



DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA VIDA

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Paleoepidemiologia da Osteoporose em Quatro Amostras Osteológicas Portuguesas Medievais

Tânia Daniela da Silva Ferreira

2012



DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA VIDA

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Paleoepidemiologia da Osteoporose em Quatro Amostras Osteológicas Portuguesas Medievais

Dissertação apresentada à Universidade de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Evolução e Biologia Humanas, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Francisco Curate (Universidade de Coimbra) e co-orientação científica da Professora Doutora Eugénia Cunha (Universidade de Coimbra)

Tânia Daniela da Silva Ferreira

2011

Resumo

Nas última décadas, a osteoporose tem sido reconhecida como um importante problema de saúde pública. Apesar de ser muitas vezes considerada uma doença das sociedades modernas ocidentalizadas, a osteoporose tem uma longa história. O avanço da osteoporose é silencioso; geralmente a doença progride sem sintomas até à ocorrência de uma fractura. O objectivo principal é tentar reconhecer os padrões epidemiológicos da Osteoporose na população portuguesa medieval.

Neste estudo procedeu-se à análise de 103 indivíduos provenientes de quatro amostras esqueléticas: Necrópole Cristã de Cacela Velha, da antiga Igreja Românica de São João de Almedina, do Convento de São Francisco e da vila de Constância. Os dados da Densidade Mineral óssea foram obtidos por intermédio da densitometria DXA pois trata-se da técnica não-invasiva mais utilizada no estudo de esqueletos provenientes de contexto arqueológico. Foram mensuradas as ROIs “colo”, “anca total” e “1/3 distal” nos diferentes esqueletos.

Os resultados, devido ao baixo número de indivíduos por amostra, foram inconclusivos. A densidade mineral óssea nalguns casos diminuía com a idade à morte e noutros aumentava. Os valores médios dos parâmetros não são significativos entre as diferentes amostras.

A frequência de fracturas de fragilidade (compressões vertebrais) não se correlaciona com o aumento da idade à morte e com a diminuição da massa óssea. Não foram observadas fracturas da anca nem de Colles, apenas observou-se compressões dos corpo vertebral. As diferenças mais uma vez não são significativas entre amostras.

Devido a uma variedade de condicionantes não se pode fazer uma reconstrução correcta do padrão paleoepidemiológico da osteoporose e perda de massa óssea na população medieval portuguesa.

Palavras-chave: Osteoporose; Fracturas Osteoporóticas; Densidade Mineral Óssea; Idade Média; Portugal

Abstract

In the last decades, osteoporosis has been recognized as a major public health problem. Although often considered a disease of modern Westernized societies, osteoporosis has a long history. The progress of osteoporosis is silent, typically the disease progresses without symptoms until the occurrence of a fracture. The main objective is to try to recognize the epidemiological patterns of Osteoporosis in medieval Portuguese population.

In this study was analyzed 103 individuals from four skeletal samples: Christian Necropolis Cacela-a-Velha, the old Romanesque Church of São João Almedina, the Convent of São Francisco and the town of Constância. The data of bone mineral density were obtained by densitometry DXA because it is the noninvasive technique most used in the study of skeletons from archaeological context. Were measured the ROIs of the "neck", "total hip" and "distal 1/3" in the different skeletons.

The results, due to the low number of individuals per sample were inconclusive. Bone mineral density in some cases decreased with age at death and other increases. The mean values of the parameters are not significant among the various samples.

The frequency of osteoporotic fractures (vertebral compression) does not correlate with aging and with lowered bone mass. There were no hip fractures or Colles', was observed only compressions of the vertebral body. The differences again are not significant between samples.

Due to a variety of conditions was impossible to reconstruct the pattern paleoepidemiological of osteoporosis and bone loss in medieval Portuguese population.

Keywords: Osteoporosis; Osteoporotic Fractures; Bone Mineral Density; Middle Ages; Portugal

Agradecimentos

Neste momento sinto-me como se estivesse nomeada para uma espécie de ‘Óscares’ de Antropologia e ganhando ou não tenho que deixar umas pequenas palavras de agradecimento a quem me apoiou durante esta etapa da minha vida.

Agradeço em primeiro lugar ao meu orientador Francisco Curate que me apoiou bastante nesta fase pré-mestre e que contribuiu bastante para a realização desta tese. Obrigado pela paciência devotada, pelo contributo científico, pela amizade, por tudo.

Agradeço à Professora Doutora Eugénia Cunha por toda a disponibilidade que prestou ao longo do ano, por ter-me aconselhado o Professor Doutor Francisco Curate como orientador. Obrigado

Um enorme obrigado a todos os docentes do mestrado de Evolução e Biologia Humanas que sem eles não era possível estar onde estou, por isso agradeço à Professora Ana Luísa Santos, à Professora Ana Maria Silva, à Professora Cláudia Umbelino, Professora Cristina Padez

Um muito obrigado à Doutora Anabela Albuquerque e à Doutora Izilda Ferreira, do serviço de Medicina Nuclear dos HUC que simplesmente foram 5 estrelas comigo. Sempre me trataram muito bem, com carinho que sempre se disponibilizaram para o que eu precisasse e que sem elas não poderia ter feito o que fiz

Um agradecimento especial ao pessoal do “Sótão” (Cristina Cruz, Tiago Santos, Ivone Bezerra, Inês Leandro, Anita Fernandes, Liliana Serrano) que sempre foi impecável ao longo deste ano, trago comigo boas recordações do tempo que estive lá a trabalhar

Marta Teixeira e Adriano Miranda, obrigado meus amigos por me aturarem todos estes anos, sem vocês Coimbra não era a mesma coisa.

Agradeço a toda a minha família que sempre me apoiou em tudo. Não citarei nomes porque eram bem precisas duas a três páginas, mas quando lerem saberão de quem falo.

Por último mas não menos importante quero agradecer do fundo do meu coração aos meus pais porque se não fossem eles eu não seria o que sou hoje. Obrigada pela paciência, por todos os sacrifícios, nunca me esquecerei de vocês esteja onde estiver, só se o meu cérebro não o permitir, adoro-vos.

Índice

1. Introdução.....	1
1.1. <i>Mortui viventes docente</i>	2
1.2. Osteoporose: uma doença com História.....	6
1.2.1. Fisiopatologia da Osteoporose.....	7
1.2.2. Patogenia da Osteoporose.....	9
1.2.3. Epidemiologia da Osteoporose.....	14
1.2.4. Osteoporose em Paleopatologia (Idade Média).....	16
1.3. Objectivos.....	19
2. Séries de Referência: material estudado.....	20
2.1. Introdução.....	20
2.2. Época Medieval.....	21
2.3. Amostras Medievais: breve síntese histórica.....	22
2.3.1. Necrópole Cristã de Cacela-a-Velha.....	22
2.3.2. Antiga Igreja Românica de São João Almedina.....	23
2.3.3. Convento São Francisco.....	25
2.3.4. Constância.....	26
2.4. Amostragem.....	27
2.5. Composição das Amostras: Base de Estudo.....	29
3. Metodologia.....	31
3.1. Introdução.....	31
3.2. Diagnose Sexual.....	31
3.3. Estimativa da Idade à Morte.....	33

3.4. Análise Densitométrica.....	34
3.5. Reconhecimento de Fraturas de Fragilidade.....	41
3.6. Análise Estatística.....	44
4. Resultados.....	45
4.1. Sexo e Idade à Morte.....	45
4.2. Análise Densitométrica.....	46
5. Discussão.....	60
6. Conclusão	65
7. Bibliografia.....	68

Lista de Figuras

Figura 1: Alterações na massa óssea ao longo da vida.....	13
Figura 2: Diagrama da análise <i>densitométrica</i> do fémur, mostrando as regiões e sub-regiões de interesse.....	38
Figura 3: ROIs do rádio distal: ultradistal (A); diáfise distal (B); e 1/3 (C)	39
Figura 4: Densitómetro Hologic QDR 4500C Elite (Serviço de Medicina Nuclear do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra).....	40
Figura 5: Posição do Fémur na análise densitométrica (DXA).....	40
Figura 6: Representação gráfica das fracturas vertebrais em função da redução da altura do corpo vertebral (adaptado de Genant <i>et al.</i> , 1993).	43
Figura 7: Esquema representativo demonstrando três pontos de referência utilizados na morfometria: LCF (Largura do colo do fémur); ACD (ângulo colodifisário); CEF (comprimento do eixo femoral)	44
Figura 8: Compressão vertebral de Grau 2 na vértebra L1; sexo masculino; classe etária II (Cacela-a-Velha).....	56

Lista de Tabelas

Tabela 1: Critérios Densitométricos de classificação da Osteoporose	9
Tabela 2 Composição das Amostras Osteológicas Portuguesas.....	30
Tabela 3: Composição Final das Quatro Amostras Osteológicas	45
Tabela 4: Valor Médio da DMO de acordo o sexo (amostras agrupadas)	47
Tabela 5: Valores médios da DMO_{colo} de acordo a idade e sexo (Cacela Velha)	48
Tabela 6: Valores Médios da $DMO_{\text{anca total}}$ de acordo a idade e sexo (Cacela-a-Velha). 48	
Tabela 7: Valores Médios da $DMO_{1/3 \text{ rádio}}$ de acordo a idade e sexo (Cacela-a-Velha) . 49	
Tabela 8: Valores Médios da DMO_{colo} de acordo a idade e sexo (São João Almedina) 49	
Tabela 9: Valores Médios da $DMO_{\text{anca total}}$ de acordo a idade e sexo (São João Almedina)	50
Tabela 10: Valores Médios da $DMO_{1/3 \text{ rádio}}$ de acordo a idade e sexo (São João Almedina)	50
Tabela 11: Valores Médios da DMO_{colo} de acordo a idade e sexo (Constância)	51
Tabela 12: Valores Médios da $DMO_{\text{anca total}}$ de acordo a idade e sexo (Constância).....	51
Tabela 13: Valores Médios da $DMO_{1/3 \text{ rádio}}$ de acordo a idade e sexo (Constância)	51
Tabela 14: Valores Médios da DMO_{colo} de acordo a idade e sexo (Convento São Francisco)	52
Tabela 15: Valores Médios da $DMO_{\text{anca total}}$ de acordo a idade e sexo (Convento São Francisco)	52
Tabela 16: Valores Médios da $DMO_{1/3 \text{ rádio}}$ de acordo a idade e sexo (Convento São Francisco)	53
Tabela 17: Valores médios da DMO_{colo} na classe etária I das diferentes amostras.....	54
Tabela 18: Valores médios da DMO_{colo} na classe etária mais jovem (CEIMA)	55
Tabela 19: Prevalência de fracturas de acordo sexo e idade (amostras agrupadas)	56
Tabela 20: Diagnóstico de indivíduos com fractura osteoporótica na ROI do fémur	57
Tabela 21: Valores médios das ROIs com fractura e sem fractura	58
Tabela 22: Valores médios de medidas geométricas do rádio e fémur de acordo o sexo (amostras agrupadas)	59

1. Introdução

“Tornando vivos os ossos secos” (Ezequiel,37-1-14)

No Velho Testamento Ezequiel recebeu uma visão de Deus. Nessa visão, o profeta encontrava-se diante de um antigo vale cheio de esqueletos, formados no deserto por um longo período de tempo. Neste cemitério, os corpos tinham perdido as suas peles e carnes. Eram agora apenas ossos secos, que correspondiam alegoricamente ao povo de Israel. A visão de Ezequiel profetizava assim a vinda de Cristo e a primeira ressurreição da morte para a vida eterna dos que acreditam em Deus. Contudo esta simples frase também se pode aplicar, de certo modo, ao ‘poder’ que os antropólogos possuem quando estudam remanescentes esqueléticos, porque de certa forma os ossos transformam-se em algo real e vívido, já que tantas hipóteses de como seriam os nossos antepassados podem ser testadas. Os restos ósseos humanos são objectos únicos (Palkovich, 2001), são fragmentos que carregam ‘pedaços de realidade’ (Curate, 2005). Portanto o que se pretende com o estudo do esqueleto é o desvelamento, a ‘ressurreição’ do nosso passado e das nossas origens. Mas, para isso, há que voltar um pouco às raízes da Antropologia.

O radical etimológico do vocábulo antropologia deriva dos termos gregos *anthropos* (homem) e *elogia* (estudo), ou seja, “o estudo do homem”. Como pode ser facilmente percebido, o campo de estudo da antropologia é muito vasto e o seu principal objetivo é “o estudo da humanidade e do homem como um todo” (Hoebel e Frost, 1981). A antropologia procura compreender as componentes biológicas e culturais dos seres humanos, por exemplo, a sua origem, as suas relações sociais, as suas variações biológicas e a sua produção cultural, entre muitos outros aspectos.

Reconhece-se que Franz Boas é um nome bastante importante na história da antropologia, ele que (juntamente com Aleš Hrdlička e Earnest A. Hooton) foi o ‘criador’ da antropologia americana e um dos fundadores da antropologia moderna como uma disciplina distinta na primeira metade do século XX (Larsen, 2010). Questões como cultura e história das raças humanas, eram de uma importância fulcral para a antropologia (Armelagos e Van Gerven, 2003) e a genialidade de Boas fez com que esta disciplina adaptasse uma abordagem holística da condição humana (Larsen, 2010). A sua visão e o seu enorme interesse pela biologia da humanidade (e não só) teve

bastante impacto no crescimento da antropologia física, permitindo que se tornasse numa disciplina científica cada vez mais importante (Larsen, 2010).

Esta disciplina subdivide-se em quatro grandes áreas fundamentais (de acordo com os autores anglo-saxónicos): 1) a antropologia física (ou biológica) que tem como linha de base o estudo da biologia humana dentro da evolução, com ênfase na interação entre a biologia e a cultura; 2) a antropologia cultural que se preocupa com o ‘capturar’ das múltiplas visões que a existência humana enseja. Os caminhos que ela busca são complexos, incessantemente enfocando o procedimento do Homem, suas culturas, linguagens, sistemas, os quais poderão ser observados na esfera pragmática.; 3) a arqueologia tem como objectivo principal a recuperação de informação sobre o passado do homem através do estudo dos seus vestígios (objectos materiais, restos esqueléticos); e 4) a linguística que se foca no estudo da linguagem e na procura de que sistemas de comunicação as culturas mantinham entre si (Jurmain *et al.*, 2007)

O único problema é que nenhum antropólogo consegue dominar sozinho todos estes campos, de tal forma que deve existir uma união entre os vários cientistas das diferentes áreas, porque apesar das diferenças compartilham o desejo de documentar a variabilidade dos seres humanos na mesma e em diferentes sociedades ao longo do tempo (Curate, 2005).

O estudo de restos ósseos humanos em contextos arqueológicos percorreu já um longo caminho (desde o século XVIII), e há mesmo quem afirme que foi o ponto crucial que marcou o início da história da antropologia biológica (Larsen e Walker, 2010), principalmente depois da aplicação de estudos da variação humana como parte integrante da evolução cultural e biológica da humanidade (Larsen, 1997; Katzenberg e Saunders, 2000).

Desse modo, a análise efectuada aos restos ósseos, permite a investigar a evolução humana e o estudar as populações do passado (Cunha, 1996). Através dos mortos é possível “saber sobre a sociedade e estrutura socioeconómica dos vivos” (Ferreira, 2008 *in* Duarte, 2003)

1.1. *Mortui viventes docent*

Na reconstrução da vida e morte das populações humanas passadas, o que se resgata com frequência é o esqueleto, que desempenha um papel fundamental na reedificação do ‘*mundo dos vivos*’ (Cunha, 1994 *in* Wasterlain, 2000). Um dos lemas da ‘Paleopathology Association’ é *mortui viventes docent*, isto é, os mortos ensinam os vivos. De facto, o estudo das mortos revela-nos muito acerca dos nossos antepassados, pois só o esqueleto pode conservar certos detalhes e particularidades que fizeram parte da existência, da morte ou da cultura do indivíduo – ou seja, da sua biografia (Curate, 2005).

As populações humanas provenientes de contextos arqueológicos são um recurso precioso na investigação de condições patológicas crónicas que ficam inscritas no esqueleto (Martin e Armelagos, 1979; Curate 2003/04). A paleopatologia é uma disciplina que acumula informações relevantes acerca do *status* de saúde e doença nos grupos humanos pretéritos (Curate 2003/04; 2005). O interesse que se devota pela variabilidade tipológica da espécie humana e pelas diferenças culturais, fez com que se despertasse em muitos especialistas a vontade e a oportunidade de analisar enfermidades em variados contextos e entre as pessoas que vivem em determinadas sociedades, e de se interrogarem como as diferenças culturais moldaram a suscetibilidade e resistência a doenças entre os indivíduos e sociedades (Larsen, 2010).

“Disease is an inevitable part of life, and coping with disease is a universal aspect of the human experience. (...) The experience of disease, by individual or whole populations, is as inescapable as death itself” (Brown *et al.*, 1996: 183)

A saúde e a doença sempre fizeram parte da nossa realidade (Batistella, 2007). A distribuição de uma enfermidade numa dada população não é constante nem aleatória (Brown *et al.*, 1996) e a paleopatologia investiga precisamente a evolução e progresso das doenças ao longo dos séculos (isto é, de forma diacrónica), tentando compreender de que forma os humanos se adaptaram às mudanças no seu ambiente (Roberts e Manchester, 1995; 2005).

A paleopatologia – estudo das doenças do passado – é uma ciência que nasceu há mais de um século pelas mãos de Sir Marc Armand Ruffer (1910) que se interessa pela relação entre as pessoas e a doença (Curate, 2005).

O termo paleopatologia que deriva da junção dos vocábulos gregos *paleo* (antigo) e *pathos* (sofrimento) foi adoptada inicialmente pelo americano R.W. Shufeldt, e define-se, de acordo com Sir Marc Armand Ruffer, como a “*ciência que demonstra a presença de enfermidades em restos de animais ou humanos procedentes de tempos antigos*” (Aufderheide e Rodríguez-Martin, 1998)

Também apelidada por muitos autores como a medicina dos mortos, a paleopatologia pode ser considerada uma subdisciplina da antropologia biológica (Roberts e Manchester, 2005, Santos 1999/2000) que se centra no estudo da evolução e do progresso das condições patológicas e do seu papel na história biológica e social do homem ao longo dos tempos (Ortner, 2003; Waldron, 1994; Roberts e Manchester, 1995, Campillo, 2001, Curate, 2005). Para além disso, é uma disciplina determinada por estudos interdisciplinares abrangentes (Aufderheide e Rodriguez-Martin, 1998).

A paleopatologia engloba o estudo de condições patológicas em seres humanos e nos animais do passado (Ortner, 2003), avaliando uma variedade de informação proveniente de evidências primárias, que inclui os ossos, restos mumificados, análise de cropólitos, tecidos calcificados (Buikstra, 2010; Santos, 1999/2000; (Campillo, 2001; Roberts e Manchester, 1995; Curate, 2005); e de documentos históricos, registos médicos, ilustrações, artefactos e pinturas – que constituem evidências secundárias (Buikstra, 2010; Ortner, 2003).

A análise paleopatológica é uma ferramenta essencial na investigação de doenças que ocorreram em populações antigas. A antropologia médica e a arqueologia estão muitas vezes associadas à paleopatologia (Brown et al., 1996; Campillo, 2001; Roberts e Manchester, 2005). Todas as definições utilizadas para a saúde, tanto para o passado como para o presente, dependem de aspectos culturais (Mendonça de Souza, 2003). Desse modo, em qualquer sociedade humana conhecida o conceito de doença está intimamente ligado ao conceito de saúde (Mendonça de Souza, 2003).

Um dos problemas elementares nos estudos paleopatológicos reside no facto de muitas doenças não deixarem marcas no esqueleto, bem como pelo facto de que as que deixam podem provocar reações ósseas muito semelhantes (Waldron, 2009; White *et al.*, 2012), tornando-se extremamente complicado saber que tipo de doença provocou determinada reacção (Waldron, 2009).

A valia científica dos estudos paleopatológicos focados no padrão diacrónico das doenças relacionam-se com a epidemiologia, o diagnóstico diferencial e a contextualização biocultural (Curate, 2005; Waldron, 2009).

A investigação epidemiológica envolve a elucidação da etiologia de doenças através da combinação de dados epidemiológicos com informações de outras fontes (genética, bioquímica, microbiologia, entre outras). A epidemiologia pode ser definida como o estudo da distribuição e determinantes de saúde relacionados com estados ou eventos em populações específicas (Mendonça de Souza, 2003). O termo paleoepidemiologia foi introduzido na literatura como sendo uma espécie de epidemiologia aplicada às populações passadas, ou epidemiologia das doenças do passado (Angel 1966 *in* Mendonça de Souza, 2003)¹. A palaeoepidemiologia, para além de desenvolver métodos epidemiológicos mais adequados na investigação de doenças em amostras esqueléticas arqueológicas (Mendonça de Souza *et al.*, 2003; Curate, 2005), tem como principal preocupação o estudo da frequência, distribuição, e transmissão das doenças em comunidades do passado (White *et al.*, 2012). O recurso à paleoepidemiologia, parece oferecer vias complementares para as avaliações paleopatológicas, embora a sua aplicação possa ser limitada pelo estado de preservação do material osteológico (Waldron, 1994; Cruz, 2012).

A paleopatologia e a paleoepidemiologia fornecem pistas valiosas acerca das doenças que afligiram os nossos antepassados, mas deparam-se com algumas limitações. No campo de (paleo)epidemiologia é necessário ter em consideração de que modo a amostra é representativa da população real (Waldron, 1994), o estado de conservação das amostras esqueléticas ou a escala de tempo associada.

A investigação da saúde e doença em populações humanas do passado enraíza-se numa perspectiva holística que enfatiza as abordagens evolutivas e bioculturais na compreensão da história natural das enfermidades (Agarwal, 2008; Santos, 1999/2000). Informações relevantes sobre alterações diacrónicas no *status* de saúde dos indivíduos, mudanças nos perfis de morbilidade e mortalidade e a prevalência de determinadas condições patológicas são, pois, as informações mais importantes reveladas nos estudos paleopatológicos e paleoepidemiológicos (Pinhasi e Bourbou, 2008).

¹ A paleoepidemiologia é caracterizada por Waldron (1994) como a tentativa de “ (...) *count the dead and their pathological signs in archaeological series, in order to reconstruct the spatial, temporal and social distribution of health and disease in past populations based on biocultural models.*”

1.2. Osteoporose: uma doença com História

Nas última décadas, a osteoporose tem sido reconhecida como um importante problema de saúde pública (Erdsieck, 1996; Queiroz, 1998). Apesar de ser muitas vezes considerada uma doença das sociedades modernas ocidentalizadas, a osteoporose tem uma longa história. Há evidências da sua presença em múmias egípcias datadas do Antigo Reino, ou seja, no período dos construtores de pirâmides (Zaki *et al.*, 2009). Pinturas famosas, como “*Arrival of the English Ambassadors*” de Vittore Carpaccio (1490-1495), exibem mulheres idosas com as costas curvadas (*‘dowagers hump’*), uma situação clínica provavelmente provocada pela osteoporose (Dequeker, 1994).

Duverney (1648-1730) foi o primeiro a descrever a osteoporose. Contudo, os primeiros passos para a sua descrição foram dados pelo cirurgião escocês John Hunter (1728-1793), que se dedicava ao estudo do crescimento e desenvolvimento dos ossos. Elogiado por várias entidades como o ‘Shakespeare da medicina’ (Fu, 2004), Hunter foi o primeiro a descrever o processo de remodelação óssea (substituição de osso velho por novo), uma situação que desempenha um papel crucial na osteoporose (Hoffmann, 2008).

No entanto, a osteoporose não foi reconhecida como enfermidade no tempo de Hunter e só em meados do século XIX é que a situação viria a mudar (Hoffman, 2008). O termo osteoporose foi criado por Johann Lobstein em 1820 para descrever os ossos porosos dos seus pacientes que apresentavam fracturas (Harris, 2012; Montes, 2010). Todavia, a desordem descrita por Lobstein tratava-se de uma outra patologia, a osteogénese imperfeita (Raisz, 2005).

Em 1849 o cirurgião e anatomista inglês Sir Astley Paston Cooper (1768-1841) publicou o livro “*Treatise on Dislocations and Fractures*” identificando as fracturas da anca como uma complicação do envelhecimento: “*the regular decay of nature which is called old age is attended by changes which are easily detected in the dead body; and one of the principals of these is found in bones, which become thin in their shell and spongy in their texture; hence the light soft bones of old person may be cut with a pen-knife (...)*” (Cooper, 1849 in Nordin, 2008). Cooper reconhecia assim o elo de ligação entre a redução de massa óssea, envelhecimento e risco de fracturas (Cooper e Cooper, 1822 in Harris, 2012).

