais de 40 anos (Rissech *et al.*, 2006). Na superfície auricular as modificações morfológicas, relacionadas com a idade, são observadas até aos 60 anos de idade (Rissech *et al.*, 2006). No entanto, as estimativas baseadas nesta área do íliaco em indivíduos adultos de idade conhecida não dão resultados muito precisos, como o que acontece com o método de Rissech *et al.*. Desta forma, tem sido demonstrado que o estudo conjunto do acetábulo e da superfície auricular permite uma maior correlação entre a idade real e a idade estimada (Rougé- Maillart *et al.*, 2007).

O método de Rissech *et al.* não tem sido amplamente aplicado em antropologia. Em parte, isso deve-se possivelmente ao facto de ser uma técnica que requer testes em outras populações antes da sua utilidade geral ser aceite (Mays, 2014). Além disso, o método foi testado numa coleção norte-americana de esqueletos recentes (Grant Collection, Coleção de Esqueletos Identificados do século XX, de Toronto) que mostrou que a correlação com a idade só poderia ser demonstrada em três das sete variáveis (Calce, 2012). Estas aparentes dificuldades com o método de Rissech *et al.*, inspiraram Calce (2012) na elaboração de um método de estimativa de idade à morte, onde utiliza a versão de Rissech e colegas modificada, com apenas três variáveis que se mostraram correlacionar mais com a idade na Grant Collection (Mays, 2014). Calce (2012) aplicou o seu método a uma amostra de 164 esqueletos de sexo feminino e masculino provenientes da coleção Maxwell Museum e numa amostra de 85 esqueletos de sexo masculino provenientes da coleção William M Bass, com idades compreendidas entre os 19 e os 101 anos, falecidos entre 1984 e 2006. Esta verificou que 81% dos esqueletos foram atribuídos à categoria de idade correta, sem existir qualquer tipo de diferença entre os sexos. O método de Calce, potencialmente, oferece aos antropólogos forenses, um método rápido de estimativa de idade à morte em indivíduos adultos de idade avançada (Calce, 2012).

Simon Mays (2014) testou o método de Calce (2012) numa coleção de esqueletos identificados de Londres e obteve uma precisão de apenas 40%. Assim, testar em diferentes coleções de esqueletos identificados é um passo vital na avaliação de métodos, neste caso de estimativa de idade à morte (Mays, 2014).

1.9 Os ossos coxais

A pélvis é formada pelos seguintes ossos: os ossos coxais direito e esquerdo, o sacro e o cóccix (Esperança-Pina, 1999). A cintura pélvica é mais desenvolvida do que a cintura escapular, pois suporta o peso do corpo humano e interliga os membros inferiores ao tronco. Na zona posterior da pélvis, os dois ossos ilíacos formam uma cintura óssea com o sacro. Na zona anterior, os dois coxais estão unidos na sínfise púbica (White *et al*, 2011).

O osso coxal é um osso plano formado por três partes ósseas inicialmente separadas: o ílion, o ísquion e o púbis (Figura 5), que se fundem em torno de uma cavidade, o acetábulo, na adolescência. A sua forma transversal assemelha-se a um quadrilátero irregular e, na sua face externa, pode observar-se o acetábulo, que permite a articulação deste osso com o fêmur (articulação coxo-femoral ou anca) (Esperança-Pina, 1999).

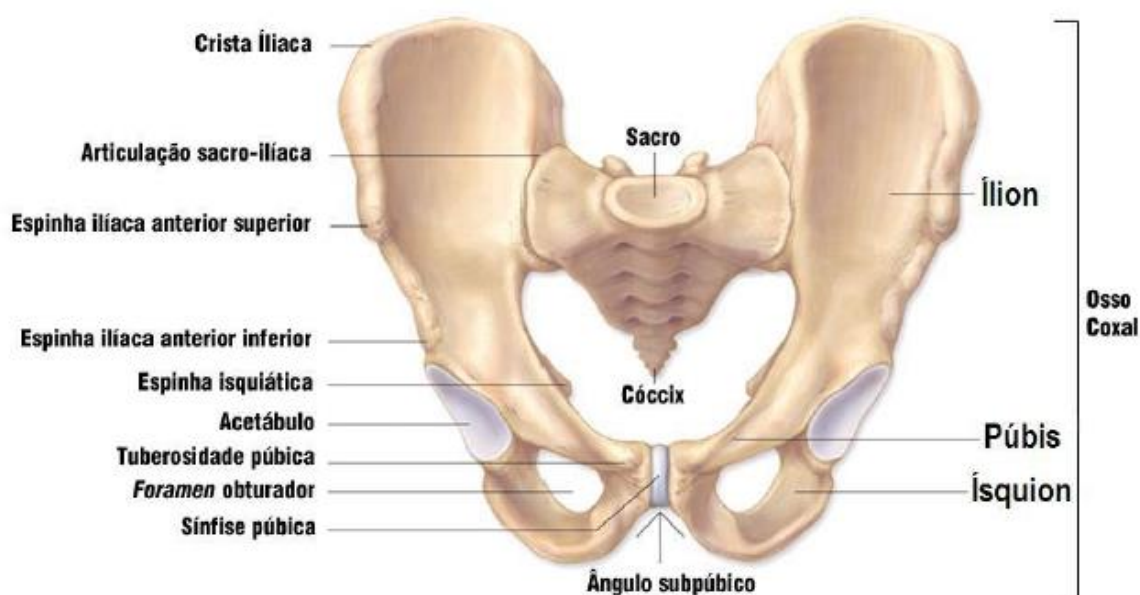


Figura 1- Visão anterior da bacia (modificado de: McKinley & O'Loughlin, 2006).

