



INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

Susana Isabel Nunes Moutela

**O destino dos restos mortais: Análise tafonómica da preservação
óssea de uma amostra de esqueletos da “Coleção de Esqueletos
Identificados do Séc.XXI”.**

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

Orientação: Doutora Maria Teresa dos Santos
Ferreira; Professora na Universidade de Coimbra

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

Afiliação: Faculdade de Ciências e Tecnologias
da Universidade de Coimbra

Agradecimentos

A realização de um trabalho não é uma atividade individual, resulta sempre da interação de várias pessoas e de várias trocas de ideias. Este trabalho é exemplo disso mesmo, e por isso o seu percurso não poderia ser possível sem a ajuda, as ideias, o aconselhamento e a assistência de várias pessoas. Quero agradecer a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a concretização desta tese.

À Professora Maria Teresa Ferreira, um agradecimento muito especial, não só pela orientação desta tese, mas por toda a disponibilidade demonstrada ao longo deste tempo, por toda a paciência no esclarecimento das várias dúvidas que foram surgindo, por todo o conhecimento transmitido e apoio prestado durante o estágio, escrita e elaboração desta tese. Obrigado pelas ideias, pelas correções, pelas opiniões e sugestões, mas mais que tudo, um muito obrigado pela simpatia.

À Professora Eugénia Cunha por todo o apoio prestado, pela sua disponibilidade em me receber, mesmo não sendo aluna da Universidade de Coimbra, no Laboratório de Antropologia Forense para trabalhar na amostra da minha tese e para realização de estágio. Um muito obrigado pelo apoio disponibilizado.

A todas as pessoas do laboratório que ajudaram, direta ou indiretamente, na recolha dos dados para a amostra e na realização do estágio.

A toda a minha família que me apoiou incondicionalmente durante todas as etapas do desenvolvimento do meu trabalho. Agradeço em especial aos meus pais, avós e irmãs que acompanharam de perto o meu trajeto e sempre me incentivaram. Obrigado por todo o carinho e apoio.

A todos os meus amigos que sempre me apoiaram um obrigado pela amizade e por todos os bons momentos proporcionados. Obrigado pelo vosso aconchego.

Um obrigado muito especial à minha irmã gémea por suportar o meu nervosismo durante a escrita desta tese e acima de tudo por me ajudar em todos os aspetos relacionados com a parte informática e pelas várias leituras desta tese, com a paciência que lhe é característica.

Ao meu namorado, Daniel, pelo carinho, apoio, amizade e conforto que me foi transmitindo ao longo desta jornada. Por sempre acreditar em mim e valorizar o meu esforço e trabalho. Tenho ainda de lhe agradecer toda a paciência durante as leituras desta tese, bem como todas as opiniões e sugestões.

A todas as pessoas que fizeram parte, direta ou indiretamente, deste meu percurso e que me ajudaram a percorre-lo da melhor forma. Um muito obrigado a todos.

Lista de Abreviaturas

CEI/XXI: Coleção de Esqueletos Identificados do Séc.XXI

IPG: Índice de Preservação Geral

PPP: Parâmetros Particulares de Preservação

Resumo

O termo “tafonomia” deve a sua origem ao geólogo russo Efremov, que em 1940 definiu esta ciência como “*the science of burial*” (a ciência do enterro). A Tafonomia tem como principal objetivo o estudo dos mecanismos que alteram os restos biológicos, estudando a sua interação.

A Tafonomia Forense é uma sub-disciplina da Antropologia Forense, que usa modelos tafonômicos para tentar estimar o tempo decorrido desde a morte, reconstruir as circunstâncias que rodeiam a morte, interpretar o local da deposição (Nawrocki, 1996). Tem como principais objetivos: Estimar o tempo desde a morte; Avaliar a preservação óssea ;Reconstruir os eventos que estive na origem na morte (perimortem).

Utilizando fundamentos da ciência tafonômica analisou-se o estado de preservação óssea e os efeitos dos fatores tafonômicos intrínsecos e extrínsecos e a sua interação. Foram analisados 107 indivíduos pertencentes à “Coleção de Esqueletos Identificados do Séc. XXI” (CEI/XXI), através de observação direta de todos os indivíduos. Foram avaliadas 29 zonas anatómicas e procedeu-se ao cálculo do Índice de Preservação Geral (IPG). Foram ainda avaliadas regiões específicas do esqueleto humano, nomeadamente as **escápulas**, os **ilíacos**, os **úmeros**, os **fémures**, as **tíbias** e os **calcâneos**, de forma a calcular a preservação para estes Parâmetros Particulares de Preservação (PPP), seguindo as recomendações de Ferreira (2012).

Os principais objetivos deste estudo prendem-se com a análise tafonômica do estado de preservação óssea de uma amostra da coleção de esqueletos identificados do Séc. XXI, bem como perceber e analisar os efeitos do ambiente do enterramento nos restos cadavéricos.

A amostra demonstrou uma preservação boa e razoável, existindo uma relação direta entre a idade à morte e o Índice de Preservação Geral. Relativamente à Representatividade Óssea a amostra foi classificada como “Presente mas Fragmentado”. Apesar da existência de diferenças morfológicas entre ambos os sexos, esta diferença não atinge significância estatística para nos pronunciar-mos acerca da preservação óssea entre diferentes sexos.

Os resultados obtidos no presente estudo são valiosos para a compreensão da decomposição cadavérica e sua variabilidade, fatores tafonómicos enquanto fatores que afetam a preservação óssea, bem como os efeitos de enterro nos restos ósseos. Estes resultados são importantes no âmbito da Antropologia Forense.

A variabilidade inerente a cada esqueleto diferencia-o entre os outros. Também a decomposição e a esqueletização variam entre si, tornando cada evento, um evento singular. Este estudo pretende fornecer informação sobre a esqueletização, diagénese e preservação óssea, uma vez que em Portugal os estudos realizados nesta área são muito escassos (ou praticamente inexistentes).

Palavras-Chave:

Tafonomia Forense, Decomposição Cadavérica, Preservação Óssea, Índice de Preservação Geral, Esqueletização, Diagénese, Ambiente de Enterro.

Abstract

The term "taphonomy" owes its origin to the Russian geologist Efremov, who in 1940 defined this science as "the science of burial ". Taphonomy has as main objective the study of the mechanisms that alter the biological remains, studying their interaction.

Forensic taphonomy is a sub-discipline of Forensic Anthropology that uses taphonomic models to try to estimate the time passed since death, reconstruct the circumstances surrounding the death and interpret the site of deposition (Nawrocki, 1996). Its main goals are: estimate the time since death; evaluate bone preservation; reconstructing the events that have been at the origin in death (peri-mortem).

Using foundations of forensic taphonomy, bone preservation and the effects of intrinsic and extrinsic taphonomic factors and their interaction were analyzed. 107 individuals belonging to the "21st Century Identified Skeletal Collection" (CEI/XXI) were analyzed through direct observation of all individuals. We evaluated 29 anatomical areas and proceeded to the calculation of the General Preservation Index (GPI). Specific regions of the human skeleton were also evaluated, particularly the scapulas, humerus, femurs, tibiae and iliacs, in order to calculate the preservation for these Private Preservation Parameters (PPP), following the recommendations of Ferreira (2012).

The main objectives of this study are related with the taphonomic analysis of the state of preservation of a sample and understand and analyze the effects of the burial environment on cadaveric remains.

The sample showed a good and reasonable preservation, with a direct relationship between age at death and the General Preservation Index. With regard to Bone Representation, the sample was classified as "Present but Fragmented". Despite the existence of morphological differences between the sexes, this difference did not reach statistical significance for the ruling hands on bone preservation between different sexes.

The results obtained in this study are valuable for understanding the cadaveric decomposition and its variability, taphonomic factors as factors that affect bone preservation and burial effects on skeletal remains. These findings are important in the context of Forensic Anthropology.

The variability inherent in each skeleton differentiates it from others. Also decomposition and skeletonization vary from each other, making each event a unique event. This study aims to provide information about skeletization, diagenesis and bone preservation, since in Portugal the studies in this area are very scarce (or virtually non-existent).

Keywords:

Forensic taphonomy, cadaveric decomposition, bone preservation, General Preservation Index, Skeletonization, Diagenesis, Burial Environment.

Índice

AGRADECIMENTOS.....	III
LISTA DE ABREVIATURAS.....	V
RESUMO	VII
ABSTRACT.....	IX
ÍNDICE.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIII
ÍNDICE DE TABELAS.....	XV
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 TAFONOMIA.....	5
1.1.1 Tafonomia Forense.....	7
1.1.2 Fatores Tafonómicos	11
1.1.3 Decomposição cadavérica	14
1.1.4 Diagénese	19
1.1.5 Efeitos do ambiente de enterro em Restos Ósseos	21
1.2 FUNDAMENTO DA ESCOLHA DO TEMA.....	26
1.3 OBJECTIVOS	27
2. AMOSTRA.....	29
3.MÉTODOS.....	35
4.RESULTADOS	41
4.1 ÍNDICE DE PRESERVAÇÃO GERAL	43
4.1.1 Parâmetros Particulares de Preservação	49
4.1.2 Representatividade Óssea.....	50
5. DISCUSSÃO	55
5.1 ÍNDICE DE PRESERVAÇÃO GERAL	59
5.1.1 Parâmetros Particulares de Preservação	60
5.1.2 Representatividade Óssea.....	61
5.2 FACTORES INTRÍNSECOS	62

5.3 AMBIENTE DE ENTERRO E SUAS IMPLICAÇÕES NA DECOMPOSIÇÃO HUMANA E DIAGÉNESE ÓSSEA.....	63
6.CONCLUSÃO.....	65
6.1 EXPECTATIVAS PARA O FUTURO... ..	71
7. BIBLIOGRAFIA.....	73
8. APÊNDICES E ANEXOS.....	85

Índice de Figuras

Figura 1.1-Modelo de interação de Processos Tafonômicos num cenário forense (adaptado de Nawrocki, 2009: 286)	8
Figura 1.2- Processos de decomposição e conservação cadavérica (adaptado de Pinheiro, 2008: 89).....	14
Figura 1.3- Indicadores da presença de uma sepultura: (C)- vegetação imperturbável; (D)- Vegetação perturbada e nascimento de novas plantas; (E)- Estratigrafia imperturbável; (F)- Estratigrafia perturbável devido ao enterramento; (G)- presença de elevação na superfície; (H)- superfície imperturbável, retirado e adaptado de Iscan M e Steyn M, 2013.....	21
Figura 2.1- Crânio antes do processo de limpeza	31
Figura 2.2- <i>Pace-marker</i> encontrado no indivíduo CEI/XXI_70.....	31
Figura 2.3- Placas dentárias encontradas no indivíduo CEI/XXI_84.....	32
Figura 2.4- Olho de vidro encontrado no indivíduo CEI/XXI_80.	32
Figura 2.6- Presença de cabelos no indivíduo CEI/XXI_146.....	32
Figura 2.5- Próteses em ambas as cabeças femurais, encontradas no indivíduo CEI/XXI_148.....	32
Figura 2.8- Processo de limpeza.....	32
Figura 2.7- Presença de adipocera no sacro e íliaco esquerdo do indivíduo CEI/XXI_152.....	32
Figura 2.9- Distribuição do sexo da amostra.	33
Figura 2.10- Distribuição etária da amostra.	34
Figura 3.1- Esqueleto preparado para análise de preservação óssea.	38
Figura 4.1- Figura ilustrativa de todas as zonas anatómicas em estudo para o cálculo do IPG.....	44
Figura 4.2- Índice de Preservação Geral da amostra.....	46
Figura 4.3- Representação gráfica do IPG consoante o sexo.....	47
Figura 4.4- Representatividade Óssea da amostra.	50
Figura 4.5- Representatividade Óssea da amostra consoante o sexo.	51
Figura 4.6- Representatividade Óssea da amostra consoante as classes etárias..	52
Figura 5.1- Degradação óssea das cristas íliacas do indivíduo CEI/XXI_91, típicas do ambiente de enterro.....	60
Figura 6.1- Erosão óssea na superfície medial dos calcâneos do indivíduo CEI/XXI_93, típico do ambiente de enterro.	69

Figura 6.2- Deformação e fractura do isquion no osso ilíaco d indivíduo CEI/XXI_94.....	69
Figura 8.1- Localização dos Parâmetros Particulares de Preservação da escápula.	95
Figura 8.2- Localização dos Parâmetros Particulares de Preservação do osso coxal.	95
Figura 8.3- Localização dos Parâmetros Particulares de Preservação do úmero. .	96
Figura 8.4- Localização dos Parâmetros Particulares de Preservação do fémur. ...	96
Figura 8.5- Localização dos Parâmetros Particulares de Preservação da tíbia.	97
Figura 8.6- Localização dos Parâmetros Particulares de Preservação do calcâneo.	97

Índice de tabelas

Tabela 1.1- Estágios generalizados da decomposição humana (adaptado de Bass, 1997).....	15
Tabela 1.2- Variáveis que influenciam a decomposição humana (adaptada de Mann <i>et al.</i> , 1990)	18
Tabela 1.3- Estádios da Esqueletização. (Behrensmeyer, 1978; adaptado).....	20
Tabela 3.1- Índice de Preservação Geral.....	37
Tabela 4.1 - Avaliação do IPG de todas as regiões anatômicas em estudo.	43
Tabela 4.2- Índice de Preservação Geral da amostra.....	45
Tabela 4.3- Diferenças ao nível do sexo no Índice de Preservação Geral	46
Tabela 4.4- Diferenças ao nível da idade no Índice de Preservação Geral	47
Tabela 4.5- Análise do Qui- quadrado para o IPG com o sexo e as classes etárias	48
Tabela 4.6- Representatividade Óssea de toda a amostra.....	50
Tabela 4.7- Representatividade Óssea consoante o sexo da amostra.....	51
Tabela 4.8- Representatividade Óssea consoante as classes etárias da amostra.	52
Tabela 4.9- Análise do Qui-quadrado para a Representatividade Óssea de acordo com o sexo e as classes etárias.....	53
Tabela 8.1-Listagem de indivíduos da amostra da CEI/XXI	87
Tabela 8.2-Resultados para os Parâmetros Gerais de Preservação do Sexo Feminino.....	92
Tabela 8.3-Resultados para os Parâmetros Gerais de Preservação do Sexo Masculino	93
Tabela 8.4- Resultados para os Parâmetros Particulares de Preservação	94
Tabela 8.5- Resultados para os Parâmetros Particulares de Preservação	98
Tabela 8.6- Resultados para os Parâmetros Particulares de Preservação	99
Tabela 8.7- Tabela da Representatividade Óssea	100

1. Introdução

(...)

“É choro que vai,

É choro que vem.

Mas não adianta chorar,

Pois a morte não poupa ninguém.

(...)

Cemitério não de lugar de visita.

É só lugar de partida,

Onde a passagem é só de ida

Para um lugar chamado de “vida”.

(...)

(Vidigal - Cia do Amor)

Quando o antropólogo forense analisa restos esqueléticos existem questões fundamentais a que tenta responder e que são importantes para a construção do perfil biológico do indivíduo e para fornecer informações acerca do mesmo. O antropólogo tem então que saber analisar e identificar se os restos ósseos são humanos ou não humanos, o número mínimo de indivíduos presentes, idade à morte, o sexo, a estatura, a ancestralidade, traumatismos *peri* e *antemortem* e patologias ósseas (Pokines, 2014). Uma vez identificados como sendo de origem humana, o passo seguinte na análise dos restos esquelizados humanos prende-se, essencialmente, com a avaliação dos marcadores tafonómicos do seu sepultamento ou outro ambiente de deposição (Berryman *et al.*, 1997).

As diferentes alterações tafonómicas deixadas pelos diferentes contextos de enterramento permitem distinguir e separar os restos mortais em categorias: (Pokines e Baker, 2014)

- Restos recentes;
- Restos de cemitério;
- Restos provenientes de contextos arqueológicos;
- Restos que não foram enterrados e são utilizados no contexto de ensino;
- Restos desconhecidos e de difícil categorização.

A Tafonomia é definida como o estudo das alterações que sucedem a morte (Nawrocki, 1994). Esta disciplina tem como principal objetivo o estudo dos mecanismos que alteram os restos biológicos, estudando a sua interação. Esta ciência tem em conta alguns aspetos como a causa de morte, a decomposição, a desarticulação, o transporte, o sepultamento e as características dos ambientes deposicionais.

A Tafonomia é uma ciência importante em investigações forenses. Por exemplo, num caso de homicídio, em que o cadáver está em avançado estado de decomposição ou até mesmo já esqueletizado, a tafonomia é fundamental para fornecer dados acerca do ambiente que rodeou o cadáver e mesmo saber se aquele foi o local do homicídio ou se o cadáver foi “mexido” e depositado em local diferente. Isto porque os processos tafonómicos que afetam os restos esqueléticos deixam marcas das suas alterações, tanto macroscópicas como microscópicas.

Desta forma, o presente estudo terá como foco central o uso da Tafonomia no contexto da Antropologia Forense. Os principais objetivos prendem-se com a análise tafonómica do estado de preservação óssea de uma amostra de esqueletos da Coleção de Esqueletos identificados do Séc. XXI, que se encontra no Laboratório de Antropologia Forense, sediado no Departamento de Ciências da Vida, da Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra (Ferreira *et al.*, 2014). Foi também executada uma análise para perceber os efeitos do ambiente de enterramento nos restos ósseos.

A “Coleção de Esqueletos Identificados do Séc. XXI” é composta por 159 indivíduos, de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 29 e os 99 anos de idade. Os indivíduos faleceram entre 1995 e 2008 e foram exumados entre 1999 e 2013 (Ferreira *et al.*, 2014).

Apesar de haver uma literatura muito elaborada e extensa, bem como cada vez mais atualizada no campo da Tafonomia, a verdade é que em Portugal os estudos efetuados nesta área são escassos. Assim, parece-me de extrema importância a necessidade de mais informação acerca desta temática e das suas aplicações.

1.1 Tafonomia

O termo “Tafonomia” deve a sua origem ao geólogo russo Efremov, que em 1940 definiu esta ciência como *“the science of burial”* (a ciência do enterro). No seu puro significado, o termo “tafonomia” refere-se às “leis do enterramento”; de origem grega, *thapos* significa “enterramento”, e *nomos* significa “lei” (Nawrocki, 1996).

O primeiro interesse nesta ciência surgiu entre os geólogos e paleontólogos que estavam interessados em saber o porquê e como é que os fósseis se encontravam preservados, e como é que os processos que levariam à sua preservação poderiam explicar acontecimentos do passado. Desta forma, a Tafonomia surge, primeiramente, como um ramo da Paleontologia e definia-se como sendo a ciência que estudava a passagem do ser vivo a fóssil. Efremov assim a descreveu: *“the study of transition (in all details) of animal remains from the biosphere into the lithosphere”* (1940:85). Estes processos dependem de padrões únicos que caracterizam o meio ambiente de deposição do corpo: características locais da biosfera, da litosfera e da atmosfera (Behrensmeyer e Hill, 1980; Lyman, 1994). A interação contínua destes fatores afeta a atividade tafonómica (Haglund e Sorg, 2002). Contudo, esta ciência devido à sua aplicabilidade na Arqueologia e, posteriormente, na Antropologia Forense ganhou abrangência, bem como a sua definição. Desta forma, a Tafonomia passou a ser entendida como a ciência que estuda os processos humanos e não humanos que atuam num organismo desde o tempo da sua morte até à sua examinação. Esta abrangência do termo é necessária por dois motivos: primeiramente a ação humana, como a violência, a profanação de cadáveres, o tratamento na morgue e até o sepultamento podem ter efeitos significativos nos restos esqueléticos; e em segundo lugar, esta ação humana que se estende desde os efeitos da pré-disposição até à pós-coleta que afetam o esqueleto, devem ser analisados de forma a fazer-se a distinção entre os efeitos produzidos e os processos naturais (DiGangi e Moore, 2013); *“there construction of perimortem and post mortem processes and the discrimination of natural from human-induced trauma”* (Ubelaker, 1997a:77). Ao longo do tempo o conceito de Tafonomia foi modificando e ganhando cada vez mais amplitude, de forma a abranger toda a matriz de eventos naturais e culturais, e agentes que modificam os restos humanos (Stodder, 2008:72).

Brett (1986) divide a ciência tafonómica em dois campos:

- Bioestratinomia- classifica processos biogénicos que “quebram” os restos ósseos (transporte, desarticulação, fragmentação e corrosão).
- Diagénese fóssil - refere-se à dissolução esquelética, enchimento de sedimentos e mineralização dos restos ósseos.

Os efeitos tafonómicos são sequenciais e cumulativos e podem afetar-se uns aos outros.

Simplificando o conceito, a Tafonomia tem como principal objetivo o estudo dos mecanismos que alteram os restos biológicos, estudando a sua interação. Esta ciência tem em conta alguns aspetos como a causa de morte, a decomposição, a transformação, a desarticulação, o transporte, o desgaste, o sepultamento, as características dos ambientes deposicionais, a infiltração dos restos humanos, desde a sua morte até à sua total desarticulação ou conservação (natural ou artificial) (Nawrocki, 1996). A Tafonomia é uma multidisciplinaridade de abordagens que tem em consideração fatores biológicos, culturais e geológicos.

A informação temporal é importante no que respeita a separar o interesse científico dos restos mortais (Pokines, 2014). Se os restos apresentam características recentes, então podem ter interesse forense.

Só a partir de 1970 é que a Tafonomia começou a fazer parte dos estudos dos restos humanos pré-históricos (Nawrocki, 2009; Behrensmeyer, 1978; Binford e Bertram, 1977; Miller, 1969,1975), e mais tarde aplicada em contextos forenses onde, posteriormente, se designou Tafonomia Forense.

1.1.1 Tafonomia Forense

A Tafonomia Forense é uma sub-disciplina da Antropologia Forense, que usa modelos tafonômicos para tentar estimar o tempo decorrido desde a morte, reconstruir as circunstâncias que rodeiam a morte, interpretar o local da deposição para, posteriormente, durante a análise do material biológico poder discriminar o que terá sido por ação humana, ou ação ambiental (Nawrocki, 1996). O termo Tafonomia Forense refere-se ao estudo dos processos pós-morte que afetam a preservação e a recolha dos restos humanos. Estes processos ajudam na reconstrução das circunstâncias que rodeiam a morte (Haglund e Sorg, 1997). Assim sendo, um minucioso entendimento da ciência tafonômica pode simplificar a reconstrução dos eventos que aconteceram entre a fase de deposição e levantamento dos restos ósseos. Do ponto de vista forense, a interpretação correta dos acontecimentos que cercam a morte é dependente de entender os processos e caracteres tafonômicos (Haglund e Sorg, 2002). Neste seguimento, Dirkmaat e colegas (2008: 39) citam que existem três processos característicos e específicos que são necessários à análise forense: em primeiro destacam-se as estimativas do Intervalo Pós-Morte, com base em todas as provas e metodologias necessárias para calcular de forma mais científica e rigorosa a respetiva estimativa; reconstrução da posição e orientação originais do corpo e como estas características podem ter sido alteradas depois da morte; perceber os efeitos dos agentes tafonômicos. Posto isto, fica provada a forte ligação entre a Antropologia Forense e a Tafonomia Forense.