Outro contributo adveio de Pommer (1885) ao constatar que na osteoporose o osso reabsorvido pelos osteoclastos não era comutado pela formação de osso novo (Erdsieck, 1996). Pommer comprovou também que a osteomalacia e raquitismo decorriam de uma falha na mineralização da matriz óssea (Fraser, 1962); enquanto que a osteoporose implicava uma redução na massa óssea (Nordin, 2007). A diferença a nível histológico entre osteomalacia e a osteoporose encontra-se agora bem definida (Nordin, 2008; Curate, 2010).

Posteriormente, Fuller Albright e colaboradores (1941) definiram a osteoporose como uma condição de falta de tecido ósseo, e cujo tecido excedente estava completamente calcificado (Erdsieck, 1996). Durante muito tempo a osteoporose foi considerada como consequência do envelhecimento. A sua diagnose nem sempre foi evidente e, geralmente, requeria a existência de uma fractura para tal acontecer. Somente com a introdução de mensurações não invasivas da massa óssea é que se tornou possível realizar um diagnóstico precoce desta desordem.

Apesar da sua longa história, a osteoporose continua a ser um desafio para a medicina e um enorme fardo para a sociedade.

1.2.1. Fisiopatologia da Osteoporose

Em 1941, o endocrinologista americano Fuller Albright relacionou a perda da massa óssea com insuficiência ovariana em mulheres. Juntamente com Reifstein (1948) sugeriu que a enfermidade se dissociava em osteoporose pós-menopáusicas e osteoporose senil.

As desordens osteoporóticas classificam-se como primárias e secundárias (Queiroz, 1998b; Curate, 2005). A osteoporose primária divide-se em duas entidades distintas: ‘osteoporose do Tipo I’ ou pós-menopáusicas (resulta directamente da perda de estrogénio endógeno) e a ‘osteoporose do tipo II’ ou senil (relacionada com o envelhecimento) (Albright e Reifstein, 1948; Riggs e Melton III, 1986; Marcus e Bouxsein, 2010)

A osteoporose do tipo I surge devido a uma rápida perda óssea resultante da escassez de estrogénio endógeno. Esta desordem surge aproximadamente entre os 50 e 65 anos de idade e afecta preferencialmente o sexo feminino em período pós-menopáusicas (Queiroz, 1998b; Aufderheide e Rodriguez-Martin, 1998). A cessação das menstruações e consequente redução de estrogénios fomenta o decréscimo da secreção

da hormona paratiroideia (PTH), a diminuição da absorção intestinal do cálcio e a redução da produção de 1-25 dehidrocolecalciferol (Queiroz, 1998b; Curate, 2005). Caracteriza-se ainda pela perda exagerada de osso trabecular (Curate, 2005) fomentando o risco de fracturas vertebrais, do colo do fémur e do antebraço (Queiroz, 1998b).

A osteoporose do envelhecimento ocorre usualmente depois dos 65 anos de idade, e afecta os dois sexos em proporções comparáveis (Queiroz, 1998b). A sua causa principal é o hiperparatiroidismo secundário, que sobrevém devido à redução da absorção intestinal do cálcio. A diminuição osteoblástica e subsequente osteoformação também estão implicados na origem desta desordem (Queiroz, 1998b). A osteoporose do tipo II ou senil caracteriza-se pela desmineralização de osso trabecular e cortical, suscitando fracturas a nível do colo do fémur e vertebrais (Queiroz, 1998b, Curate, 2005; Aufderheide e Rodríguez-Martín, 1998).

A osteoporose secundária refere-se à perda óssea resultante de distúrbios clínicos específicos, tais como, a imobilização, alterações na nutrição, doenças endócrinas, neurológicas, entre outras (Queiroz, 1998b). Ocorre preferencialmente nos indivíduos do sexo masculino, e ao contrário da osteoporose primária incrementa o risco de fractura nos grupos mais jovens (Queiroz, 1998b; Curate, 2005).

O avanço da osteoporose é silencioso; geralmente a doença progride sem sintomas até à ocorrência de uma fractura.

A osteoporose é definida pela Organização Mundial de Saúde como uma “doença metabólica óssea sistémica caracterizada pela diminuição da massa óssea e alteração da microarquitECTURA do tecido ósseo, com conseqüente aumento da fragilidade do osso e maior risco fractura” (WHO, 1994).

Como a osteoporose não apresenta quaisquer sintomas até ao evento fractuário, acaba por ser subestimada na prática clínica (Diamond e Lindenburg, 2002). O melhor preditor da osteoporose e do risco de fractura (Walker-Bone, 2001) é a densidade mineral óssea detectada pela análise densitométrica; esta é considerada a técnica mais indicada para a mensuração da massa óssea, devido à sua precisão, reprodutibilidade e segurança para o paciente.

Como o risco de fractura se correlaciona com a densidade mineral óssea, o comité da Organização Mundial de Saúde (OMS) estabeleceu uma definição densitométrica da osteoporose (Queiroz, 1998a). A Organização Mundial de Saúde (OMS) definiu a osteoporose em função do número de desvios padrão em relação à média da DMO de mulheres jovens, consideradas saudáveis (Queiroz, 1998a) (tabela 1).

Tabela 1: Critérios densitométricos de classificação da osteoporose (adaptado de WHO, 1994)

Categoria	Critério
Normal	Um valor de DMO superior a -1 D.P. do <i>T-score</i>
Osteopenia	Um valor de DMO situado entre -1 e -2,5 D.P. do <i>T-score</i>
Osteoporose	Um valor de DMO inferior a -2,5 D.P. do <i>T-score</i>
Osteoporose Severa	Um valor de DMO inferior a -2,5 D.P. do <i>T-score</i> e presença de pelo menos uma fractura de fragilidade

Estas definições baseiam-se no *T-Score*, que tem por referência a média do pico de massa óssea observado em indivíduos jovens normais do mesmo sexo e etnia (Silva *et al.*, 1999), de tal forma que os valores individuais da DMO podem ser expressos em relação a uma população de referência em unidades de desvio-padrão (D.P.) (Kanis, 2002). Os DP podem apresentar valores positivos ou negativos, dependendo se são superiores ou inferiores aos valores esperados do pico de massa óssea na população de referência (Levis e Altman, 1998; Watts, 2004; Curate, 2010).

Apesar destas quatro categorias serem bastante utilizadas para o diagnóstico da osteoporose, existem limitações na aplicação deste sistema em homens, crianças e mulheres pré-menopausadas (ISCD, 2004). Para além disso, se é verdade que existe uma relação entre a densidade mineral óssea e o risco de fractura, também é verdade que a extensão de qualquer alteração na densidade mineral óssea não prevê obrigatoriamente a extensão da alteração no risco de fractura (Prentice, 2004).

O “padrão fracturário na população é bimodal” (Curate, 2010) e os factores individuais que promovem o risco de fractura são vários, incluindo a idade, o sexo, a etnicidade e a genética, o índice de massa corporal (IMC), a história parental de fractura, uma fractura prévia, a resistência óssea e a propensão para as quedas (Deng *et al.*, 2000; Queiroz, 1998).

1.2.2. Patogenia da Osteoporose

As condições normais e patológicas do esqueleto distinguem-se apenas se compreendermos de forma clara a biologia óssea (Brickley e Ives, 2008). O osso não é um tecido estático (Brickley e Ives, 2008; Curate, 2005), pois está em constante renovação desde que nascemos (células velhas eliminadas e substituídas por células novas - remodelação) até que morremos.

O osso, constituinte principal do sistema esquelético, é um tecido cuja substância intercelular calcificada lhe proporciona extraordinária dureza (Zorzi e Starling, 2010). É um sistema mecanicamente otimizado, cuja composição e organização reflecte um equilíbrio entre as suas principais funções: locomoção, protecção dos órgãos vitais e medula óssea, hematopoiese e homeostasia mineral (Junqueira e Carneiro, 2004; Morgan *et al.*, 2010 Zhu *et al.*, 2010).

O tecido ósseo é composto por uma matriz óssea de origem orgânica e inorgânica (Junqueira e Carneiro, 2004) com água associada. No osso seco de um indivíduo adulto a matéria orgânica representa 30% do seu peso e a mineral 70% (Mays, 1998). O principal componente mineral é a hidroxiapatite de cálcio ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$). A fase orgânica é constituída predominantemente por colagénio do tipo I (cerca de 95%), uma pequena quantidade de proteínas não-colagénicas, mucopolissacarídeos e lipoproteínas (Junqueira e Carneiro, 2004; Morgan *et al.*, 2008)

Para suportar a carga do corpo, o tecido ósseo deve possuir rigidez necessária e a flexibilidade suficiente para absorver impactos sem ocorrer qualquer ruptura (Canhão *et al.*, 2005). A associação de fibras colagénicas à hidroxiapatite é responsável pela elasticidade e robustez do osso (Junqueira e Carneiro, 2004; Mays, 1998).

A porção orgânica decai após a morte, como se pode comprovar pela natureza frágil da maioria dos ossos recuperada em contexto arqueológico (Mays, 1998).

Para além da matriz extracelular calcificada, o osso é constituído por células especializadas (osteoblastos, osteoclastos e osteócitos) (Junqueira e Carneiro, 2004). Os osteoblastos intervêm na manutenção do esqueleto e participam nos processos de formação, remodelação e reparação do tecido ósseo. São células responsáveis pela síntese da parte orgânica da matriz óssea (osteóide) (Mays, 1998; Ortner e Turner-Walker, 2003; Junqueira e Carneiro, 2004) que se transforma em osso novo após o processo de mineralização. Os osteoblastos contêm todos os elementos estruturantes de uma célula, ou seja, o núcleo, aparelho de Golgi, retículo endoplasmático, ribossomas e mitocôndrias (Ortner e Turner-Walker, 2003; Curate, 2005). A matriz contígua aos osteoblastos activos quando calcificada converte-se na matriz óssea. Quando aprisionado pela matriz sintetizada o osteoblasto passa a designar-se por osteócito (Junqueira e Carneiro, 2004).

Os osteócitos situam-se em cavidades no interior da matriz designadas por lacunas (Ortner e Turner-Walker, 2003). São células achatadas, com prolongamentos citoplasmáticos (retículo endoplasmático rugoso, complexo de Golgi e pequeno núcleo

com cromatina condensada). São células bastante essenciais para manutenção do tecido ósseo (Mays, 1998).

Os osteoclastos são responsáveis pela reabsorção do tecido ósseo (Mays, 1998; Ortner e Turner-Walker, 2003). De origem hematopoiética, são células gigantes, móveis e multinucleadas, que variam em tamanho e no número de núcleos que ostentam (Ortner e Turner Walker, 2003). Estão dispostas à superfície de trabéculas ósseas, localizadas em depressões da matriz designadas por lacunas de Howship (Queiroz, 1998c; Mays, 1998; Ortner, 2003; Junqueira e Carneiro, 2004)

Remodelação óssea

Macroscopicamente, o tecido ósseo é composto por uma porção externa denominada de osso cortical (80%) e por outra interna constituída por osso trabecular (20%) (Ortner, 2003; Salgado *et al.*, 2004).

O osso cortical, ou lamelar, corresponde à parte mais exterior e sólida do esqueleto (Stevenson e Marsh, 2007; Brickley e Ives, 2008), representando cerca de 75-80% da massa esquelética (Akesson e Woolf, 2008). Constituído por lamelas ósseas, fortemente justapostas em volta do canal de Havers (Akesson e Woolf, 2008), forma a diáfise dos ossos longos e reveste os ossos curtos e chatos (Junqueira e Carneiro, 2004; Porto, 2008). Desempenha sobretudo funções de suporte e protecção.

O osso esponjoso, ou trabecular, é formado por trabéculas ósseas que se encontram separadas por espaços intercomunicantes que contêm a medula óssea (Brickley e Ives, 2008). Contribui com 20% da massa óssea, mas cerca de 70% da superfície óssea total (Stevenson e Marsh, 2007). Este tecido é menos denso que o osso cortical e está localizado nas extremidades das epífises dos ossos longos e no interior de ossos chatos e irregulares (Mays, 1998). O osso trabecular fornece uma área de superfície volumosa e é a fracção metabolicamente mais activa do esqueleto, participando activamente no armazenamento e libertação de iões (como o cálcio) (Akesson e Woolf, 2008). A arquitectura e quantidade de osso cortical e trabecular em determinadas regiões anatómicas está relacionado com a sua função nessa área (Akesson e Woolf, 2008). Como o osso trabecular apresenta um maior metabolismo é também o mais susceptível a alterações da massa óssea (Stevenson e Marsh, 2007).

O osso trabecular é predominante no corpo das vértebras e na cabeça femoral, enquanto que o cortical é mais abundante na diáfise dos ossos longos (Akesson e Woolf,

2008). A área intertrocantérica do fémur é composta por 50% de osso cortical e por 50% de osso trabecular. A distribuição e perda diferencial de osso trabecular e cortical ocorre na maior parte das vezes devido à ocorrência de fracturas, ou seja, a perda de osso cortical aumenta o risco das fracturas periféricas, já a perda trabecular incrementa o risco das fracturas vertebrais (Akesson e Woolf, 2008).

O tecido ósseo encontra-se em constante processo de formação e remodelação (Queiroz, 1998, Harris, 2008) e a osteoporose trata-se precisamente de uma consequência de uma alteração na remodelação óssea: um desequilíbrio que favorece a reabsorção sobre a formação (Montes, 2010). Para compreender como a reabsorção óssea excessiva e formação inadequada resulta na fragilidade do esqueleto é necessário entender o processo de remodelação, que depende da acção integrada da reabsorção óssea pelos osteoclastos e de formação óssea pelos osteoblastos (Raisz, 2005; Lane, 2006)

A remodelação efectua-se por intermédio de unidades multicelulares básicas (UMBS de Frost) que actuam em cinco fases: 1) ocorre a activação das UMBs; 2) osteoclastos iniciam o processo de reabsorção óssea, depois 3) há uma inversão da proliferação celular, ou seja, os osteoblastos surgem e começam a substituir os osteoclastos em número e função; 4) formação óssea e por fim 5) surge a fase da mineralização óssea (Queiroz, 1998c). Portanto, o equilíbrio metabólico do cálcio e do fósforo é assegurado pela remodelação óssea, que também proporciona a reparação de pequenos danos no osso (Canhão *et al.*, 2005).

Pico de Massa óssea

A osteoporose é uma doença óssea de origem multifactorial, ou seja, existe uma variedade de condições que se encontram na sua génese. Dos vários factores que contribuem para o desenvolvimento da osteoporose destacam-se a dieta, factores genéticos, hormonais, estilo de vida (sedentarismo, ingestão abusiva de álcool, tabaco, ente outros), envelhecimento e o pico de massa óssea.

A massa óssea obtida durante a infância e adolescência é bastante importante para a protecção dos ossos (Canhão *et al.*, 2005), pois o impacto da perda óssea durante o processo de envelhecimento pode ser atrasada se alcançarmos um nível óptimo de massa óssea (Canhão *et al.*, 2005). A optimização da massa óssea pode ser conseguida

através de um aporte adequado de cálcio e de exercício físico durante a infância e adolescência (Anderson e Cooper, 1999).

As alterações na massa óssea com a idade podem ver-se na figura 1.

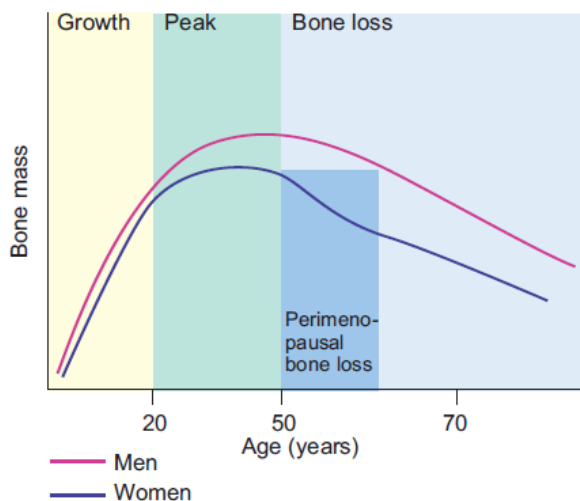


Figura 1: Alterações na Massa Óssea ao longo da Vida (adaptado de Woolf e Akesson, 2008)

A massa óssea máxima adquirida corresponde ao pico de massa óssea, que é obtido no fim da maturação do esqueleto antes da inevitável perda óssea pela idade (Heaney e Maktovic, 2005). Portanto, a quantidade de massa óssea adquirida durante o período de crescimento e desenvolvimento do esqueleto atinge o seu máximo por volta dos 30 anos de idade e começa a diminuir durante a quarta década, atingindo o valor mínimo por volta dos 80 anos de idade (Mundy, 1998).

O período crítico para se atingir o pico de massa óssea acontece entre os 9 e os 20 anos. Todo este processo resulta de uma miríade de factores, como a idade, o sexo, a nutrição ou factores genéticos (Maktovic *et al.*, 2003).

A perda de massa óssea após os 30 começa por ser inicialmente lenta e semelhante entre homens e mulheres, sendo de certa forma mais constante nos homens e mais acentuada nas mulheres após a menopausa (Mundy, 1998). Todavia, apesar da óssea ser inevitável, nem sempre é assim tão elevada para que a classifiquemos de osteoporose; quando tal acontece atribui-se o nome de osteopenia (perda generalizada de osso).

Mundy (1998) estimou que uma mulher perde cerca de 35% de osso cortical e 50% de osso trabecular à medida que envelhece, enquanto que o homem perde 2/3

dessas quantidades e que cerca de metade da perda de osso esponjoso resulta da menopausa e a outra metade devido ao processo de envelhecimento.

1.2.3 Epidemiologia da Osteoporose

A perda de massa óssea e a deterioração da microarquitetura óssea ocorrem de forma silenciosa (Wolf e Dixon, 1988). Dessa forma, a epidemiologia da osteoporose levanta questões especiais, isto porque as pessoas que sofrem de osteoporose geralmente não procuram auxílio médico até ‘algo aparecer’, como fracturas, perda de peso ou dores nas costas.

Esta doença sistémica do esqueleto afecta quase todas as populações modernas e estima-se que cerca de 40% de mulheres e 13% dos homens com mais de 50 anos sofrerão de uma fractura osteoporótica (Queiroz, 1998a). Como a osteoporose está relacionada com o envelhecimento da população tem-se verificado um aumento nas taxas de incidência e esperasse um aumento especialmente acentuado nos países em desenvolvimento à medida que a longevidade da população aumenta (Lane, 2006).

A osteoporose e fracturas osteoporóticas são, pois, um grave problema de saúde pública, atingindo milhões de pessoas e constituindo uma importante causa de morbidade e mortalidade (Kanis *et al.*, 2002; Queiroz, 1998a; Lau, 2005), com custos bastante elevados e afectando de modo drástico a qualidade de vida dos indivíduos (Queiroz, 1998a).

As principais causas para o aumento da incidência da osteoporose são o envelhecimento da população e o aumento do sedentarismo. O facto da perda de massa óssea se tornar mais acentuada nas mulheres após a menopausa aumenta o risco de osteoporose e conseqüentemente o risco de vir a sofrer fracturas (Canhão *et al.*, 2005).

A consequência clínica da osteoporose são as fracturas (Kanis *et al.*, 1997). As fracturas mais típicas desta condição patológica são as do colo do fémur, vértebras e Colles (rádio distal) (Kanis *et al.*, 1997).

As fracturas osteoporóticas provocam tanto dor física como dor psicológica (como a depressão ou o medo) (Lane, 2006). As fracturas têm elevados custos para a sociedade, uma vez que qualquer uma destas fracturas implica algum tempo de imobilização, perda da qualidade de vida, incapacidade motora e, no caso das fracturas de colo do fémur, elevada mortalidade nos primeiros três meses após a fractura.

Estima-se que nos EUA o custo das fracturas osteoporóticas se aproxime dos 10 bilhões de dólares, em Inglaterra e Gales está estimado que se gaste cerca de 614 milhões de libras (Schutte, 1995).

As fracturas das vértebras, apesar de reconhecidas na antiguidade, só em 1941 é que começaram a ser consideradas como um indício da osteoporose, depois de demonstrado que a maioria destas fracturas ocorria naturalmente ou após traumatismos mínimos (Dias *et al.*, 1995).

As fracturas vertebrais são consideradas cada vez mais um problema de saúde pública por terem como efeito: dor nas costas, incapacidade, deformidades, perda de peso, aumento de morbilidade, mortalidade e alterações na qualidade de vida (Dias, 2000). Enquanto que nas fracturas do colo do fémur a mortalidade é particularmente elevada nos primeiros meses após a fractura, nas fracturas características das vértebras a mortalidade aumenta progressivamente com o envelhecimento. Dias (2000) demonstrou que a prevalência de deformações vertebrais na amostra populacional portuguesa que participou no *European Prospective Osteoporosis Study* (EVOS) mostrou-se ligeiramente acima da média europeia e extrapolando estes valores para a população portuguesa com idade superior a 50 anos.

As fracturas da extremidade distal do antebraço (*Colles*) são normalmente causadas por quedas sobre um braço estendido e também se encontram relacionadas com a osteoporose. Tipicamente estas fracturas ocorrem em indivíduos mais jovens (Dias, 2000) e apesar de ocorrerem nas mulheres antes e após a menopausa, a densidade mineral óssea geralmente apresenta-se reduzida nas mulheres pré-menopáusicas, sugerindo a importância do pico de massa óssea na determinação da susceptibilidade para estas fracturas (Dias, 2000).

O aumento das taxas de incidência das fracturas do colo do fémur com a idade está fortemente associado ao aumento da incidência da osteoporose. As fracturas do colo do fémur na população mais envelhecida estão associadas à diminuição da DMO e ao aumento da tendência para quedas, por sua vez relacionadas à pouca força muscular, pior visão, menor equilíbrio, uso de múltiplos medicamentos e psicotrópicos (Kannus *et al.*, 1999).

1.3. Osteoporose em Paleopatologia (Idade Média)

A osteoporose tem sido bastante estudada em paleopatologia (Curate, 2010). É uma doença clínica e documentalmente (por exemplo, fontes históricas) silenciosa, e, por conseguinte, para conhecermos a sua história e evolução somos “obrigados” a recorrer a arquivos directos do passado, como o esqueleto (Mays, 1998). Portanto, não é de estranhar que haja interesse em entender a história natural da osteoporose e a sua prevalência nas sociedades do passado (Agarwal, 2008).

O estudo da osteoporose em populações do passado, que viveram em circunstâncias completamente diferentes das que se observam nas sociedades contemporâneas (Curate, 2005), têm despertado o interesse por parte de vários investigadores (Mays, 2008). Os estudos realizados especificamente sobre a osteoporose em contextos arqueológicos, particularmente em material europeu, revelam ilações importantes para a compreensão da osteoporose.

Inicialmente para o estudo da osteoporose em período ‘medieval’, eram efectuadas medições da espessura cortical do osso, por técnicas histomorfométricas (Mays, 2008, Mays *et al.*, 2006). Todavia, com o desenvolvimento de técnicas como a densitometria simplificou-se muitíssimo a exploração da densidade mineral óssea nas populações humanas medievais, proporcionando uma perspectiva única sobre a patogenia da osteoporose (Mays *et al.*, 2006).

Os resultados das investigações paleopatológicas têm demonstrado que a osteoporose e as fracturas de fragilidade também ocorriam no passado; a osteoporose está, por isso, longe de ser uma doença da ‘civilização moderna’ (Deng e Liu, 2005).

No estudo de populações esqueléticas em contextos arqueológicos há que ter em consideração a possibilidade de alteração da densidade dos ossos devido à influência de factores físicos, químicos, biológicos e diagenéticos, (Waldron, 1994; Mays, 1998) que representa o maior problema dos estudos densitométricos (Agarwal e Grynypas, 1996; Mays, 2008; Curate, 2010).

Estudos arqueológicos mostram que a perda óssea relacionada com idade em populações medievais era parecida ou até mais elevada do que a que se regista nas sociedades recentes (Curate, 2005).

Estudos em mulheres da Suécia medieval (Enkeman *et al.*, 1995), Dinamarca (Poulsen *et al.*, 2001), Inglaterra (Mays *et al.*, 1998) e Noruega (Mays *et al.*, 2006b) sugerem que o declínio da densidade mineral óssea relacionada com idade nas mulheres

começou mais cedo do que acontece nos dias de hoje, com perda evidente entre os 30-50 anos de idade. Num estudo de esqueletos medievais dos séculos XIV e XV provenientes de Estocolmo, Suécia, verificou-se que a perda óssea com a idade não era tão evidente, mesmo em indivíduos com idade superior a 40 anos (esperança média de vida seria inferior aos 50 anos de idade) (Enkeman *et al.*, 1995). Ekenman e colaboradores (1995) observaram que os homens apresentavam uma densidade mineral óssea ligeiramente maior comparativamente ao do grupo moderno (de referência), enquanto que as mulheres não exibiam diferenças estatisticamente significativas.