O acetábulo tem a forma de uma hemisfera oca, circunscrita por um rebordo ósseo circular, que apresenta três entalhes de união das três peças ósseas: à frente, a chanfradura ílio-púbica; atrás, a chanfradura ílio-isquiática e, em baixo, a chanfradura ísquio-púbica. Ainda nesta cavidade, na sua parte interior, é possível visualizar uma porção central destinada a alojar o ligamento redondo da articulação coxo-femoral (Figura 1) (Esperança-Pina, 1999).

Acima desta cavidade, localiza-se uma superfície ligeiramente côncava – a fossa ilíaca externa – sulcada por duas linhas rugosas para inserção dos músculos glúteos e, abaixo, encontra-se o *foramen obturador* (Esperança-Pina, 1999).

A face interna do osso coxal encontra-se dividida em duas partes (superior e inferior), por uma linha ligeiramente grossa. Acima e para fora desta linha, estende-se uma superfície escavada – a fossa ilíaca interna – que permite a inserção muscular. A limitar externamente esta superfície, encontram-se, de cima para baixo: a crista ilíaca, a espinha ilíaca ântero-superior, a espinha ilíaca ântero-inferior, o ramo horizontal do púbis e a sínfise púbica. Abaixo, encontra-se a tuberosidade ilíaca, a espinha ilíaca ântero-superior, a chanfradura inominada, a superfície auricular (permite a articulação sacroilíaca), a grande chanfradura ciática, a espinha isquiática, a pequena chanfradura ciática, o ísquion e o ramo isquiopúbico (Esperança-Pina, 1999).

1.10 Objetivos

O objetivo desta investigação é testar a fiabilidade e a aplicabilidade do método de Calce (2012) na Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI. A zona do ilíaco utilizada neste método - o acetábulo- apesar de ter vindo a ser alvo de vários estudos, não tem sido tão trabalhada ao nível da estimativa da idade à morte como por exemplo a sínfise púbica (Suchey *et al.*, 1990) ou a superfície auricular (Lovejoy *et al.*, 1990). Tendo em conta que o acetábulo é das zonas do osso coxal com maior probabilidade de se preservar é importante realizar investigações no sentido de perceber se este nos pode auxiliar de igual ou melhor forma que outras regiões utilizadas para estimar a idade à morte de um indivíduo de identidade desconhecida.

II. Material E Métodos

2.1 A amostra

A amostra utilizada nesta investigação foi selecionada da “Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI” (CEI/XXI), pertencente ao Laboratório de Antropologia Forense, sediado no Departamento de Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra (Ferreira *et al.*, 2014). Esta coleção advém de uma colaboração entre o Laboratório de Antropologia Forense da Universidade de Coimbra e a Câmara de Santarém. A Câmara Municipal de Santarém forneceu cópias dos registos de inumação e exumação assim como os certificados de óbito de cada indivíduo sabendo-se, portanto, diversas informações acerca destes, nomeadamente a idade à morte e o sexo (Ferreira *et al.*, 2014). Esta coleção é (até à data de término da recolha dados) composta por 234 indivíduos que faleceram entre 1995 e 2013. Na sua maioria os esqueletos encontram-se completos.

A maioria dos indivíduos presentes nesta coleção é idosa (cerca de 141 indivíduos têm mais de 65 anos de idade à morte), dos quais 58 foram excluídos do presente estudo devido à fraca preservação (figuras 1 e 2) e/ou presença de prótese (figuras 3 e 4) no acetábulo. Desta forma, a nossa amostra é composta por 176 indivíduos, 81 do sexo masculino e 95 do sexo feminino com idades compreendidas entre os 27 e os 99 anos (tabela 1).

Tabela 1- Média, desvio padrão, valores mínimo e máximo de idades da amostra analisada.

Sexo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Feminino	38 anos	99 anos	76,19 anos	16,13
Masculino	27 anos	95 anos	76,26 anos	16,15



Figura 2- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 70, em mau estado de preservação.



Figura 3- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 70, em mau estado de preservação.



Figura 4- Osso íliaco do indivíduo CEIXXI 215, com prótese no acetábulo.



Figura 5- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 215, com prótese.

2.2 Método

No presente estudo fez-se a análise macroscópica do acetábulo de ambos os coxais (para perceber se existiam diferenças ao nível da lateralidade), com o objetivo de testar o método de Calce (2012) para a estimativa da idade à morte. Este método consiste na análise de três caracteres: o sulco do acetábulo, a porosidade do rebordo do acetábulo e a atividade no ápex (figura 6). Estes estão segmentados por três faixas etárias (de acordo com as suas alterações): jovem adulto (17-39 anos), adulto maduro (40-64 anos) e adultos idoso (+65 anos) (tabela 2).

Tabela 2- A fase em relação à faixa etária a que pertence (adaptado de Calce 2012; 12).