A Tafonomia Forense tem como principais objetivos (Komar e Buikstra, 2008):

- Estimar o tempo decorrido desde a morte;
- Diferenciar/Distinguir entre as modificações ósseas as que são ação humana ou não humana;
- Tentar perceber o transporte dos restos mortais;
- Avaliar a preservação óssea;
- Reconstruir os eventos que estive na origem na morte (peri- morte).

A Tafonomia forense como a ciência que estuda as circunstâncias que rodeiam a causa de morte, bem como o ambiente deposicional e ainda as forças que atuam e alteram os restos cadavéricos, subdividiu-se em dois ramos que albergam os fatores que são responsáveis por afetar os restos ósseos: Biotafonomia e

Geotafonomia (Figura 1.1). A Biotafonomia preocupa-se em os restos esqueléticos e em perceber como é que ocorreu a decomposição. A Geotafonomia preocupa-se com o ato de enterramento, em conjunto com as alterações do ambiente e do cadáver.

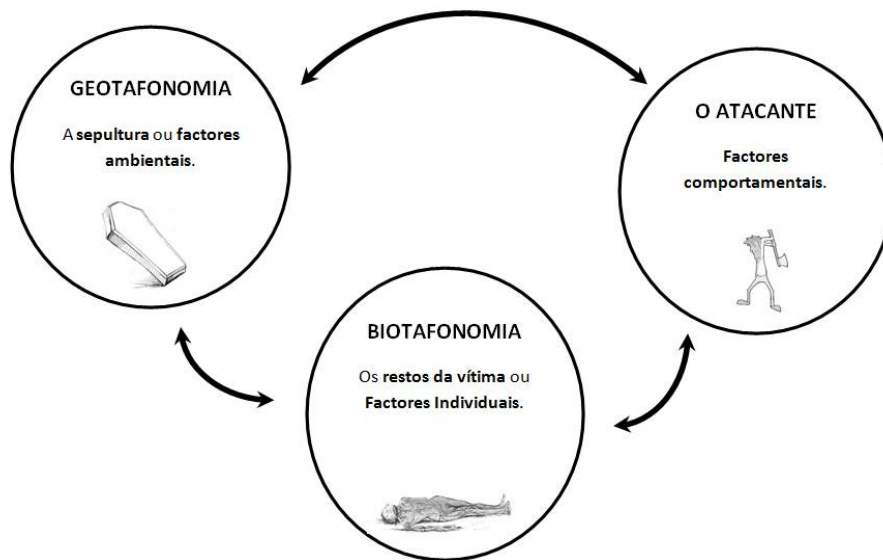


Figura 1.1-Modelo de interação de Processos Tafonómicos num cenário forense (adaptado de Nawrocki, 2009: 286)

A Tafonomia forense trouxe novos métodos e técnicas ao estudo da Antropologia Forense, nomeadamente a necessidade de informação contextual apropriada e necessária a qualquer tipo de perícia forense (Pokines e Symes, 2014). A informação contextual que a tafonomia nos fornece tem como foco principal o estudo das forças que atuam e alteram os restos ósseos. Isto é de extrema importância para perceber, por exemplo, o local de deposição do corpo, bem como as suas características. A análise do local de deposição é essencial para se perceber quanto tempo esteve determinado cadáver naquele local, quais as “marcas” que o mesmo local deixou nos seus restos esqueléticos ou se aquelas “marcas” coincidem ou não com o local de deposição, ou ainda para se perceber se o intervalo de tempo em que lá esteve depositado foi o suficiente para deixar “marcas” ou alterações nos ossos. A informação contextual a nível tafonómico fornece também fatos acerca do transporte (caso haja indícios de que tenha ocorrido). O transporte é uma das características com grande interesse na avaliação tafonómica, pois fornece informação sobre como e para onde se moveram os restos ósseos, percebendo se esta deslocação foi provocada por

ação humana ou por um agente natural. Compreender a forma como diversas forças e formas de transporte atuam nos restos esqueléticos é fulcral para perceber o contexto em que os mesmos foram recuperados e que restos estão em falta. O tempo é também um fator crucial na análise antropológica. Do ponto de vista forense existem, pelo menos, três eventos no tempo tafonómico: 1- o momento da morte, 2- o tempo de deposição no local de recolha, 3- o tempo de recuperação. Contudo, cronologicamente estes eventos não são muito precisos (Haglund e Sorg, 2002). Em termos processuais, a reconstrução tafonómica está interessada no contexto ecológico, físico e biológico de um determinado conjunto de restos esqueléticos durante quatro contextos temporais: 1- o período tafonómico antemortem, 2- o período tafonómico perimortem, em torno do momento da morte e do local de deposição, 3- o período tafonómico postmortem, desde a deposição até à recolha, 4- o período pós- recolha de dados até a análise (Haglund e Sorg, 2002). Pode ainda encontrar-se contextos tafonómicos múltiplos e/ou sequenciais devido a transporte ou agentes de modificação sequencial. Os conceitos e termos tafonómicos podem ser aplicados na cena de crime como no local de deposição, isto é bastante útil para a compreensão e reconstrução do microambiente que vai “envolver” os restos mortais (Haglund e Sorg, 2002). O período pré- deposicional é referente à natureza do microambiente antes da deposição dos restos; o período de deposição refere-se ao tempo em que alterações no microambiente estão interligadas com o evento de deposição; o período pós- deposição compreende o período após a deposição e antes da recolha e tem em conta características e modificações no microambiente, devido a presença de vestígios; o período de recolha é o tempo durante o qual são recolhidos e acondicionados todos os vestígios do local; o período pós- recolha é o tempo depois da remoção dos restos e refere-se a alterações no microambiente devido à remoção dos restos (Haglund e Sorg, 2002). A metodologia de análise contextual também engloba a interpretação dos fatos que são consideráveis para o tipo de morte, independentemente da sua etiologia. Qualquer tipo de alteração óssea pode ser de extrema importância, nem que seja somente, para “descartar” agentes/ alterações tafonómicos.

Atualmente, a colheita de dados em tafonomia pode ser feita através de três vertentes (Rogers, 2010):

- A colheita de dados no campo, com observações diretas;
- A colheita de dados através de experimentação de campo;
- A colheita de dados em laboratório, controlando variáveis.

Contudo e apesar de se falar muito em Tafonomia Forense, o interesse por esta disciplina tem vindo a decrescer e os estudos e pesquisas feitos no âmbito da mesma também. Haglund e Sorg (1997) apresentam possíveis razões para este decréscimo.

- A falta de material prático (restos humanos) para pesquisa;
- Pouco envolvimento de antropólogos forenses em contexto de mortes;
- Consciência limitada do uso da Tafonomia Forense em investigações forenses.

1.1.2 Fatores Tafonômicos

Posteriormente à morte, várias são as alterações que um cadáver sofre. As várias modificações são moduladas por princípios tafonômicos. A Tafonomia é entendida como a ciência que estuda os mecanismos/forças que atuam e que alteram os restos biológicos; *“the analysis of the spatial distribution of remains at their location of discovery, a careful consideration of the environmental setting after death, analysis of the soft tissue remaining, insect and animal interaction with the body and a thorough analysis of bone modification from staining to trauma”* (Dirkmaat et al. 2008: 46). Estas modificações tafonômicas regem-se segundo alguns princípios e desta forma o conhecimento destes modelos de comportamento dos vestígios é primordial para um registo contextual mais detalhado. Por exemplo, as marcas e vestígios deixados por predadores, ou a própria coloração que os ossos adquirem por ação da humidade e temperatura, por exposição solar, ao ar e ao sol, bem como a robustez óssea são aspetos tafonômicos de grande importância e que nos fornecem dados não só acerca do ambiente circundante em que o cadáver se encontrava, mas também de características acerca do indivíduo (se possui ou não alguma doença, como osteoporose, ou se foi consumidor de drogas).

Os processos tafonômicos podem deixar marcas nos ossos, permitindo reconstruir parte da cena do crime ou características do mesmo, contudo, a maior parte das vezes estes processos conduzem a uma perda, significativa, de informação (Shipman, 1981).

Dirkmaat e outros autores (2008) referem que o ser humano é também considerado um agente tafonómico importante. Em contextos forenses este agente pode provocar marcas e/ou afetar os restos esqueléticos (cortes, desmembramentos, queimaduras) e nestes casos é importante fazer-se a distinção entre as modificações feitas pós-morte por ação natural ou por ação humana. Consideram-se como agentes naturais o ambiente, os animais e a radiação solar.

Nawrocki (1995, 2009) delimitou os processos e variáveis tafonómicas em três categorias: fatores individuais, ambientais e culturais. Os fatores individuais são intrínsecos ao cadáver e prendem-se com características do mesmo, como a idade

à morte, o sexo ou condições patológicas. Os fatores ambientais são considerados extrínsecos ao cadáver e são características do ambiente que atuam, alterando os restos cadavéricos. Estes podem ser divididos em bióticos (animais e plantas) e abióticos (clima, humidade). Os fatores culturais (também designados por comportamentais ou antrópicos) caracterizam-se pela atividade humana, como o enterramento, procedimentos de autópsia e embalsamamento, e são agentes extrínsecos ao cadáver. Estes fatores estão englobados na Biotafonomia. A Geotafonomia está mais preocupada com o ambiente de deposição do cadáver e tem em conta algumas das seguintes características: perturbação dos solos e marcas de ferramentas na formação de uma sepultura.

Esta não é a única forma de classificação de fatores tafonómicos (Ferreira, 2012). Outros autores, como Henderson (1987) simplifica esta classificação, optando apenas por categorizar em fatores intrínsecos e extrínsecos ao cadáver. Os fatores intrínsecos dependiam das características do cadáver, como a idade à morte e causa de morte. No caso de se tratar de um cadáver já esqueletizado, eram também levadas em conta as características do próprio osso, como a sua densidade óssea, forma e tamanho do mesmo. Estes fatores eram considerados aqueles que poderiam afetar a decomposição do cadáver. Quanto aos fatores extrínsecos, Henderson (1987) dividia-os em dois grupos: os fatores ambientais, que seriam o equivalente aos fatores ambientais descritos por Nawrocki; atividade Humana, que corresponderia aos fatores culturais de Nawrocki; e os fatores individuais eram considerados intrínsecos e seriam características de cada cadáver como a idade à morte (Ferreira, 2012).

A decomposição de um cadáver é um acontecimento progressivo e sistemático (Gill-King, 1997; Marks *et al.*, 2009) e consequentemente as características tafonómicas e as suas alterações também serão, estando sempre dependentes do momento e, principalmente, do local onde se encontra o cadáver.

Os fatores ambientais são muito importantes pois condicionam em muito a decomposição cadavérica, a sua preservação ou fragmentação, deixando inscritas nos ossos marcas características do ambiente circundante. Assim, como fatores ambientais destacam-se a água, a temperatura, o tipo de solos, e a fauna.

A existência de água num determinado caso forense pode modular alguns dos vestígios presentes no local. Dependendo da quantidade de água disponível num

determinado local em que um cadáver está depositado, este pode estar saponificado (caso haja muita humidade), ou pelo contrário pode estar mumificado (em ambientes secos). A ação da água nos ossos acontece pelo fenómeno de lixiviação: a água hidrolisa as proteínas de colagénio, o que conduz a uma quebra das cadeias mineral - proteína, levando a uma degradação óssea acentuada (Gill-King, 1997). Para além da ação direta no osso, a água dos solos transporta consigo químicos que enfraquecem o tecido ósseo, degradando-os mais rapidamente (Nawrocki, 1995; Gill-King, 1997; Jagers e Rogers, 2009).

A temperatura é outro fator ambiental importante que influencia em grande escala a decomposição cadavérica (Haglund, 1991). O seu efeito varia com as características do local, características do enterramento, época anual, existência ou não de peças de vestuário, entre outras, bem como a sua interação. Alterações bruscas de temperatura podem provocar fraturas nos ossos. A temperatura é diretamente proporcional à decomposição, ou seja quanto mais alta for a temperatura mais rápida se torna a decomposição, e o contrário também se aplica (Haglund, 1991).

O tipo de solo é um fator igualmente importante na decomposição, uma vez que a mesma é mais rápida em solos porosos, ao contrário os solos densos atrasam a decomposição (Henderson, 1987; Rodriguez, 1997; Hopkins, 2008). Este agente é também determinante na preservação óssea, no sentido em que os químicos presentes nos solos alteram a matéria orgânica (dissolução) e a inorgânica (lixiviação). Consoante o tipo de solos podemos ter também diferentes tipos de pressão. Esta pressão influencia a preservação óssea e pode provar fraturas ou esmagamentos e deformações nos ossos (Henderson, 1987).

A ação dos vários fatores tafonómicos, tanto extrínsecos como intrínsecos ao cadáver dependem de diversas características como o ambiente, clima, ação humana, características físicas, idade, sexo, entre outras e a interação entre estas características é bastante complexa, pois um fator pode inibir ou acelerar a ação de outro.

1.1.3 Decomposição cadavérica

A decomposição cadavérica é um processo muito complexo, o qual depende de diversas variáveis intrínsecas e extrínsecas ao cadáver. Resulta de várias e significativas alterações físicas e bioquímicas. Ocorre de forma sistemática em qualquer organismo biológico e acontece com o cessar das funções vitais, começando imediatamente após a morte (Gill-King, 1997; Marks *et al.*, 2009). O ambiente é o principal responsável do tipo e da taxa de decomposição que irá ocorrer. Os diferentes ambiente de deposição irão determinar diferentes taxas de decomposição bem como diferentes estados de decomposição. Apesar de muitos destes processos não estarem diretamente ligados à Antropologia Forense, é imprescindível referir estes aspetos, pois cabe ao antropólogo forense a análise de cadáveres em avançado estado de decomposição e/ou esqueletizados. Até se chegar à esqueletização, muitas são as variações que o cadáver experimenta (Tabela 1.1 e Figura 1.2). Assim, de forma muito sumária a decomposição pode ser dividida em duas fases: autólise (destruição de células e organismos através de um processo químico) e putrefação (presença de bactérias e fermentação) (DiMaio e DiMaio, 2001).

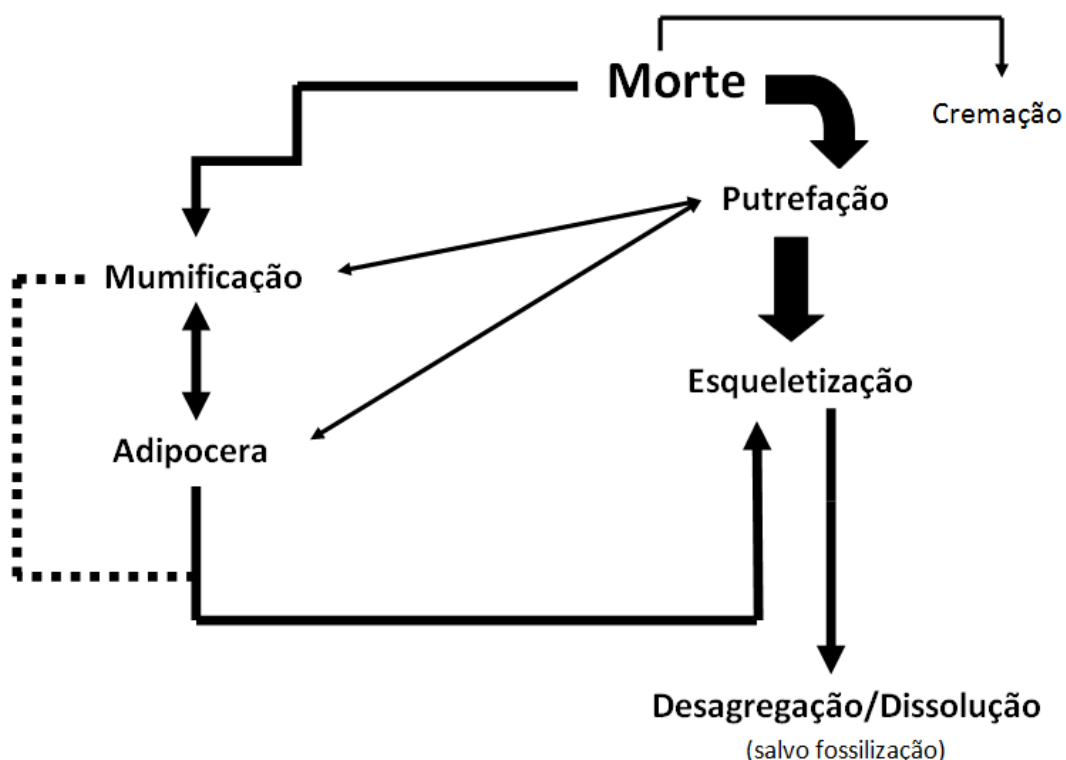


Figura 1.2- Processos de decomposição e conservação cadavérica (adaptado de Pinheiro, 2008: 89)

Tabela 1.1- Estágios generalizados da decomposição humana (adaptado de Bass, 1997)

Estágio	Descrição
Fresco	- As moscas são atraídas para o corpo; - O corpo pode ter um aspeto marmoreado; - Podem estar presentes fluidos em redor da boca e do nariz
Inchado	- Possibilidade de ausência da pele em redor dos olhos e nariz; - Área abdominal muito inchada, devido aos gases da decomposição; - Coloração incomum; - Fluidos corporais significativos em todos os orifícios; - Odor muito pronunciado.
Decomposição ativa	- Diminuição do inchaço; - Os restos começam a mostrar sinais de dessecação; - A pele pode aparecer mumificada ou se os restos estão em ambiente húmido pode levar à formação de adipocera.
Decomposição avançada	- Os restos mortais esqueletizam; - Pouco odor; - Presença de alguma gordura.
Esqueletização	- Quebra da superfície óssea, aparência esfoliada; - Ocorrência de rachaduras longitudinais e possível descamação do córtex externo; - O osso vai resistindo, mas mostrando evidências de fragmentação ao longo do tempo.

O processo de decomposição inicia-se com a **autólise**, também designada de autodigestão (Vass, 2001). Após a morte, o sistema circulatório cessa e, consequentemente, o transporte de oxigénio é interrompido, o que conduz a um decréscimo acentuado da taxa de oxigénio no corpo. Esta fase tem, então, início com um decréscimo do pH no interior das células causado pela concentração de dióxido de carbono após a morte, e ocorre em células com elevadas taxas de produção de ATP e elevadas concentrações de mitocôndrias. Assim, órgãos que tenham uma intensa atividade enzimática, como é o caso do pâncreas, entram em autólise mais rapidamente que os restantes (DiMaio e DiMaio, 2001). Sem oxigénio as mitocôndrias aumentam de volume causando ruturas nas células e seus constituintes, num processo muito idêntico à apoptose celular (Evans, 1963).

As alterações bioquímicas internas iniciam as variações macroscópicas: *algor mortis*, *livor mortis* e *rigor mortis*, que ocorrem nas primeiras 24h depois da morte (Clarck *et al.*, 1997). *Algor mortis* é referente ao arrefecimento corporal depois da morte. Em vida o corpo mantém uma temperatura ótima para a realização de todas as reações químicas, o que deixa de acontecer depois da morte. A temperatura começa a descer e a equilibrar-se com o meio em que o mesmo se encontra, o que depende em grande escala do ambiente circundante e das suas características. *Livor Mortis*, também designado de hipóstase, é o acumular de sangue no corpo, devido a fatores como a gravidade e à falta de circulação sanguínea (Knight, 2002), que fazem com que o sangue se acumule nos pontos mais baixos. *Rigor Mortis*, é o enrijecimento muscular que acontece devido ao facto de os músculos precisarem da molécula de ATP para descontraírem (Knight, 2002). Após a morte as reservas de ATP esgotam-se rapidamente, o que faz com que os músculos não consigam entrar em descompressão muscular.

A segunda forma de decomposição é a putrefação, que é a deterioração causada pela atividade bacteriana e fermentação (DiMaio e DiMaio, 2001). Consiste na dissolução gradual dos tecidos aos gases, líquidos e sais (Gordon *et al.*, 1988). Provoca alterações de cor devido à libertação de pigmentos, em consequência do colapso das estruturas internas. Um dos primeiros indícios da putrefação é a coloração de tom verde na zona da fossa ilíaca direita (Pinheiro, 2006). Isto é resultado da intensa atividade bacteriana que fragmenta a hemoglobina provocando esta tonalidade esverdeada (DiMaio e DiMaio, 2001). Outra característica da putrefação é a produção de gases, em que está também envolvida a atividade das bactérias. Esta produção de gases provoca um aumento significativo do volume corporal (mas não do peso). Muitos fatores ambientais afetam o processo da decomposição, como a temperatura, a humidade e a química dos solos (Christensen *et al.*, 2011). A putrefação, por norma, ocorre com temperaturas entre os 21°C e os 38°C, e atrasa ligeiramente com temperaturas abaixo dos 10°C ou acima dos 40°C (Mant, 1987). Contudo o processo de autólise e putrefação são os responsáveis pela decomposição química dos tecidos (Knight, 2002).

Mais tarde as larvas começam a infestar o cadáver, abrindo pequenas fissuras na pele o que permite a entrada de bactérias que vão acelerar o processo de decomposição. Os tendões e os ligamentos são mais resistentes (Forbes, 2008).

Quando a fase putrefativa termina, e não existe mais evidências de tecidos moles, segue-se a esqueletização. Os ossos são o último vestígio do indivíduo, das circunstâncias da morte e do local de deposição.

Contudo, e em condições “especiais”, podem surgir anormalidades no desenvolvimento normal da decomposição e o cadáver pode manter-se preservado. Existem dois processos de conservação cadavérica: saponificação (adipocera) e mumificação.

A adipocera, por norma, verifica-se em cadáveres depositados em meio húmido, mas também se verifica este processo em outros meios pouco húmidos, uma vez que a água do organismo pode ser suficiente para tal, ou em indivíduos que apresentem uma grande taxa de gordura corporal (Pinheiro, 2006). É também frequente ser encontrada em corpos que se encontrem enterrados por um longo período de tempo em ambientes frios. Desta forma pode-se afirmar que a presença de adipocera é um fator importante para promover informação acerca do ambiente em que o corpo foi depositado (Notter *et al.*, 2008).