Em Wharram Percy, North Yorkshire, Inglaterra realizou-se um estudo muito importante sobre a perda de massa óssea relacionada com a idade numa amostra de 144 esqueletos de adultos medievais (Mays, 1998). A densidade mineral óssea do fémur proximal foi avaliada pela técnica DXA e a determinação do índice cortical da diáfise do fémur e segundo metacarpo por radiogrametria (Mays, 1998). Os resultados obtidos sugerem que os esqueletos apresentavam uma perda de substância óssea significativa com o aumento da idade. O grupo etário acima dos 50 anos exibia um padrão similar à perda óssea observada em populações modernas (Mays, 1996; Mays, 1998; Mays *et al.*, 1998). A diminuição da massa óssea nas mulheres excedia a perda notada em populações mais recentes (Mays, 1996; Mays, 1998; Mays *et al.*, 1998). Estas conclusões foram surpreendentes, tendo em conta os díspares estilos de vida da população medieval de Wharram Percy com a das populações coevas (Mays *et al.*, 1998). Este tipo de estudo reforça a ideia de que os factores associados com o estilo de vida dos indivíduos podem não ter muita importância no desenvolvimento da osteoporose (Mays, 1996).

Poulsen *et al.* (2001) procederam à investigação da densidade mineral óssea numa população medieval (século X-XII) dinamarquesa. Os resultados obtidos foram comparados com dinamarqueses contemporâneos, entre os 19 e os 79 anos de idade. Os autores verificaram que a densidade mineral óssea era significativamente menor nas mulheres medievais relativamente às modernas; os homens medievais apresentavam valores mais elevados de DMO que os correspondentes modernos. Os investigadores observaram também nas mulheres, um declínio da *DMO* relacionado com a idade.

Drusini *et al.* (2000) examinaram 66 indivíduos (33 homens e 33 mulheres) provindos das localidades de Sovizzo, Montecchio Maggiore e Dueville, em Itália. Os resultados apontam para uma perda gradual da massa óssea com o aumento da idade. O fenómeno é mais marcado nas mulheres que nos homens.

Os casos de fracturas osteoporóticas (fracturas associadas a locais esqueléticos ricos em osso trabecular), especialmente as fracturas da anca, são considerados relativamente raros em material arqueológico (Agarwal e Grynepas, 1996; Ortner, 2003). As razões para a escassez de fracturas na anca são pouco percebidas, e é provável que vários factores estejam envolvidos.

A baixa prevalência de fracturas osteoporóticas em amostras arqueológicas é muitas vezes explicada como resultado da mortalidade selectiva, da baixa esperança média de vida, da inadequação das estimativas de idade à morte, número reduzido de indivíduos que conseguiria atingir uma idade suficientemente avançada (Mays, 1998, Curate, 2010).

Os indivíduos que sofreram fracturas classicamente associadas à osteoporose exibem, de modo geral, menor massa óssea que os indivíduos sem fractura (Mays, 1998). Alguns estudos investigaram a associação da perda óssea com o aumento de risco de fracturas para estudarem o impacto da osteoporose na saúde em populações do passado. Nas mulheres de populações britânicas de Wharram Percy (século X-XVI) (Mays, 1996, 2006), e da população norueguesa de Trondheim (século XII-XVI) (Mays *et al.*, 2006b), as fracturas de fragilidade estavam associadas com redução do índice cortical do metacarpo e/ou densidade mineral óssea no colo do fémur.

Em Wharram Percy não se verificaram fracturas na anca e no pulso mas registaram-se fracturas das costelas e por compressão dos corpos vertebrais (Mays, 1998). As mulheres que apresentavam fracturas na coluna ou costelas tinham significativamente menos substância óssea.

Apesar da compressão vertebral ser dolorosa e poder causar deformidades na coluna, perda de altura; as fracturas da anca (principalmente na parte proximal) tem muitas mais consequências, representando mesmo um elevado risco de incapacidade e até mesmo de morte (Mays, 1998).

A sua ausência poderá significar que as consequências da osteoporose seriam menos sérias para a população medieval ao contrário do que acontece nas populações contemporâneas. Estudos nos ossos de Wharram Percy sugeriram que a microarquitECTURA óssea pode ser conservada na velhice mesmo que DMO não o seja (Agarwal *et al.*, 2004); e que o comprimento do colo do fémur era menor em Wharram Percy do que no grupo de referência modernos (Chumley *et al.*, 2004 *in* Mays, 1998)

podendo ter, desse modo, um efeito protector em relação às fracturas da anca (Cummings *et al.*, 1994 in Mays, 1998).

1.4. Objectivos

A decisão de escrever uma tese de dissertação de mestrado na área da paleopatologia sobre uma doença tão importante como a osteoporose, exsuda da possibilidade de estudar, através de restos ósseos humanos, a evolução e progressão desta doença ao longo dos séculos. Este trabalho de investigação centra-se na análise de semelhanças e dissemelhanças no padrão de perda óssea e de ocorrência de fracturas de fragilidade em amostras esqueléticas medievais portuguesas e a sua evolução e progressão na contemporaneidade.

A percepção clínica da osteoporose só aconteceu em meados do séc. XIX. Mays e colaboradores (1998) concebem a osteoporose enquanto consequência da herança genética do nosso passado evolutivo, pouco sujeita a factores ambientais como o estilo de vida. Uma das nossas intenções é, portanto, a investigação das tendências seculares da osteoporose, através (se possível) da comparação entre quatro amostras esqueléticas medievais cujos modos de vida seriam provavelmente mais parecidos entre si que com os das populações modernas.

A nossa hipótese de partida será testada através da análise de duas linhas analíticas empíricas que relevem, por um lado, as tendências da perda óssea de acordo com o sexo, idade e, por outro lado, a comparação entre os padrões de perda óssea nas diversas amostras esqueléticas. Para além da perda óssea, também se procederá ao reconhecimento dos padrões epidemiológicos nas designadas fracturas osteoporóticas. Também será feita uma intersecção crítica desta investigação com outros estudos paleopatológicos realizados anteriormente.

2. Séries de Referência: material estudado

2.1. Introdução

“There is no present or future, only the past happening over and over again”
(Eugene O'Neill, 1988)

Para George Armelagos e Dennis Van Gerven (2003) o esqueleto é sinónimo de respostas, mesmo quando não ‘responde’ sempre às questões levantadas. O que torna possível embarcamos na aventura de tentar desvendar um pouco o nosso passado é a paleobiologia (Cunha, 1996) que permite o resgate de “memórias incrustadas nos ossos” (Curate, 2005) em populações humanas pretéritas.

Ao longo dos séculos e entre culturas, o que valorou os ossos foi o facto de serem duráveis (Taylor, 2007/08) e, por essa mesma razão, na Idade Média os ossos eram considerados a parte mais notável do corpo (Ariès, 1977 *in* Curate, 2005). Tudo o resto pode desaparecer, mas os ossos (e os dentes) são algo palpável, real e nos seus vestígios podemos visualizar, mesmo que imperfeitamente, os traços de quem viveu outrora (Taylor 2007/08), e definir alguns parâmetros biográficos, como doenças, *stress*, trauma, actividade física, regime dietético, demografia (Curate, 2005), entre outros.

Na reconstrução da vida e morte das populações humanas passadas, o que se resgata com frequência é o esqueleto (nem sempre completo). Através deste, a reedificação do ‘*mundo dos vivos*’ (Wasterlain, 2000) torna-se ainda mais real, e mais relevante quando os remanescentes ósseos humanos recuperados constituem uma amostra razoável (Cunha, 1996) .

As populações medievais despertam um grande interesse não só em antropólogos, mas também em outros especialistas de diversas áreas científicas, como historiadores, arqueólogos, ou médicos (Cunha, 1994). A realização de estudos paleoepidemiológicos nestas populações é interessante, porque nem sempre existem elementos históricos que nos possam dar um vislumbre sobre elas, ou porque complementam os dados historiográficos disponíveis (Cunha, 1994).

2.2. Época Medieval

Para compreendermos melhor o presente, é importante conhecermos o nosso passado (Le Goff, 2006). Houve tempos em que a história era apenas um ramo da literatura dedicada à evocação do passado por meios unicamente verbais (Matthew, 1983). O período medieval inspirou a criação de romances históricos, mitos e histórias de ‘contos-de-fada’(onde existiam princesas, castelos, cavaleiros, dragões e reis), o que motivou uma visão idealizada desse passado, que foi recriado no imaginário da humanidade durante os últimos séculos. Contudo, há que separar a realidade da imaginação. Agora que o passado pode ser visualizado noutra perspectiva – mais científica – o período medieval surge perante os nossos olhos sob um aspecto totalmente diferente (Matthew, 1983).

A Idade Média não é um “século, mas uma sucessão de séculos” (Eco, 2010) que se iniciou no século V d.C. tendo-se estendido por mais dez séculos, até inícios do século XV - terminando com estrondo com a Tomada de Constantinopla (1453). Verdadeiramente, o seu fim foi mais suave, e não se pode afirmar que aconteceu ao mesmo tempo em todos os lugares.

O período medieval surge, então, quando o império romano se dissolve (Le Goff, 1924). O cristianismo começara já a substituir os antigos deuses (paganismo). Os francos (povo bárbaro germânico) aliaram-se à Igreja e lutaram contra as invasões de outros povos bárbaros (Fernandes, 2003). No século VIII, Carlos Magno funda o império Carolíngio após o seu povo ter-se aliado à Igreja. Com a conversão de muitos reinos bárbaros ao cristianismo, a Igreja tornou-se a instituição mais poderosa do *medium aevum* (época medieval). Uma das mudanças mais significativas operadas na Europa Ocidental com a decadência do Império foi o deslocamento do centro da vida social da população para o norte (Hunt, 2009).

A ruralização levou ao aparecimento dos feudos (propriedades rurais baseadas, em especial, na agricultura e no pastoreio), cujos colonos se tornavam servos dos grandes proprietários. Ao mesmo tempo, o comércio foi perdendo gradativamente a sua importância anterior (Hunt, 2009). Uma outra rutura aconteceria cerca de dois séculos mais tarde, quando o Islão conquistou grande parte da Ásia, da África e uma parte da Europa, incluindo a Península Ibérica. Estes acontecimentos provocaram a divisão da Europa (Fernandes, 2003).

Refira-se que muitos historiadores não concordam com o seu fim no século XV e autores como Le Goff (2006) consideram que esta só se extinguiu em finais do século XVIII, com a Revolução Industrial.

2.3 Amostras medievais portuguesas: breve síntese histórica

Neste estudo procedeu-se à análise de quatro amostras esqueléticas medievais portuguesas provenientes da Necrópole Cristã de Cacela Velha (Vila Real de Santo António, Algarve), da antiga Igreja Românica de São João de Almedina (Coimbra), do Convento de São Francisco (Santarém) e da vila de Constância (Santarém)* ²

2.3.1 Necrópole Cristã de Cacela-a-Velha (Algarve)

A aldeia de Cacela-a-Velha e sua fortaleza localizam-se no concelho de Vila Real de Santo António, Algarve. As suas referências históricas remontam até à época fenícia, por volta do ano 804 (Curate, 2003/04). A aldeia encontrava-se protegida por um castelo que estender-se-ia até à praia e além de ser um povoado fortificado também era um centro comercial e religioso relevante em contexto regional (Sánchez, 2000).

Durante a segunda metade do séc. XII, Cacela tornou-se um centro defensivo importante, vocacionado para receber os contingentes de tropas muçulmanas providas do Norte de África. Em meados de 1240 foi conquistada por D. Sancho II aos Mouros. No entanto Cacela acabaria por cair mais uma vez nas mãos dos mouros, até que em 1242 D. Paio Peres Correia, Mestre de Santiago, reconquistou definitivamente a fortaleza (Lopes, 1841) Sánchez, 2000

Após a destruição da aldeia islâmica, os cristãos construíram uma igreja com uma necrópole contígua. Estima-se que este local sepulcral esteve activo durante dois séculos, entre os primórdios do século XIII e o início do século XIV (Curate, 2003/04). Nos anos de 1998 e 2001 foram realizadas campanhas de escavações arqueológicas pelo “Centro de Investigação e Informação do Património de Cacela” no Sítio da Várzea em Cacela-a-Velha (Curate, 2003/04). Nas escavações realizadas na necrópole, sob orientação do antropólogo Francisco Curate, foram exumados 74 indivíduos (Curate, 2003/04).

² A amostra de Constância não é inteiramente medieval, data desde o século XIV-XIX, sendo, por isso, medieval/moderna

Os esqueletos encontravam-se enterrados na areia, que é um meio excelente estado de preservação e como a escavação foi realizada com bastante cuidado (Curate, 2007) foi possível a exumação de ossos em bom estado de conservação.

Conjuntamente, as campanhas de 1998 e 2001 possibilitaram a escavação de 56 sepulturas e 14 ossários (depósito secundário intencional de material esquelético, representando indivíduos inicialmente depositos num outro local) na necrópole cristã de Cacula Velha .

O material esquelético analisado no presente estudo, proveniente do Sítio do Poço Antigo em Cacula-a-Velha, foi transportado para as instalações do ex-Instituto de Antropologia, actual Departamento de Ciências Da Vida, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Os ossos encontravam-se acondicionados em sacos de plástico no interior de caixotes de plástico.

Subsequentemente, a limpeza dos ossos exumados foi efectuada pelo antropólogo responsável pela escavação da necrópole.

A inventariação do material foi prescrita de acordo com regras comumente utilizadas, ou seja, através da marcação de uma sigla a tinta-da-china sobre uma pequena camada de verniz. A sigla aplicada foi CVPA (Cacula Velha, Poço Antigo), seguida do ano de escavação (98 ou 01) e do número da sepultura e elemento da topografia esquelética.

2.2.2 Antiga Igreja Românica de São João de Almedina (Coimbra)

Coimbra medieval (século X) era descrita pelo cronista árabe Al-Razi como sendo uma cidade bastante forte, um castelo magnífico. Coimbra era “uma cidade bela que estava situada sobre o rio Mondego, que possuía peixes de várias espécies e na sua margem encontrava-se uma várzea bastante boa para a lavoura. Para além disso, era uma cidade com bastantes olivais que produziam um azeite delicioso” (Leontina, 1979: 44)

No século XIII, Coimbra já era um dos centros urbanos mais importantes de Portugal (Gomes, 1998), juntamente com Lisboa e Santarém. Contudo, Coimbra diferenciava-se de todas as outras cidades pelo seu “estatuto de centro residencial preferencial da realeza” (Gomes, 1998).

Apesar de ser considerada uma zona urbana, a cidade de Coimbra estava representada, também, por muitas zonas rurais a que Oliveira (1971 *in* Cunha, 1994)

designou por “ruralidade urbana”. Coimbra medieval encontrava-se dividida ente arrabalde e almedina (Alarcão, 2007). A almedina era considerada o espaço intramuros, enquadrada pela alcáçova e pela Sé. O aparecimento de pequenos povoamentos em torno das igrejas de São Bartolomeu, São Tiago e Santa Justa provocou o aparecimento do arrabalde (a zona além-muros) (Alarcão, 2007). No arrabalde poderiam ser encontrados comerciantes, artesãos, ferreiros, enquanto que a alta – zona dentro das muralhas – era habitada pelo clero, cónegos da sé, nobreza, entre outros (Cunha, 1994; Alarcão, 2007).

A época em que a antiga Igreja de São João de Almedina foi fundada é desconhecida (Correia e Gonçalves, 1947), mas possivelmente já existiria em meados do século XI, juntamente com a Igreja de São Salvador. A antiga igreja terá sido utilizada desde finais do século XII até finais do século XV, ou inícios do século XVI e terá sido reedificada no século XVII pelo Bispo-Conde João de Melo tendo sido posteriormente utilizada como capela Episcopal até ao ano de 1854. Actualmente, São João de Almedina é espaço de reserva do Museu Nacional Machado de Castro.

Em meados de 1940 foram realizadas escavações no cemitério da Igreja de São João de Almedina por uma equipa de arqueólogos, entre os quais o doutor Bairrão Oleiro (1923-2000), e parte do espólio osteológico foi analisado por Maria Augusta Neto (Cunha, 1994). A zona exacta onde ocorreu a escavação dos esqueletos medievais é hoje o pátio do Museu Nacional Machado de Castro.

Um dos problemas inerentes a esta série esquelética deve-se ao facto de não existir qualquer documentação relativa à intervenção arqueológica, como por exemplo o relatório de trabalho de escavação (Cunha, 1994). O material ósseo proveniente de Almedina foi transportado para as instalações do actual Departamento Ciências da Vida. Neste local os ossos terão sido inventariados e limpos (Cunha, 1994). O material não se encontra marcado de acordo com as regras geralmente utilizadas, ou seja, os ossos marcados apresentam unicamente um número marcado com tinta-da-china, não havendo referências ao ano de escavação, nem sigla do local onde foi escavado.

Os ossos recuperados desta escavação encontram-se em bom estado de preservação e estão contidos em caixotes de papelão, numerados do 1 ao 40. Nem sempre os ossos que estavam no mesmo caixote marcado correspondiam a um só indivíduo, houve casos em que só um dos coxais articulava com o sacro, ou mandíbulas que não articulavam com o crânio.

2.2.3. Convento de São Francisco (Santarém)

Santarém foi, durante a Idade Média, uma das povoações mais importantes de Portugal. Em meados do século II os romanos chegaram ao rio Tejo e identificaram a povoação *Scallabis* (Bastos *et al.*, 2004). No Século V, após a queda do Império Romano, Santarém foi ocupada, pelos visigodos e, posteriormente invadida pelos muçulmanos. Foi palco das lutas entre cristãos e mouros até ao ano de 1147, aquando da sua conquista por parte do rei D. Afonso Henriques que a agregou ao reino de Portugal. Santarém foi escolhida como residência principal de muitos reis e nobres (Lourenço, 2005). O desenvolvimento económico e político de Santarém permitiu a construção de grandes igrejas, conventos e outros monumentos entre os séculos XII e XV, concedendo-lhe o epíteto de ‘Capital do Gótico’ (Teixeira, 1994).

O convento de São Francisco constitui um dos melhores exemplos de gótico mendicante. O aseterio foi fundado em 1242 por D. Sancho II, com o estabelecimento dos franciscanos na cidade. Contudo a sua construção só viria a terminar na segunda metade do século, no reinado de D. Fernando.

Em 1834, com a extinção das ordens religiosas, o Convento sofreu diversas vicissitudes (a igreja foi transformada em palheiro, o coro transformou-se em refeitório de soldados e os túmulos em bebedouros para cavalos). O incêndio que ocorreu em 1940 contribuiu para o seu estado de degradação.

As escavações arqueológicas realizadas no convento de São Francisco na década de 1990 colocaram em evidência uma série de sepulturas na rocha tanto na nave central da igreja como nas capelas laterais, na zona do adro (Ramalho, 1998). Os ossos, as diferentes sepulturas e os fragmentos das lápides funerárias, permitem-nos conhecer um pouco a população que escolheu este local como seu último refúgio.

A investigação levada a cabo pela investigadora Maria Ramalho no convento de São Francisco contribuiu bastante para o conhecimento antropológico da comunidade ali inumada. É de salientar a intensa actividade de colaboração do ex-Departamento de Antropologia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, liderado pela doutora Eugénia Cunha, doutora Cláudia Umbelino e a doutora Ana Maria Silva (Ramalho, 1998). Para além do estudo dos enterramentos e dos diferentes tipos de sepulturas existentes, também se procedeu à identificação e estudo das fases iniciais de construção do convento, do registro de possíveis testemunhos da ocupação islâmica no interior da igreja (Ramalho, 1998).

Durante a escavação parcial do convento foram recuperados 132 indivíduos, entre os quais 103 adultos de ambos os sexos e de diferentes grupos etários (Silva, 1999). O material esquelético foi transportado para as instalações do ex-Instituto de Antropologia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Os ossos encontravam-se acondicionados em sacos de plástico no interior de caixotes de papel. A limpeza dos ossos exumados foi efectuada por uma das antropólogas responsáveis pela escavação da necrópole, a doutora Ana Maria Silva.

A inventariação do material foi prescrita de acordo com regras geralmente utilizadas, ou seja, através da marcação de uma sigla a tinta-da-china sobre uma pequena camada de verniz. A sigla aplicada foi C.S.F (Convento de São Francisco), seguida do ano de escavação, e do número da sepultura e elemento da topografia esquelética.

2.2.4 Constância (Santarém)

A vila de Constância situa-se no concelho de Santarém, centro do país, na confluência entre o Zêzere e o Tejo (Neto, 1999). Da sua história pouco se sabe, sabe-se que é povoação muito antiga, remontando, provavelmente, à dominação Romana (100 a.C.), com o nome de *Pugna-Tagi* (Combate no Tejo) (CMA, 1985; Pinto e Vitorino, 2011). Mais tarde sob domínio árabe foi reconquistada (1150) aos mouros pelo “líder” Gonçalo Mendes da Maia. Reconstruiu-se o seu castelo por expressa ordem do mestre da Ordem do templo Gualdim Pais, que D. Afonso Henriques lhe cede oficialmente em 1169. Nesta altura passa a ser chamada vila de ‘Punhete’ (Pinto e Vitorino, 2011). Nomes bastante associados a esta pequena vila são o de rei D. Sebastião e o de Luís de Camões.

Constância é considerada uma povoação que “nasceu nos rios e sempre viveu deles” (Coelho, 1995), como encruzilhada das duas vias fluviais que permitiam o contacto do interior com a capital, sendo o curso do Zêzere a via de escoamento dos produtos da Beira Baixa e da região da Serra da Estrela, passando por Tomar e descendo pela via fluvial do Nabão até Constância. As actividades relacionadas com a pesca, transporte fluvial, construção e da reparação naval e travessia eram as principais ocupações da população e a sua realidade só viria a mudar no século XIX com a chegada dos caminhos-de-ferro (Blot, 2003).

Escavações arqueológicas de emergência na antiga necrópole da Vila de Constância datada dos séculos XIV–XIX, mais precisamente na Praça Alexandre Herculano, permitiram a exumação de 151 esqueletos.

Na sua intervenção esteve presente a antropóloga Sandra Assis que foi uma das responsáveis pela limpeza e inventariação do material osteológico

A inventariação do material foi prescrita de acordo com regras comumente utilizadas, ou seja, através da marcação de uma sigla a tinta-da-china sobre uma pequena camada de verniz. A sigla aplicada foi P.A.H (Praça Alexandre Herculano), seguida do ano de escavação (2003) e do número da sepultura e elemento da topografia esquelética.

2.4 A amostragem

Determinar a frequência de uma determinada condição patológica através de remanescentes esqueléticos é um dos objectivos da paleoepidemiologia e paleopatologia (Waldron, 1994; Curate, 2005). As amostras esqueléticas recuperadas de sepulcros históricos constituem uma fonte única de informação sobre as populações arqueológicas (Cardozo, 2003). Cada cemitério representa uma situação única, diferente de todos outros (Pinhasi e Bourbou, 2008) e as amostras de esqueletos humanos permite-nos tirar asserções de como os indivíduos de uma determinada sociedade viveram e de como morreram (Grauer e Roberts, 2001).

Mesmo em condições ideais é muito difícil que a amostra de esqueletos humanos represente sem qualquer desvio ou viés o número total de óbitos da população investigada (Pinhasi e Boubou, 2008). A recuperação dos restos esqueléticos de todos os indivíduos de uma dada população do seu local de inumação é incomum e várias restrições (como orçamentos, logísticas, entre outros) impedem, muitas vezes, os arqueólogos de escavarem todo o sepulcrário e, portanto, poderemos nunca saber de que modo a amostra esquelética (ou não) representa a população viva de onde provém (Waldron, 1994; Pinhasi e Bourbou, 2008; Doutor, 2008). Desse modo, apenas podemos supor que a amostra de esqueletos recuperados é representativa – isto é, que reflecte padrões típicos – da população da qual foi extraída (Cardozo, 2003/04).

Apesar de autores como Roberts e Grauer (2001) considerarem que estas amostras podem não ser representativas da população, as séries arqueológicas de esqueletos humanos devem ser consideradas, de facto, uma *população* disponível e

estudadas como um todo (Pinhasi e Bourbou, 2008). Portanto, uma população esquelética deve ser vista como uma subamostra de várias outras amostras (Doutor, 2008)

A ausência de representatividade pode levantar questões quanto às inferências e às interpretações efectuadas, como o *status* de saúde e doenças, a estrutura demográfica, aspectos físicos e culturais e condições socioeconómicas dos grupos humanos desaparecidos (Cardozo, 2003/04, Curate, 2005)

A escolha de uma porção representativa de um universo estatístico (Curate, 2005), ou seja, a amostragem corresponde à recuperação arqueológica de uma série osteológica e depende de factores que delimitam as observações a um número exíguo de casos (Cardozo, 2003/04).