Fase	Faixa Etária
Fase 1	17-39 anos
Fase 2	40-64 anos
Fase 3	+65 anos



Figura 1- Imagem ilustrativa dos três caracteres do acetábulo utilizados pelo método de Calce (2012).1= Sulco do Acetábulo 2=Rebordo do Acetábulo 3= Ápex. Adaptado de Calce (2012; 12).

Seguem-se as descrições das alterações relacionadas com a idade, segundo o método de Calce (2012):

• Sulco do acetábulo

No sulco do acetábulo observamos que este, com a idade, se encontra mais pronunciado e a cobrir uma área maior, entre a superfície semilunar e o rebordo do acetábulo, e numa fase mais avançada pode haver um crescimento de osteófitos e deixar de existir um sulco pronunciado sendo este substituído por uma superfície irregular e porosa (figuras 7 e 8).

Sulco do Acetábulo (SA)

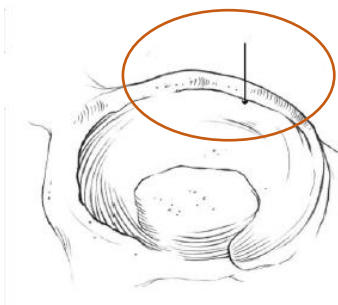


Figura 2- Aspeto do sulco do acetábulo na 1ª fase (17-39 anos). Adaptado de Calce (2012;15).

Sulco do Acetábulo (SA)

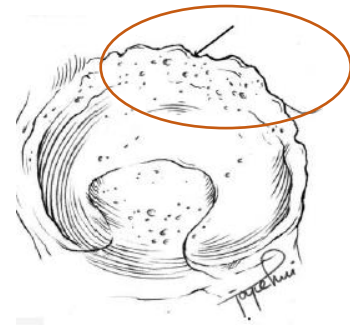


Figura 3- Aspeto do sulco do acetábulo na 3ª fase (+65 anos). Adaptado de Calce (2012; 17).

• Rebordo do acetábulo

No rebordo do acetábulo observamos que, com o aumento da idade, vai havendo um aumento no desenvolvimento de osteófitos, aparecendo primeiramente abaixo da espinha íliaca ântero-inferior, “viajando” depois para o rebordo do acetábulo e acabando por invadir a área superior de superfície semilunar (figuras 9 e 10).

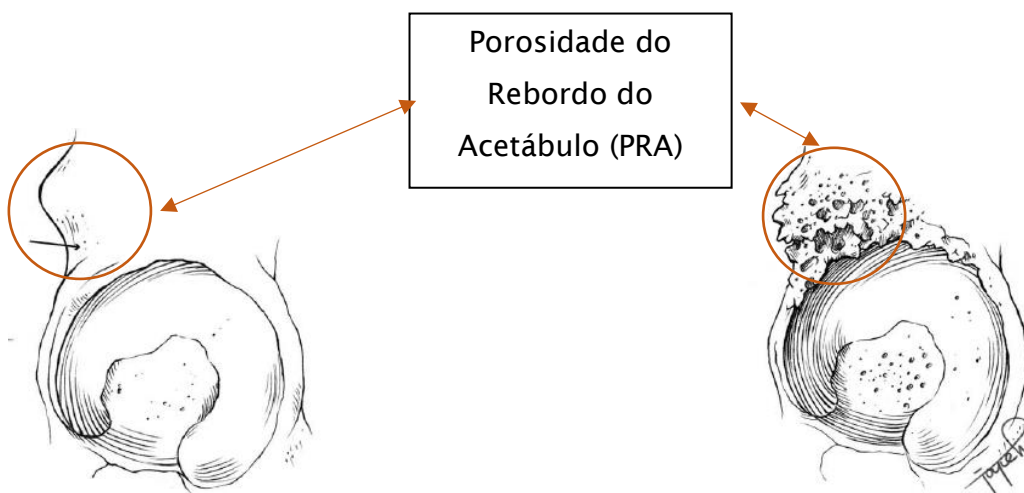


Figura 9- Aspeto do rebordo do acetábulo na 1ª fase (17-39 anos). Adaptado de Calce (2012; 15).

Figura 10- Aspeto do rebordo do acetábulo na 3ª fase (+65 anos). Adaptado de Calce (2012; 17).

•Atividade no ápex

No ápex observamos, com o aumento da idade, a formação de uma espícula afiada no corno superior da superfície semilunar e o desenvolvimento de osteófitos que acabam por entrar na incisura acetabular (figuras 11 e 12).

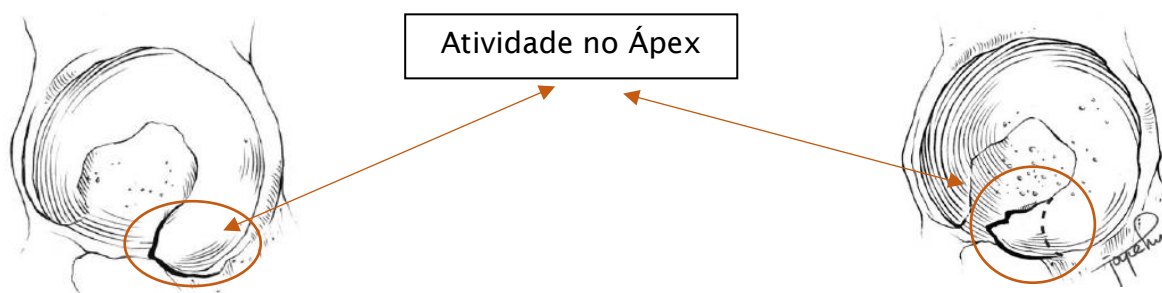


Figura 11- Aspeto do ápex na 1ª fase (17-39 anos). Adaptado de Calce (2012; 15).