A mumificação é outro processo conservativo a que um cadáver pode estar sujeito. Este processo pode ser natural ou artificial e, basicamente, consiste na desidratação dos tecidos. Pode ser parcial ou total e pode ainda acontecer juntamente com outros processos de conservação e/ou putrefação (Galloway, 1997; Pinheiro, 2006). A mumificação ocorre, por norma, em ambientes quentes e secos, onde o cadáver desidrata facilmente e a proliferação bacteriana é mínima (DiMaio e DiMaio, 2001). O cadáver apresenta coloração da pele num tom acastanhado, de textura quebradiça e de aspeto muito seco.

Muitos são os fatores que influenciam a decomposição/preservação cadavérica. Estes podem ser intrínsecos ou extrínsecos ao cadáver. Contudo, a temperatura parece ser o fator que mais importância assume. A velocidade da decomposição é diretamente proporcional à temperatura do meio ambiente em que localiza o cadáver (DiMaio e DiMaio, 2001). Mas muitos outros fatores influenciam a decomposição, acelerando-a, como é o caso de algumas mortes traumáticas, um longo intervalo entre a morte e o enterramento, a presença de ar no interior do caixão ou um solo poroso. Por outro lado, existem fatores que retardam a decomposição como o enterramento em profundidade, enterramento em vala comum ou até demasiado vestuário (Mant, 1987)

Os fatores mais significativos que influenciam a decomposição humana estão descritos na tabela 1.2 (Mann *et al.*, 1990). A escala utilizada indica a importância relativa de cada fator, sendo o valor 5 o fator considerado muito importante. É possível afirmar que a conjugação das diferentes variáveis, mais importante do que cada fator individualmente, afeta a decomposição humana.

Tabela 1.2- Variáveis que influenciam a decomposição humana (adaptada de Mann *et al.*, 1990)

Variáveis que influenciam a decomposição humana			
Variáveis	Escala	Taxa de decomposição	
Temperatura	5	↑	Maior temperatura
Acesso a Insetos	5	↑	Se houver acesso
Enterro e deposição	5	↓	Mais reduzida em enterros profundos
Submersão	5	↓	Reduzida se submerso
Exposição ao sol	4	↑	Se for exposição direta
Carnívoros/Redores	4	↑	Se houver acesso
Traumas	4	↑	Se o trauma existir
Humidade	4	↑	Com elevada humidade
Tamanho e peso corporal	3	↑	Em corpos mais volumosos

1.1.4 Diagénese

Entende-se por esqueletização a perda total ou o desaparecimento de todos os tecidos moles (Dent *et al.*, 2004). Este processo pode ser completo (se não houver de todo tecidos moles), ou incompleto (se ainda houver tecidos moles). No contexto tafonómico Diagénese é o termo utilizado para descrever qualquer alteração química, física ou biológica do osso. Não nos podemos pronunciar, com absoluta certeza, acerca de tempo necessário para se chegar a esta fase, uma vez que muitos são os fatores que podem influenciar este fenómeno (Henderson, 1987; Dent *et al.*, 2004).

A degradação óssea é caracterizada como sendo a decomposição e a destruição do material ósseo, isto é, processo pelo qual os elementos orgânicos e inorgânicos intrínsecos ao osso são destruídos pelos agentes do meio envolvente (Behrensmeyer, 1978). Existem dois processos determinantes na degradação óssea, nomeadamente, a degeneração dos tecidos por atividade bacteriana ou por ação química (Nielsen- Marsh *et al.*, 2000; Dental *et al.*, 2004; Turner- Walker, 2008). Quanto maior a superfície de osso exposto, maior exposição aos agentes tafonómicos e mais depressa o osso se degrada.

Os ossos humanos têm duas componentes estruturais: o osso cortical ou compacto e o osso trabecular ou esponjoso. O osso é um material constituído por 70% de matéria inorgânica (hidroxiapatite) e 20% de matéria orgânica (colagénio e água) (Lyman, 1994; White e Folkens, 2000). A sua composição química pode influenciar a sua diagénese (Janaway, 1996). Os constituintes orgânicos do osso são degradados pela ação de agentes microbianos, plantas, solo e água subterrânea (Turner- Walker, 2008). A componente orgânica (colagénio) é degradada pela ação de bactérias (colagenases). Estas enzimas quebram a ligação existente entre proteína- mineral e reduz esta a péptidos aminoácidos (Nawrocki, 1995). A porção inorgânica do osso é degradada através da perda de hidroxiapatite.

A preservação óssea é afetada pela composição mineral e bacteriana envolvente do esqueleto. Existem inúmeros fatores que influenciam a preservação óssea, para além dos já mencionados. Estes podem ser divididos em fatores tafonómicos intrínsecos e extrínsecos ao osso humano. Os fatores tafonómicos intrínsecos que influenciam a preservação óssea são: a densidade e morfologia

óssea, bem como a relação osso cortical/osso trabecular (Janaway, 1996). Por outro lado os fatores tafonômicos extrínsecos relacionam-se com o ambiente envolvente: exposição solar, compactação e pH do solo e atividade da fauna (Henderson, 1987; Nawrocki, 1995; Janaway, 1996; Nielsen- Marsh *et al*, 2000; Barker *et al.*, 2008; Hopkins, 2008; Janjua e Rogers, 2008). Muitos são os fatores relacionados ao ambiente de deposição que podem alterar e influenciar a diagénese óssea.

Tendo em conta as diferenças morfológicas dos diferentes ossos do corpo humano, bem como as diferenças acentuadas entre ambos os sexos, é de esperar que os ossos de indivíduos do sexo feminino apresentem uma preservação óssea mais fraca do que os indivíduos do sexo masculino; ou que os ossos de indivíduos com idades mais avançadas, sejam mais frágeis e, logo, apresentem uma preservação óssea mais fraca, pois degradam-se com mais facilidade do que os ossos de um indivíduo adulto. Os fatores intrínsecos ao osso e às características pessoais de cada indivíduo inter-relacionam-se com os fatores extrínsecos, o que consequentemente terá implicação na degradação óssea. Em suma, o estado de preservação óssea depende, em muito, da sua história tafonómica (Lyman e Fox, 1997).

Tal, como para a decomposição cadavérica, também a esqueletização tem vários estágios. Behrensmeyer (1978) divide a esqueletização em seis estágios, desde o cadáver ainda com tecidos moles, até ao osso já muito danificado, como demonstra a tabela 1.3 (adaptada de Behrensmeyer, 1978).

Tabela 1.3- Estádios da Esqueletização. (Behrensmeyer, 1978; adaptado).

Estádio	Descrição
0	Cadáver ainda com tecidos; a iniciar a fase de esqueletização
1	Algumas fendas começam a surgir ao longo dos ossos longos, apesar de ainda haver vestígios de tecidos moles
2A	A camada mais superficial do osso começa a escamar
2B	A camada mais superficial do osso escamou por completo
3	A camada mais superficial do osso desapareceu; as camadas mais profundas do osso compacto estão fibrosas
4	O osso compacto continua com aspeto fibroso e de textura áspera; cavidade interna começa a apresentar desgaste
5	Osso trabecular exposto; o osso começa a desfazer-se e a perder a forma original

1.1.5 Efeitos do ambiente de enterro em Restos Ósseos

As alterações tafonômicas (ou a falta delas) deixadas pelo ambiente de enterro constituem uma fonte de informação crucial para a categorização de restos de esqueletos humanos de interesse forense e contribuir para se perceber as características do ambiente final de deposição (Berryman *et al.*, 1991, 1997; Duhig, 2003; Hughes *et al.*, 2012; Micozzi 1991; Schultz, 2012; Schultz *et al.*, 2003; Sledzik e Micozzi, 1997; Ubelaker, 1995). Esta categorização é de extrema importância, pois agrupa os restos ósseos, tendo em conta aspetos como as alterações tafonômicas específicas, duração do enterro, contexto funerário e importância forense. Os restos ósseos podem ser classificados em: recentes, de cemitério, derivados de enterros arqueológicos, restos que não foram enterrados e são usados em contexto de ensino ou restos desconhecidos e de difícil categorização (Pokines, 2014). Para o presente estudo os restos de cemitério terão uma maior importância, uma vez que a amostra do mesmo é constituída por 107 indivíduos provenientes de cemitérios.

Apesar de neste estudo o foco serem indivíduos que provêm de cemitérios, ou seja que foram enterrados em caixões, é importante referir que no caso de corpos que sejam enterrados diretamente no solo existem vários indicadores da presença de uma sepultura, nomeadamente alterações no solo e vegetação (Dupras *et al.*, 2006; Cheetam e Hanson, 2009) (figura 1.3).

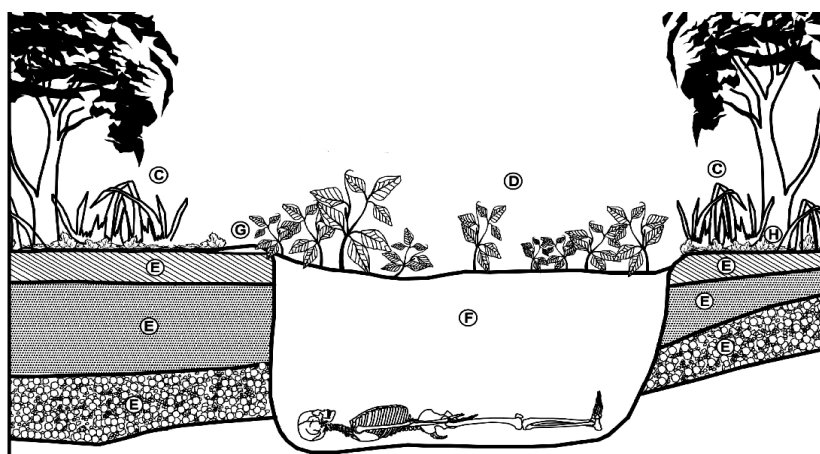


Figura 1.3- Indicadores da presença de uma sepultura: (C)- vegetação imperturbável; (D)- Vegetação perturbada e nascimento de novas plantas; (E)- Estratigrafia imperturbável; (F)- Estratigrafia perturbável devido ao enterramento; (G)- presença de elevação na superfície; (H)- superfície imperturbável, retirado e adaptado de Iscan M e Steyn M, 2013.

O conhecimento das características do ambiente de enterro é fundamental para a compreensão dos costumes funerários básicos da nossa cultura, o que inclui a preparação do corpo para o enterro, o tempo decorrido desde a morte até ao enterro, o tempo que esteve enterrado, artefactos que possam acompanhar o cadáver e os utensílios que possam estar associados ao túmulo (Haglund e Sorg, 1997). O conhecimento destas características é também importante para a gestão dos cemitérios públicos, ainda para mais num país como Portugal, onde os cemitérios públicos estão sobrelotados (Ferreira e Cunha, 2013). Esta sobrelotação é motivo de grande preocupação, pois não existem cemitérios públicos suficientes nem espaços adequados para a construção dos mesmos, e a decomposição cadavérica pode ser muito lenta em alguns dos cemitérios existentes, devido às características de certos locais (Ferreira e Cunha, 2013). Em Portugal todos os enterros devem ser feitos em cemitérios públicos (Ferreira e Cunha, 2013).

Muitos são os fatores que podem influenciar o ambiente de enterro. O solo é um dos fatores mais importantes neste ambiente. A formação dos solos é contínua ao longo do tempo, e acontece devidos às interações complexas de material de origem (cinzas vulcânicas, depósitos fluviais, eólicos e glaciares), topografia (drenagem e declividade), clima, e organismos biológicos (Pokines e Baker, 2014). Os solos possuem interações diversas com o ar e águas subterrâneas dentro da sua estrutura porosa (Pokines e Baker, 2014). Este aspeto é de extrema importância, pois o rompimento destas estruturas é a chave primordial de que um corpo foi enterrado, recentemente, naquele local (Pokines e Symes, 2014). O pH do solo é outro fator a ter em conta, quanto mais ácido o solo, maior a destruição provocada nos ossos. A acidez dos solos, bem como das águas subterrâneas, são provavelmente a força mais destrutiva do tecido ósseo a longo prazo (Cassalas e Moore, 2012; Crow, 2008). Um solo ácido é considerado um solo corrosivo e as consequências deste tipo de solo em contato com os ossos humanos é a deterioração óssea e tende a surgir em toda a superfície exposta do elemento enterrado (Pokines e Baker, 2014). A decomposição do colagénio contribui para a degradação óssea e a quebra deste constituinte do osso pode formar compostos ácidos e a dissolução da componente mineral (White e Hannus, 1983). Os ossos perdem a sua textura original e é definida uma superfície irregular e de textura áspera (Nicholson, 1996). As epífises dos ossos longos são as zonas mais afetadas, pois a camada de osso cortical é mais fina e pode ser

destruída por completo. Ossos menos densos e menos resistentes, como é o caso das vértebras e das costelas, tendem a ser mais suscetíveis de ser danificados (Pokines e Baker, 2014). A profundidade do enterramento é também um agente que afeta a preservação óssea, devido às diferenças químicas das várias camadas do solo (Pokines e Baker, 2014). Em Portugal a profundidade do enterramento é de 1.15 metros, segundo o Decreto de Lei n.º 411/98, Diário da República n.º 300, Série I-A de 30 de Dezembro de, 1998 e o Decreto de Lei n.º 138/2000, Diário da República n.º 160, Série I-A de 13 de Julho de, 2000, que estabelecem o regime jurídico da remoção, transporte, inumação, exumação, transladação e cremação de cadáveres, bem como de alguns desses atos relativo. Outra causa que pode afetar o enterro é a presença de espécies vivas que estão presentes no solo que podem dispersar os restos ósseos, este processo designa-se de Bioturbação (Gabet *et al.*, 2003). Este acontecimento não deve ser confundido com o deslocamento natural que os restos ósseos podem sofrer. A fauna é ainda um dos elementos responsáveis por várias alterações no cadáver, como fraturas, desarticulação, transporte e atua diretamente na decomposição (Haglund, 1997a, 1997b; Ubelaker, 1997). A ação da fauna no cadáver depende não só das características do cadáver, mas também das espécies que residem naquele local. Esta ação pode ser direta se provocar destruição do osso ou indireta se conduzir a sua dispersão (Shipman, 1981; Haglund, 1991; Haglund e Sorg, 1997a, 1997b; Haskell *et al.*, 1997). Também a atividade da flora desempenha um papel fundamental na decomposição humana e preservação óssea, para além de ter também influência no próprio solo. Este agente pode provocar fraturas nos ossos e degradação da superfície óssea.

Em Portugal o costume de enterro prossegue com uma cerimónia fúnebre e, posteriormente, o corpo é enterrado no interior de um caixão, por norma, de madeira. Os caixões fornecem uma proteção inicial ao cadáver, mas apenas temporariamente, uma vez que estes também se degradam ao longo do tempo. Esta proteção física engloba a prevenção do contato direto com fungos, bactérias, plantas, raízes e outros organismos que possam usufruir do cadáver para se alimentarem (Pokines e Symes, 2014). Os restos humanos enterrados em caixões podem decompor-se mais lentamente, não só devido ao fato de estarem protegidos da fauna necrófaga, mas também porque a temperatura subterrânea e interna ao caixão tende a ser inferior (Rodriguez e Bass, 1985; Ferreira, 2012;

Ferreira e Cunha, 2013). Nem todos os caixões são, obrigatoriamente, enterrados subterraneamente, alguns são colocados num mausoléu acima do solo, o que torna ainda mais difícil o ataque biológico aos restos mortais, que conseqüentemente atrasa mais a decomposição (Pokines e Symes, 2014). Contudo, a degradação gradual do próprio caixão facilita a infiltração de sedimentos, bem como o crescimento de raízes e plantas para o interior (Schultz *et al.*, 2003). Quando a tampa do caixão cede, gradual ou abruptamente coloca os restos mortais sob grande pressão, o que pode conduzir a deformações e fraturas. Algumas porções do esqueleto (vértebras, costelas, as escapulas, a pélvis e o occipital do crânio) dentro do caixão entram em contato direto com a superfície do mesmo (Berryman *et al.*, 1991, 1997). A destruição padronizada e localizada de algumas porções do esqueleto humano provocada pelo contato direto com a superfície do caixão é referido por desgaste do caixão (Rogers, 2005; Schultz, 2012; Schultz *et al.*, 2012). Estas partes podem ser atacadas por ácidos formados na combinação da água no interior do caixão que, posteriormente, entram em contato com os restos ósseos os vai enfraquecer. O maior grau de erosão na parte do osso cortical é concentrada onde os elementos ósseos terão ficado em uma posição plana contra o chão do caixão, essas as peças ósseas apresenta um aspeto cortado (Pokines e Baker, 2014). As porções ósseas com maior probabilidade de sofrerem desgaste do caixão são aquelas que devido à sua forma anatómica têm menos possibilidade de girar, permanecendo sempre na mesma posição e em contato com o chão do caixão durante todo o tempo de enterro (Pokines e Baker, 2014), é o caso dos côndilos femurais. Contudo, existem ossos e zonas anatómicas de certos ossos que são mais propícias ao desgaste, como é o caso das cristas ilíacas, os côndilos femurais, cabeça e grande trocanter (Ferreira, 2012; Ferreira e Cunha, 2013; Buekenhout, 2014).

No interior do caixão o material ósseo tende a ganhar uma coloração mais acastanhada. Esta coloração é mais frequente em cadáveres que foram enterrados diretamente no solo, contudo, devido à acumulação de água (principal mecanismo de desgaste do caixão) que irá concentrar-se em torno dos restos esqueléticos, na parte inferior do caixão, trazendo consigo um ácido orgânico lixiviado, esta cor manifesta-se com alguma frequência (Pokines e Symes, 2014).

Tendo em conta o que foi descrito, não existe apenas um único conjunto de características tafonómicas encontradas em restos mortais, uma vez que as circunstâncias do enterro diferem tanto no contexto, como na duração, bem

como diferem as condições do solo, do ambiente e da actividade biológica que afetam a decomposição do cadáver (Pokines e Symes, 2014). As próprias características intrínsecas ao cadáver afetam a sua decomposição. O material de que é fabricado o caixão é também um fator que influencia todo o processo de decomposição e de enterro. Assim, para se fazer uma análise completa dos restos mortais há necessidade de alguma informação contextual no que toca ao enterro e a tudo o que o mesmo influencia (Pokines e Symes, 2014).

1.2 Fundamento da escolha do tema

Sempre foi objetivo pessoal trabalhar na área de Antropologia Forense como tema de tese, não só por ser a minha área de formação, mas por achar que a Antropologia Forense é uma área imprescindível na Medicina Legal. Os conhecimentos fornecidos por esta área são cruciais nas investigações criminais, recolha e tratamento de dados, bem como na perceção de como um cadáver esqueletizado fornece informação essencial para “decifrar” os acontecimentos que rodearam a sua morte.

Tendo este objetivo em mente, não foi difícil começar. Uma simples pesquisa levou-me até à tese de doutoramento da orientadora da presente tese. Ficou clara a necessidade de dar continuidade (em apenas uma parte) ao seu estudo, pois em Portugal carecem os estudos nesta área, que tanta informação fornece. Depois de discutirmos o que seria necessário à investigação, delineou-se o objetivo da mesma. Ficou definido que a investigação teria como principal objetivo a observação direta de cadáveres esqueletizados a fim de avaliar a sua preservação óssea e perceber o impacto dos efeitos de enterramento em restos ósseos, uma vez que os mesmos foram exumados de um cemitério. Estes aspetos são determinantes não só para se perceber o que acontece aos corpos depois de perderem todos os tecidos moles, mas também para perceber como é que os nossos costumes funerários influenciam a decomposição e esqueletização cadavérica.

1.3 Objetivos

Com este estudo pretende-se perceber como é que os efeitos tafonómicos juntamente com os efeitos do ambiente de enterro atuam em restos humanos. Através da observação direta de cadáveres esqueletizados, da “Colecção de Esqueletos Identificados do Séc.XXI” (CEI/XXI), pretende-se compreender qual a sua preservação óssea e relacioná-la com fatores tafonómicos intrínsecos ao cadáver, como a idade à morte e o sexo, de forma a saber se existe ou não uma relação direta entre estes elementos.

Os objetivos específicos deste estudo são quantificar a preservação óssea, relacionar este fator com a idade à morte e o sexo dos indivíduos e perceber o efeito de enterramento nos restos ósseos, seguindo o trabalho já desenvolvido por Ferreira (2012) numa parte da CEI/XXI.

Em Portugal não existem muitos estudos realizados neste campo, desta forma parece-me bastante importante existir mais informações acerca desta temática e da sua aplicabilidade.

2. Amostra

A “Coleção de Esqueletos Identificados do Séc.XXI”, que serviu de base ao presente estudo, é composta por 159 indivíduos, 85 indivíduos de sexo feminino e 74 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 29 e os 99 anos de idade. Os indivíduos faleceram entre 1995 e 2008 e foram exumados entre 1999 e 2013 (Ferreira *et al.*, 2014).

Os esqueletos pertencentes a esta coleção estiveram inumados e portanto trouxeram consigo, do cemitério, muita sujidade como terra, pequenos insetos, pêlos (figura 2.1), adesivos, peças de vestuário, *pace-markers* (figura 2.2), placas dentárias (figura 2.3), fragmentos de madeira pertencente ao caixão, e num indivíduo (CEI/XXI_80) foi encontrado um olho de vidro (figura 2.4), próteses (figura 2.5), cabelos (figura 2.6), e produtos resultantes da decomposição (adipocera) (figura 2.7) entre outros (Ferreira, 2012). Para se proceder ao estudo destes esqueletos, estes passaram por um processo de limpeza. O processo de limpeza é feito numa sala separada do laboratório. Esta separação de salas serve para evitar algum tipo de contaminação entre os esqueletos recém-chegados, e por tratar, e os esqueletos que já se encontram limpos, cumprindo-se assim os padrões de condições de higiene (Ferreira *et al.*, 2014). De forma a estar protegida contra quaisquer tipos de bactérias e pós existentes no processo de limpeza tinha que estar sempre devidamente equipada com bata, luvas, máscara e, se necessário, óculos de proteção (Figura 2.8).



Figura 2.1- Crânio antes do processo de limpeza



Figura 2.2- *Pace-marker* encontrado no indivíduo CEI/XXI_70.



Figura 2.3- Placas dentárias encontradas no indivíduo CEI/XXI_84.



Figura 2.4- Olho de vidro encontrado no indivíduo CEI/XXI_80.



Figura 2.5- Próteses em ambas as cabeças femurais, encontradas no indivíduo CEI/XXI_148.



Figura 2.6- Presença de cabelos no indivíduo CEI/XXI_146.