O estudo paleoepidemiológico defronta-se com uma série de factores limitantes (Roberts e Grauer, 2001) e certos elementos tafonómicos, culturais e demográficos desempenham um papel bastante importante no processo de amostragem (Waldron, 1994; Pinhasi e Bourbou, 2008).

A preservação de restos esqueléticos humanos é condicionado por factores físicos, químicos e biológicos (Waldron, 1994; Mays, 1998; Pinhasi e Bourbou, 2008).

Um dos principais condicionantes à análise paleoantropológica, paleopatológica e paleoepidemiológica do esqueleto é o seu estado de conservação, visto que, quanto maior for o seu estado de degradação menor será a quantidade/qualidade de informação a extrair das amostras osteológicas (Waldron, 1994; Garcia, 2005/06, Dutour, 2008).

Os factores que intervêm na preservação do esqueleto podem ser intrínsecos e/ou extrínsecos. Os factores intrínsecos estão relacionados com as características físico-químicas dos elementos ósseos, cuja variáveis são o seu tamanho, forma, densidade e idade (Cunha *et al.*, 2003); enquanto que os extrínsecos baseiam-se nas condições ambientais (tipo de solo, água, temperatura, oxigénio, flora e fauna) a que o osso está sujeito e na intervenção do homem (Cunha *et al.*, 2003; Garcia 2005/06,)

Como os diferentes componentes do esqueleto variam em tamanho e estrutura, também eles exibem diferentes padrões de preservação. O osso trabecular, por exemplo, decai mais rápido que o osso cortical, devido em parte à sua área de superfície e à sua fragilidade mecânica (Pinhasi e Bourbou, 2008). A sub-representação de certas partes do esqueleto é importante nos estudos paleopatológicos (Pinhasi e Bourbou, 2008; Doutor, 2008).

Portanto, na teoria os restos esqueléticos humanos recuperados e disponíveis para estudo são representativos de uma parte da população que morre, e esta, por sua vez, deriva da população viva (Doutor, 2008).

2.5. Composição das Amostras – Base de Estudo

Vários estudos paleobiológicos, paleopatológicos, históricos foram realizados nestas amostras, resultando em publicações científicas, teses de mestrado e doutoramento (por exemplo, Cunha, 1994; Curate, 2003/2004; Assis, 2006; Curate *et al.*, 2010). Contudo, nunca foi realizada a análise de perda óssea nestas séries osteológicas. O estudo da osteoporose em paleopatologia requer usualmente a presença de um fémur (principalmente a parte proximal) e, neste caso em concreto, de um rádio (parte distal) – em bom estado de preservação para que seja possível o estudo densitométrico.

Há que mencionar que não foi amostrado um número idêntico de indivíduos de ambos os sexos (neste caso, verificou-se uma superioridade numérica masculina) e, como se trata de amostras pequenas, a representatividade sexual e etária poderá não corresponder à composição das populações vivas. No total das amostras foram analisados 103 indivíduos adultos, 45 do sexo feminino e 58 do sexo masculino, como se pode verificar na tabela 1.

Relativamente à amostra da necrópole de Cacela-a-Velha (século XIV-XVI), dos 74 indivíduos exumados só foi possível analisar 28 indivíduos (9 do sexo feminino e 19 do sexo masculino). Na antiga Igreja de São João de Almedina, cujos enterramentos datam do século XVI-XVI, e apesar do bom estado de conservação da série, só foi possível o estudo de 25 indivíduos adultos. Os esqueletos analisados provenientes da necrópole do convento de São Francisco, em comparação com as anteriores, estavam em pior estado de preservação e a representatividade de peças ósseas também era inferior o que dificultou um pouco o estudo. Por isso mesmo, dos 103 adultos exumados na escavação deste convento (Silva, 1999), só foram estudados 31 esqueletos. Finalmente, a necrópole de vila de Constância, de cronologia medieval/moderna (século XIV-XIX), também se encaixa no padrão da necrópole do convento de São Francisco: alguns esqueletos apresentam um estado elevado de degradação e muitas partes do esqueleto não foram recuperadas. Ou seja, determinados indivíduos poderiam apresentar indicadores suficientes para a diagnose sexual e estimativa de idade à morte, mas como lhes faltavam os fémures e rádios, eram imediatamente excluídos – sem essas

peças ósseas não é possível realizar o estudo da perda óssea através da densitometria; ou, pelo contrário, registava-se a presença do fémur e rádio em bom estado de conservação, mas os dados para determinar o seu sexo e/ou idade eram insuficientes, excluindo-se também estes indivíduos (estas situações também se observaram nas amostras anteriores). Portanto, só possível o estudo de 19 indivíduos adultos na amostra de Constancia.

Tabela 2: Composição das amostras osteológicas portuguesas (adaptado de Agarwal, 2001)

N =	Sexo		Total	Período
	Feminino	Masculino		
Cacela-a-Velha	9	19	28	Medieval
São João	13	12	25	Medieval
Almedina				
Convento São Francisco	18	13	31	Medieval
Constância	6	13	19	Medieval/Moderno

A apresentação final da estrutura das amostras (idade e sexo) estará apresentada na tabela 3 do capítulo 4.

Neste estudo só foram analisados os ossos dos indivíduos adultos, excluindo-se, portanto, todos os indivíduos não-adultos e aqueles provenientes de ossários.

Na densitometria foram analisados 86 fémures e 71 rádios.

3. Metodologia

3.1. Introdução

A maioria dos dados utilizados na paleoepidemiologia provêm da análise de esqueletos (Mendonça de Souza, 2003). A proveniência dos restos humanos, o tipo de enterramento, a representatividade da série, o estado de preservação e a informação biológica é bastante importante para estudos paleopatológicos (Waldron, 1994; Mendonça de Sousa, 2003). O conhecimento do sexo e da idade à morte dos indivíduos é fundamental para a construção do perfil paleoepidemiológico da perda de massa óssea e fracturas osteoporóticas em populações do passado. Segundo Ferembach *et al.* (1980), a determinação do sexo no esqueleto é um problema que interessa a vários investigadores desde paleantropólogos a paleodemógrafos. Actualmente há uma grande diversidade de publicações que discutem as características morfológicas e métricas dos ossos, através das quais a diagnose sexual pode ser realizada (Ferembach *et al.*, 1980; Buikstra e Ubelaker, 1994; Wasterlain, 2000). Portanto, vários métodos (morfológicos e/ou métricos) poderão ser utilizados não só na diagnose sexual, mas também na estimativa da idade à morte.

Contudo, o sucesso da realização do perfil biológico de um indivíduo está condicionado pela preservação do esqueleto, entre outros factores. Neste estudo, a preservação do crânio, osso coxal ou ossos longos foi determinante para o conhecimento do sexo e da idade à morte dos indivíduos. É fundamental, ainda, a boa preservação da parte proximal do fémur e do rádio – como forma de realizar a análise densitométrica. Estes factores são instrumentais para a comparação dos padrões de perda óssea entre indivíduos do sexo masculino e feminino e entre indivíduos de diferentes classes etárias.

3.2. Diagnose Sexual

A análise dos esqueletos ‘medievais’ foi efectuada no ‘sótão’ no Departamento de Ciências da Vida da Universidade de Coimbra. As quatro amostras analisadas já haviam sido utilizadas para outros estudos, por conseguinte, a diagnose sexual e estimativa da idade à morte já haviam sido realizadas por outros investigadores.

Apesar de do sexo e intervalo etário já terem sido atribuídas aos esqueletos, foi realizada uma reavaliação desses dados de forma a confirmar os dados e para esbater qualquer diferença entre observadores.

A determinação do sexo de restos humanos tem uma importância fundamental nos estudos arqueológicos que envolvem populações do passado (Murail *et al.*, 2005). Contudo a sua identificação está condicionada pela quantidade de ossos disponíveis e pelo seu estado de conservação, isto porque, quanto mais incompleto o esqueleto estiver, mais difícil será conseguir traçar um perfil biológico (Buikstra e Ubelaker, 1994).

A diagnose sexual dos esqueletos humanos adultos baseia-se no dimorfismo sexual (diferenças anatómicas) existente entre os indivíduos do sexo masculino e do sexo feminino, que é variável entre populações (White e Folkens, 2005). As diferenças morfológicas entre os sexos — ao nível do esqueleto — começam a desenvolver-se ainda antes do nascimento (Ubelaker, 1989; Mays, 1998; White, 2012). Da infância até à adolescência, o dimorfismo sexual vai-se acentuando e só a partir dos 18 anos de idade é que as diferenças sexuais se encontram bem definidas no esqueleto, sendo muito mais fácil de diagnosticar o sexo (Ubelaker, 1989).

Os ossos da bacia são os mais discriminantes, seguindo-se o crânio e os ossos longos, em particular o fémur (Ferembach *et al.*, 1980; Ubelaker, 1989, Mays, 1998; White, 2012). Os restantes elementos ossuosos exibem um menor grau de dimorfismo sexual, pelo que a fiabilidade do diagnóstico é menor. Os métodos perfilhados para a diagnose sexual foram criteriosamente seleccionados. Para além disto, sempre que as condições o permitiam, aplicou-se mais do que um método na avaliação de algumas características do material em análise, de forma a obter-se resultados mais rigorosos.

Os métodos mais utilizados na diagnose sexual podem ser de carácter morfológico (qualitativos) ou osteométrico (quantitativo). Os métodos morfológicos baseiam-se, portanto, na visualização da variação na forma das estruturas anatómicas; enquanto que os métodos métricos implicam o uso de medições para posteriormente serem aplicadas em cálculos estatísticos. Na determinação do sexo a partir do osso coxal adoptaram-se dois métodos morfológicos: o de Ferembach *et al.* (1980) e o de Bruzek (2002). O segundo método foi desenvolvido com base em materiais portugueses. Também foi utilizado sempre que possível o método osteométrico de Murail *et al.* (2005), cujos valores das medições foram usados num programa de análise probabilística. Para o crânio foi utilizado o método morfológico descrito por Ferembach

et al. (1980) e o uso de ilustrações comparativas (Buikstra e Ubelaker, 1994). A estimativa sexual a partir dos ossos longos (em particular fémur, úmero e rádio) baseou-se nas metodologias desenvolvidas por Wasterlain (2000). Para determinar o sexo dos indivíduos a partir do talus e do calcâneo utilizaram-se as funções discriminantes desenvolvidas por Silva (1995) a partir dos esqueletos da Coleção de Esqueletos Identificados do Museu Antropológico da Universidade de Coimbra (C.E.I.M.A.U.C).

Um compasso de espessura e uma craveira digital foram os instrumentos utilizados para obter os dados métricos. Os resultados de diagnose sexual foram comparados com os resultados obtidos pelo investigador original.

3.3. Estimativa da Idade à morte:

A determinação da idade à morte é uma etapa fundamental na reconstrução do perfil biológico de um indivíduo (Schmitt *et al.*, 2002; Vodanović *et al.*, 2011). A sua estimativa refere-se ao momento da morte do indivíduo e não o tempo que decorreu desde a sua morte (Bass, 1995; White *et al.*, 2012). Ao longo da vida o esqueleto é submetido a diversas transformações cronológicas (White e Folkens, 2005). Durante a infância e adolescência as modificações resultam do crescimento e desenvolvimento dos ossos e dos dentes e da união epifisária do esqueleto pós-craniano (White e Folkens, 2005; White *et al.*, 2012).

Por volta dos 20 anos os dentes estão praticamente formados, a maioria das epífises já se encontram unidas às diáfises e o crescimento longitudinal dos ossos longos termina (Ubelaker, 1989). A determinação da idade em indivíduos adultos é bastante mais problemática que a dos indivíduos não-adultos, pois as idades biológica e cronológica aproximam-se mais (Scheuer e Black, 2000; White e Folkens, 2005) nos últimos. Desse modo, os métodos desenvolvidos para a sua estimativa baseiam-se na idade biológica dos indivíduos (estado fisiológico do esqueleto) e não na idade cronológica (anos sucedidos desde o nascimento). A estimativa da idade à morte é complexa porque esqueletos com a mesma idade cronológica podem apresentar diferentes graus de desenvolvimento ou envelhecimento fisiológico.

O estado adulto nos esqueletos analisados foi comprovado pelo encerramento da sincondrose eseno-occipital, pela união das epífises à diáfise nos ossos longos, pela alterações nos corpos vertebrais e pelo estado de ossificação da extremidade distal da clavícula.

Foram utilizados neste estudo os métodos ‘tradicionais’ de estimativa da idade à morte, nomeadamente a observação do grau de sinostose das suturas cranianas, as alterações degenerativas das extremidades esternais das costelas (Iscan *et al.*, 1984), e a metamorfose da sínfise púbica e da superfície auricular (faltam referências).

O método escolhido para análise da sínfise púbica nos ossos coxais foi o de Bruzek e Suchey-Brooks (1990). Para além de separar os sexos, baseia-se numa amostra de tamanho considerável e a diagnose é feita com o auxílio de moldes com idades à morte estabelecidas. O método de determinação da idade com base nas alterações da superfície auricular (Lovejoy *et al.*, 1985) tem fornecido bons resultados e foi aplicado sempre que possível. A sua diagnose é feita com a ajuda de slides fotográficos que servem como processo de comparação para as diferentes metamorfoses cronológicas observadas.

É importante mencionar aqui que a estimativa da idade à morte depende bastante do estado de preservação do material osteológico e da presença (ou não) de peças ósseas essenciais à estimativa etária (Ferembach *et al.*, 1979). Por conseguinte, foram utilizados outros critérios para a determinação da idade à morte no esqueleto. Procedeu-se à análise, quando necessário, de alterações degenerativas do esqueleto (como a artrose), o desgaste dentário, a existência e a dimensão da reabsorção alveolar e a fusão epifiseal da extremidade esternal da clavícula (observada em adultos jovens segundo a metodologia de McLaughlin [1992]). Depois de estimada a idade à data da morte, cada indivíduo foi classificado como jovem adulto (18-29 anos), adulto (30-49 anos) ou idoso³ (mais de 50 anos) (Mays, 1996).

3.4. Análise Densitométrica (DXA)

A osteoporose e a fragilidade do esqueleto resultam de uma manifestação severa de perda óssea (Cho e Stout, 2003). A perda de massa óssea com o avançar da idade e a osteoporose têm sido observadas nas populações modernas (Cho e Stout, 2003) e estudos recentes demonstram que as populações do passado eram igualmente afectadas (Martin e Armelagos, 1979; Agarwal e Grynepas, 1996; Mays, 2000; Brickley e Agarwal, 2003; Cho e Stout, 2003).

³ Optou-se por utilizar a palavra “idoso” para indivíduos com mais de 50 anos por uma questão de uniformização da nomenclatura com outros estudos paleopatológicos, reconhecendo-se, porém, que não é a melhor designação para um grupo tão vasto.

Clinicamente, a quantificação da massa óssea e a predição do risco de fractura é realizado através de métodos não-invasivos (*in vivo*) da densidade óssea (Agarwal e Brickley, 2003). Portanto, nos últimos anos têm sido desenvolvidas várias técnicas não-invasivas com o objectivo de quantificar de maneira mais sensível a massa óssea em locais que contenham tanto osso cortical, como osso trabecular (Pun e Wong, 1990). Incluem-se neste grupo a radiogrametria, a absorciometria simples (SPA), a tomografia quantitativa computadorizada (QCT), a absorciometria bifotónica (DPA) e a absorciometria radiológica de dupla energia (DXA) (Pun e Wong, 1990; Brickley e Agarwal, 2003)

Contudo a técnica que mais se aproxima da avaliação ideal é a DXA (Bonnick e Lewis, 2006; Curate, 2010) que prediz o risco de fractura e realiza o diagnóstico da osteoporose e outras condições que cursam com alterações da densidade óssea (Miller *et al.*, 1996; Curate, 2010).

Em comparação com outras técnicas a densitometria apresenta uma maior precisão, reprodutibilidade e aplicabilidade (Mautalen e Oliveri, 1999; Curate, 2010). A densitometria óssea é uma técnica imagiológica bastante importante no campo clínico e epidemiológico (Bonnick e Lewis, 2006; Curate, 2010), permitindo avaliar a resistência e fragilidade ósseas, as suas variações durante a evolução de certas doenças e, também, o monitoramento da eficiência de diversos tratamentos farmacológicos. Muitos julgam a densitometria uma técnica recente, mas, na verdade, a sua história remonta aos fins do século XIX e inícios do século XX. Em 1895, Wilhelm Conrad Roentgen (1845-1923) apresentava ao mundo a primeira radiografia já alguma vez feita e tudo graças à mão da sua mulher (Mantin e Pulley, 1997; Bonnick e Lewis, 2006; Elis e Lewiecki, 2006). Posteriormente, um investigador americano descobriria um novo sistema de mensuração da opacidade óssea (Elis e Lewiecki, 2006) e em 1901 a palavra densitometria foi utilizada pela primeira vez por um médico dentista, Weston Price (1870-1943), que tentou quantificar a densidade óssea das mandíbulas de seus pacientes (Dennis, 1897; Elis e Lewiecki, 2006; Curate, 2010).

Inicialmente eram usadas radiografias convencionais para determinação da massa óssea (Bonnick, 2010; Curate, 2010) que só mostravam a redução no conteúdo de cálcio nos ossos quando aquela excedia os 30% (Bassi *et al.*, 2002) A quantificação óssea só viria a ser realizada por intermédio da densitometria com a introdução da absorciometria simples (SPA) e da absorciometria bifotónica (DPA), respectivamente (Bonnick, 2010; Curate, 2010). Ambos os métodos tinham como princípio a

quantificação do grau de atenuação de um feixe de energia de fótons após a passagem através do osso e tecidos moles (Bonnick & Lewis, 2006; Bonnick, 2010; Curate, 2010).

A absorciometria simples, desde que foi descrita por Cameron e Sorenson (1963), foi utilizada na mensuração da massa óssea dos ossos periféricos, em particular em locais onde o tecido ósseo cortical predomina, como o rádio distal e o calcâneo (Chun, 2011). Um dos problemas da SPA é que usava como fonte de radiação um isótopo radioactivo, tornando-se, portanto, numa técnica bastante dispendiosa (Curate, 2010). Surgiu então a DPA que, ao contrário da SPA, permitia avaliar a densidade óssea em locais anatómicos centrais, como a coluna lombar e a extremidade proximal do fémur (Curate, 2010). A restrição aos locais periféricos foi superada quando o feixe fotónico monocromático do SPA foi substituído por um feixe de fótons que contém dois feixes distintos de energia. Todavia, esta técnica, tal como SPA, revelou alguns problemas: o tempo de digitalização era bastante demorado (cerca de 15-30 minutos) e, quando os pacientes se moviam durante a digitalização, a resolução da imagem e sua reprodutibilidade diminuía consideravelmente (Chun, 2011).

Após estas tentativas, surge em meados dos anos 80 a absorciometria radiológica de dupla energia (DXA) que através da substituição da fonte de isótopos por um tubo de radiação dupla possibilitou uma redução no tempo das leituras de densidade mineral óssea, num aumento da precisão das medições e da resolução das imagens e na diminuição dos custos (Bassi *et al.*, 2002; Nolla e Rozadilla, 2004; Curate, 2010; Chun, 2011). Genant *et al.* (1996) consideram que a precisão desta técnica varia entre 3-10% dependendo do local digitalizado. A sua exactidão é maior ou menor conforme a densidade dos ossos (Farquharson *et al.*, 1997). Como técnica quantitativa, a densitometria calcula a quantidade de hidroxiapatite no osso, expressando-se em gramas (Bassi *et al.*, 2002; Bonnick e Lewis, 2006, Curate, 2010). A DXA efectua a mensuração da densidade mineral óssea através de um duplo feixe de raios-X. Um software específico mede os raios-X que atravessam a região estudada. Desse modo, a densidade mineral óssea (DMO) é obtida pela do conteúdo mineral pela área mensurada, sendo expressa em g/cm^2 .

Convém referir, no entanto, que a massa óssea também pode ser mensurada em termos de conteúdo mineral ósseo (CMO), expresso em g/cm .

A densitometria pode ser realizada no esqueleto axial e apendicular (Bassi *et al.*, 2002; Bonnick e Lewis, 2006; Curate, 2010), mas na prática os exames densitométricos são realizados, maioritariamente, na coluna vertebral e fémur proximal, uma vez que a

perda óssea ocorre mais cedo nestes locais (*Bassi et al.*, 2002) e porque oferecem um índice de risco mais preciso relativamente às fracturas osteoporóticas (Melton e Riggs, 1986).

Nos últimos anos tem havido um interesse crescente no estudo da densidade mineral óssea em amostras esqueléticas arqueológicas (Faquharson e Brickley, 2000). Tal como nos estudos clínicos e epidemiológicos, a mensuração da DMO através da DXA é considerada o “*gold standard*” no diagnóstico da osteoporose em populações do passado (Agarwal e Brickley, 2003; Lewiecki *et al.*, 2004; Watts, 2004). Os métodos absorciométricos, nomeadamente a DXA, têm fornecido um diagnóstico preciso da perda de massa óssea e osteoporose em amostras de esqueletos provenientes de contextos arqueológicos (Faquharson e Brickley, 2000; Agarwal e Brickley, 2003; Agarwal, 2008, Curate, 2010).

No entanto, um problema bastante importante no uso de métodos densitométricos em material arqueológico provém dos efeitos diagenéticos (Agarwal e Brickley, 2003). A diagenese é um termo que se usa para descrever as alterações ocorridas no osso após a morte do indivíduo e inclui todos os processos (com a excepção da temperatura e pressão elevada) que provocam a deterioração óssea e a remineralização dentro e fora do solo (Agarwal e Grynepas, 2003).

Apesar de alguns ossos estarem aparentemente em bom estado de preservação, isso pode não ser mesmo assim, pois esses ossos podem ter estado sujeitos a alterações diagenéticas e, por isso mesmo, as mensurações não-invasivas da densidade óssea devem ser realizadas com precaução (Agarwal, 2001; Agarwal e Grynepas, 2003). As medições da DMO encontram-se condicionadas directamente pela quantidade de minerais presentes no osso e a sua mensuração em ossos provenientes de contextos arqueológicos pode estar comprometida pela presença de minerais alterados quimicamente *post mortem* (Agarwal, 2001).

Por esta razão, alguns investigadores têm colocado em causa a confiabilidade das mensurações da densidade mineral em ossos arqueológicos (Kneisse *et al.*, 1994; Agarwal e Grynepas, 1996; Mays, 1996; Brickley e Waldron, 1998 *in* Agarwal e Brickley, 2003) Uma situação que é observada muitas vezes é a infiltração de solo no interior do osso (Brickley, 1998).

No estudo da osteoporose em populações do passado o osso que se utiliza maioritariamente nas análises densitométricas é o fémur. Na análise densitométrica da DMO o fémur proximal é dividido em áreas específicas, as regiões de interesse (ROI):

colo femoral, triângulo, ou área, de Ward, trocânter, região intertrocantérica e ‘anca total’ (soma das regiões do colo, trocânter e região diafisária/intertrocantérica) (Watts, 2004; Bonnick e Lewis, 2006; Bonnick, 2010; Curate, 2010). Cada uma destas regiões possui diferentes percentagens de osso trabecular e cortical (Bonnick, 2010) (Figura 2).

O triângulo de Ward é uma região anatómica no colo do fémur que é formado pela intersecção de três feixes trabeculares (Bonnick e Lewis, 2006; Bonnick, 2010). Na densitometria, o triângulo de Ward é calculado como uma região de baixa densidade, com predomínio de osso trabecular (Bonnick e Lewis, 2006; Bonnick, 2010; Curate, 2010). Também pode ser classificado como a “área de Ward”, já que na análise densitométrica aparece sob a forma de um quadrado (Bonnick, 2010).