Figura 12- Aspeto do ápex na 3ª fase (+65 anos). Adaptado de Calce (2012; 17).

2.3 Procedimentos para a análise da amostra

· Fase de ensaio

A primeira etapa da análise do acetábulo compreendeu uma fase de ensaio da aplicação do método.

Primeiramente foi verificada a identificação correta dos três caracteres do acetábulo. Posteriormente, testou-se repetidamente a aplicação deste método em 50 ossos coxais selecionados aleatoriamente. Durante esta fase foram confrontadas as classificações atribuídas com as de um segundo observador (Mestre David Navega). Dado que as diferenças foram insignificantes prosseguiu-se com o estudo. Este exercício foi importante para que o método fosse aplicado corretamente.

· 1ª Observação

Foi aplicado o método de Calce (2012) 176 indivíduos, 81 do sexo masculino e 95 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 27 e os 100 anos. Para anotação dos resultados foi utilizada uma folha de registo (em apêndice) onde constam o número do indivíduo, os resultados da avaliação das três variáveis proposta pelo método (três caracteres do acetábulo) a lateralidade do osso ilíaco (esquerdo, direito) e outras observações.

· 2ª Observação

Aqui foi aplicado o método, tal como foi feito na primeira observação, mas apenas a uma porção da amostra, composta por 80 indivíduos (33 do sexo masculino e 47 do sexo feminino). O objetivo desta observação é permitir o cálculo do erro intra-observador, e perceber se houve diferenças significativas entre a primeira e segunda observações.

Esta 2ª observação foi realizada com um intervalo de um mês após o término da primeira observação.

O teste deste método, numa coleção identificada, permite quantificar os diagnósticos corretos e, conseqüentemente, se o resultado final for bom (o que equivale a uma percentagem de classificação correta igual ou superior a 90%), recomendar o uso deste método de estimativa da idade. Mais concretamente, um bom resultado será aquele que atingir mais de 95% de diagnósticos corretos e um mau resultado será aquele que ultrapassar os 15% de diagnósticos errados.

2.4 Tratamento estatístico

Todos os dados recolhidos foram, armazenados no software *Excel Office XP® Microsoft Inc.* e, posteriormente, analisados através de uma aplicação informática denominada R Studio.

Para se calcular o erro intra-observador foi utilizado o teste de Kappa de Cohen (1968) (fórmula 1).

$$k = \frac{(P_0 - P_e)}{(1 - P_e)}$$

Fórmula 1- Teste de Kappa (1968) (P0= acordo observado; Pe= acordo esperado pelo acaso).

Kappa é um teste de acordo (ou confiabilidade) inter ou intra observadores, que corrige o acordo obtido pelo acaso (Cohen, 1968). Esta medida de concordância tem como valor máximo 1, onde este valor representa total concordância e os valores próximos de 0, indicam nenhuma concordância, ou que a concordância foi exatamente a esperada pelo acaso (Cohen, 1968). Para avaliar se a concordância é razoável, fazemos um teste estatístico para avaliar a significância do Kappa. Neste caso a hipótese testada é se o Kappa é igual a 0, o que indicaria concordância nula, ou se ele é maior do que zero, concordância maior do que o acaso ($H_0: K = 0$; $H_1: K > 0$). No caso de rejeição da hipótese nula temos a indicação de que a medida de concordância é significativamente maior do que zero, o que indicaria que existe alguma concordância. Isto não significa necessariamente que a concordância seja alta, cabe ao pesquisador avaliar se a medida obtida é satisfatória ou não.

A magnitude da Estatística K é uma medida de concordância bastante mais significativa do que a sua própria significância estatística. As diretrizes para a interpretação (sempre subjetiva) de K são dadas na seguinte tabela (tabela 3) proposta por Landis e Koch (1977):

Tabela 3- Tabela das diretrizes para a interpretação de Kappa, retirado de (Landis e Koch, 1977; 165).

Valor de Kappa	Concordância
0	Pobre
0 - 0,20	Ligeira
0,21 - 0,40	Considerável
0,41 - 0,60	Moderada
0,61 - 0,80	Substancial
0,81 - 1	Excelente

Para se calcular se existem diferenças significativas entre a 1ª observação e a 2ª observação foram realizados os testes de Bhapkar (1966) e Rater bias considerando o nível de significância de 1% ($< 0,01$). Foi ainda avaliado o grau de concordância entre as duas observações. Para se perceber se existem diferenças ao nível da lateralidade, foi utilizado o teste de Wilcoxon considerando o nível de significância 5% ($< 0,05$).