Figura 2.7- Presença de adipocera no sacro e ilíaco esquerdo do indivíduo CEI/XXI_152



Figura 2.8- Processo de limpeza

Para a realização deste estudo foram estudados e analisados um total de 107 esqueletos, sendo que 47 são do sexo masculino (43,9%) e 60 do sexo feminino (56,1%), (figura 2.9). Relativamente à idade à morte, 23 dos indivíduos (21,5%) não se possuía nenhuma informação, ou seja, dos 107 indivíduos pertencentes à amostra só 84 (78,5%) possuíam informação relativa à idade, contudo, tendo por base as características do esqueleto, podemos afirmar que são todos adultos (ver anexo - tabela 8.1). Deste 84 indivíduos, 35 são do sexo masculino e 49 do sexo feminino, sendo a idade mínima de 29 anos e a máxima de 98 anos. A média das idades é de 78,08 anos (D.P.= 15,298). A média de idades relativa ao sexo masculino (N=35) é de 70,37 anos (D.P.= 16,647), já no respeitante ao sexo feminino (N=49) a média de idades é de 83,59 anos (D.P.= 11,577). A maioria dos indivíduos desta amostra tem idade superior a 80 anos (41,7%) como demonstra a figura 2.10.

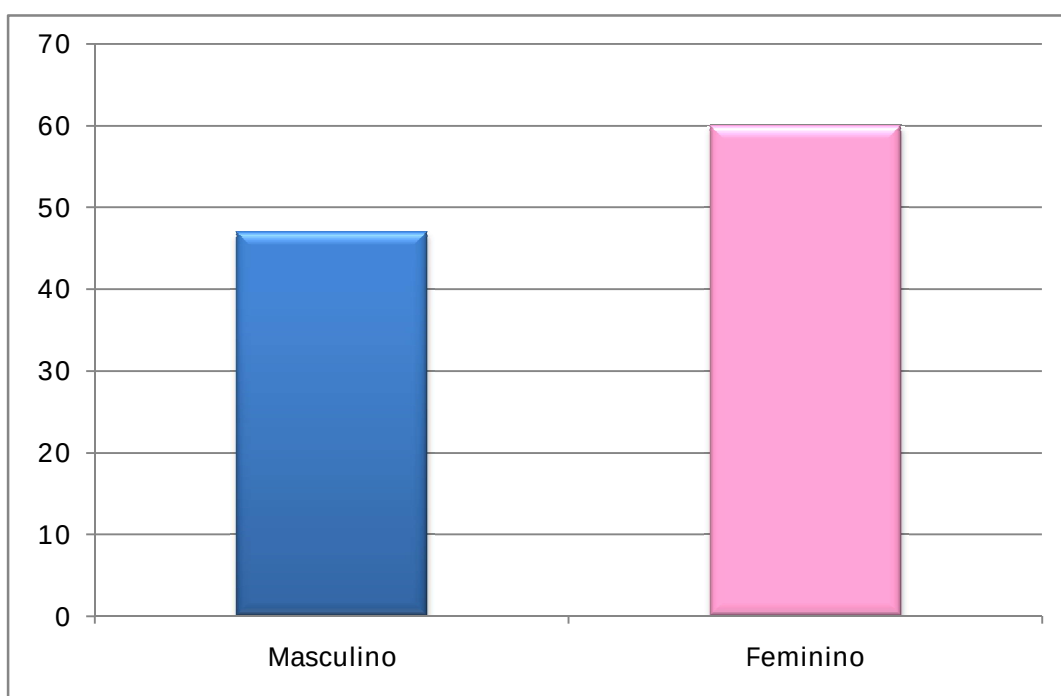


Figura 2.9- Distribuição do sexo da amostra.

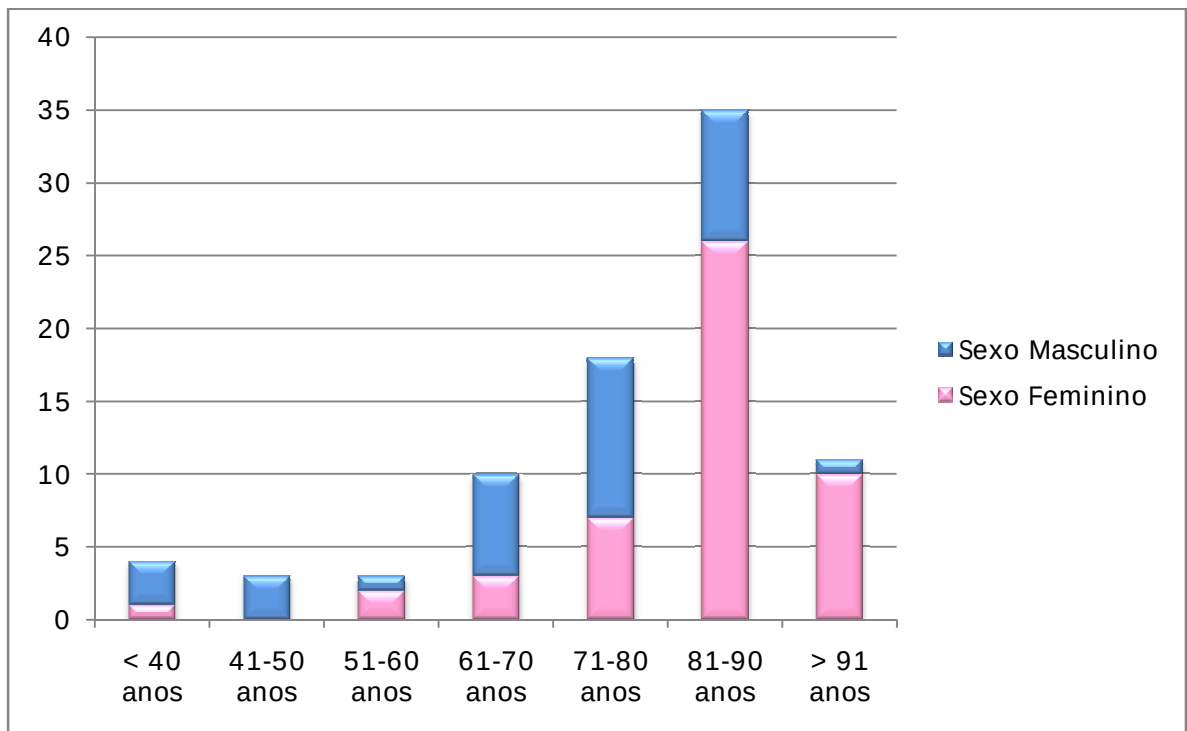


Figura 2.10- Distribuição etária da amostra.

3. Métodos

Como já foi referido, os indivíduos que serviram de amostra ao presente estudo fazem parte da “Coleção de Esqueletos Identificados do Séc. XXI” (CEI/XXI). A ficha de registo foi adaptada de Ferreira (2012), de forma a ir de encontro ao foco do estudo (ver anexo). Esta ficha de registo individual é composta por 2 páginas. Na primeira página existe um pequeno cabeçalho com algumas características do indivíduo, nomeadamente o sexo, idade à morte, data da exumação e da inumação e o tempo decorrido desde a morte. Ainda na primeira página encontra-se um espaço reservado para diversas notas como por exemplo, presença de próteses e/ou patologias e alterações tafonómicas ou outras notas importantes ao estudo. No final da primeira página temos um desenho de um esqueleto em vista posterior e anterior, de forma a analisar-se a Preservação e Representatividade Óssea . Esta foi classificada como: Ausente, Presente mas Fragmentado e Presente e Preservado.

Na segunda página constam os quadros relativos à avaliação dos Parâmetros Gerais de Preservação. Nesta avaliação foram atribuídos valores para, posteriormente, se proceder ao cálculo do “**Índice de Preservação Geral**”, IPG. Foram estudados 29 ossos/ zonas anatómicas, aos quais foram atribuídos valores, cuja soma total nos deu o valor do Índice de Preservação Geral (Ferreira, 2012). A classificação para o IPG foi a seguinte:

- Osso Ausente - 3 valores
- Osso Presente e Fragmentado - 2 valores
- Osso presente e completo - 1 valor

A soma total de todos os valores dará o IPG, que será classificado de acordo com a seguinte tabela:

Tabela 3.1- Índice de Preservação Geral

Índice de Preservação Geral	
Valor do Índice	Descrição do Esqueleto
29	Preservação Excelente
30- 36	Preservação Boa
37- 43	Preservação Razoável
44- 58	Preservação Fraca
59- 72	Incompleto e Mal Preservado
> 73	Muito Incompleto e Mal Preservado

Desta forma se a soma de todos os valores for 29, o esqueleto terá uma preservação extremamente boa, pelo contrário quanto maior for o valor do somatório dos valores, pior o estado de preservação esquelético.

Para além do quadro dos Parâmetros Gerais de Preservação há ainda outro para o estudo da preservação das **escápulas**, dos **ilíacos**, dos **úmeros**, dos **fémures**, das **tíbias** e dos **calcâneos**, que designamos de Parâmetros Particulares de Preservação, seguindo as recomendações de Ferreira (2012). Estas peças ósseas foram estudadas em pormenor, em regiões específicas das mesmas, sendo estas regiões avaliadas da seguinte forma:

- 0- Ausente
- 1- Completo
- 2- Fragmentado

O estudo tafonómico, bem como o seu registo, foi feito de igual forma para toda a amostra. O esqueleto de cada indivíduo foi disposto em cima da bancada de análise (Figura 3.1), devidamente protegida e, posteriormente, procedia-se à análise da preservação, através da observação direta do esqueleto. Cada peça óssea era analisada individualmente.



3.1- Esqueleto preparado para análise de preservação óssea.

Depois de recolhidos e analisados todos os dados da amostra necessários ao estudo da preservação óssea, procedeu-se ao tratamento estatístico da mesma, com a construção de uma base de dados, onde foram compilados todos as análises e avaliações feitas a cada esqueleto, utilizando o programa de tratamento estatístico, SPSS versão 20.

4. Resultados

4.1 Índice de Preservação Geral

A amostra é constituída por 107 indivíduos, 47 dos quais são do sexo masculino (43,9%) e 60 do sexo feminino (56,1%). Para se proceder ao cálculo do Índice de Preservação Geral (IPG) foram avaliadas 29 zonas anatómicas (figura 4.1). O estudo destas zonas demonstrou que os ossos mais bem preservados foram o crânio (98,1%), a mandíbula (89,7%), os úmeros (93,5%), os rádios (94,4%), fémures (92,5%) e as tíbias (96,3%). Isto pode ser explicado pela robustez destes ossos, uma vez que são mais resistentes preservam-se durante mais tempo. Pelo contrário os ossos que apresentaram uma maior degradação foram os ilíacos (70,1%) (tabela 4.1).

Tabela 4.1 - Avaliação do IPG de todas as regiões anatómicas em estudo.

Tipo de Osso/Região anatómica	Ausente (n;%)	Osso Presente e Fragmentado (n;%)	Osso Presente e Completo (n;%)
(1) Crânio	0	2 (1,9%)	105 (98,1%)
(2) Face	3 (2,8%)	16 (15,0%)	88 (82,2%)
(3) Cervicais	2 (1,9%)	39 (36,4%)	66 (61,7%)
(4) Torácicas	0	52 (48,6%)	55 (51,4%)
(5) Lombares	1 (0,9%)	53 (49,5%)	53 (49,5%)
(6) Sacro	7 (6,5%)	56 (52,3%)	44 (41,1%)
(7) Costelas Direitas	1 (0,9%)	59 (55,1%)	47 (43,9%)
(8) Costelas Esquerdas	1 (0,9%)	59 (55,1%)	47 (43,9%)
(9) Escápula Direita	3 (2,8%)	45 (42,1%)	59 (55,1%)
(10) Escápula Esquerda	3 (2,8%)	40 (37,4%)	64 (59,8%)
(11) Ilíaco Direito	1 (0,9%)	70 (65,4%)	36 (33,6%)
(12) Ilíaco Esquerdo	5 (4,7%)	75 (70,1%)	27 (25,2%)
(13) Úmero Direito	3 (2,8%)	4 (3,7%)	100 (93,5%)
(14) Úmero Esquerdo	2 (1,9%)	7 (6,5%)	98 (91,6%)
(15) Fémur Direito	0	8 (7,5%)	99 (92,5%)
(16) Fémur Esquerdo	2 (1,9%)	7 (6,5%)	98 (91,6%)
(17) Tíbia Direita	0	4 (3,7%)	103 (96,3%)
(18) Tíbia Esquerda	2 (1,9%)	5 (4,7%)	100 (93,5%)
(19) Calcâneo Direito	10 (9,3%)	2 (1,9%)	95 (88,8%)
(20) Calcâneo Esquerdo	6 (5,6%)	3 (2,8%)	98 (91,6%)
(21) Clavícula Direita	7 (6,5%)	15 (14,0%)	85 (79,4%)
(22) Clavícula Esquerda	10 (9,3%)	15 (14,0%)	82 (76,6%)
(23) Rádio Direito	2 (1,9%)	10 (9,3%)	95 (88,8%)
(24) Rádio Esquerdo	1 (0,9%)	5 (4,7%)	101 (94,4%)
(25) Ulna Direita	1 (0,9%)	9 (8,4%)	97 (90,7%)
(26) Ulna Esquerda	1 (0,9%)	12 (11,2%)	94 (87,9%)
(27) Fíbula Direita	5 (4,7%)	23 (21,5%)	79 (73,8%)
(28) Fíbula Esquerda	6 (5,6%)	23 (21,5%)	78 (72,9%)
(29) Mandíbula	3 (2,8%)	8 (7,5%)	96 (89,7%)

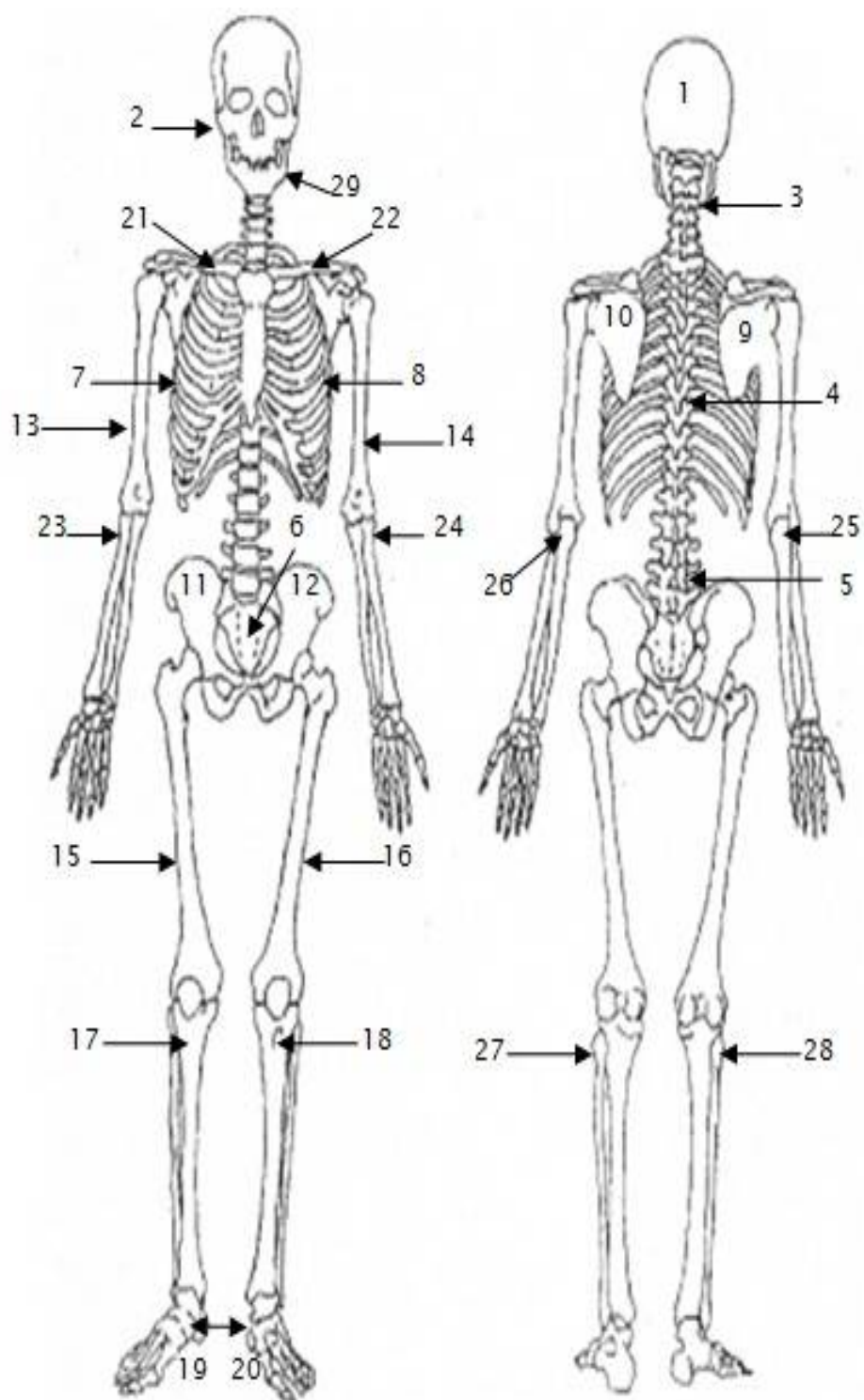


Figura 4.1- Figura ilustrativa de todas as zonas anatômicas em estudo para o cálculo do IPG

Relativamente ao sexo feminino (N=60) os ossos mais fragmentados foram o ilíaco direito (45; 75,0%) e o ilíaco esquerdo (50; 83,3%). Por outro lado, os ossos mais bem preservados são o crânio (58; 96,7%), os úmeros (54; 90,0%), os fêmures (54; 90,0%), as tíbias (57; 95,0%) as ulnas (52; 86,7%) e o rádio esquerdo (55; 91,7%) (ver anexo - tabela 8.2).

No sexo masculino (N=47) os ossos que se encontravam mais fragmentados foram as costelas (27; 54,7%) e os ilíacos (25; 53,2%). No sexo masculino todos os crânios se encontravam bem preservados. De todos os ossos/zonas anatómicas analisadas as mais bem preservadas foram a face (42; 89,4%) e a mandíbula (45; 95,7%), os úmeros direito (46; 97,9%) e esquerdo (44; 93,6%), os fêmures direito (45; 95,7%) e esquerdo (44; 93,6%), as tíbias, direita (46; 97,9%) e esquerda (43; 91,5%), os calcâneos direito (44; 93,6%) e esquerdo (45; 95,7%), os rádios direito (43; 91,5%) e esquerdo (46; 97,9%) e as ulnas direita (45; 96,7%) e esquerda (42; 89,4%) (ver anexo - tabela 8.3).

No estudo relativo ao Índice de Preservação Geral (IPG) a amostra continha, maioritariamente indivíduos com uma preservação boa (40,2%), preservação razoável (40,2%), sendo um apenas uma minoria com preservação excelente (6,5%), e preservação fraca (13,1%), com uma média de 2,60 (D.P= 0,799); (figura 4.2 e tabela 4.2). Nesta amostra não existem indivíduos com classificação de incompleto e mal preservado (IPG= 59-72), nem muito incompleto e mal preservado (IPG >73).

Tabela 4.2- Índice de Preservação Geral da amostra

Índice de Preservação Geral (n;%)	
Preservação Excelente	7 (6,5%)
Preservação Boa	43 (40,2%)
Preservação Razoável	43 (40,2%)
Preservação Fraca	14 (13,1%)

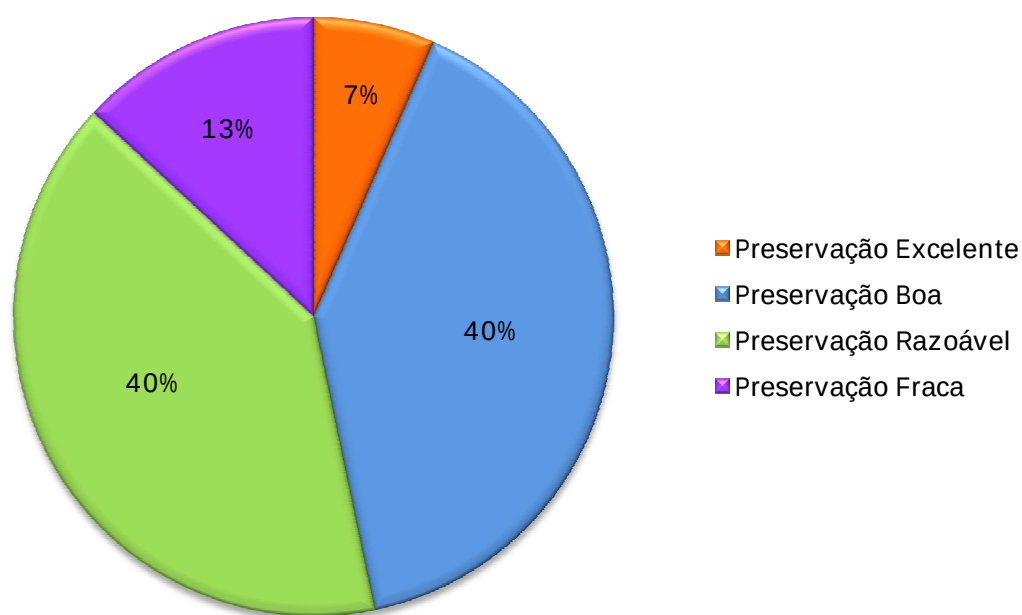


Figura 4.2- Índice de Preservação Geral da amostra.

Sabendo que existem diferenças morfológicas ao nível sexual procedeu-se à análise da preservação para cada sexo, na tentativa de se perceber se existiam diferenças estatísticas entre ambos. O sexo feminino apresenta, maioritariamente uma preservação razoável (46,7%), por sua vez o sexo masculino apresenta, na sua maioria, uma preservação boa (42,6%) (tabela 4.3 e figura 4.3).