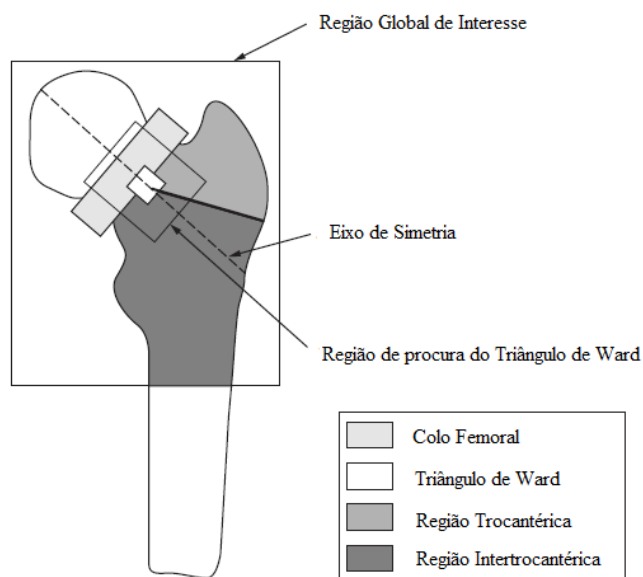


Figura 2: Diagrama da análise densitométrica do fémur, mostrando as regiões e sub-regiões de interesse (adaptado de Vicente-Rodriguez *et al.*, 2012)

De todas as ROI do fémur proximal, a área do triângulo de Ward é a medida menos consistente, pois é seleccionada pelo software como a área com menor densidade no colo femoral e é bastante variável (Levis e Altman, 1998). Desse modo, não deve ser um parâmetro a ter em consideração na análise da osteoporose (Greenspan *et al.*, 1998).

Na prática clínica e em estudos arqueológicos, o colo femoral tem sido o parâmetro da anca usado mais frequentemente no diagnóstico da osteoporose (Levis e Altman, 1998; Curate, 2010). O rádio também tem sido utilizado na análise da perda óssea e osteoporose nas populações do passado (McEwan *et al.*, 2004).

Tal como acontece no fémur, também a análise densitométrica na parte distal do rádio divide o osso em áreas específicas, ou ROI. Dessa forma são analisadas a parte ultradistal, com predominância de osso trabecular; a diáfise do rádio, com predomínio de osso cortical (aproximadamente 95%) e o terço distal do rádio (Figura 3), com proporções variáveis de osso trabecular e cortical (Levis e Altman, 1998; McEwan *et al.*, 2004; Bonnick e Lewis, 2006; Dowthwaite *et al.*, 2007). Na prática clínica, a ROI “rádio 1/3” é a região de interesse que possui uma melhor correlação com risco de fractura, sendo utilizada para o diagnóstico da osteoporose (Tavares *et al.*, 2007).

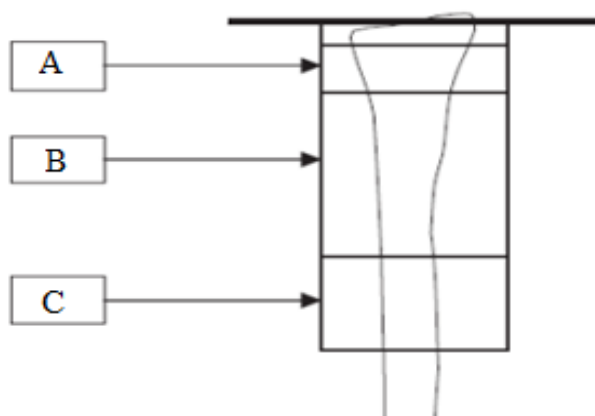


Figura 3: ROIs do rádio distal: ultradistal (A); diáfise distal (B); e 1/3 (C) (adaptado de Dowthwaite *et al.*, 2007)

Neste trabalho, todas as avaliações densitométricas foram realizadas pelo mesmo operador num densitómetro Hologic QDR 4500C Elite, localizado no Serviço de Medicina Nuclear do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra (C.H.U.C) (Figura 4). O instrumento foi sujeito a calibração diária com recurso a ‘Phantoms’ (modelo antropomórfico da coluna) fornecido pelo fabricante (Silva *et al.*, 1999; Curate, 2010). Como tal, a variação do instrumento foi determinada regularmente através de uma calibração diária com um fântomas de densidade conhecida da Hologic. O coeficiente de variação do instrumento foi de 0,37%.



Figura 4: Densitómetro Hologic QDR 4500C Elite (Serviço de Medicina Nuclear do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra)

Procedimento:

Os ossos foram colocados num caixote de papel de baixa densidade, e cobertos com cerca de 10cm de arroz, que serviu como substituto dos tecidos moles (Mays, 1998; McEwan *et al.*, 2004; Mays *et al.*, 2006; Curate, 2010).

Apesar de não existirem diferenças significativas na DMO nas regiões da parte proximal do fémur e parte distal do rádio entre o lado esquerdo e direito (Bonnick e Lewis, 2006), a lateralidade de eleição foi a esquerda e só se as condições (por exemplo, inexistência do osso esquerdo, ou alterações tafonómicas grosseiras) não o permitissem é que se optou pelo elemento ósseo do lado direito.

Tanto o fémur como o rádio foram colocado em posição ântero-posterior, com a diáfise paralela ao eixo central do scanner (Figura 5).



Figura 5: Posição do Fémur na análise densitométrica (DXA)

No exame densitométrico mensurou-se a área óssea (cm^2), a CMO (g) e a DMO (g/cm^2) nas cinco regiões específicas do fémur proximal, referidas anteriormente; enquanto que na análise densitométrica também foram medidas a área óssea, a CMO e a DMO nas três áreas automaticamente seleccionadas pelo instrumento, ou seja, a parte ultradistal que se encontra localizada a 15 mm da extremidade do rádio, a parte 1/3 e a diáfise do rádio que está situado entre a região ultradistal e o terço distal do rádio (McEwan *et al.*, 2004).

No diagnóstico da osteoporose do fémur foi considerado o *T-score* mais baixo da região específica “colo” e “anca total” do fémur proximal; e também da ROI “rádio 1/3”, tal como recomendado por diversas instituições nacionais e internacionais (“International Society for Clinical Densitometry” (ISCD), a “European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis” e a “Sociedade Portuguesa de Reumatologia”).

Tendo em consideração os critérios da Organização Mundial de Saúde (1994) classificou-se cada osso como sendo normal, osteopénico ou osteoporótico (Kanis *et al.*, 1994; Curate, 2010).

A população de referência usada neste trabalho é norte-americana, originalmente descrita no estudo NHANES III (mesma população utilizada por Curate [2010] no seu estudo sobre a osteoporose e fracturas de fragilidade em amostras osteológicas portuguesas identificadas).

3.5. Reconhecimento das fracturas de fragilidade

As fracturas correspondem a uma quebra, parcial ou completa, na continuidade de um osso (Lovell, 1997; Ortner, 2003). Ocorrem quando o osso é sujeito a um *stress* (dinâmico ou estático) maior que aquele que pode absorver (Ortner, 2003). A análise de fracturas pode ser bastante informativa na abordagem de questões sobre o comportamento das populações passadas (White e Folkens, 2005)

A catalogação de casos de fracturas osteoporóticas (fracturas associadas a locais esqueléticos ricos em osso trabecular), especialmente as fracturas da anca, são consideradas raras em material arqueológico (Agarwal e Grynepas, 1996; Ortner, 2003; Ruff, 2008). Razões para a escassez de fracturas na anca são pouco percebidas, e é provável que vários factores estejam envolvidos.

No entanto, Curate *et. al* (2010) no artigo “*Hip Fractures in the Portuguese Archeological Record*” demonstram que afinal as fracturas da anca não são assim tão raras nas populações do passado.

A perda de massa óssea e a deterioração da microarquitECTURA trabecular tornam o esqueleto mais frágil e vulnerável ao risco de fractura (Curate, 2005). As fracturas osteoporóticas ocorrem geralmente na sequência de uma queda da “própria altura” (Kannus *et al.*, 1996), estando associadas a locais com uma DMO reduzida e cuja frequência aumenta depois dos 50 anos de idade (Kannus *et al.*, 1996; Bouxsein *et al.*, 2004; Knut, 2004; Curate, 2010; Curate *et al.*, 2010)

A incidência deste tipo de fracturas aumenta com o envelhecimento e as mulheres (principalmente após a menopausa) são mais afectadas que os homens (Melton III, 1988). As fracturas osteoporóticas sucedem sobretudo ao nível da anca, da extremidade distal do rádio e na coluna vertebral (Walker-Bone *et al.*, 1998; Kanis *et al.*, 2007), mas podem ainda ocorrer o úmero, pélvis, tibia e costelas (Kanis *et al.*, 2007).

As fracturas da extremidade distal do rádio, também designadas fracturas distais do antebraço, são aquelas cujo traço fracturário e localiza a menos de três centímetros da articulação rádio-cárpica (Nolla & Rozadilla, 2004; Curate, 2010). A fractura da extremidade distal do rádio resulta geralmente de uma queda durante a marcha ou a corrida (Serra, 1988) e de todas as variedades de fractura da extremidade distal do rádio, a fractura de Colles é a que ocorre com mais frequência (Serra, 1988; Cohen *et al.*, 2003).

As fracturas da anca, ou do fémur proximal, são aquelas que ocorrem desde a cabeça do fémur até aos 5cm distais em relação ao pequeno trocânter. De acordo a sua localização anatómica as fracturas podem ser divididas em intracapsulares e extracapsulares (Carmo e Gomes, 2008; Saarenpää, 2008).

As fracturas (ou deformações) osteoporóticas da coluna vertebral caracterizam-se pela perda da altura do corpo vertebral em pelo menos 20% de sua altura original, de acordo com Genant *et al.* (1993). Tal situação ocorre devido ao esmagamento do osso trabecular (Mays, 1998). As fracturas vertebrais acarretam deformidades da coluna vertebral, alterações na postura, no equilíbrio e, conseqüentemente, facilitam as quedas e as fracturas noutras partes do esqueleto

O método visual de análise semi-quantitativa de Genant *et al.* (1993) foi a técnica escolhida para o diagnóstico da fractura vertebral As vértebras (da T4 à L5) foram observadas em projecção lateral, permitindo determinar visualmente a redução

das alturas vertebrais (anterior, média e posterior) e quaisquer modificações morfológicas das mesmas (Genant *et al.*, 1993; Curate, 2010). Segundo Genant *et al.* (1993), as vértebras podem ser classificadas como: normais (grau 0 pois apresentam alturas iguais ou parecidas); levemente deformada (grau 1, 20 a 25% de redução nas alturas anterior e/ou posterior e/ou média); moderadamente deformada (Grau 2, 25 a 40% de redução em qualquer altura); e severamente deformada (grau 3, redução de mais de 40% nas alturas anterior e/ou posterior e/ou média superior). Exemplos dos diferentes graus vertebrais podem ser visualizados na Figura 6.

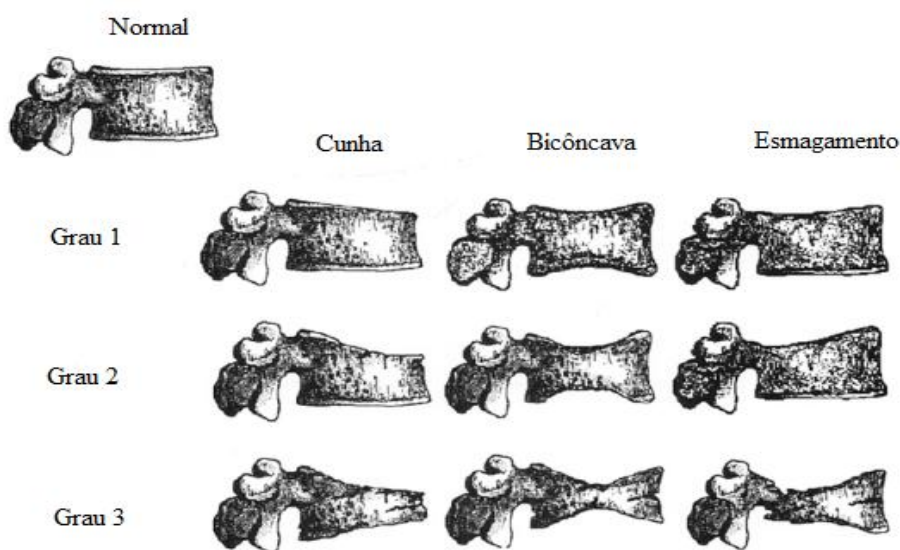


Figura 6: Representação gráfica das fracturas vertebrais em função da redução da altura do corpo vertebral (adaptado de Genant *et al.*, 1993).

Todos os esqueletos incluídos neste estudo foram examinados macroscopicamente, de maneira a verificar a ausência ou presença de fracturas osteoporóticas em particular da extremidade distal do rádio, fémur proximal e vertebrais. Para além disso, também se procedeu à observação da existência de outro tipo de fracturas (diáfise dos ossos longos, costelas, nas articulações). Neste trabalho, as medições foram realizadas com o recurso um compasso linear digital Mitutoyo.

Para Silva *et al.* (2003), o mundo enfrenta uma epidemia de fracturas a nível do fémur proximal, devido à diminuição da massa óssea com o envelhecimento, a factores genéticos e à qualidade óssea (Cummings *et al.*, 1995).

Evidências recentes sugerem que variações na geometria do fémur proximal (GFP) desempenha um papel importante na etiologia de fracturas da anca (Patton *et al.*, 2006)

e mensurações osteométricas e radiográficas têm revelado uma correlação entre a geometria desta região anatómica e as fracturas no colo (Gnudi *et al.*, 2002).

Para obter alguns parâmetros da geometria do fémur proximal foram realizadas medidas morfométricas, tais como o comprimento fisiológico do fémur (CFF), o comprimento do eixo femoral (CEF), a largura do colo do fémur (LCF) e o ângulo colodiafisário (ACD) (Figura 7).

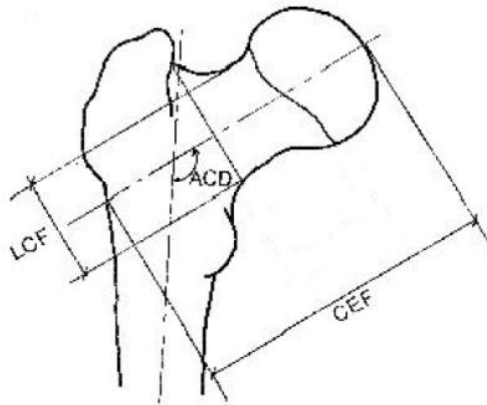


Figura 7: Esquema representativo demonstrando três pontos de referência utilizados na morfometria: LCF (Largura do colo do fémur); ACD (ângulo colodiafisário); CEF (comprimento do eixo femoral) (adaptado de Mourão e Vasconcellos, 2001)

Todas as medidas (em milímetros) foram obtidas com o auxílio de uma craveira digital, de uma tábua osteométrica, de um compasso e de um transferidor.

3.6. Análise Estatística

Os dados foram analisados por intermédio do SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), versão 17.0.

A normalidade da distribuição das variáveis quantitativas foi verificada através dos testes paramétricos de Kolmogorov-Smirnov e o teste de Levene foi utilizado para testar a homogeneidade das variâncias.

A distribuição das variáveis contínuas DMO “Colo”, DMO “Anca total” do fémur e a DMO “terço proximal” da extremidade distal do rádio em cada uma das subamostras foi avaliada com o teste de Kolmogorov-Smirnov, que é utilizado quando se pretende averiguar se uma amostra pode ser considerada como proveniente de uma população com determinada distribuição. Todas as variáveis apresentavam uma distribuição normal, ou *gaussiana*, pelo que puderam ser avaliadas recorrendo à estatística paramétrica.

4. Resultados

4.1. Sexo e Idade à morte

Não foi possível determinar a idade e sexo de todos os esqueletos pertencentes às amostras em estudo, devido ao mau estado de conservação, em alguns casos, ou à ausência de peças ósseas importantes para o estudo, noutros casos. Contudo, nos indivíduos analisados a determinação do sexo coincidiu com os resultados aplicados em estudos anteriores. Relativamente à idade à morte registaram-se diferenças intraobservador: nem sempre os resultados coincidiam com os determinados por outros investigadores. Porém, essas diferenças não afectaram o resultado final, ou seja, por exemplo, na estimativa da idade à morte pela superfície auricular de um determinado esqueleto obteve-se um valor etário entre os 30-34, enquanto que o relatório apresentava um valor entre os 40-44. Tal não afectou os resultados, porque tanto um valor como outro se encaixavam num dos grupos etários estabelecidos, neste caso o grupo etário II (30-49). Não se verificaram situações muito diferentes destas. Estas diferenças poderão ser explicadas por alguma falta de experiência por parte da investigadora.

A tabela 3 mostra a composição final das amostras de São João de Almedina (SJA), Cacela Velha (CV), Convento de São Francisco (CSF) e Constância (C) de acordo com o sexo e idade.

Tabela 3: Composição final das Quatro Amostras Osteológicas

Sexo	Grupo Etário	Amostras				Total
		SJA	CV	CSF	Constância	
Feminino	(18-29)	0	3	3	1	7
	(30-49)	8	4	8	4	24
	(+50)	5	2	7	1	15
	Total	13	9	18	6	46
Masculino		1	6	1	4	12
	I					
	II	5	8	6	5	24
	III	6	5	6	4	21
	Total	12	19	13	13	57
Total		25	28	31	19	103

4.2. Análise Densitométrica

Os valores da DMO dependem de vários factores, como o sexo ou a idade. Por conseguinte, procedeu-se à avaliação de possíveis diferenças entre a DMO nas regiões de interesse do fémur (“colo” e “anca total”) e rádio (1/3) nas quatro amostras osteológicas.

Avaliaram-se as diferenças entre a DMO nas diferentes regiões de interesse nas quatro amostras não se tendo encontrado diferenças estatisticamente significativas na classe etária I tanto para o sexo feminino como para o masculino, situação que se deve provavelmente ao baixo número de indivíduos que compõem esta faixa. Na classe etária 30-49 anos do grupo feminino verificaram-se diferenças significativas na DMO_{colo} (Anova One-Way $F=7,585$; $df=3$; $p=0,002$). No sexo masculino também se verificaram diferenças nesta classe etária na $DMO_{1/3}$ (Anova One-Way $F=0,115$; $df=3$; $p=0,000$). No último grupo referente ao intervalo etário III (+ 50) verificaram-se diferenças na DMO_{colo} (Anova One-Way $F=6,361$; $df=3$; $p=0,009$) e na $DMO_{\text{anca total}}$ (Anova One-Way $F=5,629$; $df=3$; $p=0,215$), também no grupo masculino; e na ROI “1/3” do rádio não se registou qualquer diferença nesta mesma classe etária.

Desse modo, optou-se por realizar um teste post-hoc (teste de Bonferroni) tendo-se verificado que a DMO “colo” na classe etária dos 30-49 anos do grupo feminino na amostra de Santarém difere significativamente dos grupos correspondentes nas amostras de São João de Almedina e Constância (Bonferroni: $p=0,032$). Também se registaram diferenças bastante significativas na $DMO_{1/3 \text{ rádio}}$ no sexo masculino com idades compreendidas entre os 30-49 anos de idade entre as amostras de São João de Almedina e o Convento de São Francisco (Bonferroni: $p=0,000$), entre Cacela-a-Velha e o convento de São Francisco (Bonferroni: $p=0,000$) e entre Constância e Santarém (Bonferroni: $p=0,002$). Também se registaram diferenças significativas na DMO do “colo” e “anca total” no grupo etário III no sexo masculino. Desse modo verificaram diferenças na DMO_{colo} entre São João de Almedina e Constância (Bonferroni: $p=0,030$) e entre São João de Almedina e Convento São Francisco (Bonferroni: $p=0,032$). Na $DMO_{\text{anca total}}$ só se registaram diferenças significativas entre São João de Almedina e Constância (Bonferroni: $p=0,032$)

Devido ao reduzido número de indivíduos em cada uma das amostras, comparou-se a DMO nos dois sexos numa única amostra agrupando Cacela, Santarém, São João de Almedina e Constância e não separadamente (constituindo-se, portanto,

uma amostra geral composta por indivíduos de diferentes épocas e localizações geográficas). Verificou-se que a DMO na região anatómica do “colo” (Teste t: $F=0,191$; $DF=83$; $P=0,001$), “anca total” (Teste t: $F=3,339$; $df=83$; $p=0,000$) do fémur e “terço distal” da extremidade do rádio (Teste t: $F=0,278$; $df=67$; $p=0,031$) observadas é significativamente diferente entre homens e mulheres.

Os valores médios das variáveis DMO_{colo} , $DMO_{\text{anca total}}$ e $DMO_{1/3}$ (amostras agrupadas) entre sexo feminino e masculino encontram-se resumidos na tabela 4.

Tabela 4: Valor médio da DMO de acordo o sexo (amostras agrupadas)

ROIs	Sexo Feminino			Sexo Masculino		
	Média	D.P.	N	Média	D.P.	N
DMO_{colo}	0,862	0,173	40	0,992	0,169	45
$DMO_{\text{anca total}}$	0,942	0,279	40	1,160	0,166	45
$DMO_{1/3}$ rádio	0,512	0,286	28	0,313	0,312	41

O panorama muda de forma perceptível se avaliarmos as diferenças nas amostras agrupadas mas em cada um dos grupos etários. Desse modo, só se observam diferenças entre sexos na ROI “Anca Total”, quer classe etária I (Teste t: $F=0,484$; $df=16$; $p=0,06$) na, quer no grupo etário intermédio (30-49) (Teste t: $F=2,961$; $df=37$; $p=0,002$). Por fim, na última classe etária, apenas se observaram diferenças significativas na ROI do terço distal da extremidade radial (Teste t: $F=1,255$; $df=23$; $p=0,034$), região que apresenta proporções semelhantes de osso cortical e trabecular (Levis e Altman, 1998; McEwan *et al.*, 2004; Bonnick e Lewis, 2006; Dowthwaite *et al.*, 2007).

Devido ao número reduzido de indivíduos por amostra, os resultados obtidos são mais fiáveis se analisarmos as quatro amostras como um todo. No entanto, mostrarei uma pequena comparação da DMO das ROIs específicas para este estudo nas diferentes amostras (Cacela, São João de Almedina, Constância e Convento São Francisco) relativamente à idade e sexo.

Na amostra de Cacela DMO_{colo} , aumenta, de modo geral, ao longo dos grupos etários no grupo feminino, como se pode observar na tabela 5 pelos valores da média que cada grupo etário possui. No sexo masculino a DMO_{colo} aumenta no grupo etário II em comparação com o I, contudo diminui no grupo III. Contudo a tendência observada

não atinge significância estatística, tanto no grupo feminino (Anova $F=0,624$; d.f.=2; $p=0,567$), como no masculino (Anova $F=0,208$; d.f.=2; $p=0,815$).

Tabela 5: Valores médios da DMO_{colo} de acordo a idade e sexo (Cacela Velha)

Classes Etárias	♀				♂			
	Média	DP	95%CI	N	Média	DP	95%CI	N
18-29	0,871	0,088	0,654-1,089	3	1,051	0,170	0,874-1,230	6
30-49	0,881	0,168	0,614-1,147	4	1,388	0,068	1,325-1,451	7
+50	0,998	0,103	-0,076-1,919	2	0,897	0,078	0,863-1,110	4

Na amostra de Cacela, a densidade mineral óssea na ROI “anca total” é menor no grupo feminino relativamente ao grupo masculino em todas as classes etárias (18-29; 30-49;+50). No sexo feminino, a $DMO_{\text{anca total}}$ vai aumentando progressivamente com a idade; enquanto que no sexo masculino aumenta até à classe etária II e depois diminui na classe etária III. No entanto, a diferença entre grupos não é significativo (Anova ♀ $F=1,254$; d.f.=2; $p=0,351$ / ♂ Anova $F=0,793$; d.f.=2; $p=0,471$) (tabela 6).

Tabela 6: Valores médios da $DMO_{\text{anca total}}$ de acordo a idade e sexo (Cacela Velha)

Classes Etárias	♀				♂			
	Média	DP	95%CI	N	Média	DP	95%CI	N
18-29	0,995	0,175	0,560-1,430	3	1,287	0,167	1,111-1,462	6
30-49	1,005	0,074	0,887-1,123	4	1,208	0,056	1,156-1,260	7
+50	1,155	0,077	0,458-1,843	2	1,182	0,123	0,986-1,378	4

Os valores médios da $DMO_{1/3 \text{ rádio}}$ de Cacela-a-Velha são mais baixos na amostra feminina do que na masculina em todas as classes etárias. No entanto, o facto de só haver um indivíduo na classe etária I e III não produz resultados estatísticos muito viáveis. No sexo feminino e masculino a $DMO_{1/3 \text{ rádio}}$ aumenta, em média, na classe etária II (Teste t: ♀ média=0,644; DP=0,140 / ♂ Teste t média=0,906;) e diminui no grupo etário correspondente a mais de 50 anos (tabela 7).

Tabela 7: Valores médios da $DMO_{1/3 \text{ rádio}}$ de acordo a idade e sexo (Cacela Velha)

Classes Etárias	♀				♂			
	Média	DP	95%CI	N	Média	DP	95%CI	N
18-29	0,635	---	---	1	0,723	0,035	0,405-1,040	2
30-49	0,644	0,140	0,422-0,867	4	0,906	0,068	0,821-0,990	5
+50	0,585	---	---	1	0,856	0,075	0,737-0,974	4

Os valores médios da DMO_{colo} na amostra de São João de Almedina são mais reduzidos na amostra feminina relativamente à masculina (tabela 8).