Ao nível da estimativa da idade à morte, para se concluir o sucesso que se obteve com o método de Calce (2012) foi calculado o Kappa seguindo as diretrizes propostas pela tabela 2, o “Detection rate” (taxa de detecção) que é definido como o número de casos de intrusão detetados pelo sistema (verdadeiro positivo) dividido pelo número total de ocorrências de intrusão presentes no conjunto que está a ser testado. Foi ainda realizado um teste binomial para calcular taxa de eficácia que obteve com este método, sendo considerada a hipótese nula a eficiência obtida por Calce (2012), 81%.

III. Resultados

Como já foi referido a amostra é composta por 176 indivíduos, 81 do sexo masculino e 95 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 27 e os 99 anos.

3.1 Erro Intra-observador

Na tabela 4, estão representados os resultados obtidos com o cálculo do erro intra-observador. Todas as variáveis obtiveram um valor de $p < 0,01$. O carácter que obteve uma concordância maior foi a porosidade do rebordo do acetábulo com uma percentagem de 75%, seguindo-se a atividade no ápex com uma percentagem de 62%, e aquele que demonstrou menor concordância foi o sulco do acetábulo. Em relação à fase obtivemos uma concordância moderada, cerca de 54%.

Tabela 4- Resultados obtidos do erro intra-observador (SA=Sulco do acetábulo; PRA=Porosidade no rebordo do acetábulo; AA=Atividade no ápex). N=80

Variável	Kappa	Kappa (SD)	Z	P value	Interpretação do Kappa
SA	0,4916	0,0746	6,5907	< 0,01	Concordância Moderada
PRA	0,7480	0,058	12,5173	< 0,01	Concordância Substancial
AA	0,6223	0,0779	7,9910	< 0,01	Concordância Substancial
Fase	0,5409	0,0953	5,6761	< 0,01	Concordância Moderada

Na tabela 5, estão representados os resultados obtidos através do teste de Bhapkar, que teve como objetivo perceber se existiam diferenças estatisticamente significativas entre as duas observações. Conclui-se que existem diferenças estatisticamente significativas tanto em relação à fase como em relação aos três caracteres analisados (sulco do acetábulo, porosidade do rebordo do acetábulo e atividade no ápex), pois $p < 0,01$ em todas as variáveis utilizadas.

Tabela 5- Resultados obtidos pelo teste de Bhapkar (SA=Sulco do acetábulo; PRA=Porosidade no rebordo do acetábulo; AA=Atividade no ápex). N=80

Variável	X2	P value
SA	27,266	< 0,01
PRA	12,738	< 0,01
AA	19,362	< 0,01
Fase	15,643	< 0,01

Na tabela 6, estão representados os resultados obtidos com o cálculo da taxa de viés das observações, sendo o objetivo também desta taxa, se existem diferenças significativas entre observações. Ao analisarmos a tabela concluímos que existem diferenças estatisticamente significativas entre as observações, sendo que o valor de $p < 0,01$ para todas as variáveis.

Tabela 6- Resultados obtidos pelo Rater Bias (Taxa de viés das observações). (SA=Sulco do acetábulo; PRA=Porosidade no rebordo do acetábulo; AA=Atividade no ápex).N=80

Variável	V	P value
SA	25	< 0,01
PRA	12,25	< 0,01
AA	18,615	< 0,01
Fase	14,222	< 0,01

Na tabela 7, estão representados os resultados obtidos ao nível do grau de concordância entre as duas observações. Ao analisar a tabela, conclui-se que o grau de concordância entre as duas observações é positivo. Na primeira variável (sulco do acetábulo) obteve-se uma concordância de 78%, na segunda variável (porosidade do rebordo do acetábulo) obteve-se uma concordância de 90% e na terceira variável (atividade do ápex) obteve-se uma concordância de 84%. Ao nível da fase (quarta variável) a concordância foi de cerca de 78%.

Tabela 7- Resultados obtidos pelo Absolut Agreement (Grau de Concordância). (SA=Sulco do acetábulo; PRA=Porosidade no rebordo do acetábulo; AA=Atividade no ápex).N=80

Variável	-2	-1	0	1	2
SA	0,00	0,019	0,775	0,206	0,00
PRA	0,00	0,006	0,900	0,094	0,00
AA	0,00	0,012	0,838	0,144	0,00
Fase	0,00	0,125	0,775	0,2125	0,06

3.2 Assimetria bilateral

Para se compreender se existiam diferenças ao nível de lateralidade na utilização deste método foi realizado o teste de Wilcoxon. Na tabela 8, estão representados os resultados obtidos com este teste e conclui-se que não existe significância estatística sendo que $p > 0,05$, ou seja, não existem diferenças entre os valores obtidos para o acetábulo esquerdo e os obtidos para o acetábulo direito.

Tabela 8- Resultados obtidos pelo teste de Wilcoxon (SA=Sulco do acetábulo; PRA=Porosidade no rebordo do acetábulo; AA=Atividade no ápex). N=176

Variável	V	P Value
SA	126	0,383
PRA	0	0,0728
AA	13,5	0,530

3.3 Estimativa da idade à morte

Para se perceber se este é um bom método para se estimar a idade à morte, foi calculado o Kappa e o grau de concordância entre a idade real dos indivíduos e a idade estimada pelo método de Calce (2012). Na tabela 9 temos representados os resultados obtidos para o valor de Kappa e conclui-se que este é um valor bastante baixo (cerca de 35%), apesar de ser considerado uma concordância considerável. Na tabela 10 estão representados os resultados obtidos ao nível do grau de concordância entre a idade real e a idade estimada e conclui-se que aqui a concordância já é substancial (63%) e superior em comparação com os valores de Kappa.