Tabela 4.3- Diferenças ao nível do sexo no Índice de Preservação Geral

Índice de Preservação Geral				
Sexo	Preservação Excelente (n;%)	Preservação Boa (n;%)	Preservação Razoável (n;%)	Preservação Fraca (n;%)
Feminino	2 (3,3%)	23 (38,3%)	28 (46,7%)	7 (11,7%)
Masculino	5 (10,6%)	20 (42,6%)	15 (31,9%)	7 (14,9%)

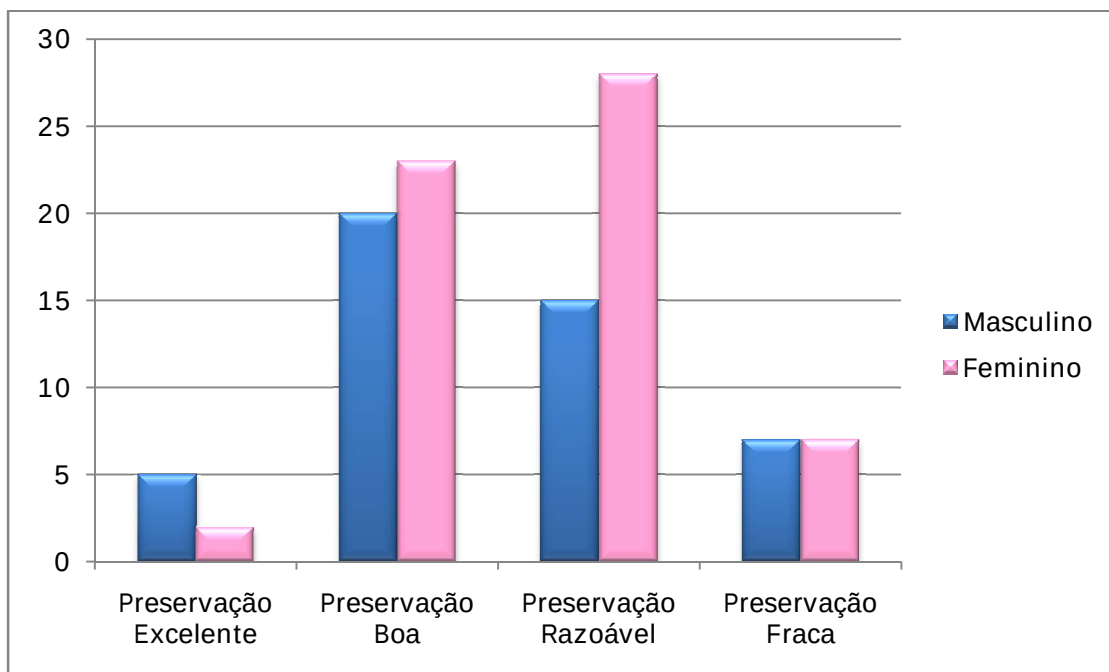


Figura 4.3- Representação gráfica do IPG consoante o sexo.

A taxa de preservação difere também consoante as classes etárias. Seria de esperar que indivíduos com idades mais avançadas apresentassem uma preservação fraca, mas na classe etária dos 71-80 anos as maiores percentagens refletem-se na preservação boa (44,4%) e na preservação razoável (50%). O mesmo acontece na faixa etária dos 81-90 anos que apresenta na sua maioria uma preservação razoável (57,1%) (tabela 4.4). Contudo, tem ainda que se ter em conta que a amostra contém, sobretudo, indivíduos com idades superiores a 70 anos

Tabela 4.4- Diferenças ao nível da idade no Índice de Preservação Geral

Índice de Preservação Geral				
Classe Etária	Preservação Excelente (n;%)	Preservação Boa (n;%)	Preservação Razoável (n;%)	Preservação Fraca (n;%)
< 40 anos	0	4 (100%)	0	0
41- 50 anos	0	1 (33,3%)	1 (33,3%)	1 (33,3%)
51-60 anos	0	2 (66,7%)	0	1 (33,3%)
61-70 anos	2 (20%)	5 (50%)	0	3 (30%)
71-80 anos	0	8 (44,4%)	9 (50%)	1 (5,6%)
81- 90 anos	1 (2,9%)	10 (28,6%)	20 (57,1%)	4 (11,4%)
> 91 anos	0	2 (18,2%)	6 (54,5%)	3 (27,3%)

De forma a se perceber se existe alguma diferença significativa entre estas variáveis efetuou-se a análise do Qui-quadrado. O cálculo do Qui-quadrado permitiu perceber que entre o IPG e a variável sexo não existe qualquer diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$), o que significa que não existe associação entre ambas as variáveis (tabela 4.5). Por outro lado existem diferenças significativas entre as classes etárias e o IPG, indicando que existe uma associação entre estes dois grupos (tabela 4.5).

Tabela 4.5- Análise do Qui- quadrado para o IPG com o sexo e as classes etárias

Variável	N	X^2	gl	p
Sexo	107	3,903	3	0,272
Classe Etária	84	31,529	18	0,025

4.1.1 Parâmetros Particulares de Preservação

Relativamente aos Parâmetros Particulares de Preservação as zonas anatómicas analisadas foram as escápulas, os ilíacos, os úmeros, os fêmures, as tíbias e os calcâneos. Nestes parâmetros os ossos longos (tíbias, fêmures e úmeros) foram os que apresentaram melhor preservação comparativamente às escápulas e aos ossos coxais (ver anexos- tabela 8.4) e (figura 4.3), tal como acontece nos parâmetros gerais de preservação, que demonstraram a mesma tendência. Nos úmeros a superfície mais bem preservada foi a cabeça (77; 72,0%) e a região mais fragmentada foi o epicôndilo lateral direito (59; 55,1%) e esquerdo (58; 54,2%). Cenário idêntico foi encontrado no fémur, a região mais bem preservada foi a cabeça (68; 63,6%) e a mais fragmentada foi o côndilo lateral direito (75; 70,1%) e esquerdo (81; 75,1%). Nas tíbias a zona mais bem preservada foi a superfície lateral distal (62; 57,9%) e a mais fragmentada foi a superfície posterior direita (77; 72,0%). Por outro lado, nos ossos mais fragmentados, como as escápulas, as superfícies que demonstraram uma pior preservação foram o ângulo inferior (67; 62,6%) e o processo coracóide (74; 69,2%). No osso coxal a superfície mais fragmentada foi a crista ilíaca (79; 74,5%) e a superfície retroauricular (77; 72,0%), sendo de salientar que a púbis foi a superfície mais vezes ausente (53; 49,5%).

O sexo feminino demonstra que o osso mais bem preservado é o úmero, com uma percentagem de zonas ósseas classificadas como “Completo”, superior a 60%. Contrariamente o osso com mais classificação de “Fragmentado” foi o ilíaco. A região anatómica menos preservada neste osso foi a superfície retroauricular direita (50; 83,3%) e esquerda (49; 81,7%) (ver anexos- tabela 8.5). Relativamente ao sexo masculino o osso com mais classificação de “Completo” foi o fémur, sendo a cabeça direita a região mais bem preservada (35; 74,5%) do mesmo. A peça óssea menos preservada foi a escápula, com uma percentagem de “Fragmentados” acima dos 50%, em quase todas as regiões anatómicas avaliadas nesse osso (ver anexos- tabela 8.6).

4.1.2 Representatividade Óssea

Quanto à representatividade óssea da amostra a maioria (76; 71%) dos indivíduos demonstrou uma representatividade “Presente mas Fragmentado”, com uma média de 1,63 (D.P= 0,486) (tabela 4.6 e figura 4.4).

Tabela 4.6- Representatividade Óssea de toda a amostra

Preservação e Representatividade Óssea (n;%)	
Ausente	2 (1,9%)
Presente mas Fragmentado	76 (71%)
Presente e Preservado	29 (27,1%)

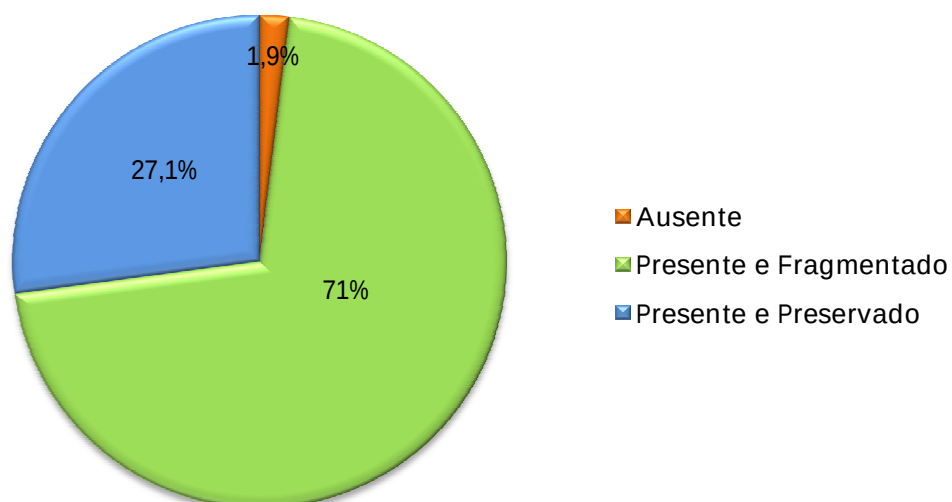


Figura 4.4- Representatividade Óssea da amostra.

Quanto à variável sexo o estudo relativo à avaliação da Representatividade Óssea revelou que o sexo masculino apresenta uma Representatividade Óssea, maioritariamente, “Presente mas Fragmentado” (59,6%). Também o sexo feminino demonstra esta tendência (80%). Os resultados para a classificação “Presente e Preservado” revelaram que os indivíduos do sexo masculino parecem ser mais representativos esqueléticamente (38,3%), comparativamente aos do sexo feminino que só obteve esta classificação em 18,3% dos casos (tabela 4.7 e figura 4.5).

Tabela 4.7- Representatividade Óssea consoante o sexo da amostra.

Representatividade Óssea			
Sexo	Ausente	Presente mas Fragmentado	Presente e Preservado
Masculino	1 (2,1%)	28 (59,6%)	18 (38,3%)
Feminino	1 (1,7%)	48 (80%)	11 (18,3%)

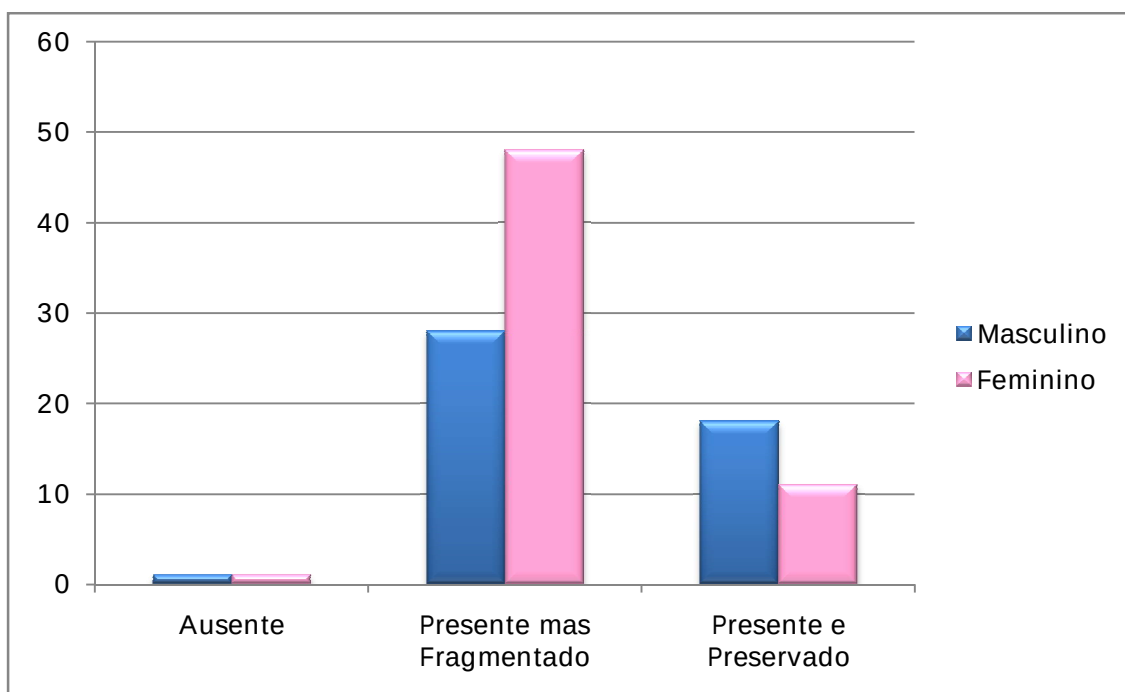


Figura 4.5- Representatividade Óssea da amostra consoante o sexo.

Tendo em conta a classe etária dos indivíduos pertencentes à amostra o estudo da Representatividade Óssea revelou que 62 dos indivíduos (73,8%) apresenta uma classificação “Presente mas Fragmentado”, sendo que 28 (45,2%) destes indivíduos pertence à classe etária dos 81-90 anos. Apenas 20 indivíduos (23,8%) apresentam uma representatividade “Presente e preservado” (tabela 4.8 e figura 4.6).

Tabela 4.8- Representatividade Óssea consoante as classes etárias da amostra.

Representatividade Óssea				
Classe Etária (n=84)	Ausente (n;%)	Presente mas Fragmentado (n;%)	Presente e Preservado (n;%)	Total
< 40 anos	0	2 (3,2%)	2 (10%)	4 (4,8%)
41- 50 anos	0	2 (3,2%)	1 (5%)	3 (3,6%)
51-60 anos	0	3 (4,8%)	0	3 (3,6%)
61-70 anos	1 (50%)	4 (6,5%)	5 (25%)	10 (11,9%)
71-80 anos	0	14 (22,6%)	4 (20%)	18 (21,4%)
81- 90 anos	1 (50%)	28 (45,2%)	6 (30%)	35 (41,7%)
> 91 anos	0	9 (14,5%)	2 (10%)	11 (13,1%)
Total	2 (2,4%)	62 (73,8%)	20 (23,8%)	84 (100%)

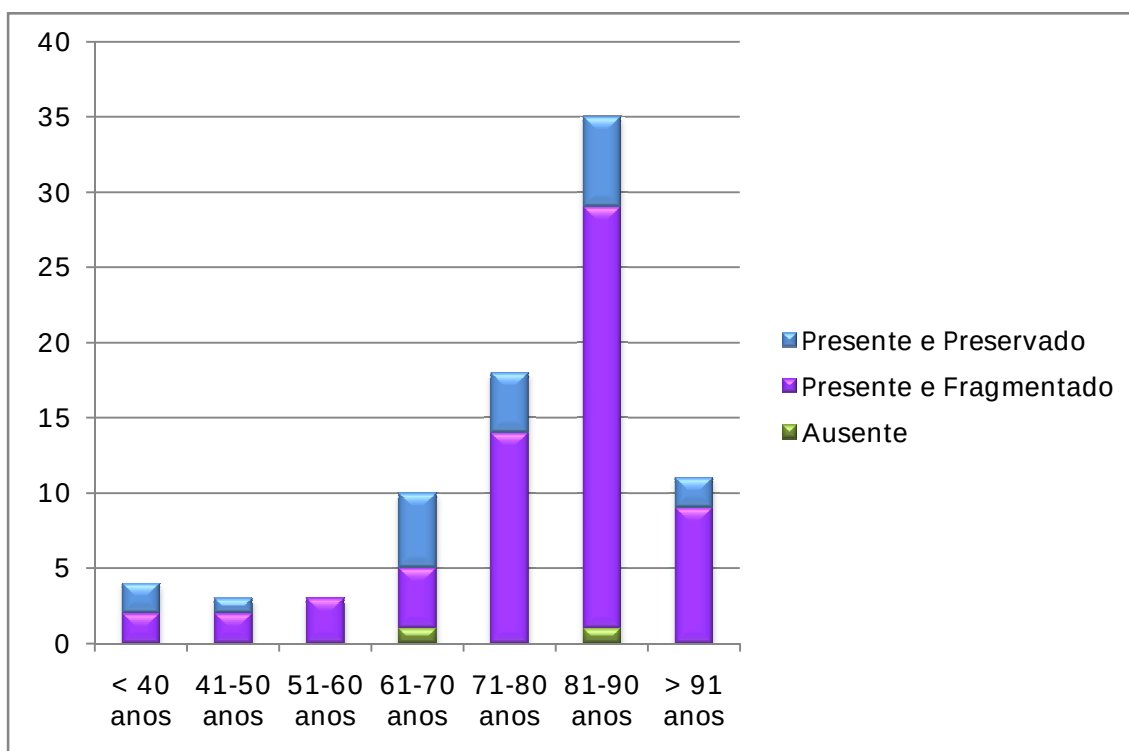


Figura 4.6- Representatividade Óssea da amostra consoante as classes etárias.

O cálculo do Qui-quadrado demonstrou não existir significância entre a representatividade óssea, o sexo e as classes etárias, o que significa que não existe associação entre as variáveis em estudo (tabela 4.9).

Tabela 4.9- Análise do Qui-quadrado para a Representatividade Óssea de acordo com o sexo e as classes etárias

Variável	N	X ²	gl	p
Sexo	107	5,454	2	0,065
Classe Etária	84	11,552	12	0,482

5. Discussão

Após a morte o corpo sofre vários processos que conduzem à sua modificação. Estes ocorrem de forma sistemática e tem início logo após a morte (Gill-King, 1997; Marks *et al*, 2009). Estes processos dependem de vários fatores. O meio ambiente é o principal elemento (extrínseco) responsável do tipo e da taxa de decomposição que irá ocorrer. Também as características intrínsecas ao cadáver (idade à morte e sexo) são determinantes no processo da decomposição. A esqueletização é também influenciada por fatores intrínsecos e extrínsecos ao cadáver. Diagénese é o termo utilizado para descrever qualquer alteração química, física ou biológica do osso. A degradação óssea é caracterizada como sendo a decomposição e a destruição do material ósseo (Behrensmeyer, 1978). As várias modificações que os ossos sofrem definem a sua preservação, assim a preservação óssea é ser afetada por vários agentes intrínsecos e extrínsecos. Assim, é possível afirmar que as diferenças morfológicas dos diferentes ossos do corpo humano demonstram diferentes estados de preservação óssea: será de esperar que os ossos longos, que são os que demonstram uma maior robustez e densidade, apresentem uma melhor preservação. O mesmo acontece com as diferenças entre os sexos, sendo de esperar que os indivíduos do sexo masculino apresentem uma preservação óssea melhor que os indivíduos do sexo feminino. Também a idade é um agente tido em conta, e espera-se que indivíduos de idades mais avançadas apresentem uma menor robustez óssea e logo apresentem uma fraca preservação, comparativamente a indivíduos com classe etária inferior.

Os indivíduos pertencentes a esta amostra foram todos exumados do cemitério de Santarém. O ambiente de enterro pode ou não deixar alterações tafonómicas que são uma fonte de informação essencial a vários níveis, sendo que o mesmo pode ser influenciado por diversos fatores, como é referido no capítulo 1. O tipo de solos influencia a decomposição. Em solos muito densos a decomposição é mais retardada, contrariamente, em solos porosos a decomposição é mais acelerada (Mant, 1987). O pH dos solos é também importante; solos mais ácidos aceleram a decomposição e degradação óssea, provocando grande destruição até no tecido ósseo (Cassalas e Moore, 2012; Crow, 2008). Em enterramentos profundos a decomposição abrande, uma vez a temperatura é mais baixa, logo a profundidade do enterramento é outro aspeto importante e influente na decomposição. Em Portugal, por norma, os corpos são enterrados em caixões, que fornecem uma proteção (temporária) ao cadáver e atrasa a sua decomposição

e preservando-o durante mais tempo (Rodriguez e Bass, 1985; Ferreira, 2012; Ferreira e Cunha, 2013). Contudo, o caixão também se vai degradando com o avançar do tempo de enterramento, permitindo infiltração de sedimentos (Schultz *et al.*, 2003). Eventualmente, a tampa do caixão acaba por ceder, a dada altura, e deixar os restos cadavéricos sob grande pressão, provocando assim algumas deformações ósseas.

5.1 Índice de Preservação Geral

O estudo do IPG da amostra da CEI/XXI revelou que os ossos mais bem preservados foram o crânio, a mandíbula e os ossos longos, nomeadamente, os fêmures, as tíbias, os úmeros e os raios. Este fato pode ser explicado pela robustez e densidade destes ossos, sendo ossos mais resistentes seria de esperar que fossem também os ossos que demonstrassem uma maior preservação, o que se revelou ser verdade no presente estudo. Contrariamente, os ossos que apresentaram uma maior degradação foram os ilíacos e as costelas, pois são ossos com forma irregular, menos densos e menos resistentes, logo são mais vulneráveis de serem danificados. Tanto o sexo masculino como o sexo feminino demonstraram esta tendência, crânio, mandíbula, face e ossos longos mais bem preservados; ilíacos e costelas mais fragmentadas.

Os resultados obtidos para o IPG de toda a amostra revelaram que a mesma continha, maioritariamente, indivíduos com uma preservação boa e preservação razoável. Contudo, relativamente ao sexo existem algumas diferenças, mas estatisticamente não atingem significância. O sexo masculino apresenta uma preservação maioritariamente boa, enquanto o sexo feminino apresenta na sua maioria uma preservação razoável. Resultado este também seria de esperar, uma vez que o sexo masculino apresenta uma maior robustez esquelética que o sexo feminino, e portanto apresenta uma maior preservação óssea. Tendo em conta que a idade é um fator importante na preservação/degradação óssea os resultados obtidos neste parâmetro foi uma diferença estatisticamente significativa entre o IPG e as classes etárias da amostra, ou seja, foi encontrada associação entre estes dois grupos, o que nos permite afirmar que estes dois fatores são diretamente proporcionais; à medida que a idade aumenta, aumenta também a degradação óssea. Estes resultados vão de encontro ao observado no resto da coleção por Ferreira (2012).

5.1.1 Parâmetros Particulares de Preservação

No que toca aos Parâmetros Particulares de Preservação comprova-se a tendência de os ossos longos serem os mais bem preservados, os úmeros e os fêmures apresentam-se mais bem preservados ao nível da cabeça e mais danificados nas epífises distais, nomeadamente nos côndilos laterais, fato este que pode ser explicado devido à camada de osso cortical ser mais fina nestas zonas, bem como devido à sua posição no caixão (em constante contato com a superfície do mesmo) apresentando assim um maior índice de degradação (Pokines e Baker, 2010). No sexo masculino existe uma maior preservação ao nível do fémur e pior ao nível da escápula, nomeadamente no ângulo inferior da mesma. Já o sexo feminino apresenta uma melhor preservação no úmero e uma preservação mais fraca no íliaco, nomeadamente nas cristas ilíacas que são zonas mais propícias à degradação óssea (figura 5.1) (Ferreira, 2012; Ferreira e Cunha, 2013). Comprova-se mais uma vez a predisposição para o fato de os ossos longos serem os mais bem preservados, com classificação de “Completo” na grande maioria da amostra, comparativamente aos ossos menos densos que se apresentam mais fragmentados.



Figura 5.1- Degradação óssea das cristas ilíacas do indivíduo CEI/XXI_91, típicas do ambiente de enterro.