Não se pôde comparar a DMO_{colo} na faixa etária I (18-29), pois só existia um indivíduo do sexo masculino integrado nesta faixa e nenhum feminino. DMO_{colo} na amostra de Coimbra declina geralmente ao longo das classes etárias II e III, sem que a tendência atinja significância estatística, tanto no grupo feminino (Anova $F=1,662$; d.f.=1; $p=0,224$), como no masculino (Anova $F=0,335$; d.f.=2; $p=0,713$).

Tabela 8: Valor médio da DMO_{colo} de acordo a idade e sexo (São João de Almedina)

Classes Etárias	♀				♂			
	Média	DP	95%CI	N	Média	DP	95%CI	N
18-29	---	---	---	---	1,038	---	---	1
30-49	0,882	0,119	0,783-0,982	8	1,017	0,088	0,878-1,156	4
+50	0,769	0,201	0,519-1,019	5	1,074	0,110	0,093-1,211	5

Ainda na Amostra de São João de Almedina A $DMO_{\text{anca total}}$ diminui, de um modo geral, ao longo dos grupos etários, em ambos os sexos, mas a tendência não atinge significância estatística (Anova: ♀ $F=0,57$; $df=1$ $p=0,580$ / ♂ $F=0,753$ $df=2$; $p=0,506$). Como se pode verificar na tabela 9 a $DMO_{\text{anca total}}$ no grupo feminino é, em média, mais baixa que no grupo masculino em todas as classes etárias (com a exceção da classe etária I, porque não há indivíduos femininos para se poder comparar com o masculino).

Tabela 9: Valor médio da $DMO_{anca\ total}$ de acordo a idade e sexo (São João de Almedina)

Classes Etárias	♀				♂			
	Média	DP	95%CI	N	Média	DP	95%CI	N
18-29	---	---	---	---	1,109	---	---	1
30-49	0,876	0,382	0,556-1,195	8	1,147	0,152	0,906-1,388	4
+50	0,740	0,473	0,153	5	1,224	0,070	1,137-1,311	5

Os valores médios da $DMO_{1/3\ rádio}$ na amostra de Coimbra são mais reduzido no grupo feminino do que no masculino, no entanto, a sua diferença não é significativa (Teste t: $p>0,005$). A DMO no sexo feminino aumenta com a idade classe etária III e o mesmo acontece com o sexo masculino que é maior na classe etária III, depois na II (tabela 10). Contudo as diferenças não são significativas entre grupo masculino e feminino (Anova: ♀ $F=0,038$; $df=1$ $p=0,853$ / ♂ $F=1,760$; $df=2$; $p=0,250$)

Tabela 10: Valores médios da $DMO_{1/3\ rádio}$ de acordo a idade e sexo (São João de Almedina)

Classes Etárias	♀				♂			
	Média	DP	95%CI	N	Média	DP	95%CI	N
18-29	---	---	---	---	0,695	---	---	1
30-49	0,506	0,345	0,077-0,934	5	0,879	0,031	0,802-0,956	3
+50	0,557	0,116	-0,485-1,599	2	0,806	0,105	0,676-0,935	5

A DMO_{colo} na amostra de Constância (Santarém) é mais reduzida no grupo feminino relativamente ao masculino (teste) e diminui com o aumento da faixa etária em ambos os sexos (Tabela 11), sem haver qualquer diferença significativa (teste t $>0,005$).

Mais uma vez, o facto de só existir um indivíduo na classe etária I e III no grupo feminino faz com que haja enviesamento de resultados e possíveis comparações entre o sexo feminino e masculino nas classes etárias torna-se mais limitada.

Tabela 11: Valores médios da DMO_{colo} de acordo a idade e sexo (Constância)

Classes Etárias	♀				♂			
	Média	DP	95%CI	N	Média	DP	95%CI	N
18-29	1,076	---	---	1	1,140	0,649	0,979-1,301	3
30-49	1,066	0,209	0,734-1,398	4	1,106	0,206	0,778-1,433	4
+50	0,895	---	---	1	0,730	0,160	0,545-1,056	2

Na amostra de Constância a $DMO_{\text{anca total}}$ é mais reduzida nas mulheres nas classes etárias I e II, enquanto que na classe etária III é maior no sexo feminino. A DMO “anca total” decresce na classe etária III, em ambos os sexos (tabela 12).

Tabela 12: Valores médios da $DMO_{\text{anca total}}$ de acordo a idade e sexo (Constância)

Classes Etárias	♀				♂			
	Média	DP	95%CI	N	Média	DP	95%CI	N
18-29	1,144	---	---	1	1,226	0,116	1,111-1,462	3
30-49	1,156	0,206	0,828-1,484	4	1,224	0,141	1,000-1,448	4
+50	1,135	---	---	1	0,825	0,223	-1,178-2,826	2

No grupo de Constância, os valores médios da $DMO_{1/3 \text{ rádio}}$ na classe etária II são mais elevados no sexo feminino que no masculino. No sexo feminino não se pôde fazer comparações entre idades, visto que não haviam indivíduos com rádios na faixa etária dos 18-29 anos e na dos que tinham mais de 50 anos de idade. Como se verifica na tabela 13, os valores médios da $DMO_{1/3 \text{ rádio}}$ vão diminuindo à medida que a faixa etária aumenta.

Tabela 13: Valores médios da $DMO_{1/3 \text{ rádio}}$ de acordo a idade e sexo (Constância)

Classes Etárias	♀				♂			
	Média	DP	95%CI	N	Média	DP	95%CI	N
18-29	---	---	---	0	0,749	0,458	0,020-1,479	4
30-49	0,733	0,047	0,307-1,158	2	0,654	0,314	0,153-1,154	4
+50	---	---	---	0	0,431	0,616	-5,103-5,964	2

Relativamente aos valores médio da DMO_{colo} na amostra do Convento de São Francisco de Santarém verificou-se que são mais baixos na amostra feminina do que na masculina, exceptuando na classe etária III em que são mais baixos no sexo masculino (Teste t: ♀ média=0,897; DP=0,113 / ♂ média=0,801 DP=0,160). No sexo masculino a DMO_{colo} diminui com a idade, enquanto que no sexo feminino diminui até ao grupo dos 30-49 anos, aumentando no grupo etário dos que apresentam mais de 50 anos de idade (Tabela 14). No entanto, estas diferenças não são estatisticamente significativas (Teste t $p > 0,05$).

Tabela 14: Valores médios da DMO_{colo} de acordo a idade e sexo (Convento de São Francisco)

Classes Etárias	♀				♂			
	Média	DP	95%CI	N	Média	DP	95%CI	N
18-29	0,830	0,135	0,495-1,166	3	1,244	---	---	1
30-49	0,629	0,061	0,553-0,705	5	0,866	0,184	0,409	3
+50	0,897	0,113	0,717-1,077	4	0,801	0,160	0,545-1,556	4

No convento de São Francisco, o sexo feminino apresenta uma $DMO_{\text{anca total}}$ mais elevada na classe etária III (Teste t: ♀ média=1,032; DP=0,121) (tabela 15). No sexo masculino a $DMO_{\text{anca total}}$ é mais elevada no grupo etário II (Teste t: ♂ média=1,028; DP=0,150).

Tabela 15: Valores médio da $DMO_{\text{anca total}}$ de acordo a idade e sexo (Convento de São Francisco)

Classes Etárias	♀				♂			
	Média	DP	95%CI	N	Média	DP	95%CI	N
18-29	0,948	0,072	0,771-1,126	3	0,990	---	---	1
30-49	0,760	0,108	0,625-0,894	5	1,028	0,150	0,657-1,399	3
+50	1,032	0,121	0,839-1,226	4	0,969	0,178	0,686-1,253	4

No convento de São Francisco, o sexo feminino apresenta valores médios de $DMO_{1/3 \text{ rádio}}$ mais elevados na classe etária II (Teste t: ♀ média=0,538; DP=0,260) relativamente às restantes classes (classe I com menor DMO); enquanto que no sexo masculino é precisamente o contrário, ou seja, a DMO é mais elevada no grupo etário I

(Teste t: ♂ média=0,696), no entanto, como só foi analisado um indivíduo nesta classe etária, isto poderá de certa forma ter enviesado os resultados obtidos.

O sexo feminino exhibe valores mais reduzidos ($DMO_{1/3 \text{ rádio}}$) em comparação com o sexo masculino, nas classes etárias I e III (tabela 15).

Tabela 16: Valores médios da $DMO_{1/3 \text{ rádio}}$ de acordo a idade e sexo (Convento de São Francisco)

Classes Etárias	♀				♂			
	Média	DP	95%CI	N	Média	DP	95%CI	N
18-29	0,049	---	---	1	0,696	---	---	1
30-49	0,538	0,260	0,266-0,811	6	0,151	0,055	0,083-0,219	5
+50	0,359	0,394	-0,054-0,773	6	0,602	0,300	0,229-0,975	5

Tomando em conjunto os indivíduos de todas as amostras observadas (recorda-se que cada uma das amostras continha um número insuficiente de indivíduos), a DMO nas ROI “Colo” (Spearman’s $Rho=-0,007$; $p=0,985$), “Anca Total” (Spearman’s $Rho=0,048$; $p=0,778$), e “Terço proximal do rádio” (Spearman’s $Rho=-0,166$; $p=0,398$) não se correlaciona com a categoria etária no grupo feminino. Também no grupo masculino não se observa uma correlação entre a DMO_{colo} (Spearman’s $Rho=-0,227$; $p=0,133$), a $DMO_{\text{anca total}}$ (Spearman’s $Rho=-0,149$; $p=0,191$) e a $DMO_{1/3 \text{ radio}}$ (Spearman’s $Rho=0,053$; $p=0,743$) e as classes etárias.

Tal parece indicar que a DMO não decresce com o aumento da idade nas ROI de diagnóstico osteoporótico (Tavares *et al.*, 2007). De facto, em cada uma das amostras e em ambos os sexos não se observa uma diminuição significativa da DMO nas ROI “Colo”, “Anca Total”, e no “Terço proximal do rádio” à medida que se avança nas classes etárias. Por vezes observa-se mesmo um aumento da DMO com o aumento da categoria etária.

Como seria de esperar, as ROI “colo” e “anca total” (S.J.A: Pearson $r=0,649$; $p=0,001$ / Cacela Pearson $r=0,825$; $p=0,001$ / Constância Pearson $r=0,840$; $p=0,00$ / C.S.F Pearson $r=0,883$; $p=0,000$) encontram-se bastante correlacionadas em todas as amostras observadas. Contudo, as ROI do fémur proximal não se correlacionam com a ROI “Terço proximal do rádio” em nenhuma das amostras (S.J.A: Pearson $r=0,394$; $p=0,228$ / Cacela Pearson $r=0,471$; $p=0,065$ / Constância Pearson $r=0,029$; $p=0,948$ / C.S.F Pearson $r=0,132$; $p=0,668$).

A densidade mineral óssea mensurada na ROI “colo” nas classes etárias mais jovens não é similar entre as quatro amostras – ou seja, o pico de massa óssea será algo diferente (tabela 17).

Em São João de Almedina não é possível sequer avaliar a DMO “colo” no sexo feminino, devido à inexistência de indivíduos do sexo feminino na classe etária I. A média da DMO “colo” no grupo feminino de Cacela (média=0,871; DP=0,088) é semelhante à média registada nas mulheres jovens de São Francisco (média=0,830; DP=0,135). No entanto, as coisas mudam ao comparar-se estas duas amostras com a de Constância que apresenta um valor médio de DMO muito mais elevado (média=1,076). Não obstante, Constância é representada por um único indivíduo do sexo feminino na classe etária dos 18-29 anos de idade – tal enviesou certamente os resultados; é provável que se existissem mais indivíduos femininos nesta classe etária os resultados seriam diferentes.

No sexo masculino, a DMO “colo” é relativamente similar entre as quatro amostras. Na realidade, não existem diferenças estatisticamente significativas no pico de massa óssea (valor da DMO_{colo} no grupo etário 18-29 anos) entre as diferentes amostras, em qualquer um dos sexos (Anova: ♀ $F=1,776$; $df=2$ $p=0,281$ / ♂ $F=2,615$; $df=3$; $p=0,133$).

Tabela 17: Valores médios da DMO_{colo} na classe etária I das diferentes amostras

Amostras	♀				♂			
	Média	DP	95%CI	N	Média	DP	95%CI	N
CV	0,871	0,088	0,654-1,089	3	1,038	---	---	1
SJA	---	---	---	0	1,028	0,150	0,657-1,399	3
C	1,076	---	---	1	1,140	0,649	0,979-1,301	3
CSF	0,830	0,135	0,495-1,166	3	1,244	---	---	1

Procedeu-se à comparação dos valores médios obtidos do grupo mais jovem das diversas amostras com as que Curate (2010) obteve no seu estudo sobre a osteoporose na Coleção Esqueletos identificados do Museu Antropológico da Universidade de Coimbra (séculos XIX-XX) (tabela 18).

Constata-se que a DMO_{colo} da CEIMA no grupo feminino não difere muito das amostras estudadas, à exceção de Constância que apresentava um valor médio de DMO_{colo} superior à obtida nas amostras de esqueletos identificados. Mais uma vez

relevamos a existência de um único indivíduo feminino nesta classe etária e na amostra de Constância, pelo que estes resultados não possuem qualquer valor estatístico e, naturalmente, epidemiológico. Nas outras amostras, a DMO_{colo} era ligeiramente inferior relativamente aos valores médios obtidos na CEIMA. Relativamente ao sexo masculino, o valor médio da DMO_{colo} na CEIMA era de 1,054 aproximando-se mais dos valores obtidos em Cacela e São João de Almedina. Ressalva-se que o número total de indivíduos é bastante diferente entre amostras, o que certamente enviesou os resultados, pois na CEIMA no total são analisados 14 indivíduos pertencentes à classe etária I, enquanto que nas outras amostras foram analisados, no máximo, 3 indivíduos. Desse modo, optou-se por não realizar qualquer teste estatístico.

Tabela 18: Valores médios da DMO_{colo} na classe etária mais jovem (CEIMA)

Classes Etárias	♀					♂				
	Média etária	$\bar{\chi}$	DP	95%CI	N	Média etária	$\bar{\chi}$	DP	95%CI	N
20-29	24,6 (02,6)	0,911	0,13	0,835-0,988	14	23,1 (03,0)	1,056	0,08	1,010-1,101	14

Fracturas osteoporóticas

A prevalência fracturária (fracturas osteoporóticas combinadas com fracturas não-osteoporóticas) nas amostras observadas conjuntamente é de 31,1% ([32/103]). Na amostra de Cacela-a-Velha a prevalência é de 64,3% ([18/28]). Na amostra do Convento de São Francisco a prevalência é de 29,0% ([9/31]), na amostra de São João de Almedina a prevalência é de 12% (95%CI [3/25]) e na amostra de Constância a prevalência é de 10,5% ([2/19]). Os dados da prevalência de fracturas de acordo sexo e idade resumem-se na Tabela 19. Não foram observadas quaisquer fracturas da anca ou do rádio distal nas bases de estudo analisadas. A prevalência das fracturas vertebrais no total (amostras agrupadas) é de 9,8% ([10/103]).

Tabela 19: Prevalência de fracturas de acordo sexo e idade (amostras agrupadas)

Classe etária	Sexo Feminino			Sexo Masculino		
	osteoporóticas	outras	Total	osteoporóticas	outras	Total
18-29	1	2	3	0	4	4
30-49	4	3	7	4	3	8
+50	0	4	4	1	5	6
Total	5	10	14	5	15	18

Relativamente às fracturas osteoporóticas, e nos grupos estudados, só se observaram compressões vertebrais (Figura 8). Não se registou qualquer fractura de Colles ou da anca. A prevalência de fracturas (osteoporóticas e não-osteoporóticas) de acordo com sexo dos indivíduos é maior no grupo masculino que no feminino (14/18). A prevalência estimada de fracturas de fragilidade no grupo feminino é de 10,9% ([5/46]) e de 8,8% ([5/46]) no grupo masculino. A diferença entre sexos não é, porém, significativa (Pearson $\chi^2=1,287$; d.f.=3; $p=0,732$).



Figura 8: Compressão vertebral de Grau 2 na vértebra L1; sexo masculino; classe etária II (Cacela-a-Velha)

Na amostra total (sexo masculino e feminino), 80% (8/10) dos indivíduos com uma ou mais fracturas de fragilidade não foram diagnosticados com osteoporose ou osteopenia de acordo com a definição densitométrica da osteoporose (WHO, 1994); e 10% (1/10) dos indivíduos fracturados foram categorizados como osteopénicos. Nenhum dos indivíduos que apresentavam fractura de fragilidade foi identificado como osteoporótico na análise densitométrica realizada ao fémur.

No grupo feminino, 80% (4/5) indivíduos com fractura exibiam valores normais de DMO, tanto no colo femoral, como na «anca total». A osteopenia foi diagnosticada em 20% (1/5) das mulheres com fractura de fragilidade (compressão vertebral). No grupo masculino, nenhum dos indivíduos com fractura foi diagnosticado com osteoporose ou osteopenia; e portanto, todos os indivíduos fracturados (100%) apresentavam valores normais de DMO em ambas as ROI de diagnóstico no fémur (tabela 20).

Tabela 20: Diagnóstico de indivíduos com fractura osteoporótica na ROI do fémur

Diagnóstico	Sexo Feminino		Sexo Masculino	
	%	N	%	N
Normal	8,3	11	100	20
Osteopenia	91,7	1	0,0	0
Osteoporótico	0,0	0	0,0	0

Contudo na ROI do terço distal do rádio foram identificados como osteoporóticos 3 dos 10 indivíduos que apresentavam fractura de fragilidade (compressão vertebral). Portanto, no grupo feminino 60% (3/5) exibiam valores de DMO normais e 40% (2/5) das mulheres com fracturas de fragilidade foram diagnosticadas com osteoporose. No grupo masculino apenas um indivíduo foi diagnosticado com osteoporose (20%), os restantes 4 indivíduos que apresentavam fractura osteoporótica foram identificados com valores normais de DMO. Relativamente aos indivíduos que apresentavam outro tipo de fractura, 5 dos 22 indivíduos foram identificados como osteoporóticos (22,7%).

A prevalência de fracturas (osteoporóticas e não-osteoporóticas) de acordo com a idade é maior na classe etária II (15/32), seguindo-se a classe etária III (10/32) e depois a I (7/32). A prevalência estimada de fracturas de fragilidade na classe etária 2 é de 25% ([8/32]) e de 3,1% ([1/32]) na classe etária I e III. No entanto, a diferença entre classes etárias não é significativa (Pearson $\chi^2=1,287$; d.f.=3; $p=0,732$).

A densidade mineral óssea mensurada no sexo feminino (amostras agrupadas), é menor, em média, nos indivíduos com fractura de fragilidade na DMO_{colo} (fractura: média =0,835; DP=0,169 / sem fractura: média =0,902; DP= 0,171) e na $DMO_{\text{anca total}}$ (com fractura: média =0,978; DP=0,153 / sem fractura: média =0,980; DP= 0,312).

Na ROI do terço distal do rádio também se verificou uma diminuição da DMO, em média, dos indivíduos com fractura (com fractura: média =0,488; DP=0,316 / sem fractura: média =0,557; DP= 0,266).

A situação é, todavia, diferente no grupo masculino difere. A densidade mineral óssea mensurada nas ROI para o sexo masculino, são menores, em média, nos indivíduos com fractura: DMO_{colo} (com fractura: média =1,000; DP=0,096 / sem fractura: média =0,962; DP= 0,223); DMO_{anca total} (com fractura: média =1,193; DP=0,128 / sem fractura: média =1,095; DP= 0,224); e DMO_{1/3 rádio} (com fractura: média =0,849; DP=0,067 / sem fractura: média =1,579; DP= 0,347) (tabela 21). A diferença não é estatisticamente significativa no “colo” (Teste t: ♀ F=0,00; df=40; p=0,271 / ♂ F=12,156; df=41; p=0,510), “anca total” (Teste t: ♀ F=1,325; df=40; p=0,980 / ♂ F=4,765; df=41; p=0,111). Contudo, a diferença na DMO1/3 rádio não é significativa para o sexo feminino (Teste t: F=1,441; df=24; p=0,553), no entanto para o sexo masculino já é significativo (Teste t: F=24,741; df=42; p=0,008)

Tabela 21: Valores médios das ROIs com fractura e sem fractura

ROIs	Com fractura			Sem fractura		
	Média	D.P.	N	Média	D.P.	N
DMO _{colo}	0,862	0,173	40	0,992	0,169	45
DMO _{anca total}	0,942	0,279	40	1,160	0,166	45
DMO _{1/3 rádio}	0,512	0,286	28	0,313	0,312	41

Os dados geométricos do fémur e o comprimento do rádio também foram aplicados na análise da prevalência de fracturas.

Os valores médios das variáveis geométricas (amostras agrupadas) relativamente ao sexo encontram-se sumarizados na tabela 22. Contudo, as diferenças observadas não são significativas para o sexo feminino (teste t: p>0,05)

Tabela 22: Valores médios de medidas geométricas do rádio e fémur de acordo o sexo (amostras agrupadas)

	♀				♂			
	Média	DP	95%CI	N	Média	DP	95%CI	N
CFF	447,581	23,033	439,901- 455,261	37	414,864	17,558	408,923- 420,805	36
CCF	100,755	10,891	97,521- 103,990	46	92,244	5,074	90,599- 93,888	39
AF	122,67	4,690	121,26- 124,08	45	121,15	4,037	0119,79- 122,52	36
CMR	239,150	11,805	235,375- 242,925	40	215,6	12,510	210,436- 220,764	25

Também se compararam os dados da geometria do fémur e o comprimento máximo do rádio com as fracturas osteoporóticas (vertebrais) mas as diferenças registadas não são estatisticamente significativas (Teste t: $p > 0,05$).

Verificou-se que geralmente as medidas geométricas são menores na presença de, pelo menos, uma fractura. Todavia, as diferenças não são significativas do ponto de vista estatístico.

5. Discussão

A perda de massa óssea com o avançar da idade e a osteoporose têm sido observadas em populações modernas em diversos estudos epidemiológicos (Cho e Stout, 2003) e estudos na área da paleopatologia demonstram que as populações do passado eram igualmente afectadas (Martin e Armelagos, 1979; Agarwal e Grynepas, 1996; Mays, 2000; Cho e Stout, 2003; Brickley e Agarwal, 2003; Curate et al., 2009; Curate, 2010).

A DXA vem sendo utilizada como ferramenta de trabalho preferênciã porque oferece um diagnóstico preciso da perda de massa óssea e osteoporose em esqueletos provenientes de contextos arqueológicos (Faquharson e Brickley, 2000; Agarwal e Brickley, 2003; Agarwal, 2008, Curate, 2010). Contudo, não é um método 100% preciso e apresenta algumas limitações no que refere à análise de ossos arqueológicos sujeitos à acção de agentes tafonómicos (Agarwal, 2008). Em primeiro lugar, como foi referido anteriormente, nota-se o problema da diagénese que, segundo alguns investigadores, colocam em causa a confiabilidade das mensurações da DMO (Agarwal e Grynepas, 1996; Mays, 1996; Brickley e Waldron, 1998; Agarwal e Brickley, 2003). Contudo, a maior parte dos estudos aponta para uma reduzida influência da tafonomia nos valores da DMO (Turner-Walker *et al.*, 2006).

Neste estudo optou-se pelo uso do rádio e do fémur na análise densitométrica. Estes dois ossos são diferentes, quer em termos de dimensão, quer em termos de composição, e que se traduziu nos resultados obtidos. No fémur, o densitómetro detectou sempre densidade mineral óssea, enquanto que no rádio houve situações em que o aparelho não detectou qualquer massa óssea, ou seja, a densidade mineral óssea era tão baixa que o operador tinha mesmo que preencher a parte de osso que o densitómetro não reconhecia. Essa situação pode ter alterado os resultados obtidos .

O estudo da osteoporose e perda de massa óssea em populações do passado está condicionado pela natureza das amostras arqueológicas. Dessa forma, os esqueletos recuperados de necrópoles são subamostras enviesadas das populações que viveram outrora e, portanto, uma amostra esquelética não é, a maior parte das vezes, representativa da população de onde provém (Waldron, 2008). O enviesamento das amostras arqueológicas pode levantar questões quanto às inferências e às interpretações efectuadas, relativas ao *status* de saúde e doença, à estrutura demográfica, e a aspectos físicos e culturais (Cardozo, 2003/04, Curate, 2005).