Tabela 9- Resultados obtidos pela estatística de Kappa, idade real vs idade estimada (N=176).

Kappa	Kappa (SD)	Z- score	P value
0,3485	0,0756	4,6085	0,000

Tabela 10- Resultados do grau de concordância entre a idade real e a idade estimada (N=176).

0	1	2
0,634	0,354	0,012

Na tabela 11 estão representados os resultados obtidos na taxa de deteção. Este teste serviu para se perceber entre fases, qual obteve uma percentagem de melhores diagnósticos, comparando a idade real com a idade estimada pelo método. Na fase 1 (17-39 anos) (figuras 13 e 14) obteve-se uma taxa de deteção de 40% sendo o valor preditivo de 22%. Na fase 2 (40-64 anos) (figuras 15 e 16) obteve-se uma taxa de deteção de 19% sendo o valor preditivo de 50%. Na fase 3 (+65 anos) (figuras 17 e 18) obteve-se uma taxa de deteção de 89% sendo o valor preditivo de 68%.

Tabela 11- Resultados obtidos para a taxa de detecção nas três fases do método (N=176)

Fase	Fase 1 (17-39 anos)	Fase 2 (40-64 anos)	Fase 3 (+65 anos)
Taxa de detecção	0,4000	0,1935	0,8981
Valor preditivo	0,2222	0,5000	0,6830



Figura 13- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 165, com 27 anos de idade (fase 1).



Figura 14- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 34, com 33 anos de idade (fase 1).

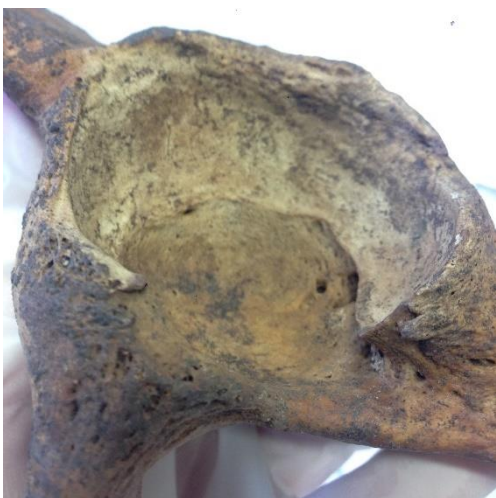


Figura 15- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 170, com 62 anos (fase 2).



Figura 16- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 170, com 62 anos (fase 2).



Figura 17- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 146, com 93 anos (fase 3).



Figura 18- Acetábulo do indivíduo CEIXXI 146, com 93 anos (fase 3).

3.4 Fiabilidade obtida pelo método de Calce (2012)

Foi realizado um teste binomial, sendo a hipótese nula a percentagem que Calce obteve no seu estudo (81%) e sendo considerado o nível de significância $< 0,01$.

A percentagem de correta localização dos indivíduos na sua faixa etária é de 63%, com um intervalo de confiança entre os 56% e os 71%.

IV. Discussão / Conclusão

Com o presente estudo procurou-se testar a fiabilidade do método de Calce (2012) para a estimativa da idade à morte em indivíduos adultos de ambos os sexos, através da análise das alterações degenerativas do acetábulo. O âmago da questão era saber se o método de Calce (2012) teria uma boa aplicabilidade e fiabilidade, como indicador de idade à morte numa coleção identificada portuguesa composta maioritariamente por indivíduos idosos.

A pertinência deste estudo torna-se mais evidente quando se sabe que o acetábulo é das zonas do osso ilíaco que mais frequentemente se encontra bem preservado. Como já foi referido a amostra foi selecionada da “Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI” (CEI/XXI), tendo sido analisados 176 indivíduos.

Para avaliar em que medida a técnica pode ser reproduzida, foi calculado o erro intra-observador para cada um dos caracteres utilizados neste método. Obteve-se um acordo substancial na porosidade no rebordo do acetabulo (75%) e na atividade no ápex (62%). O caracter que obteve menos acordo foi o sulco do acetabulo (49%). Ou seja, existe variabilidade intra-observador mas não é considerada muito alta pois encontra-se entre os 49% e os 75% (satisfatória). Ao nível da concordância entre observações, obteve-se diferenças estatisticamente significativas tanto no teste de Bhapkar como no cálculo da taxa de viés, estas diferenças devem-se a uma sobrevalorização da idade. Ou seja, na segunda observação o observador considerou os indivíduos mais velhos. Quando foi analisado o grau de concordância entre observações, o acordo já foi considerado positivo visto que todos os caracteres têm uma concordância que se encontra entre os 78% e os 90%, tendo o enquadramento do indivíduo na mesma fase (faixa etária) uma concordância de 78%.

Foi calculado se existiam diferenças significativas ao nível da lateralidade, o que não aconteceu. Este facto é bastante positivo, visto que nem sempre se tem acesso aos dois ossos ilíacos (direito/esquerdo), e não havendo esta problemática, mesmo apenas com um osso ilíaco pode-se aplicar este método.