5.1.2 Representatividade Óssea

Relativamente à Representatividade Óssea a amostra é maioritariamente composta por indivíduos com a classificação “Presente e Fragmentado”. Tendo em conta que a amostra é composta por indivíduos de idade avançada não seria de admirar que existisse com mais frequência a classificação “Ausente”, e esta classificação surgiu em apenas dois indivíduos.

Quanto ao sexo, tanto no sexo masculino como no sexo feminino a classificação predominante foi “Presente e Fragmentado”. Como seria de esperar o sexo masculino apresenta maior número de indivíduos “Presente e Preservado” que o sexo feminino, fato que pode ser explicado pelas diferenças existentes entre os esqueletos de ambos os sexos (masculino mais resistente). Apesar de existirem diferenças entre os sexos, não se achou significância estatística, no que toca a estas duas variáveis.

No que concerne às classes etárias, a maioria de indivíduos com classificação “Presente e Preservado” pertence à classe etária dos 81- 90 anos, sendo que é nesta classe que existem mais indivíduos, contudo esta classificação não seria de esperar nesta faixa etária, pois em indivíduos com uma idade tão avançada seria espetável encontrar pouca representatividade óssea, devido ao fato de poderem estar mais fragmentados. É também nesta classe que existe maior número de indivíduos com classificação “Presente mas Fragmentado”, sendo esta classificação a predominante nesta e nas outras classes. Não foi encontrada significância estatística entre estas duas variáveis.

5.2 Fatores Intrínsecos

Muitos são os fatores intrínsecos ao que podem influenciar a decomposição cadavérica e a diagénese, mas tendo em conta que todos os esqueletos pertencentes à amostra provêm do mesmo cemitério (Santarém), com condições e tempos de inumação semelhantes, todos partilham os mesmos fatores tafonómicos extrínsecos, permitindo assim a focalização na análise de dois fatores tafonómicos intrínsecos aos cadáveres, designadamente **idade à morte** e **sexo**.

No geral, a avaliação do IPG para a amostra demonstrou que a percentagem de indivíduos com classificação “Excelente” é muito reduzida, verificando-se em apenas 7 dos 107 indivíduos. Uma explicação para este fato pode ser a predominância de classes etárias muito avançadas, a maioria dos indivíduos desta amostra tem idades superiores a 81 anos. Contudo este acontecimento não é explicativo da pouca percentagem de indivíduos com a classificação “Frac” que apenas foi encontrada em 14 dos indivíduos desta amostra. Com o avançar da idade existe uma tendência para a perda de densidade óssea, principalmente depois dos 60 anos (Henderson, 1987). Esta amostra tem um total de 74 indivíduos com idade superior a 60 anos, sendo 46 do sexo feminino e 28 do sexo masculino. Tendo em conta estes dados seria de esperar a obtenção de uma maior percentagem de uma preservação “Frac”, não só devido à idade avançada, mas também pela maior prevalência do sexo feminino que tende a ser mais frágil esqueléticamente.

Nesta amostra nenhum dos indivíduos foi classificado como “Incompleto e Mal Preservado” nem “Muito Incompleto e Mal Preservado”, apesar de as classes etárias avançadas imperarem.

5.3 Ambiente de enterro e suas implicações na decomposição humana e diagénese óssea

Os restos humanos enterrados em caixões decompõem-se lentamente, pois encontram-se protegidos e porque a temperatura subterrânea é inferior, atrasando a decomposição (Rodriguez e Bass, 1985; Ferreira, 2012; Ferreira e Cunha, 2013). Os caixões fornecem uma proteção inicial ao cadáver, mas estes acabam por degradar-se gradualmente.

A **preservação óssea** é afetada pela composição mineral e bacteriana inerente ao esqueleto, e é influenciada por muitos fatores intrínsecos tais como a densidade e morfologia óssea (Janaway, 1996) e extrínsecos como o pH do solo ou a atividade da fauna (Henderson, 1987; Nawrocki, 1995; Janaway, 1996; Nielsen-Marsh *et al.*, 2000; Barker *et al.*, 2008; Hopkins, 2008; Janjua e Rogers, 2008).

Os resultados relativos aos Parâmetros Particulares de Preservação podem ser explicados pelo efeito do ambiente de enterro no cadáver, bem como a sua posição no interior do caixão. As escápulas e os ossos pélvicos entram em contacto direto com a superfície do caixão, e tendem a ficar mais enfraquecida. Este fato juntamente com a sua forma irregular e fraca densidade óssea, bem como a sua localização na região torácica (onde a putrefação é mais intensa) (Megyesi *et al.*, 2005) permitem justificar os resultados obtidos para a sua fraca preservação. Por outro lado os ossos longos com a sua forma regular e a densidade óssea, bem como o fato de não se situarem numa região corporal onde não existem vísceras, justificam os resultados encontrados relativos à sua boa preservação nestes parâmetros.

Como já foi referido o caixão também se decompõe, e quando tal acontece a tampa do caixão acaba por ceder. O esbatimento da tampa pode conduzir a deformações e fraturas, como foi encontrado em alguns dos esqueletos analisados. Estas fraturas eram maioritariamente encontradas ao nível das costelas e as deformações eram mais comuns no esterno e nos ossos ilíacos.

6. Conclusão

Os objetivos do presente estudo prendiam-se em perceber como é que os efeitos tafonômicos juntamente com os efeitos do ambiente de enterro atuam em restos humanos, compreender e calcular a sua preservação óssea, recorrendo ao Índice de Preservação Geral (IPG) e relacioná-lo com o sexo e as classes etárias dos indivíduos.

Examinaram-se os processos de esqueletização e os efeitos dos fatores tafonômicos intrínsecos e extrínsecos nestes mesmos processos e tentou-se relacionar com a sua preservação óssea.

A análise dos 107 indivíduos pertencentes ao estudo revelou:

- Diferentes densidades ósseas demonstram diferentes Índices de Preservação: ossos mais densos e robustos apresentam melhor preservação e o contrário também se verifica. A robustez parece ser diretamente proporcional ao estado de Preservação Óssea.
- Não se encontrou significância estatística na relação entre o IPG e o sexo, contudo os indivíduos do sexo masculino tendem a preservar-se melhor do que os indivíduos do sexo feminino. Isto pode ser justificado devido ao fato de os indivíduos do sexo masculino possuírem um esqueleto mais robusto, comparativamente ao sexo feminino.
- Encontrou-se significância estatística na relação direta entre o IPG e as classes etárias: quanto maior for a idade, maior a degradação óssea. Existe uma relação direta entre a idade e a preservação/degradação óssea.
- Os resultados obtidos para os parâmetros particulares de preservação vão de encontro aos obtidos nos parâmetros gerais de preservação, onde se calculou o IPG, revelando que os ossos longos (úmero, fémur e tíbia) se apresentam mais bem preservados comparativamente às escápulas e aos ilíacos. Tanto o sexo masculino como o feminino demonstraram esta tendência.
- O estudo relativo à representatividade óssea demonstrou que a amostra é classificada, maioritariamente, como “Presente mas Fragmentada”, o que seria espetável numa amostra com indivíduos de idades tão avançadas.

- Ainda na representatividade óssea foi possível verificar que apesar de a amostra conter indivíduos com idades muito avançadas, na classe etária dos 81-90 anos foi onde encontramos a maior taxa de indivíduos com a classificação “Presente e Preservado”, demonstrando assim que não existe uma relação direta absoluta entre a Representatividade Óssea e as classes etárias; fato este confirmado com a ausência de diferenças estatisticamente significativas entre estas duas variáveis.
- Em todos os parâmetros estudados a prevalência de melhor preservação foi encontrada nos ossos longos. Vários são as justificações para este facto: forma regular, maior densidade óssea e robustez, localizam-se em regiões onde não há vísceras e logo a decomposição não é tão intensa.
- Em todos os parâmetros estudados também se verificou os ossos que eram avaliados com a classificação “Preservação Fraca” ou “Fragmentados” foram a escápula, as costelas e os ossos ilíacos. Isto porque para além da sua forma irregular e fraca densidade óssea (devido à fina camada de osso cortical), a sua localização em regiões com órgãos facilita a sua degradação.
- O ambiente de enterramento deixa marcas características nos restos ósseos (figura 6.1), como deformações ao nível esternal, fracturas em algumas costelas e zona púbica dos ilíacos (devido ao esbater da tampa do caixão) (figura 6.2).
- Apesar de todos os indivíduos serem classificados como “esqueletizados” a presença de adipocera em algumas regiões ósseas, nomeadamente na zona pélvica, mostra-nos que devido ao facto de estar enterrado o ambiente no interior do caixão foi propício à formação da mesma.
- Os fatores intrínsecos ao cadáver, como a idade e o sexo, não são os que mais afectam a degradação óssea. Os fatores extrínsecos parecem ter mais relevância neste aspeto, como é o caso do ambiente de enterro.

- As regiões que mais se degradam nos caixões são os côndilos laterais dos ossos longos, devido à sua posição no caixão (bem como à camada de osso cortical ser mais fina nestas zonas), as cristas ilíacas dos ossos ilíacos.



Figura 6.1- Erosão óssea na superfície medial dos calcâneos do indivíduo CEI/XXI_93, típico do ambiente de enterro.



Figura 6.2- Deformação e fratura do ísquion no osso ilíaco d indivíduo CEI/XXI_94.

A análise dos 107 esqueletos pertencentes a este estudo demonstrou que não podemos presumir, à partida, que esqueletos de indivíduos de idades mais avançadas demonstrem maior fragilidade óssea e consequentemente maior degradação. Da mesma forma, não se deve prever que esqueletos do sexo masculino são mais resistentes que os do sexo feminino. Apenas o cruzamento destas informações com outros dados e análises nos permite obter resultados concretos e conclusões acerca do estado de preservação óssea.

É de salientar que se não existem duas pessoas iguais, então também não existem dois esqueletos iguais. A variabilidade inerente a cada esqueleto diferencia-o entre os outros. Também a decomposição e a esqueletização variam entre si. Tendo em conta todas as variabilidades inerentes ao processo de decomposição, bem como as variabilidades de cada cadáver, juntamente com todas as variações ambientais, torna-se difícil interpretar a preservação/degradação cadavérica, pois esta não é linear, é sempre dependente de um conjunto de fatores e da sua relação.

Os fatores intrínsecos revelaram não ser os dominantes na degradação/preservação óssea. Os fatores extrínsecos ao cadáver parecem assumir um papel determinante na degradação esquelética. Contudo a junção de ambos os fatores (tanto intrínsecos como extrínsecos) dependem de diversas características e a interação entre essas mesmas características é bastante complexa, pois um fator pode inibir ou acelerar a ação de outro.

É sempre necessária informação contextual acerca dos acontecimentos que envolveram a morte, de forma a perceber as forças que atuaram e alteraram os restos esqueléticos. A informação contextual fornece dados sobre o local de deposição, o transporte (caso exista), o tempo decorrido desde o momento da morte até à recolha do corpo e vestígios e a análise contextual que engloba a interpretação dos fatos que são consideráveis para o tipo de morte

6.1 Expectativas para o futuro...

Apesar de esta ciência fornecer dados de extrema importância no campo criminal e ajudar em muito as investigações forenses, a sua aplicabilidade é quase nula e desconhecida no nosso país. O conhecimento acerca da área tafonômica é muito insuficiente. Deveria existir um maior envolvimento do antropólogo forense nas investigações forenses, o que não acontece. Esta falha de interdisciplinaridade leva a que haja também falhas em alguns casos forenses, nomeadamente perda de informação importante para a resolução de alguns casos. Haglund e Sorg (1997) já criticaram este mesmo fato, referindo: o pouco envolvimento de antropólogos forenses em contexto de morte e a consciência limitada do uso da Tafonomia Forense em investigações forenses.

Sendo a história tafonômica uma história de perda de informação, então é primordial a presença do antropólogo forense em casos desta natureza. Quanto menos informação for possível recolher, mais árdua é a tarefa de identificar e descobrir qual a possível causa de morte. Ou seja quanto mais especializado nesta área for o investigador melhor, pois do pouco recolhido se pode fazer muito.

Futuramente é ainda necessário muito trabalho de investigação nesta área para se poder desenhar e desenvolver novos programas de pesquisa em torno da mesma. Salienta-se mais uma vez a importância da presença do antropólogo forense em investigações forenses, contexto de mortes e gestão de cemitérios, pois os seus conhecimentos serão uma mais-valia nestes campos. E sem dúvida são precisos mais estudos na área da Tafonomia de forma a se perceber a função que os fatores tafonômicos exercem em diferentes contextos ambientais e cadáveres.

7. Bibliografia

B

Barker C, Cox M, Flavel A, Laver J, Loe L., (2008) Mortuary procedures II – skeletal analysis I. Basic procedures and demographic assessment. In Cox M, Flavel A, Hnason I, Laver J, Wessling R (eds) the scientific investigation of mass graves: towards protocols and standard operating procedures. Cambridge, Cambridge University Press: 295- 382.

Bass, W.M., (1997) Outdoor decomposition rates in Tennessee. In Haglund, W.D., Sorg, M.H. (eds), Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains. CRC Press, BocaRaton, pp. 181–186.

Behrensmeyer, A.K., (1987) Taphonomic and ecologic from bone weathering. Paleobiology, 4: 150-162

Behrensmeyer, A.K. e Hill A., (1980) Fossils in the Making: Vertebrate Taphonomy and Paleoecology, University of Chicago Press, Chicago, IL.

Berryman, H.E., Bass W.M., Symes S.A., and Smith O.C., (1991) Recognition of cemetery remains in the forensic setting. Journal of Forensic Sciences 36: 230-237.

Berryman, H.E., Bass W.M., Symes S.A., e Smith O.C., (1997) Recognition of cemetery remains in the forensic setting. In Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains. (eds) W. D. Haglund and M. H. Sorg, pp. 165–170. CRC Press, Boca Raton, FL.

Binford L.R. e Bertram J.B., (1977) Bone frequencies and attritional processes. In For Theory Building in Archaeology, ed. L.R. Binford, pp. 77-153. Academic Press, New York

Brett, C.E., (1986) Comparative taphonomy: a key to paleoenvironmental interpretation based on fossil preservation. Palaios. 1, pp. 207 – 227.

Bristow J, Simms Z, Randolph- Quinney P., (2011) Taphonomy. In Black S, Ferguson E (eds) Forensic Anthropology 2000 to 2010. Boca Raton, CRC Press: 279-317.

Buekenhout I, (2014) “Quando só restam ossos: Estudo da degradação e alteração óssea para estimativa do intervalo *post- mortem*”. Dissertação de Mestrado em Medicina Legal e Ciências Forenses. Universidade de Coimbra.

C

Cassalas D.A, Moore M.K., (2012) High soil acidity associated with near complete mineral dissolution of recently buried human remains. *Proceedings of the American Academic of Forensic Sciences* 18: 400-401.

Cheetham P.N, Hanson I., (2009) Excavation and recovery in forensic archaeological investigations. In *Handbook of forensic anthropology and archaeology*. Eds. Blau S e Ubelaker D.H. Walnut Creek: Left Coast Press, 141-149.

Clarck, M.A, Worrell M.B, e Pless J.E, (1997) Post Mortem Changes in Soft Tissues. In *Forensic Taphonomy: The postmortem fate of human remains* (eds). W. D. Haglund e M. H. Sorg, pp. 151-164. CRC Press, Boca Raton, FL.

Christensen, A.M., Myers, S.W., (2011) Macroscopic observations of the effects of varying fresh water pH on bone. *Journal of Forensic Science* 56 (2), 475–479.

Crow P., (2008) Mineral weathering in forest soils and its relevance to the preservation of the buried archaeological resource. *Journal of Archaeological Science* 35: 2262-2273.

D

Dent B.B, Forbes S.L, Stuart B.H, (2004) Review of human decomposition processes in soil. *Environmental Geology*, 45: 576-85.

DiGangi, E.A., Moore, M.K., (2013) Application of the scientific method to skeletal biology. In: DiGangi, E.A., Moore, M.K. (eds) *Research Methods in Human Skeletal Biology*. Academic Press, San Diego.

DiMaio V.J, DiMaio D., (2001) *Forensic Pathology*. 2nd ed. Boca Raton, CRC Press.

Duhig C., (2003) Non-forensic remains: The use of forensic archaeology, anthropology, and burial taphonomy. *Science and Justice* 43: 211-214.

Dupras T.L, Schultz J.J, Wheeler S.M, Williams L.J., (2006) Forensic Recovery of human remains. Boca Raton: CRC Press.

E

Efremov, I.A., (1940) Taphonomy: a new branch of paleontology. Pan American Geologist 74: 81-93.

Evans, W.E.D., (1963) The Chemistry of Death. Charles C Thomas, Springfield, IL.

F

Ferreira M.T., (2012) Para lá da morte: Estudo tafonómico da decomposição cadavérica e da degradação óssea e implicações na estimativa do intervalo pós-mortem. Dissertação de Doutoramento em Antropologia Forense. Universidade de Coimbra.

Ferreira M.T, Vicente R, Navega D, Gonçalves D, Curate F, Cunha E., (2014) A new forensic collection housed at the University of Coimbra, Portugal: The 21st century identified skeletal collection. Journal of Forensic Science International.

Ferreira M.T, Cunha E., (2013) Can we infer post mortem interval on the basis of decomposition rate? A case from a Portuguese cemetery. Forensic Science International 226: 298.e1- 298.e6.

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

G

Gabet, E. J., Reichman O.J., e Seabloom E.W., (2003) The effects of bioturbation on soil processes and sediment transport. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 31:249–273.

Galloway A., (1997) The process of decomposition: a model from the Arizona-Sonoran desert. In Haglund WD, Sorg MH (eds) Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains. Boca Raton, CRC Press.

Gill- Kill H., (1997) Chemical and ultrastructural aspects of decomposition. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 93- 108.

Gordon, I., Shapiro, H. A., Berson, S. D., (1988) *Forensic Medicine: a Guide to Principles*, 3rd Ed. Churchill Livingstone, Edinburgh, pp. 1–62.

H

Haglund W.D., (1991) Applications of forensic taphonomic models to forensic investigations. PhD Dissertation in Anthropology . University of Washington. Ann Arbor, UMI Dissertation Services.

Haglund W.D, Sorg M.H., (1997) Recognition of cemetery remains in Forensic Setting. In Haglund WD, Sorg MH (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press.

Haglund W.D, (1997a) Dogs and Coyotes: postmortem involvement with human remains. In Haglund W.D, Sorg M.H. (eds) *Forensic Taphonomy: The postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 367- 381.

Haglund W.D., (1997b) Rodents and human remains. In Haglund W.D, Sorg M.H. (eds) *Forensic Taphonomy: The postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 405-414.

Haglund W.D, Sorg M.H., (1997a) Introduction to forensic taphonomy. In Haglund W.D, Sorg M.H (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 1-9.

Haglund W.D, Sorg M.H., (1997b) Methods and theory to forensic taphonomy research. In Haglund W.D, Sorg M.H (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton. CRC Press: 13-26.

Haglund W.D, Sorg M.H., (2002) Advancing Forensic Taphonomy: Purpose, Theory and Process. In Haglund W.D, Sorg M.H (eds) *Advances in Forensic Taphonomy: Method, Theory, and Archaeological Perspectives*. Boca Raton, CRC Press.

Haskel N.L, Hall R.D, Cervenka V.J, Clark M.A., (1997) On the body: insect's life stage presence and their postmortem artifacts. In Haglund WD, Sorg MH (eds)

Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains. Boca Raton, CRC Press: 415-448.

Henderson J., (1987) Factors determining the state of preservation on human remains. In Boddington A, Garland N.A, Janaway R.C. (eds) Death, decay and reconstruction: approaches to archaeology and forensic sciences. Manchester, Manchester University Press: 43-54.

Hopkins D.W., (2008) The role of soil organisms in terrestrial decomposition. In Tibbet M, Carter DO. Eds. Soil analysis in forensic Taphonomy . Chemical and biological effects of buried human remains. Boca Raton, CRC Press: 53-66.

Hughes C.C, Juarez L, Zephro G, Fowler e S. Chacon, (2012) Past or Present? Differentiating California prehistoric Native American remains from forensic cases: An empirical approach. International Journal of Osteoarchaeology 22: 110-118.

K

Knight B., (2002) The Estimation of the Time since Death in the Early Postmortem Period. Edward Arnold, London.

Komar, D.A., Buikstra, J.E., (2008) Forensic Anthropology Contemporary Theory and Practice.

I

Iskan M, Steven M., (2013) Forensic Archaeology and Taphonomy. In Iskan M, Steven M. (eds) The Human Skeletal in Forensic Medicine. Charles C. Thomas:11-59

J

Jaggers K.A, Rogers T.L., (2009) The effects of the soil environment on postmortal interval: a macroscopic analysis. Journal of Forensic Sciences, 54: 1217- 1221.

Janaway R.C., (1996) The decay of buried human remains and associated materials. In Hunter J, Roberts C, Martin A. (eds) Studies in crime: An Introduction to Forensic Archaeology. London B. T. Batsford: 58-85

Janjua M.A, Rogers T.L., (2008) Bone weathering patterns of metatarsal versus femur and post mortal interval in Southern Ontario. *Forensics Sciences International*, 178: 16-23(Janjua and Rogers 2008)

L

Lyman R.L., (1994) *Vertebrate taphonomy*. Cambridge, Cambridge University Press.

Lyman R.L, Fox G.L., (1997) A critical evaluation of bone weathering as an indication of bone assemblage formation. *In* Haglund W.D, Sorg M.H. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 223-247.

M

Mann R.W, Bass W.M, Meadows L., (1990) Time since death and decomposition of the human body: variables and observations in case and experimental field studies. *Journal of Forensic Sciences*.

Mant A.K., (1987) Knowledge acquired from post-War exhumations. *In* Boddington A, Garland A.N, Janaway R.C. (eds) *Death, decay and reconstruction: approaches to archaeology and forensic science*. Manchester, Manchester University Press.

Marks M.M., Love J.C., Dadour I.R., (2009) Taphonomy and time: estimating the postmortem interval. *In* Steadman D.W. (eds) *Hard Evidence: Case Studies in Forensic Anthropology*, 2nd ed. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, pp. 223- 247.

Megyesi M.S, Nawrocki S.P, Haskell N.H., (2005) Using accumulated degree-days to estimate the postmortem interval from decomposed human remains. *Journal of Forensic Sciences*, 50: 618-26.

Micozzi M.S., (1991) *Postmortem changes in Human and Animal Remains: A systematic Approach*. (eds) Charles C Thomas, Springfield, IL.

Miller G.J., (1969) A study of cuts, grooves, and other marks on recent fossil bones. 1. Animal tooth marks. *Tebiwa* 12: 9-19.