Um dos problemas surgidos durante este estudo levantou foi precisamente a falta de representatividade por parte de cada uma das amostras. Neste estudo foram analisadas quatro amostras provenientes de contextos arqueológicos portugueses que, devido sobretudo ao número de indivíduos que continham, não são representativas das populações dos quais são oriundas. A composição das amostras é muito importante no estudo da prevalência de doenças no passado e quando o fazemos com amostras como as estudadas as conclusões nunca poderão ser assertivas ou definitivas; todos os resultados configuram meras hipóteses de interpretação e quando se pretende estudar uma doença como a osteoporose uma boa composição amostral é, sem dúvida, um dos factores mais importantes para o sucesso da investigação.

A amostra maior era composta por 31 indivíduos e a menor por 19 indivíduos. Em conjunto, as amostras eram constituídas por 103 indivíduos adultos. Outra situação que afectou bastante a obtenção de resultados válidos foi o facto de não existirem indivíduos suficientes em cada classe etária e houve mesmo casos, como por exemplo, na amostra de São João de Almedina, em que não existiam indivíduos do sexo feminino na classe etária mais jovem (18-29). Esta situação foi, de certo modo, debelada com a análise das amostras como um todo (ou seja, como se as quatro amostras fossem apenas uma). Como o número de indivíduos por amostra era reduzido, as comparações entre amostras (e também entre classes etárias e sexos) foi seriamente limitada. Este parâmetro influenciou, com certeza, os resultados obtidos

Outra situação crítica refere-se à estimativa da idade à morte. A estimativa da idade à morte é pouco precisa em indivíduos adultos, sobretudo nos indivíduos categorizados como tendo mais de 50 anos (um indivíduo nesta classe etária poderá ter 53, 76 ou 90 anos: é impossível saber com uma margem de erro diminuta) e a idade é um parâmetro fulcral no estudo da osteoporose. Assim, nas investigações paleopatológicas relativas à osteoporose a idade à morte é um factor essencial, já que a densidade mineral óssea é influenciada pelo envelhecimento.

Quando estamos perante uma composição amostral tão reduzida torna-se complicado estimar a prevalência da osteoporose e fracturas osteoporóticas nas populações pretéritas. A prevalência, por vezes mínima, de fracturas de fragilidade com a idade pode significar que seriam raras no passado (situação que não acontece no presente). No grupo etário idoso, os indivíduos poderiam não apresentar qualquer tipo de fractura, porque representavam de certa forma a parte saudável das amostras, isto é, só os mais 'saudáveis' é que conseguiam alcançar uma idade mais avançada.

Quando se fazem comparações com indivíduos modernos há que ter em consideração que, actualmente, os modos de vida são muito diferentes dos que se observavam no passado. Desde a dieta até ao tipo de exercício físico, passando pela história reprodutiva, podem identificar-se uma série de parâmetros culturais que influenciam a prevalência de osteoporose e das fracturas de fragilidade (Curate, 2010). Também a tendência secular pode explicar a baixa prevalência de fracturas de fragilidade no passado (Agarwal, 2001).

Os resultados deste estudo foram inconclusivos, devido sobretudo ao número bastante reduzido de indivíduos por amostra, o que se traduziu em inconsistências no padrão de perda óssea e na prevalência de fracturas de fragilidade. Geralmente, quando se fala em perda óssea, associa-se a sua perda ao envelhecimento (Mays *et al.*, 1998; Curate, 2010). Todavia, no estudo das várias amostras verificou-se a existência de casos em que a DMO aumentava com a idade tanto no grupo feminino como no masculino. Noutros casos, a DMO diminuiu com a idade; ou aumentava até ao grupo etário II diminuindo de seguida no grupo etário III. Portanto, estas inconsistências devem-se provavelmente ao reduzido número de indivíduos amostrados, que provocou um enviesamento nos resultados. Não se verificaram diferenças significativas entre os sexos e entre as classes etárias. No entanto podemos constatar que na maioria das vezes, os valores médios de DMO nas ROI analisadas eram menores no sexo feminino, tal como era epidemiologicamente expectável (Lane, 2006). Na maior parte dos estudos em paleopatologia, também se observou esta tendência (Mays *et al.*, 1998; Mays *et al.*, 2006; Curate *et al.*, 2009; Zaki *et al.*, 2009; Curate, 2010).

Relativamente à presença/ausência de fracturas osteoporóticas, não se observaram fracturas as típicas da anca e de Colles. Embora estas fracturas fossem consideradas raras em materiais arqueológicos, sobretudo as fracturas da anca, esta noção tem vindo a alterar-se (Curate *et al.*, 2010). Um facto também que também poderá ter contribuído para a ausência deste tipo de fractura tem a ver com o estado de preservação do material osteológico. Assim, apenas se registaram fracturas por compressão dos corpos vertebrais (tanto no sexo feminino como no sexo masculino). As compressões vertebrais observadas em indivíduos na classe etária I (18-29) poderão não ser fracturas osteoporóticas, em sentido estrito. Isto é, estas fracturas vertebrais poderão não estar relacionadas com a osteoporose propriamente dita, mas antes com o tipo de ocupação profissional que os indivíduos fracturados realizavam – designadamente se estavam sujeitos a esforços físicos muito violentos (Curate, 2010). Foram observadas

compressões vertebrais em indivíduos de Cacela que poderão dever-se precisamente a factores ocupacionais, porque segundo dados historiográficos esta amostra configura possivelmente um grupo dedicado à guerra e também a actividades relacionadas com o mar (Lopes, 1841; Sánchez, 2000)

Dos indivíduos com fractura osteoporótica apenas um que foi identificado como osteopénico, os restantes foram diagnosticados como normais. Contudo, na ROI do “1/3 proximal” do rádio, três dos indivíduos com fractura de compressão vertebral foram diagnosticados com osteoporose. Dessa forma, pode colocar-se a hipótese de, em certos casos, a DMO mensurada no rádio funcionar como melhor preditor das fracturas vertebrais (Hegeman *et al.*, 2004).

As ROI do “Colo” e “Anca total” correlacionaram-se uma com a outra perfeitamente em todas as amostras observadas, contudo não se observou qualquer correlação das ROI do fémur proximal com a ROI “Terço proximal do rádio”. Esta situação poderá indicar que a perda óssea não é homogénea em todo o sistema esquelético e que, portanto, o rádio distal não deverá substituir o fémur proximal no diagnóstico da OP, quer em termos clínicos, quer no âmbito da paleopatologia, já que ambas as regiões esqueléticas parecem perder massa óssea em momentos diferentes da vida dos indivíduos.

Vários estudos sobre a osteoporose e perda óssea têm sido realizados nas amostras arqueológicas medievais. Ekenman (1995) numa investigação realizada em amostras esqueléticas medievais provenientes de Estocolmo observou uma DMO alta em classes etárias mais velhas em comparação com as mais novas, tal como se observou muitas vezes neste estudo. Poulsen *et al.* (2001) na mensuração da densidade mineral óssea numa população medieval Dinamarquesa, constituída por 49 indivíduos verificou que as mulheres medievais apresentavam valores de pequenos de DMO nas classes etárias mais baixas comparativamente às mulheres modernas, enquanto que os homens medievais apresentavam uma densidade mineral óssea elevada em todas as categorias etárias em comparação com os valores da população moderna. Aliás, alguns investigadores sugerem que a DMO em populações do passado não decresce da mesma forma que em populações modernas (Agarwal, 2001). Contudo, neste estudo releva-se o reduzido número de indivíduos em cada classe etária, o que certamente contribuiu para a inconsistência dos resultados.

O rádio tem sido pouco utilizado em análises densitométricas da osteoporose em populações do passado. McEwan (2004), num estudo sobre a população de Wharram

Percy, utilizou 101 raios na análise densitométrica e verificou que em ambos os sexos a perda óssea foi significativa na zona ultradistal e na diáfise do rádio e que apenas as mulheres antes dos 50 anos perdiam osso no “terço distal” do rádio. Neste estudo procedeu-se à análise do terço distal do rádio mas os resultados foram pouco animadores. De facto, muitas vezes tornou-se impossível mensurar a DMO neste osso, mesmo quando se encontrava intacto. Tal parece sugerir que o rádio não é uma boa opção para usar em estudos paleopatológicos.

A baixa prevalência de fracturas pode explicar-se pela estrutura demográfica das amostras estudadas. No estudo que realizou em Wharram Percy, Mays (2006) não registou qualquer fractura osteoporótica no pulso ou anca, apenas observou a compressão dos corpos vertebrais. O autor considerou que a inexistência de indivíduos mais velhos na sua amostra poderá ter contribuído para a baixa prevalência de fracturas osteoporóticas. Provavelmente, esta situação que também aconteceu neste estudo. A maior parte dos indivíduos estudados pertenciam às classes etárias I e II, com poucos indivíduos a serem colocados na classe etária III.

Estudos epidemiológicos em populações modernas demonstram que ambos os sexos perdem massa óssea com o envelhecimento, algo que se acentua nas mulheres após a menopausa. Outro factor a considerar nestes dados está relacionada com o estilo de vida das populações históricas. Das quatro amostras estudadas, Cacula era provavelmente a mais rural, estando relacionada com actividades agrícolas e marítimas. As amostras de Coimbra e Santarém (Convento São Francisco) eram mais urbanas, apesar de existirem espaços rurais dentro das próprias cidades (Curate, 2010). Aqui as ocupações populacionais eram mais diversificadas, com algumas a exigirem mais esforço físico do que outras.

Nas populações modernas o tabaco e álcool podem contribuir para a perda óssea, mas no período medieval o tabaco não era ainda conhecido na Europa (Curate, 2005). Contudo, o álcool (sobretudo, o vinho) era bastante consumido. Não é certo, porém, que o álcool seja prejudicial para a manutenção da massa óssea (Mays, 1996). Também é possível que a nutrição e actividade física afectassem a aquisição do pico de massa óssea. “*A alimentação na Idade Média tem sido alvo de estudo e reinterpretações. Foi abandonada a visão de uma época marcada quase exclusivamente pela carência alimentar*” (Ferreira, 2008). A alimentação medieval em Portugal era uma alimentação pobre e embora a quantidade de alimentos disponíveis fosse o suficiente para ‘matar a fome’, a qualidade deixava a desejar (Ferreira, 2008).

Portanto, a alimentação da maioria da população baseava-se em cereais e no vinho. A inclusão de outros alimentos, como carnes e os peixes, estava condicionada pela sua opulência e preços (Ferreira, 2008).

6. Conclusão

A osteoporose é uma doença que ainda não é totalmente percebida pela medicina, apesar de a sua etiologia se encontrar bem estabelecida. A perda de massa óssea e a deterioração da microarquitECTURA óssea ocorrem de forma silenciosa (Wolf e Dixon, 1988) e, desse modo, a epidemiologia desta enfermidade coloca problemas específicos. As populações contemporâneas, no geral, não estão ainda totalmente cientes dos problemas que a osteoporose acarreta, sobretudo as fracturas.

Para desvendarmos um pouco o véu que cobre a história da osteoporose, nada melhor do que estudar os ossos dos nossos antepassados recuperados em contexto arqueológico (Cunha, 1994). Os ossos são um recurso precioso na investigação de condições patológicas crónicas que ficam inscritas no esqueleto (Martin e Armelagos, 1979; Curate 2003/04).

A osteoporose é uma doença com história, como já foi explicado anteriormente (capítulo 1) e investigações paleopatológicas têm demonstrado que a osteoporose e as fracturas de fragilidade também ocorriam no passado (Curate, 2010; Curate *et al.*, 2010), estando por isso, longe de ser uma doença unicamente da ‘civilização moderna’ (Deng e Liu, 2005). Mays e colaboradores (1998) concebem a osteoporose como resultado da herança genética do nosso passado evolutivo, pouco sujeita a factores ambientais.

Neste trabalho, o objectivo principal relacionava-se com a investigação das tendências seculares desta enfermidade através do estudo de amostras osteológicas medievais. Pretendia-se reconstruir o perfil paleoepidemiológico da osteoporose e perda de massa óssea em amostras medievais portuguesas. Portanto, estudaram-se quatro amostras datadas do período medieval (à excepção de uma, Constância, de período medieval/moderno) com a intenção avaliar a osteoporose em populações históricas portuguesas.

No entanto, alguns obstáculos complicaram esta tarefa. O número reduzido de indivíduos em cada amostra e, como consequência, em cada classe etária (por vezes

com um único indivíduo ou mesmo nenhum numa determinada classe etária), foi sem dúvida o principal problema a afectar os resultados. Uma boa composição amostral é necessária para que se produzam dados estatisticamente significativos. Um outro problema deveu-se ao facto de usarmos na análise da perda óssea dois elementos ósseos bastante distintos, o rádio e o fémur, que diferem não só em termos de dimensão e composição, mas também em termos de função: o fémur suporta o peso do corpo, estando sujeito a um maior stress biomecânico (Curate, 2010). Os dados nestes dois ossos deverão, pois, ser analisados separadamente – e de forma complementar.

Observaram-se inconsistências no padrão de perda óssea não registadas em outras populações históricas (Mays, 2000; McEwan, 2004; Curate, 2010). A perda massa óssea, no geral (devido ao número reduzido de indivíduos optou-se, o mais das vezes, por não aludir a cada amostra separadamente, ou mesmo de comparações entre elas), não ocorreu de forma diferente e significativa entre sexos e classes etária. Observou-se em certos grupos um aumento da DMO com a idade. Noutros grupos a DMO diminuiu com a idade e observaram-se situações (apesar de não serem muitas) em que a DMO do sexo feminino era mais elevada que no sexo masculino. Estes resultados são, de certo modo, surpreendentes. Claro que se pode supor que esse seria o padrão epidemiológico da DMO naquelas populações medievais portuguesas e que a tendência mudou apenas nos últimos anos e que só há pouco tempo é que a DMO começou a diminuir com o envelhecimento e nas mulheres ainda mais com a menopausa. Contudo, o reduzido número de indivíduos (sexo feminino e masculino) das amostras não nos permite retirar qualquer conclusão confiável a partir dos resultados obtidos. Na verdade, os resultados parecem ser um artefacto estatístico, motivado pela amostragem reduzida. Relativamente ao pico de massa óssea também não se podem retirar conclusões definitivas dos dados obtidos, pois os indivíduos presentes nas classes etárias jovens eram também em número bastante reduzido, dificultando mais uma vez a interpretação de possíveis cenários paleoepidemiológicos. Compararam-se os valores dos jovens (sexo feminino e masculino) com valores de indivíduos da amostra de esqueletos do século XIX e XX utilizados no estudo de Curate (2010). Apesar dos valores não diferirem muito, temos que referir mais uma vez a questão da composição de indivíduos porque na amostra utilizada por Curate (2010) o número de indivíduos na classe etária era o dobro das amostras deste estudo (na totalidade), o que enviesa os resultados. Portanto, não se pode concluir se o pico de massa óssea nas amostras medievais eram similar ou não ao da amostra mais moderna da CEIMA.

Relativamente à prevalência de fracturas osteoporóticas, não se observou fracturas da anca nem de Colles, por vezes consideradas raras em contexto arqueológico (Mays, 2000) (embora nem sempre, veja-se Curate *et al.*, 2010). As únicas fracturas clássicas da osteoporose que se observaram foram as fracturas de compressão dos corpos vertebrais (5 em indivíduos femininos e outras 5 em indivíduos masculinos). Algumas destas fracturas foram identificadas em indivíduos jovens (o que não é usual em populações modernas), colocando-se a hipótese de não se tratarem verdadeiramente de fracturas osteoporóticas, mas sim de fracturas causadas pelo tipo de ocupação e pelo estilo de vida que os indivíduos poderiam seguir.

No entanto, verificou-se que a DMO era mais baixa nos indivíduos com fractura do que nos sem fractura; em contrapartida no diagnóstico pela DXA (na ROI “colo” e “anca total”) nenhum dos indivíduos foi identificado como osteoporótico e apenas um deles foi identificado como osteopénico.

O objectivo de reconstruir o perfil paleoepidemiológico da osteoporose no período medieval em Português não se cumpriu na totalidade devido a problemas com a amostragem. No entanto, esta é apenas a primeira tentativa de biografar a osteoporose na Idade Média em Portugal e as suas tendências epidemiológicas ao longo dos séculos na população portuguesa. Desse modo, torna-se imperativo continuar a investigar esta enfermidade em populações provenientes de contextos arqueológicos portugueses, sobretudo em amostras contendo um elevado número de efectivos.

7. Referências Bibliográficas

Agarwal, S.; Grynepas, M. 1996. Bone quantity and quality in past population. *Anatomical Record*, 249: 423-432.

Agarwal, S.C. 2001. *The Influence of Age and Sex on Trabecular Architecture and Bone Mineral Density in Three British Historical Populations*. Dissertação de de Candidatura ao grau de Doutor em Filosofia, Departamento de Antropologia, Universidade de Toronto.

Agarwal, S.C.; Dumitriu, M.; Tomlinson, G.A.; Grynepas, M.D.; 2004. Medieval trabecular bone architecture: the influence of age, sex, and lifestyle. *American Journal Physical Anthropology*, 124: 33-44.

Agarwal, S. 2008. Light and broken bones: examining and interpreting bone loss and osteoporosis in past populations. In: Katzenberg, A.; Saunders, S. (eds.). *Biological Anthropology of the Human Skeleton*. Hoboken, NJ, John Wiley & Sons, pp: 387-410.

Alarcão, J. 2008. *Coimbra a montagem do cenário urbano*. Coimbra, Imprensa da Universidade de Coimbra.

Albright, F.; Smith, P.H.; Richardson, A. M. 1941. Postmenopausal osteoporosis: its clinical features. *The Journal of the American Medical Association*, 116: 2465-2474.

Albright, F.; Reidenstein, E. C. 1948. *The Parathyroid Glands and Metabolic Bone Disease: Selected Studies*. Williams and Wilkins, Baltimore.

Anderson, F.; Cooper, C. 1999. Hip and vertebral fractures. In: Orwoll, E. (ed.). *Osteoporosis in men – The effects of gender in skeletal health*. San Diego, Academic Press, pp.29-49.

Armelagos, G.J.; Van Gerven, D.P. 2003. A Century of Skeletal Biology and Paleopathology: Contrasts, Contradictions, and Conflicts. *American Anthropologist*, 105 (1): 53-64.

Aufderheide, A.; Rodriguez-Martin, C. 1998. *Human paleopathology*. Cambridge, University Press.

Bassi, J.L.; Garg, R.; Mohan, A. 2002. Bone Densitometry. *JK Science*, 4(1):3-8

Batistella, C. 2007. Saúde, Doença e Cuidado: complexidade teórica e necessidade histórica. In: Batistella, C.; Barcellos, C.; Gondim, M.; Silva, V.; Monken, M.; Gomes, M. (eds.). *Educação Profissional e Docência em Saúde: a formação e o trabalho do agente comunitário de saúde*. Rio de Janeiro, Fiocruz.

- Blot, M. 2003. Os Portos na origem dos Centros Urbanos. Contributos para a arqueologia das cidades marítima e flúvio-marítimas em Portugal. Lisboa, IPA,
- Bonnick, S.; Lewis, L. 2006. *Bone densitometry for technologists*. Tottowa, Human Press.
- Bonnick, S. 2010. *Bone densitometry in clinical practice: Application and interpretation*. Totowa, Humana Press.
- Bouxsein, M.L.; Kaufman, J.; Tosi, L.; Cummings, S.; Lane, J.; Johnell, O. 2004. Recommendations for Optimal Care of the Fragility Fracture Patient to Reduce Risk of Future Fracture. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 12: 385-395.
- Brickley, M.; Farquharson, M.J. 2000. The Use of X-ray Techniques for Bone Densitometry in Archaeological Skeletons. In: Creagh, D.C.; Bradley, D.A. (eds.). *Radiation in Art and Archeometry*. AE Amsterdam, Elsevier.
- Brickley, M.; Agarwal, S. 2003. Techniques for the investigation of age-related bone loss and osteoporosis in archaeological bone. In: Agarwal, S.; Stout, S. (eds.). *Bone loss and osteoporosis – an anthropological perspective*. New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, pp. 157-172.
- Brickley, M.; Ives, R. 2008. *The bioarchaeology of metabolic bone disease*. San Diego, Academic Press.
- Brooks, S.; Suchey, J. M. 1990. Skeletal age determination based on the pubis: a comparison of the Ascádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human Evolution*. 5(3): 227-238.
- Brown, P.J.; Inhorn, M.C.; Smith, D.J. 1996. Disease, Ecology and Human Behavior. In: Sargent, C.F.; Johnson, T.M. (eds.). *Medical Anthropology: Contemporary Theory and Method*. London, Praeger.
- Bruzek, J. 2002. A method for visual determination of sex, using the human hip bone. *American Journal of Physical Anthropology*, 117: 157-168.
- Bruzek, J.; Murail, P. 2006. Methodology and reliability of sex diagnosis from the skeleton, in: Schmitt, A.; Cunha, E.; Pinheiro, J. (eds.). *Forensic Anthropology and Medicine: Complementary sciences from recovery to cause of death*. Humana Press, Inc. New Jersey, pp. 225-242.
- Buikstra, J.; Ubelaker, D. 1994. *Standards for data collection from human skeletal remains*. Proceedings of a Seminar at the Field Museum of Natural History. Fayetteville, Arkansas Archaeological Survey Research Series, 44.

Buikstra, J.E. 2010. Paleopathology: A Contemporary Perspective. *In*: Larsen, C.S (ed.). *A companion to biological anthropology*, Blackwell Publishing, pp: 395-411.

Campillo, D. 2001. *Introducción a la paleopatología*. Barcelona: Bellaterra.

Canhão, H., Fonseca, J. E.; Queiroz, M. V. 2005. Epidemiologia da Osteoporose, Mecanismos de Remodelação óssea e Factores Protectores do Osso. *Acta de Reumatologia Portuguesa, Órgão Oficial da Sociedade Portuguesa de Reumatologia*, 30: 225-240.

Cardoso, H. F. V. 2003/2004. Onde estão as crianças? Representatividade de esqueletos infantis em populações arqueológicas e implicações para a paleodemografia. *Antropologia Portuguesa*, 20/21: 237-266.

Carmo, W.M; Gomes, L.S.M. 2008. Fracturas Trocântéricas. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 90:1-15.

Cho, H.; Stout, S.D. 2003. Bone Remodeling and Age-Associated Bone Loss in Past: a Histomorphometric Analysis of the Imperial Roman Skeletal Population of Isola Sacra. *In*: Agarwal, S.C.; Stout, S.D. (eds.). *Bone Loss and osteoporosis: An Anthropological Perspective*. New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers, pp.207-229.

Chun, K.J. 2011. Bone Densitometry. *Seminars in Nuclear Medicine*, 41(3):220-228.

Coelho, A.B. 1989. *Portugal na Espanha árabe*. Lisboa, Editorial Caminho.

Coelho, M. H. 1989. *O Baixo Mondego nos finais da Idade Média*. Lisboa, Imprensa Nacional, Casa da Moeda.

Coelho, A. M. 1995. *Punhete: uma vila de marítimos*. *In* *Navegação no Tejo*. Lisboa, Comissão de Coordenação da Região de Lisboa e Vale do Tejo, p. 54-57.

Correia, V.; Gonçalves, A. N. 1953. *Inventário Artístico de Portugal IV Distrito de Coimbra*. Lisboa: Academia Nacional de Belas Artes.

Cohen, M.S.; McMurtry, R.Y.; Jupiter, J.B. 2003. Fractures of the Distal Radius. *In*: Bowner, B.D.; Levine, A.M.; Jupiter, J.B.; Trafton, P.G.; Krettek, C. (eds.). *Skeletal Trauma: Expert Consult*, Elsevier Science: 1315-1361.

Cruz, C. 2011. *Viver a morte em Portugal: o potencial informativo dos relatórios antropológicos de campo (1994-2007)*. Dissertação de Doutoramento em Antropologia Biológica, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra.

Cummings, S.; Nevitt, M.; Browner, W.; Stone, K.; Fox, K.; Ensrud, K.; Cauley, J.; Black, D.; Vogt, T. 1995. Risk factors for hip fracture in white women. Study of

Osteoporotic Fractures Research Group. *New England Journal of Medicine*, 332: 767-773.

Cummings, S.R.; Melton III, L.J. 2002. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *The Lancet*, 359: 1761-1767.

Cunha, E. 1994. *Paleobiologia das populações medievais Portuguesas. Os Casos de Fão e São João de Almedina*. Tese de Doutoramento em Antropologia Biológica. Coimbra, Departamento de Antropologia, Universidade de Coimbra.

Cunha, E. 1996. Viajar no tempo através dos ossos: a investigação paleobiológica. *Al-madam*. 2(5): 131-141.