Ao nível da comparação entre a idade estimada pelo observador e a idade real foi obtido um sucesso de 63%. Com o cálculo da taxa de deteção (detection rate) conseguimos perceber que a fase com mais fiabilidade foi a 3ª (+65 anos), com 89% e um valor preditivo de 68%. O problema que surgiu foi com a 2ª fase (40-64 anos), onde houve uma sobrevalorização da idade, ou seja, quando o indivíduo pertencia essa fase, este na maioria dos casos foi colocado na fase seguinte (+65

anos). Isto fez com que a taxa de deteção da 2ª fase fosse de 19% e o valor preditivo de 50%. Conclui-se assim que a morfologia do acetábulo entre a 2ª fase a 3ª fase é, efetivamente, pouco diferenciada, o que explica estes resultados. Também Mays (2014) teve este mesmo problema, quando testou o método de Calce (2012).

Ao ser avaliada a percentagem de diagnósticos corretos em relação à idade (63%), percebe-se que a aplicabilidade/fiabilidade deste método nesta coleção foi fraca em comparação com a obtida na amostra de esqueletos provenientes da coleção “Maxwell Museum” e da coleção “William M Bass”, por Calce (2012) (81%). Mas em comparação com Mays (2014) foi obtida uma percentagem superior de diagnósticos corretos (Spitalfields com uma classificação correta de 45%). Visto que bons métodos de estimativa de idade à morte têm que obter percentagens acima dos 80%, este não será o melhor para se utilizar.

Temos que considerar a idade como sendo algo mutável e que, ao nível fisiológico, as alterações que acontecem têm em conta a genética, a saúde individual e o meio ambiente (White *et al.*, 2013; Rogers, 2009; Rissech *et al.*, 2007; Calce, 2012). Duas sugestões que poderiam ajudar na diminuição deste problema são: serem utilizados/avaliados mais caracteres do acetábulo (tal como no método de Rissech *et al.*, 2006) e ser utilizado para além deste método de estimativa de idade à morte, outros métodos em conjunto. Vários autores consideram ter resultados muito melhores quando utilizam vários métodos de estimativa de idade à morte do que quando é utilizado apenas um (Murray e Murray, 1991; Iscan, 2001; Corsini *et al.*, 2005; Rougé-Maillart *et al.*, 2006).

Conclui-se assim que:

- A morfologia acetabular, expressa pelas variáveis de Calce (2012), está relacionada com a idade à morte na CEI/XXI, mas esta relação é demasiado ténue para que o método seja considerado de grande valor para a estimativa da idade à morte na população portuguesa (63%);
- O carácter do acetábulo que se revelou mais fiável, na presente investigação foi o rebordo do acetábulo (90% de concordância);
- Os resultados obtidos por Mays (2014) (45%) em contraste com os obtidos por Calce (2012) (81%), demonstraram diferenças populacionais significativas nos marcadores da idade no acetábulo, mesmo entre populações com ancestralidade europeia. Com os resultados obtidos com esta investigação, foi demonstrado que

também aqui as diferenças foram significativas. Assim, até as fontes de variação interpopulacionais serem melhor compreendidas deve-se ter precaução quando se utiliza o método de Calce (2012) para estimar a idade à morte de forma isolada, sobretudo em esqueletos com idades avançadas.

V. Referências Bibliográficas

Bhapkar V. P., 1966. A note on the equivalence of two test criteria for hypotheses in categorical data. *Journal of the American Statistical Association*. 61, p 228-235.

Brooks, S. and Suchey, JM., 1990. Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acs_adi-Nemesk_eri and Suchey-Brooks methods. *Journal of Human Evolution*. 5, p 27-38.

Buckberry, JL. and Chamberlain, AT., 2002. Age estimation from the auricular surface of the ilium: a revised method. *Journal of Physical Anthropology*. 119, p 231-9.

Calce, SE. and Rogers, TL., 2011. Evaluation of age estimation technique: Testing traits of the acetabulum. *Journal of Forensic Sciences*. 56, p 302-311.

Calce, SE., 2012. A new method to estimate adult age at death using the acetabulum. *Journal of Physical Anthropology*. 148, p 11-23.

Cattaneo, C., 2007. Forensic Anthropology: developments of a classic discipline in the new millennium. *Forensic Science International*. 165, p 2-3.

Christensen, A. M., Passalacqua, N. V. and Bartelink, E. J., 2014. Medicolegal Significance. In: A. M. Christensen, N. V. Passalacqua and E. J. Bartelink. *Forensic Anthropology: Current Methods and Practice*. San Diego, Elsevier. Capítulo 4, 91-92.

Cohen J., 1968. Weighted Kappa: Nominal scale agreement with provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychological bulletin*. 70, p 213-220.

Corsini, M., Schmitt, A. and Bruzek, J., 2005. Aging process variability on the human skeleton: artificial network as an appropriate tool for age at death assessment. *Forensic Science International*. 148, p 163-167.

Cunha, E., Baccino, E., Martrille, L., Ramsthaler, F., Prieto, J., Schuliar, Y., Lynnerup, N. and Cattaneo, C., 2009. The problem of aging human remains and living individuals: A review. *Forensic Science International*. 193, p 1-3.