Miller G.J., (1975) A study of cuts, grooves, and other marks on recent fossil bones. 2. Weathering cracks, fractures, splinters, and other similar natural phenomena. In *Lithic Technology: Making and Using Stone Tools*, (eds) Swanson E.H, Jr., pp.211- 226. Aldine, Chicago, IL.

N

Nawrocki S.P., (1995) *An Outline of Forensic Taphonomy*. University of Indianapolis Archeology & Forensics Laboratory (<http://archlab.uindy.edu>).

Nawrocki S.P., (1995) Taphonomic processes in historic cemeteries. In Grauer AL (eds) *Bodies of evidence: reconstructing history through skeletal analysis*. New-York, Wiley- Liss: 49-66.

Nawrocki S.P., (2009) Forensic Taphonomic. In Blau S, Ubelaker D.H. (eds) *Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology*. Walnut Creek, Left Coast Press: 284- 294

Nicholson R.A., (1996) Bone degradation, burial medium and species representation: Debunking the myths, an experiment-based approach. *Journal of Archaeological Science* 23:513–533.

Nielsen-Marsh C, Gernaey A, Turner-Walker G, Hedges R, Pike A, Collins M., (2000) The chemical degradation of the bone. In Cox M, Mays S. (eds) *Human Osteology in Archaeology and forensic sciences*. London, G. M. M.: 439-454

Notter S.J., Stuart B.H, B.B., e Keegan J., (2008) Solid- phase extraction in combination with GC/MS quantification of free fatty acids in adipocere. *European Journal of Lipid Science and technology*, 110, 73-80.

P

Pinheiro J, Cunha E., (2006) Forensic investigation of corpses in various stages of decomposition: a multidisciplinary approach. In *Forensic anthropology and medicine: Complementary sciences from recovery to cause of death*. (eds) A Schmitt, E Cunha e J Pinheiro. New Jersey: Humana Press.

Pokines J.T., (2010) Collection of Macroscopic Osseous Taphonomic Data and The Recognition Of Taphonomic Suites os Characteristics. In Manual of Forensic Taphonomy. Pokines J.T, Symes S.A, pp. 1- 17. CRC Press.

Pokines J. T, Baker J.E., (2010) Effects of Burial Environment on Osseous Remains. In Manual of Forensic Taphonomy. Pokines J.T, Symes S.A, pp. 73- 108. CRC Press.

Pokines J.T, Symes S.A., (2010) Manual of Forensic Taphonomy. CRC Press.

R

Rogers C.J., (2010) Dating Death: Forensic Taphonomy and the Postmortal Interval. PhD Dissertation in Philosophy. University of Wolverhampton.

Rogers, T. L., (2005) Recognition of cemetery remains in a forensic context. *Journal of Forensic Sciences* 50:5–11.

Rodriguez W.C., (1997) Decomposition of buried and submerged bodies. In Haglund W.D, Sorg M.H (eds) Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains. Boca Raton,CRC Press: 459- 467.

Rodriguez, W. C. and W. M. Bass, (1985) Decomposition of buried bodies and methods that may aid in their location. *Journal of Forensic Sciences* 30:836–852.

S

Schultz J.J., (2012) Determining the forensic significance of skeletal remains. In a Companion to Forensic Anthropology. Ed. D.C. Dirkmaat, pp. 66-84. Wiley-Blackwell, Chichester, U.K.

Schultz J, Williamson M, Nawrocki S.P, Falsetti A, Warren M., (2003) A taphonomic profile to aid in the recognition of human remains from historic and/or cemetery contexts. *Florida Anthropologist* 56: 141-147.

Shipman P., (1981) Life History of Fossil: an introduction to taphonomy and paleoecology. Cambridge, Harvard University Press.

Sledzik, P. e Micozzi M.S., (1997) Autopsied, embalmed, and preserved human remains: Distinguishing features in forensic and historic contexts. In *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains*. (eds) Haglund W.D and Sorg M.H, pp. 483–495. CRC Press, Boca Raton, FL.

Stodder, A.L.W., (2008) Taphonomy and the nature of archaeological assemblages. In: Katzenberg, M.A., Saunders, S.R. (Eds.), *Biological Anthropology of the Human Skeleton*, 1st ed. John Wiley and Sons, New York, pp. 71e114.

T

Turner- Walker, G., (2008) The chemical and microbial degradation of bones and teeth. In Pinhasi, R. e Mays, S (eds) *Advances in Human Paleopathology*. Chichester, West Sussex: John Wiley and Sons, pp. 3-31.

U

Ubelaker, D. H., (1995) Historic cemetery analysis: Practical considerations. In *Bodies of Evidence: Reconstructing History through Skeletal Analysis*. Ed. A. Grauer, pp. 37–48. Wiley-Liss, New York.

Ubelaker, D.H., (1997a) Taphonomic applications in forensic anthropology. In: Haglund, W.D., Sorg, M.H. (Eds.), *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains*. CRC Press, Boca Raton, pp. 77e90.(Ubelaker 1997)

V

Vass, A., (2001) *Beyond the grave- understanding human decomposition*.

W

White T.D, Folkens P.A., (2000) *Human Osteology* 2nd ed. San Diego, Academic Press.

White E.M., Hannus L.A., (1983) Chemical weathering of bone in archaeological soils. *American Antiquity* 48: 316-322.

8. Apêndices e Anexos

Tabela 8.1-Listagem de indivíduos da amostra da CEI/XXI

ID	Sexo	Idade	IPG	Classificação
13	F	68	33	Preservação Boa
14	M	34	31	Preservação Boa
23	M	74	37	Preservação Razoável
25	F	83	38	Preservação Razoável
26	F	90	31	Preservação Boa
27	M	79	31	Preservação Boa
28	M	78	40	Preservação Razoável
30	M	44	44	Preservação Fraca
31	F	90	40	Preservação Razoável
33	M	78	46	Preservação Fraca
48	M	89	42	Preservação Razoável
51	M	70	44	Preservação Fraca
52	F	85	43	Preservação Razoável
53	F	77	41	Preservação Razoável
54	F	97	52	Preservação Fraca
55	F	87	47	Preservação Fraca
56	F	87	50	Preservação Fraca
58	M	60	44	Preservação Fraca
59	F	85	39	Preservação Razoável
60	M	95	41	Preservação Razoável
3	F	80	35	Preservação Boa
10	F	68	35	Preservação Boa
37	F	86	39	Preservação Razoável
40	F	95	51	Preservação Fraca
68	F	89	40	Preservação Razoável
69	F	83	40	Preservação Razoável
70	F	90	43	Preservação Razoável
71	M	67	30	Preservação Boa
72	M	81	40	Preservação Razoável
73	F	92	31	Preservação Boa
74	M	43	43	Preservação Razoável
75	F	86	36	Preservação Boa
76	F	60	31	Preservação Boa
77	M	68	51	Preservação Fraca
78	M	38	35	Preservação Boa
79	M	74	35	Preservação Boa
80	F	88	34	Preservação Boa
82	F	96	41	Preservação Razoável
83	M	61	29	Preservação Excelente
84	M	76	36	Preservação Boa

85	F	89	38	Preservação Razoável
86	M	78	32	Preservação Boa
87	F	83	35	Preservação Boa
89	F	83	37	Preservação Razoável
90	F	85	39	Preservação Razoável
91	F	78	38	Preservação Razoável
92	F	78	32	Preservação Razoável
93	F	96	37	Preservação Razoável
94	F	82	45	Preservação Fraca
95	M	71	40	Preservação Razoável
96	M	89	29	Preservação Excelente
97	F	88	34	Preservação Boa
98	M	87	31	Preservação Boa
99	F	55	36	Preservação Boa
100	F	87	29	Preservação Excelente
101	M		37	Preservação Razoável
102	F		38	Preservação Razoável
103	F		37	Preservação Razoável
104	M	46	31	Preservação Boa
105	F		37	Preservação Razoável
106	F		36	Preservação Boa
107	F		34	Preservação Boa
108	M		29	Preservação Excelente
109	M		31	Preservação Boa
110	F		35	Preservação Boa
111	M		34	Preservação Boa
112	F		29	Preservação Excelente
113	F		37	Preservação Razoável
114	M		39	Preservação Razoável
115	M		32	Preservação Boa
116	F	76	35	Preservação Boa
117	M		36	Preservação Boa
118	F	88	43	Preservação Razoável
119	M	87	43	Preservação Razoável
120	M	81	39	Preservação Razoável
121	M		33	Preservação Boa
122	M		41	Preservação Razoável
123	F		34	Preservação Boa
124	M	82	34	Preservação Boa
125	M	79	32	Preservação Boa
126	M	78	43	Preservação Razoável
127	M		29	Preservação Excelente
128	F	38	30	Preservação Boa
129	F	61	34	Preservação Boa

130	M	29	31	Preservação Boa
131	F	98	39	Preservação Razoável
132	F	77	38	Preservação Razoável
133	F	77	38	Preservação Razoável
134	M	85	42	Preservação Razoável
135	M	66	29	Preservação Excelente
136	F	89	36	Preservação Boa
137	M		29	Preservação Excelente
138	F	86	37	Preservação Razoável
139	F	94	31	Preservação Boa
140	F	88	40	Preservação Razoável
141	M		32	Preservação Boa
142	F		31	Presente e Preservado
143	M	69	31	Presente e Preservado
144	M	81	40	Preservação Razoável
145	M	67	49	Preservação Fraca
146	F	93	43	Preservação Razoável
147	F	92	39	Preservação Razoável
148	M	79	40	Preservação Razoável
149	F		40	Preservação Razoável
150	F	79	38	Preservação Razoável
151	F	87	57	Preservação Fraca
152	F	90	37	Preservação Razoável

Ficha de registo do estado de preservação da CEI/XXI



Data:
Nome:

Nº:

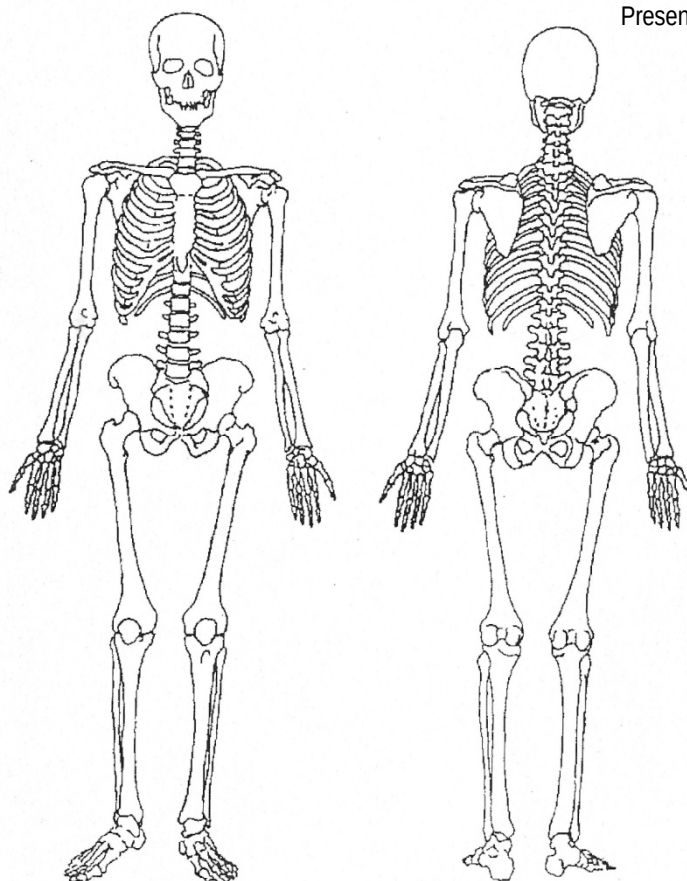
características do indivíduo:

idade à morte sexo data da inumação
data da exumação
tempo decorrido desde a morte

notas:

preservação e representatividade óssea:

Ausente ☐
Presente mas fragmentado ☐
Presente e preservado ☐



Ficha de registo do estado de preservação da CEI/XXI

Parâmetros gerais de preservação

osso ausente = 3 valores
osso presente e fragmentado = 2 valores
osso presente e completo = 1 valor

Osso	Classificação
Crânio	
Face	
Cervicais	
Torácicas	
Lombares	
Sacro	
Costelas Dir.	
Costelas Esq.	
Escapula Dir.	
Escapula Esq.	
Íliaco Dir.	
Íliaco Esq.	
Úmero Dir.	
Úmero Esq.	
Fémur Dir.	
Fémur Esq.	
Tíbia Dir.	
Tíbia Esq.	
Calcâneo Dir.	
Calcâneo Esq.	
Clavícula Dir.	
Clavícula Esq.	
Rádio Dir.	
Rádio Esq.	
Úlna Dir.	
Úlna Esq.	
Fíbula Dir.	
Fíbula Esq.	
Mandíbula	

Legenda:

0 - ausente
1 - completo
2 - fragmentado

escapula	Classificação	
	Dir.	Esq.
Ângulo inferior		
Processo coracóide		
Acrómio		
Ramo ascendente acrómio		

ilíaco	Classificação	
	Dir.	Esq.
Crista ilíaca		
Isquion		
Púbis		
Sup. retro-auricular		

úmero	Classificação	
	Dir.	Esq.
Cabeça		
sup. proximal lateral		
Epicôndilo medial		
Epicôndilo lateral		

fémur	Classificação	
	Dir.	Esq.
Cabeça		
Grande trocanter		
Côndilo medial		
Côndilo lateral		

tíbia	Classificação	
	Dir.	Esq.
Sup. anterior proximal		
Sup. posterior proximal		
Maléolo		
Sup. lateral distal		

calcâneo	Classificação	
	Dir.	Esq.
Sup. lateral		
Sup. medial		

Preservação de tecidos moles:

Índice de preservação geral (IPG):

valor: _____

classificação: _____

Índice de preservação geral (IPG):	
Valor do índice	Descrição do esqueleto
29	Preservação excelente
30 – 36	Preservação boa
37 – 43	Preservação razoável
44 – 58	Preservação fraca
59 – 72	Incompleto e mal preservado
> 73	Muito incompleto e mal preservado

Outras alterações:

Tabela 8.2-Resultados para os Parâmetros Gerais de Preservação do Sexo Feminino

Parâmetros Gerais de Preservação- Sexo Feminino (N= 60)			
Tipo de Osso/Região anatômica	Ausente (n;%)	Osso Presente e Fragmentado (n;%)	Osso Presente e Completo (n;%)
Crânio		2 (3,3%)	58 (96,7%)
Face	2 (3,3%)	12 (20%)	46 (76,7%)
Cervicais		25 (41,7%)	35 (58,3%)
Torácicas		34 (56,7%)	26 (43,3%)
Lombares		36 (60%)	24 (40%)
Sacro	4 (6,7%)	36 (60%)	20 (33,3%)
Costelas Direitas		32 (53,3%)	28 (46,7%)
Costelas Esquerdas		32 (53,3%)	28 (46,7%)
Escápula Direita	1 (1,7%)	24 (40%)	35 (58,3%)
Escápula Esquerda	1 (1,7%)	23 (38,3%)	36 (60%)
Íliaco Direito		45 (75%)	15 (25%)
Íliaco Esquerdo	1 (1,7%)	50 (83,3%)	9 (15%)
Úmero Direito	2 (3,3%)	4 (6,7%)	54 (90%)
Úmero Esquerdo	1 (1,7%)	5 (8,3%)	54 (90%)
Fémur Direito		6 (10%)	54 (90%)
Fémur Esquerdo		6 (10%)	54 (90%)
Tíbia Direita		3 (5%)	57 (95%)
Tíbia Esquerda		3 (5%)	57 (95%)
Calcâneo Direito	7 (11,7%)	2 (3,3%)	51 (85%)
Calcâneo Esquerdo	5 (8,3%)	2 (3,3%)	53 (88,3%)
Clavícula Direita	4 (6,7%)	9 (15%)	47 (78,3%)
Clavícula Esquerda	7 (11,7%)	8 (13,3%)	45 (75%)
Rádio Direito		8 (13,3%)	52 (86,7%)
Rádio Esquerdo		5 (8,3%)	55 (91,7%)
Ulna Direita	1 (1,7%)	7 (11,7%)	52 (86,7%)
Ulna Esquerda		8 (13,3%)	52 (86,7%)
Fíbula Direita	2 (3,3%)	15 (25%)	43 (71,7%)
Fíbula Esquerda	3 (5%)	15 (25%)	42 (70%)
Mandíbula	2 (3,3%)	7 (11,7%)	51 (85%)

Tabela 8.3-Resultados para os Parâmetros Gerais de Preservação do Sexo Masculino

Parâmetros Gerais de Preservação- Sexo Masculino (N= 47)			
Tipo de Osso/Região anatômica	Ausente (n;%)	Osso Presente e Fragmentado (n;%)	Osso Presente e Completo (n;%)
Crânio			47 (100%)
Face	1 (2,1%)	4 (8,5%)	42 (89,4%)
Cervicais	2 (4,3%)	14 (29,8%)	31 (66%)
Torácicas		18 (38,3%)	29 (61,7%)
Lombares	1 (2,1%)	17 (36,2%)	29 (61,7%)
Sacro	3 (6,4%)	20 (42,6%)	24 (51,1%)
Costelas Direitas	1 (2,1%)	27 (57,4%)	19 (40,4%)
Costelas Esquerdas	1 (2,1%)	27 (57,4%)	19 (40,4%)
Escápula Direita	2 (4,3%)	21 (44,7%)	24 (51,1%)
Escápula Esquerda	2 (4,3%)	17 (36,2%)	28 (59,6%)
Íliaco Direito	1 (2,1%)	25 (53,2%)	21 (44,7%)
Íliaco Esquerdo	4 (8,5%)	25 (53,2%)	18 (38,3%)
Úmero Direito		1 (2,1%)	46 (97,9%)
Úmero Esquerdo	1 (2,1%)	2 (4,3%)	44 (93,6%)
Fémur Direito		2 (4,3%)	45 (95,7%)
Fémur Esquerdo	2 (4,3%)	1 (2,1%)	44 (93,6%)
Tíbia Direita		1 (2,1%)	46 (97,9%)
Tíbia Esquerda	2 (4,3%)	2 (4,3%)	43 (91,5%)
Calcâneo Direito		3 (6,4%)	44 (93,6%)
Calcâneo Esquerdo	1 (2,1%)	1 (2,1%)	45 (95,7%)
Clavícula Direita	3 (6,4%)	6 (12,8%)	38 (80,9%)
Clavícula Esquerda	3 (6,4%)	7 (14,9%)	37 (78,7%)
Rádio Direito	2 (4,3%)	2 (4,3%)	43 (91,5%)
Rádio Esquerdo		1 (2,1%)	46 (97,9%)
Ulna Direita		2 (4,3%)	45 (96,7%)
Ulna Esquerda	1 (2,1%)	4 (8,5%)	42 (89,4%)
Fíbula Direita	3 (6,4%)	8 (17%)	36 (76,6%)
Fíbula Esquerda	3 (6,4%)	8 (17%)	36 (76,6%)
Mandíbula	1 (2,1%)	1 (2,1%)	45 (95,7%)

Tabela 8.4- Resultados para os Parâmetros Particulares de Preservação

Parâmetros Gerais de Preservação (N=107)					
	Tipo de Osso/Região Anatômica	Ausente (n%)	Completo (n;%)	Fragmentado (n;%)	Não Observável (n;%)
Escápula	Ângulo Inferior Direito	8 (7,5%)	32 (29,9%)	67 (62,6%)	
	Ângulo Inferior Esquerdo	9 (8,4%)	30 (28,0%)	67 (62,6%)	1 (0,9%)
	Processo Coracóide Direito	5 (4,7%)	33 (30,8%)	69 (64,5%)	
	Processo Coracóide Esquerdo	1 (0,9%)	31 (29,0%)	74 (69,2%)	1 (0,9%)
	Acrômio Direito	7 (6,5%)	47 (43,9%)	53 (49,5%)	
	Acrômio Esquerdo	4 (3,7%)	46 (43,0%)	56 (52,3%)	1 (0,9%)
	Ramo Ascendente Acrômio Direito	7 (6,5%)	61 (57,0%)	39 (36,4%)	
	Ramo Ascendente Acrômio Esquerdo	5 (4,7%)	58 (54,2%)	43 (40,2%)	1 (0,9%)
Osso Coxal	Crista Ilíaca Direito	2 (1,9%)	25 (23,4%)	79 (74,5%)	
	Crista Ilíaca Esquerdo	8 (7,5%)	33 (30,8%)	66 (61,7%)	
	Isquion Direito	7 (6,5%)	37 (34,6%)	63 (58,9%)	
	Isquion Esquerdo	10 (9,3%)	37 (34,6%)	60 (56,1%)	
	Púbis Direita	45 (42,1%)	16 (15,0%)	46 (43,0%)	
	Púbis Esquerda	53 (49,5%)	18 (16,8%)	36 (33,6%)	
	Superfície Retroauricular Direito	2 (1,9%)	28 (26,2%)	77 (72,0%)	
	Superfície Retroauricular Esquerdo	8 (7,5%)	25 (23,4%)	73 (68,2%)	1 (0,9%)
Úmero	Cabeça Direita	6 (5,6%)	72 (67,3%)	29 (27,1%)	
	Cabeça Esquerda	3 (2,8%)	77 (72,0%)	25 (23,4%)	2 (1,9%)
	Superfície Proximal Lateral Direita	4 (3,7%)	66 (61,7%)	37 (34,6%)	
	Superfície Proximal Lateral Esquerda	2 (1,9%)	68 (63,6%)	37 (34,6%)	
	Epicôndilo Medial Direito	5 (4,7%)	67 (62,6%)	35 (32,7%)	
	Epicôndilo Medial Esquerdo	5 (4,7%)	66 (61,7%)	36 (33,6%)	
	Epicôndilo Lateral Direito	5 (4,7%)	43 (40,2%)	59 (55,1%)	
	Epicôndilo Lateral Esquerdo	5 (4,7%)	44 (41,1%)	58 (54,2%)	
Fémur	Cabeça Direita	1 (0,9%)	67 (62,6%)	34 (31,8%)	5 (4,7%)
	Cabeça Esquerda	2 (1,9%)	68 (63,6%)	35 (32,7%)	2 (1,9%)
	Grande Trocanter Direito	1 (0,9%)	52 (48,6%)	54 (50,5%)	
	Grande Trocanter Esquerdo	2 (1,9%)	45 (42,1%)	60 (56,1%)	
	Côndilo Medial Direito	2 (1,9%)	48 (46,2%)	54 (51,9%)	
	Côndilo Medial Esquerdo	3 (2,8%)	54 (50,5%)	50 (46,7%)	
	Côndilo Lateral Direito	2 (1,9%)	30 (28,0%)	75 (70,1%)	
	Côndilo Lateral Esquerdo	3 (2,8%)	23 (21,5%)	81 (75,1%)	
Tíbia	Sup. Anterior Proximal Direita	1 (0,9%)	33 (30,8%)	73 (68,2%)	
	Sup. Anterior Proximal Esquerda	2 (1,9%)	42 (39,3%)	63 (58,9%)	
	Sup. Posterior Proximal Direita	1 (0,9%)	29 (27,1%)	77 (72,0%)	
	Sup. Posterior Proximal Esquerda	2 (1,9%)	33 (30,8%)	72 (67,3%)	
	Maléolo Direito	6 (5,6%)	45 (42,1%)	56 (52,3%)	
	Maléolo Esquerdo	4 (3,7%)	48 (44,9%)	55 (51,4%)	
	Sup. Lateral Distal Direita	4 (3,7%)	57 (53,3%)	45 (42,1%)	1 (0,9%)
	Sup. Lateral Distal Esquerda	2 (1,9%)	62 (57,9%)	42 (39,3%)	1 (0,9%)
Calcâneo	Superfície Lateral Direita	10 (9,3%)	22 (20,8%)	73 (68,9%)	1 (0,9%)
	Superfície Lateral Esquerda	7 (6,5%)	36 (33,6%)	63 (58,9%)	1 (0,9%)
	Superfície Medial Direita	10 (9,3%)	58 (54,2%)	38 (35,5%)	1 (0,9%)
	Superfície Medial Esquerda	6 (5,6%)	64 (59,8%)	36 (33,6%)	1 (0,9%)

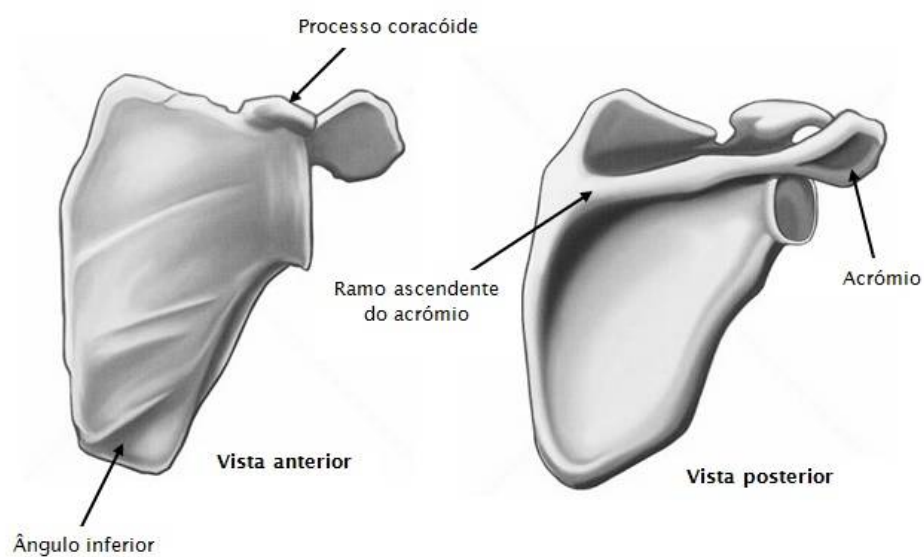


Figura 8.1- Localização dos Parâmetros Particulares de Preservação da escápula.