Cunha, E.; Silva, A.M.; Miranda, M. 2003. Caracterização e estudo dos materiais antropológicos provenientes da Anta 3 de Santa Margarida. In: Gonçalves, V. (ed.). *STAM-3, a Anta 3 da Herdade de Santa Margarida (Reguendos de Monsaraz)*. *Trabalhos de Arqueologia*, 32: 385 – 420.

Curate, F. 2003/2004. A Brucelose em Paleopatologia: um estudo de caso proveniente da necrópole cristã de Cacela velha. *Antropologia Portuguesa*, 20/21:209-235.

Curate, F. 2005. *Pressentindo o silêncio: A perda de osso relacionada com o envelhecimento na Coleção de Esqueletos Identificados do Museu Antropológico*. Tese de Mestrado em Evolução Humana. Coimbra, Departamento de Antropologia, Universidade de Coimbra.

Curate, F. 2010. *O perímetro do Declínio: Osteoporose e Fraturas de Fragilidade em Três Amostras Osteológicas Identificadas Portuguesas – Séculos XIX & XX*. Dissertação de Doutoramento em Antropologia Biológica, Departamento de Antropologia, Universidade de Coimbra.

Curate, F.; Assis, S.; Lopes, C.; Silva, A.M. 2010. Hip Fractures in the Portuguese Archaeological Record. *Anthropological Science*, 119(1):87-93

Deng, H.; Chen, W.; Recker, S.; Stegman, M.; Li, J.; Davies, K.; Zhou, Y.; Deng, H.; Heaney, R.; Recker, R. 2000. Genetic determination of colles' fracture and differential bone mass in women with and without Colles' fracture. *Journal of Bone and Mineral Research*, 15: 1243-1252.

Diamond T, Lindenberg M. 2002. Osteoporosis detection in the community. *Australian Family Physician*, 31:751-2.

Dias, A.; Ferreira, F.; Quintal, A.; Afonso, C.; Vaz, C.L.; Vaz, A.L. 1990. Epidemiologia e custos das fracturas osteoporóticas em Portugal. *Revista Portuguesa de Reumatologia*, 1: 26-35.

Dias, A. 2000. Epidemiologia da osteoporose em Portugal: Análise comparativa com outros países. *Acta Reumatológica Portuguesa*, 97:21-31.

Drusini, A.; Bredariol, S.; Carrara, N.; Bonati, M. 2000. Cortical bone dynamics and age-related osteopenia in a Longobard archaeological sample from three graveyards of the Veneto Region (Northeast Italy). *International Journal of Osteoarchaeology*, 10: 268-279.

Duarte, C. 2003. Núcleo de Paleobiologia Humana: Bioantropologia. In: Mateus, J.E.; Garcia, M.M. (eds.) *Paleoecologia Humana e Arqueociências. Um Programa Multidisciplinar para a Arqueologia sob a Tutela da Cultura. Trabalhos de Arqueologia* 29: 264-296.

Dowthwaite, J.N.; Flowers, P.P.E.; Spadaro, J.A.; Scerpella, T.A. 2007. Bone Geometry, Density, and Strength Indices of the Distal Radius Reflect Loading via Childhood Gymnastic Activity. *Journal of Clinical Densitometry*, 10(1): 65-75.

Dutour, O. 2008. Archaeology of Human Pathogens: Paleopathological appraisal of palaeoepidemiology. In: Raoult, D.; Drancourt, M. (eds.). *Paleomicrobiology: Past Human Infections*. Berlin: Springer. p 125-144.

Eco, H. 2010. *Idade Média – Bárbaros, Cristãos e Mulçumanos*. Alfragide, Publicações Dom Quixote.

Ekenman, I.; Eriksson, S.; Lindgren, J. 1995. Bone density in medieval skeletons. *Calcified Tissue International* 56: 355–358

Erdtsieck, R.J. 1996. *Bone Mineral Mass and Bone Turnover Parameters in Osteoporosis*. Dissertação de Candidatura ao grau de Doutor. Roterdão, Universidade de Roterdão.

Ferembach, D.; Schwidetzky, I.; Stloukal, M. 1980. Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. *Journal of Human Evolution*, 9: 517-549.

Fernandes, J.P. 2003. As Metamorfozes da Europa. *História*, 60:22-49.

Ferreira, N.P.S. 2008. A alimentação Portuguesa na Idade Medieval. *Alimentação Humana*, 14(3):104-114

Fraser, R. 1962. The Problem of Osteoporosis. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 44B(3): 485-495.

Fu, L.K.T. 2004. Great Names in the History of Orthopaedics IX – John Hunter: Part I. *Hong Kong Journal of Orthopaedic Surgery*, 8(2): 132-143.

Garcia, S. 2005/2006. Conservação Diferencial dos Esqueletos Humanos da Série Medieval de S.Martinho (Leiria): Implicações para a paleodemografia e para a paleopatologia. *Antropologia Portuguesa*, 22/23: 273-294.

Genant, H.; WU, C.; Vankuijk, C.; Nevitt, M. 1993. Vertebral fracture assessment using a semi-quantitative technique. *Journal of Bone and Mineral Research*, 8: 1137-1148.

Genant, H. K.; Engelke, K.; Fuerst, T. 1996 . Noninvasive assessment of bone mineral and structure: state of the art. *Journal Bone Mineral research*, 11:707-730.

Gnudi, S.; Ripamonti, C.; Gualtieri, G.; Malavolta, N. 1999. Geometry of Proximal Femur in the Prediction of Hip Fracture in Osteoporotic Women. *The British Journal of Radiology*, 72: 729-733.

Gomes, S.A. 1998. As Ordens Mendicantes na Coimbra Medieval: Notas e Documentos. *Lusitania Sacra*, 2(10):149-215.

Greenspan, S.L., Maitland-Ramsey, L.; Myers, E. 1996 Classification of osteoporosis in the elderly is dependent on site-specific analysis. *Calcified Tissue International*, 58: 409-414.

Grynbas, M.D. 2003. The role of bone quality on bone loss and bone fragility. In: Agarwal, S.C.; Stout, S.D. (eds.). *Bone Loss and Osteoporosis, an Anthropological Perspective*, Kluwer Academic/Plenum: London; 33–45.

Harris, R.E. 2012. *Epidemiology of chronic disease: Global Perspectives*. Burlington, Massachusetts, Jones & Barlett Learning.

Heaney, R.P.; Matkovic, V. 1995. Inadequate Peak Bone Mass. In: Riggs, B.L., Melton III, L.J. (eds.). *Osteoporosis: Etiology, Diagnosis, and Management*, Philadelphia, Lippincott-Raven Publishers; pp: 115-130.

Heaney, M.D. 2005. Foreword. In: Deng, H.; Liu, Y. (eds.). *Current Topics in Osteoporosis*. Singapura: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, pp. v-viii.

Hegeman, J.; Oskam, J.; Van Der Palen, J.; Ten Duis, H.; Vierhout, P. 2004. The distal radial fracture in elderly women and the bone mineral density of the lumbar spine and hip. *The Journal of Hand Surgery (British and European Volume)*, 29B: 473-476.

Hoebel, E. A.; Frost, E. L. 1981. *Antropologia cultural e social*. São Paulo Cultrix.

Hoffman, G. 2008. *Osteoporosis*. Tarrytown, Nova Iorque, Marshall Cavendish Corporation.

Hunt, N.B. 2009. *Living in Middle Ages*. Nova Iorque, Thalamus Publishing.

Junqueira, L.C.; Carneiro, J. 2004. *Histologia Básica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.

Jurmain, R.; Kilgore, L.; Trevathan, W. 2003. *Essentials of Physical Anthropology*. Belmont, EUA, Wadsworth, Cengage Learning.

Kanis, J.; Melton III, L.; Christiansen, C.; Johnston, C.; Khaltsev, N. 1994. Perspective: the diagnosis of osteoporosis. *Journal of Bone and Mineral Research* 9: 1137–1141.

Kannus, P.; Sievanen, H.; Vuori, I. 1996. Physical loading, exercise and bone. *Bone*, 18(1):1-3.

Kanis, J.; Johnell, O.; Gullberg, B.; Allander, E.; Elffors, L.; Rastam, J.; Dequeker, J.; Dilsen, G.; Gennari, C.; Vaz, A.; Lyritis, G.; Mazzuoli, G.; Miravet, L.; Passeri, M.; Perez, R.; Rapado, A.; Ribot, C. 1999. Risk Factor for Hip Fracture In Men From Southern Europe: The MEDOS Study. *Osteoporosis International*, 9 (1): 45-54.

Kanis, A.J. 2002. Diagnosis of osteoporosis and assessment of fracture risk. *The Lancet*, 359: 1929-1935.

Kanis, J.A.; Burlet, N.; Cooper, C.; Delmas, P.D.; Reginster, J.Y.; Borgstrom, F.; Rizolli, R. 2007. European Guidance for the Diagnosis and Management of Osteoporosis in Postmenopausal Women. *Osteoporos Int*, 19(4): 399-428.

Katzenberg, M.A.; Saunders, S.R. 2000. *Biological Anthropology of the Human Skeleton*. Hoboken, Nova Jersey, John Wiley & Sons, Inc.

Lane, N.E. 2006. Epidemiology, etiology, and diagnosis of osteoporosis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 194(2): 3-11

Larsen, C. 1997. *Bioarchaeology. Interpreting behavior from the human skeleton*. Cambridge, Cambridge University Press.

Larsen, C.S.; Walker, L. 2010. Bioarchaeology: Health, Lifestyle, and Society in Recent Human Evolution. In: Larsen, C.S. (ed.). *A Companion to Biological Anthropology*, Blackwell Publishing, pp: 379-394

Lau, E.M.C. 2005. Epidemiology of osteoporosis. In: Deng, W.H.; Liu, Y.Z. (eds.). *Current Topics in Osteoporosis*. Singapura: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, pp: 1-16.

- Le Goff, J. 2006. *Idade Média Explicada aos Meus Filhos*. Rio de Janeiro, Agir Editora, LTDA.
- Leontina, V. 1979. A Muralha Coimbrã na documentação medieva, In: *Actas das I Jornadas do Grupo de Arqueologia e Arte do Centro*, Coimbra: 43-56
- Lewiecki, E.M.; Watts, N.B.; McClung, M.R.; Petak, S.M; Bachrach, L.K.; Shepherd, J.A.; Downs, R.W. 2004. Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 89: 3651-3655.
- Lopes, J. 1841. *Corografia ou Memória Económica, Estatística, e Topográfica do Reino do Algarve*. Lisboa, Academia Real das Ciências de Lisboa, p.387
- Lovejoy, C. O.; Meindl, R. S.; Prysbeck, T. R.; Mensforth, R. P. 1985. Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology*, 68: 15-28.
- Lovell, N.C. 1997. Trauma Analysis in Paleopathology. *Yearbook of Physical Anthropology*, 40: 139-170.
- Martin, D.; Armelagos, G. J. 1979. Morphometrics of compact bone: an example from Sudanese Nubia. *American Journal of Physical Anthropology*, 51:571-578.
- Matthew, D, 1983. *Atlas of Medieval Europe*. Oxford, Copyright Equinox.
- Mautalen, C.A; Oliveri, B. 1999. Densitometric Manifestations in Age-Related Bone Loss. In: Rosen, C.J; Glowacki, J.; Bilezikian, J. (eds.). *The Aging Skeleton*, London, Academic Press.
- MacLaughlin, S.M. 1990. Epiphysial fusion at sterna end of the clavicle in modern Portuguese skeletal sample. *Antropologia Portuguesa*, 8: 59-68.
- Marcus, R.; Bouxsein, M.L. 2010. The Nature of Osteoporosis. In: Marcus, R.; Feldman, D.; Nelson, D.A.; Rosen, C.J. (eds.). *Fundamentals of Osteoporosis*. Elsevier, Academic Press, pp: 25-34.
- Mays, S. 1992. Taphonomic factors in a human skeletal assemblage. *Circaea*, 9(2): 54-58.
- Mays, S. 1996. Age-dependent cortical bone loss in a medieval population. *International Journal Osteoarchaeology*, 6:144–154.
- Mays, S. 1998. *The archaeology of human bones*. London: Routledge.
- Mays, S.; Lees, B.; Stevenson, J.C. 1998. Age-dependent cortical bone loss in the femur in a medieval population. *International Journal Osteoarchaeology*, 8: 97–106.

Mays, S. 2000. Age-dependent cortical bone loss in women from 18th and early 19th century London. *American Journal Physical Anthropology*, 112: 349–361.

Mays, S. 2001. Effects of age and occupation of cortical bone in a group of 18th–19th century British men. *American Journal Physical Anthropology*, 116: 34–44.

Mays, S.; Turner-Walker, G.; Syversen, U. 2006. Osteoporosis in a population from medieval Norway. *American Journal of Physical Anthropology*, 131: 343-351.

Mays, S. 2008. Radiography and allied techniques in the palaeopathology of skeletal remains. In: Pinhasi, R.; Mays, S. (eds.). *Advances in Human Palaeopathology*. Chichester, John Wiley & Sons, pp. 77-100.

McEwan, J.M.; Mays, S.; Blake, G.M. 2004. Measurements of Bone Mineral Density of the Radius in a Medieval Population. *Calcified Tissue International*, 74:157-161.

Melton III, L.J. 1988. Epidemiology of fractures. In: Riggs, B.L.; Melton III, L.J. (eds.). *Osteoporosis: Etiology, Diagnosis, and Management*. New York: Raven, pp: 133-54.

Mendonça de Souza, S.M.F.; Carvalho, D.M.; Lessa, A. 2003. Paleoepidemiology: Is There a Case to Answer?. *Memória Instituto Oswaldo Cruz*, 98 (I): 21-27

Miller, P.D.; Bonnick, S.L.; Rosen, C.J. 1996. Consensus of an international panel on the clinical utility of bone mass measurements in the detection of low bone mass in the adult population. *Calcified Tissue International*; 58:207-14

Montes, J. 2010. Osteoporosis: Concept and Importance. Clinical Picture. *Revista Osteoporos y Metabolismo Mineral*, 2:15-20

Morgan, E.; Barnes, G.; Einhorn, T. 2008. The bone organ system: form and function. In: Marcus, R.; Feldman, D.; Nelson, D.; Rosen, C. (eds.). *Osteoporosis*. San Diego, Academic Press, pp. 3-25.

Mourão, A.L.; Vasconcellos, H.A. 2001. Geometria do fémur proximal em ossos de brasileiros. *Acta Fisiátrica*, 8(3): 113-119.

Mundy, G.R. 1998. Bone Remodeling and Mechanisms of Bone Loss in Osteoporosis. In: Meunier, P.J. (ed.). *Osteoporosis: Diagnosis and Management*. Londres, Martin Dunitz Ltd.

Neto, J.L. 1999. Arqueologia em Constância – uma experiência museológica. *O Arqueólogo Português*, 4(17):201-206.

- NIH Consensus Development Panel. 2001. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *The Journal of the American Medical Association*, 285: 785-795.
- Nolla, J.; Rozadilla, A. 2004. *Atlas de osteoporose*. Lisboa, Revisfarma.
- Nordin, B.E.C. 1987. The definition and diagnosis of osteoporosis. *Calcified Tissue International*, 40 (2): 57-58.
- Nordin, B. 2007. Reflections on osteoporosis. In: Marcus, R.; Feldman, D.; Nelson, D.; Rosen, C. (eds.). *Osteoporosis*. San Diego, Academic Press, pp. 47-69.
- Ortner, D.J. 2003. Introduction. In: Ortner, D.J. (ed.). *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, Academic Press: 11-36.
- Ortner, D.J. 2003a. Background Data in Paleopathology. In: Ortner, D.J. (ed.). *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, Academic Press: 1-10.
- Ortner, D.J.; Turner-Walker, G. 2003. The Biology of Skeletal Issues. In: Ortner, D.J. (ed.). *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*, Academic Press: 11-36.
- Palkovich, A. 2001. Taking another look: the reanalysis of existing collections. In: Williams, E. (ed.). *Human remains. Conservation, retrieval and analysis*. Bar International Series, 934: 143-149
- Parfitt, A.M. 2010. Skeletal Heterogeneity and the Purposes of Bone Remodeling: Implications for the Understanding of Osteoporosis. In: Marcus, R.; Feldman D.; Nelson, D.A.; Rosen, C.J. (eds.). *Fundamentals of Osteoporosis*. Elsevier, Academic Press, pp: 35-54.
- Patton, M.S.; Duthie, R.A.; Sutherland, A.G. 2006. Proximal Geometry and Hip Fractures. *Acta Orthopaedica Belgica*, 72: 51-54
- Pinhasi, R.; Bourbou, R. 2008. How Representative Are Human Skeletal Assemblages for Population Analysis?. In: Pinhasi, R.; Mays, S. (eds.). *Advances in Human Paleopathology*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd, pp: 31-44.
- Poulsen, L.; Qvesel, D.; Brixen, K.; Vesterby, A.; Boldsen, J. 2001. Low bone mineral density in the femoral neck of medieval women: a result of multiparity? *Bone* 28: 454-458.
- Prentice, A. 2004. Diet, nutrition and the prevention of osteoporosis. *Public Health and Nutrition* 7(1A):227-243
- Queiroz, M. 1998a. A importância da osteoporose. In: Queiroz, M. (ed.). *Osteoporose*. Lisboa: Lidel, pp: 13-14

Queiroz, M. 1998b. Fisiopatologia e causas da osteoporose. In: Queiroz, M. (ed.). *Osteoporose*. Lisboa: Lidel, pp: 41-46

Queiroz, M. 1998c. Células ósseas, Metabolismo Fosfo-Cálcico e Osteoporose. In: Queiroz, M. (ed.). *Osteoporose*. Lisboa: Lidel, pp: 41-46

Raisz, L.G. 2005. Pathogenesis of osteoporosis: concepts, conflicts, and prospects. *The Journal of Clinical Investigation*, 15(12): 3318-3325.

Ramalho, M. 1999. *O Convento de S. Francisco de Santarém: uma História e Arqueologia de um Monumento*. Tese de Mestrado em Arqueologia. Porto, Faculdade de Letras, Universidade do Porto.

Riggs, B.L.; Melton III. 1986. Involutional osteoporosis. *New England Journal of Medicine*, 314: 1676–1686.

Riggs, B.L.; Melton, L.J. 1995. *Osteoporosis: Etiology, Diagnosis and Management*, Philadelphia: Lippincott-Raven Press.

Roberts, C.; Manchester, K. 1995. *The archaeology of disease*. Ithaca, New York, Cornell University Press.

Roberts, C.A.; Manchester, K. 2005. *Archaeology of Disease*. Durham Research Online.

Ruff, C. B. 2008. Biomechanical Analyses of Archaeological Human Skeletons. In Katzenberg, M. A.; Saunders, S.R. (eds.). *Biological Anthropology of the Human Skeleton*. Hoboken, NJ: Wiley–Liss, pp:183-206

Saarenpää, I. 2008. *Extracapsular Hip Fractures – aspects of Intramedullary and Extramedullary fixation*. Dissertação de Candidatura ao grau de Doutor, Faculdade de Medicina, Hospital da Universidade de Oulu.

Sánchez, R. 2000. Cerâmica almohade de Cacela Velha: primeros avances. In: *Actas do 3º Congresso de Arqueologia Peninsular*. Porto, ADECAP, 7: 453-464.

Santos, A.L. 1999/2000. Os caminhos da paleopatologia - passado e desafios. *Antropologia Portuguesa*, 16/17: 161-184.

Salgado, A.J.; Coutinho, O.P.; Reis, R.L. 2004. Bone Tissue Engineering: State of Art and Future Trends. *Macromolecular Bioscience*, 4 (743-765).

Scheuer, L.; Black, S. 2000. *Developmental Juvenile Osteology*. San Diego. Academic Press.

Schmitt, A.; Murail, P; Cunha, E.; Rougé, D. 2002. Variability of the Pattern of Aging on the Human Skeleton: Evidence from Bone Indicators and Implications on Age at Death Estimation. *Journal Forensic Science*, 47(6): 1-7 Scheuer, L.; Black, S. 2007.

Osteology. In: Thompson, T.; Black, S. (eds.). *Forensic Human Identification, an introduction*. EUA, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2007, pp.199-219.

Schutte, H. 1995. Socioeconomic impact of osteoporosis. A review of the literature. *European Journal of Radiology*, 20: 165-169.

Serra, L. 1988. *Biomecânica da Extremidade Distal do Rádio e da Fractura de Colles*. Dissertação de Candidatura ao grau de Doutor. Porto, Faculdade de Medicina da Universidade do porto.

Silva, J.; Carapito, H.; Reis, P. 1999. Diagnóstico densitométrico de osteoporose: critérios de referência na população portuguesa. *Acta Reumatológica Portuguesa*, 93: 9-18.

Silva, V. J.; Oda, J. Y.; Sant'anna, D. M. G. 2003. Anatomical aspects of the proximal femur of adult brazilians. *International Journal of Morphology*, 21(4):303-208

Silvina, Levis.; Altman, R. 1998. Bone Densitometry: *Clinical Considerations*. *Arthritis & Rheumatism* 41: 577-587.

Stevenson, J.C.; Marsh, M.S. 2007. *An Atlas of Osteoporosis*, London, Informa Healthcare

Tavares, V.; Canhão, H.; Gomes, J.; Simões, E.; Romeu, J.; Coelho, P.; Santos, R.; Malcata, A.; Araújo, D.; Vaz, C.; Branco, J. 2007. Recomendações para o diagnóstico e terapêutica da osteoporose. *Acta Reumatológica Portuguesa*, 32: 49-59.

Teixeira, F.M. 1992. A Fonte das Figueiras em Santarém: Siglas dos Pedreiros e Arquitectura, in Actas do 1º Encontro Ibérico de Municípios com Centro Histórico pp: 181-185

Ubelaker, D.H. 1978. *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis and Interpretation*. Washington, DC. Smithsonian Institute Press.

Vicente-Rodriguez, G.; Ara, I.; Perez-Gomez, J.; Dorado, C.; Calbet, J.A.L. 2005. Muscular Development and Physical Activity as Determinants of Femoral Bone Mass Acquisition During Growth. *British Journal of Sports Medicine*, 39: 611-616

Vodanović, M.; Dumančić, J.; Galić, I.; Pavičin, I.S.; Petrovečki, M.; Cameriere, R.; Brkić, H. 2011. Age Estimation in Archaological Skeletal Remains: Evaluation of the Four Non-Destructive Age Calculation Methods. *Journal of Forensic Odontostomatology*, 29 (2): 14-21

Walker-Bone, K.; Reid, D.M.; Cooper, C. 1998. Is Screening for Osteoporosis Worthwhile?. *British Medical Bulletin*, 54 (4): 915-927

Waldron, T. 1994. *Counting the dead. The epidemiology of skeletal populations*. Chichester, John Wiley & Sons Ltd.

Waldron, T. 2009. *Paleopathology*, Cambridge University Press.

Wasterlain, S. 2000. *Morphé: análise das proporções entre os membros. Dimorfismo sexual e estatura de uma amostra da colecção de esqueletos identificados do Museu Antropológico da Universidade de Coimbra*. Dissertação de Mestrado em Evolução Humana, Departamento de Antropologia, Universidade de Coimbra.

Watts, N.B. 2004. Fundamentals and pitfalls of bone densitometry using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA). *Osteoporos International*, 15: 847-854.

White, T.; Folkens, P. A. 2005. *The Human Bone Manual*. Oxford. Academic Press Inc.

World Health Organization. 1994. *Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis*. Geneva, Technical Report Series, WHO.

Williams, E.D.; Daymond, T.J. 2003. Evaluation of calcaneus bone densitometry against hip and spine for diagnosis of osteoporosis. *The British Journal of Radiology*, 76: 123-128.

Wolf, A.; Dixon, A. 1988. *Osteoporosis: A clinical guide*. Lippincott Williams & Wilkins

Woolf, A.D; Akesson, K. 2008. *Osteoporosis: An Atlas of Investigation and Management*. Oxford, Clinical Publishing

Zhu, W.; Robey, P.; Boskey, A. 2008 The Regulatory Role of Matrix Proteins in Mineralization of Bone. *In: Marcus, R.; Feldman, D.; Nelson, D.; Rosen, C. (Eds.). Osteoporosis*. San Diego, Academic Press, pp. 3-25.

Zorzi, R.; Starling, I.R. 2010. *Corpo Humano: órgãos, sistema e funcionamento*. Rio de Janeiro, SNAC.DN.

World Health Organization. 1994. *Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis*. Geneva, Technical Report Series, WHO.

Writing Group for the ISCD Position Development Conference. 2004. Diagnosis of osteoporosis in men, premenopausal women, and children. *Journal of Clinical Densitometry*, 7(1):17-26

Zaki, M.E.; Hussien, F.H.; Abd El-Shafy El Banna. 2009. Osteoporosis Among Ancient Egyptians. *International Journal of Osteoarchaeology* 19:78-79