Cunha E. and Cattaneo C., 2006. Forensic Anthropology and Forensic Pathology: The state of art. *In*: Schmitt A., Cunha E. and Pinheiro J. (eds) *Forensic anthropology and Medicine: complementary sciences from recovery to cause of death*. New Jersey: Humana Press:39-56.

Cunha E. and Pinheiro J., 2006. A linguagem das fraturas: a perspetiva da Antropologia forense. *Antropologia Portuguesa*. Vol. 22-23:223-243.

Cunha, E. and Wasterlain, S., 2007. The Coimbra identified osteological collections. *Documenta Archaeobiologiae*. Munique.

Cunha E. and Pinheiro J., 2007. Forensic Anthropology in Portugal: from current practice to future challenges, in: Brickley M. B., Ferllinni R., (Ed.) *Forensic Anthropology - Case studies from Europe*. Charles C. Thomas Publisher, EUA, pp. 38-57.

Esperança-Pina, J.A., 1999. *Anatomia Humana da locomoção*. Edições Lidel.

Ferreira, M. T., Vicente, R., Navega, D., Gonçalves, D., Curate, F. and Cunha, E., 2014. A new forensic collection housed at the University of Coimbra, Portugal: The 21st century identified skeletal collection. *Journal Of Forensic Science International*. 245, p e1-e7.

Goodman, A. H. and Song, R., 1999. Sources of variation in estimated ages at formation of linear enamel hypoplasias. In: Hoppa, R. D. and FitzGerald, C. M. (Eds.) *Human growth in the past: Studies from bones and teeth*. Pp. 210-240. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Iscan, M.Y., 2001. Global forensic anthropology in the 21st century. *Forensic Science International*. 117, p 1-6.

Knight, B. and Saukko, P., 2004. Knight's Forensic Pathology, 3rd Edition. Edward Arnold Publishers Ltd, London.

Landis, J.R. and Koch, G.G., 1977. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 33, p 159-174.

Lovejoy, C.O., Meindl, R.S., Prysbeck, T.R. and 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. *Journal of Physical Anthropology*. 68, p 15-28.

Mays, S., 2014. A Test of a Recently Devised Method of Estimating Skeletal Age at Death using Features of the Adult Acetabulum. *Journal of Forensic Sciences*. 59, p 184-187.

McKinley, M. and O'Loughlin, V., 2006. Human Anatomy, 1st Edition, McGraw-Hill Companies, Inc., EUA.

Meindl, R.S., Russell, K.F. and Lovejoy, C.O., 1990. Reliability of age at death in the Hamann-Todd collection: validity of subselection procedures used in blind test of the summary age technique. *Journal of Physical Anthropology*. 83, p 349-357.

Murray, K.A. and Murray, T., 1991. A test of the auricular surface aging technique. *Journal of Forensic Sciences*. 6, p 1162-9.

Mulhern D. M. and Jones E. B., 2005. Test of revised method of age estimation from the auricular surface of the ilium. *Journal of Physical Anthropology*. 126, p 61-65.

Rissech, C., Estabrook, G.F., Cunha, E. and Malgosa, A., 2006. Using the acetabulum to estimate age at death. *Journal of Forensic Sciences*. 51, p 213-229.

Rissech, C., Estabrook, G.F., Cunha, E. and Malgosa, A., 2007. Estimation of age-at-death for adult males using the acetabulum, applied to four western European populations. *Journal of Forensic Sciences*. 52, p 774-778.

Rougé-Maillart, C., Jousset, N., Vielle, B., Cunha, E. and Telmon, N., 2007. Contribution of the study of acetabulum for the estimation of adult subjects, *Forensic Sciences International*. 171, p 103-110.

Rougé-Maillart, C., Telmon, N., Rissech, C., Malgosa, A. and Rougé, D., 2004. The determination of male adult age by central and posterior coxal analysis. A preliminary study. *Journal of Forensic Sciences*. 49, p 1-7.

Rougé-Maillart, C., Vielle, B., Jousset, N., Chappard, D., Telmon, N. and 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, p 91-95.

Rogers, T.L., 2009. Skeletal Age Estimation. In Blau S, Ubelaker D.H. *Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology*. Walnut Creek, Left Coast Press: 208- 217.

Stewart, T. D., 1979. *Essentials of Forensic Anthropology: Especially as Developed in the United States*. Charles C. Thomas Publisher, Springfield, IL.

Todd, T.W., 1920. Age changes in the pubic bone. I. The male white pubis. *Journal of Physical Anthropology*. 3, p 285-339.

Tersigni-Tarrant, M. A. and Shirley, N. R., 2012. Brief History of Forensic Anthropology. In: Tersigni-Tarrant, M. A. and Shirley, N. R. 2012. *Forensic Anthropology: An Introduction*. CRC Press. Capítulo 1, 1-16.

Ubelaker, D., 1006. Introduction to Forensic Anthropology. In: Schmitt A., Cunha E. and Pinheiro J. 2006. *Forensic anthropology and Medicine: complementary sciences from recovery to cause of death*. New Jersey: Humana Press: 3-12.

White, T. D., Black, M. T. and Folkens, P. A., 2011. *Human osteology*. Amsterdam, Elsevier Academic Press.

VI. Apêndices