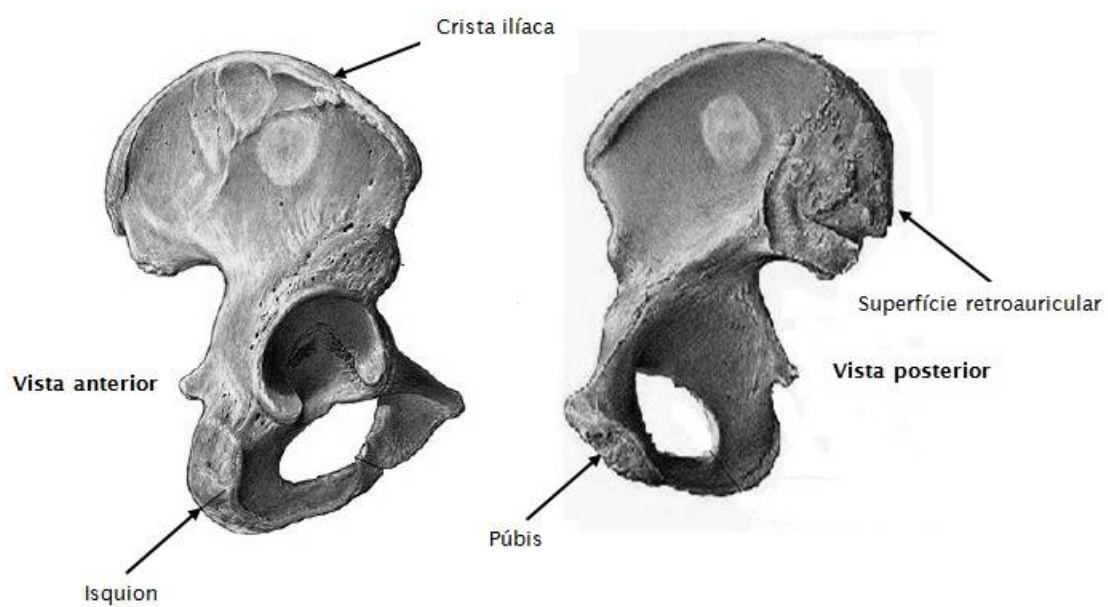


Figura 8.2- Localização dos Parâmetros Particulares de Preservação do osso coxal.

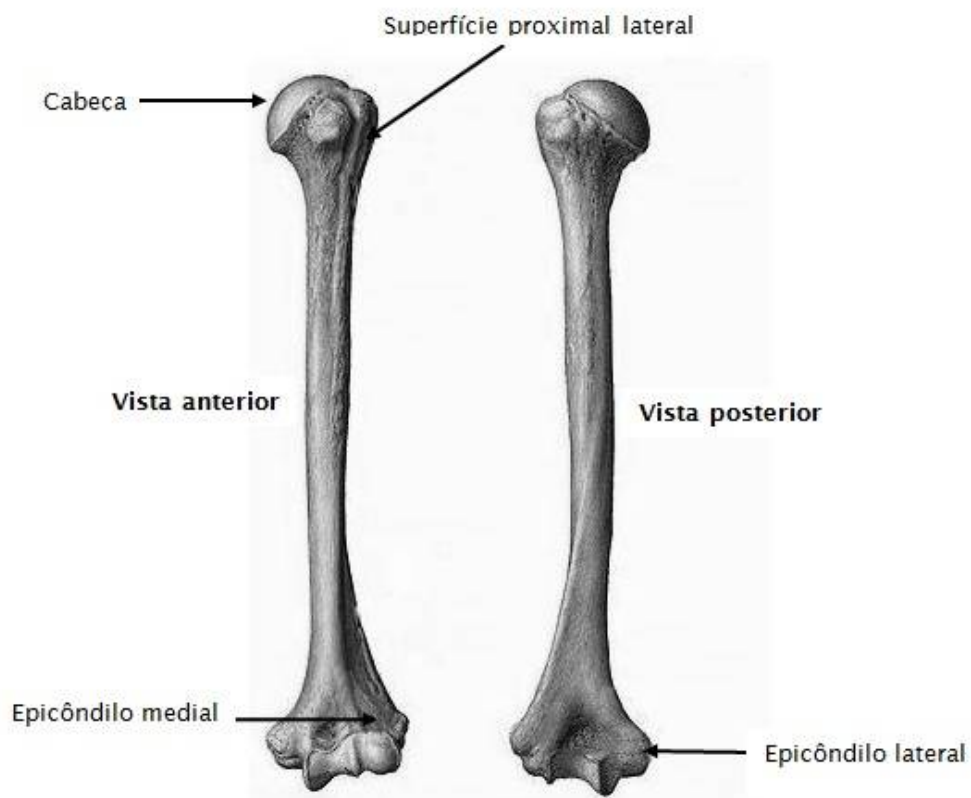


Figura 8.3- Localização dos Parâmetros Particulares de Preservação do úmero.

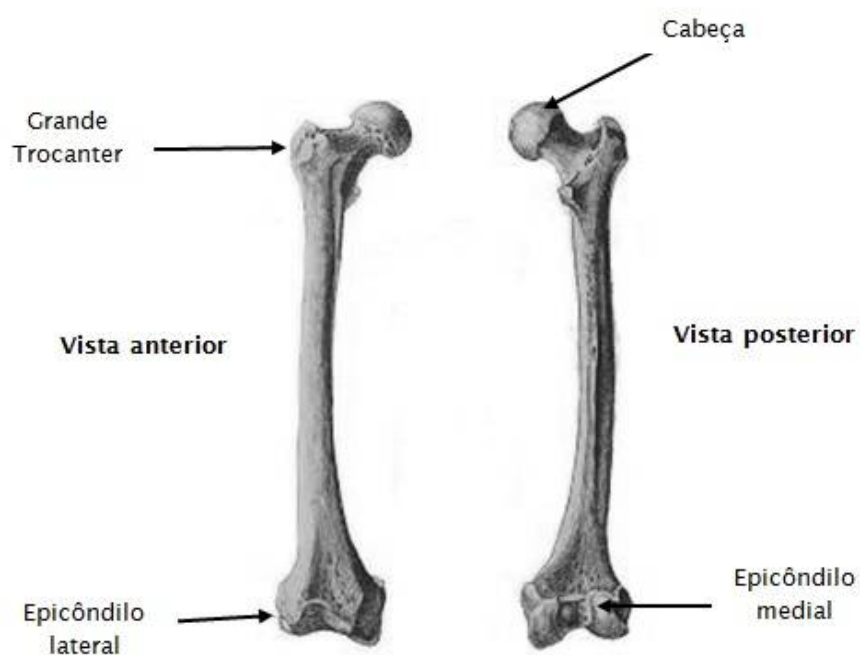


Figura 8.4- Localização dos Parâmetros Particulares de Preservação do fêmur.

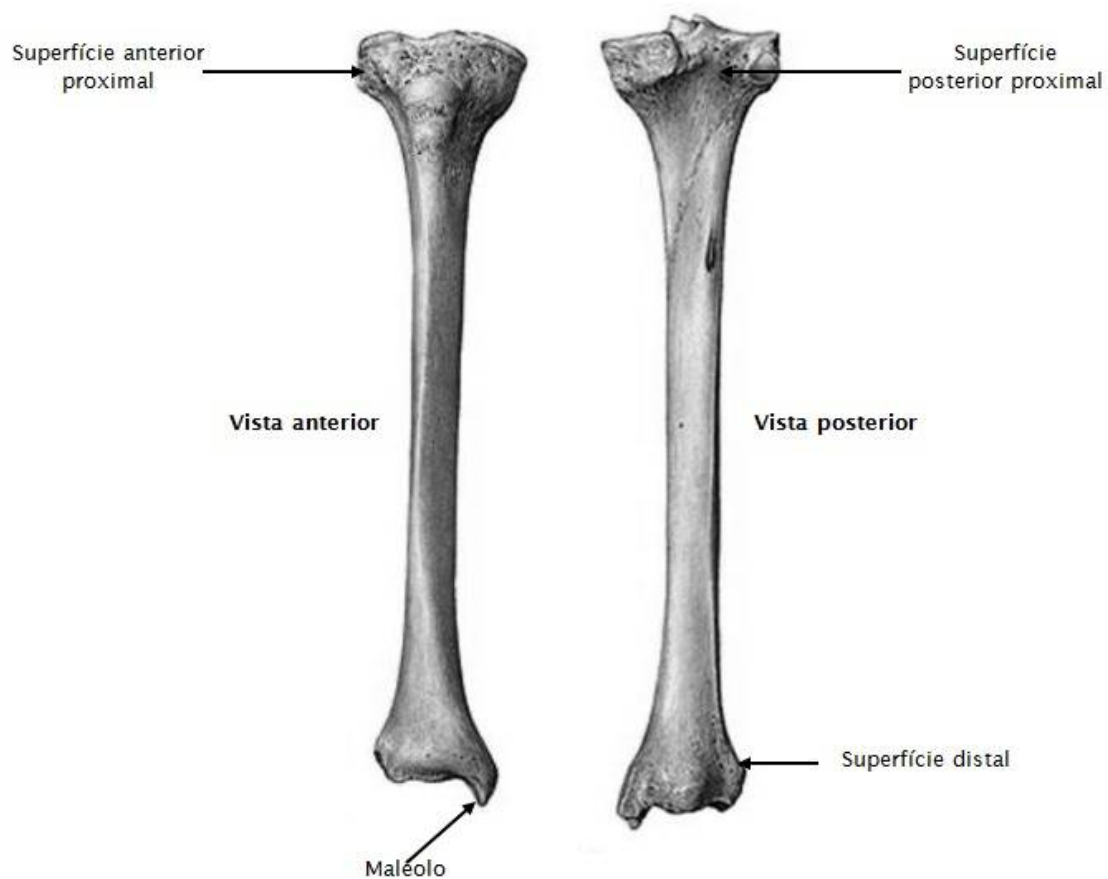


Figura 8.5- Localização dos Parâmetros Particulares de Preservação da tíbia.

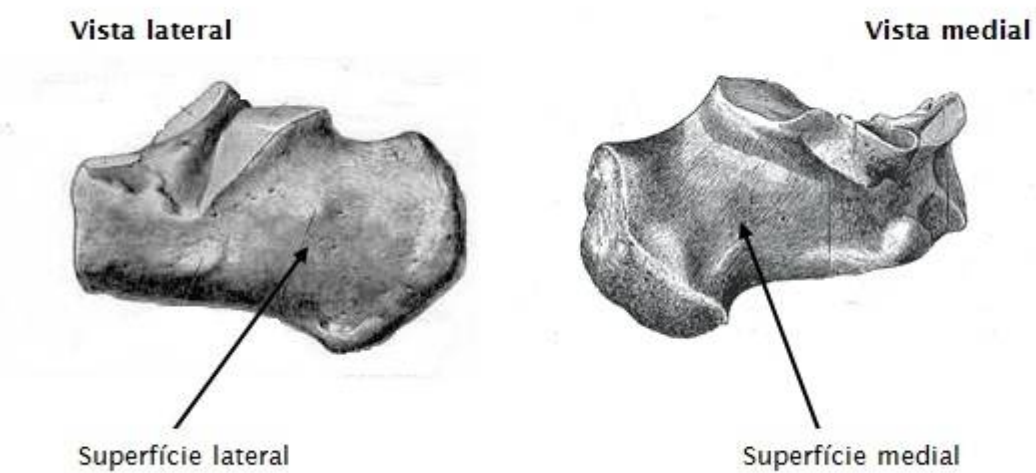


Figura 8.6- Localização dos Parâmetros Particulares de Preservação do calcâneo.

Tabela 8.5- Resultados para os Parâmetros Particulares de Preservação

Parâmetros Particulares de Preservação Sexo Feminino (N=60)					
	Tipo de Osso/Região Anatômica	Ausente (n%)	Completo (n;%)	Fragmentado (n;%)	Não Observável (n;%)
Escápula	Ângulo Inferior Direito	4 (6,7%)	18 (30%)	38 (63,3%)	
	Ângulo Inferior Esquerdo	5 (8,3%)	13 (21,7%)	41 (68,3%)	1 (1,7%)
	Processo Coracóide Direito	2 (3,3%)	19 (31,7%)	39 (65%)	
	Processo Coracóide Esquerdo		16 (26,7%)	43 (71,7%)	1 (1,7%)
	Acrômio Direito	2 (3,3%)	26 (43,3%)	32 (53,3%)	
	Acrômio Esquerdo	2 (3,3%)	25 (41,7%)	32 (53,3%)	1 (1,7%)
	Ramo Ascendente Acrômio Direito	3 (5%)	39 (65%)	18 (30%)	
	Ramo Ascendente Acrômio Esquerdo	3 (5%)	33 (55%)	23 (38,3%)	1 (1,7%)
Osso Coxal	Crista Ilíaca Direito		12 (20%)	48 (80%)	
	Crista Ilíaca Esquerdo	3 (5%)	14 (23,3%)	43 (71,1%)	
	Isquion Direito	4 (6,7%)	18 (30%)	38 (63,3%)	
	Isquion Esquerdo	5 (8,3%)	15 (25%)	40 (66,7%)	
	Púbis Direita	26 (43,3%)	4 (6,7%)	30 (50%)	
	Púbis Esquerda	32 (53,3%)	7 (11,7%)	21 (35%)	
	Superfície Retroauricular Direito	1 (1,7%)	9 (15%)	50 (83,3%)	
	Superfície Retroauricular Esquerdo	4 (6,7%)	7 (11,7%)	49 (81,7%)	
Úmero	Cabeça Direita	5 (8,3%)	39 (65%)	16 (26,7%)	
	Cabeça Esquerda	2 (3,3%)	43 (71,7%)	14 (23,3%)	1 (1,7%)
	Superfície Proximal Lateral Direita	3 (5%)	38 (63,3%)	19 (31,7%)	
	Superfície Proximal Lateral Esquerda	1 (1,7%)	40 (66,7%)	19 (31,7%)	
	Epicôndilo Medial Direito	4 (6,7%)	40 (66,7%)	16 (26,7%)	
	Epicôndilo Medial Esquerdo	3 (5%)	37 (61,7%)	20 (33,3%)	
	Epicôndilo Lateral Direito	4 (6,7%)	21 (35%)	35 (58,3%)	
	Epicôndilo Lateral Esquerdo	3 (5%)	19 (31,7%)	38 (63,3%)	
Fémur	Cabeça Direita	1 (1,7%)	32 (53,3%)	24 (40%)	3 (5%)
	Cabeça Esquerda		36 (60%)	24 (40%)	
	Grande Trocanter Direito	1 (1,7%)	25 (41,7%)	34 (56,7%)	
	Grande Trocanter Esquerdo		20 (33,3%)	40 (66,7%)	
	Côndilo Medial Direito	2 (3,3%)	25 (41,7%)	31 (51,7%)	
	Côndilo Medial Esquerdo	1 (1,7%)	26 (43,3%)	33 (55%)	
	Côndilo Lateral Direito	2 (3,3%)	12 (20%)	46 (76,7%)	
	Côndilo Lateral Esquerdo	1 (1,7%)	12 (20%)	47 (78,3%)	
Tíbia	Sup. Anterior Proximal Direita		18 (30%)	42 (70%)	
	Sup. Anterior Proximal Esquerda	1 (1,7%)	19 (31,7%)	40 (66,7%)	
	Sup. Posterior Proximal Direita		15 (25%)	45 (75%)	
	Sup. Posterior Proximal Esquerda	1 (1,7%)	13 (21,7%)	46 (76,7%)	
	Maléolo Direito	4 (6,7%)	25 (41,7%)	31 (51,7%)	
	Maléolo Esquerdo	3 (5%)	24 (40%)	33 (55%)	
	Sup. Lateral Distal Direita	2 (3,3%)	29 (48,3%)	28 (46,7%)	1 (1,7%)
	Sup. Lateral Distal Esquerda	1 (1,7%)	32 (53,3%)	27 (45%)	
Calcâneo	Superfície Lateral Direita	7 (11,7%)	6 (10%)	47 (78,3%)	
	Superfície Lateral Esquerda	5 (8,3%)	17 (28,3%)	37 (61,7%)	1 (1,7%)
	Superfície Medial Direita	7 (11,7%)	30 (50%)	23 (38,3%)	
	Superfície Medial Esquerda	5 (8,3%)	35 (58,3%)	19 (31,7%)	1 (1,7%)

Tabela 8.6- Resultados para os Parâmetros Particulares de Preservação

Parâmetros Particulares de Preservação Sexo Masculino (N=47)					
	Tipo de Osso/Região Anatômica	Ausente (n%)	Completo (n;%)	Fragmentado (n;%)	Não Observável (n;%)
Escápula	Ângulo Inferior Direito	4 (8,5%)	14 (29,8%)	29 (61,7)	
	Ângulo Inferior Esquerdo	4 (8,5%)	17 (36,2%)	26 (55,3%)	
	Processo Coracóide Direito	3 (6,4%)	14 (29,8%)	30 (63,8%)	
	Processo Coracóide Esquerdo	1 (2,1%)	15 (31,9%)	31 (66%)	
	Acrômio Direito	5 (10,6%)	21 (44,7%)	21 (44,7%)	
	Acrômio Esquerdo	2 (4,3%)	21 (44,7%)	24 (51,1%)	
	Ramo Ascendente Acrômio Direito	4 (8,5%)	22 (46,8%)	21 (44,7%)	
	Ramo Ascendente Acrômio Esquerdo	2 (4,3%)	25 (53,2%)	20 (42,6%)	
Osso Coxal	Crista Ilíaca Direito	2 (4,3%)	13 (27,7%)	31 (66%)	
	Crista Ilíaca Esquerdo	5 (10,6%)	19 (40,4%)	23 (48,9%)	
	Isquion Direito	3 (6,4%)	19 (40,4%)	25 (53,2%)	
	Isquion Esquerdo	5 (10,6%)	22 (46,8%)	20 (42,6%)	
	Púbis Direita	19 (40,4%)	12 (25,5%)	16 (34%)	
	Púbis Esquerda	21 (44,7%)	11 (23,4%)	15 (31,9%)	
	Superfície Retroauricular Direito	1 (2,1%)	19 (40,4%)	27 (57,4%)	
	Superfície Retroauricular Esquerdo	4 (8,5%)	18 (38,3%)	24 (51,1%)	1 (2,1%)
Úmero	Cabeça Direita	1 (2,1%)	33 (70,2%)	13 (27,7%)	
	Cabeça Esquerda	1 (2,1%)	34 (72,3%)	11 (23,4%)	1 (2,1%)
	Superfície Proximal Lateral Direita	1 (2,1%)	28 (59,6%)	18 (38,3%)	
	Superfície Proximal Lateral Esquerda	1 (2,1%)	28 (59,6%)	18 (38,3%)	
	Epicôndilo Medial Direito	1 (2,1%)	27 (57,4%)	19 (40,4%)	
	Epicôndilo Medial Esquerdo	2 (4,3%)	29 (61,7%)	16 (34%)	
	Epicôndilo Lateral Direito	1 (2,1%)	22 (46,8%)	24 (51,1%)	
	Epicôndilo Lateral Esquerdo	2 (4,3%)	25 (53,2%)	20 (42,6%)	
Fémur	Cabeça Direita		35 (74,5%)	10 (21,3%)	2 (4,3%)
	Cabeça Esquerda	2 (4,3%)	32 (68,1%)	11 (23,4%)	2 (4,3%)
	Grande Trocanter Direito		27 (57,4%)	20 (42,6%)	
	Grande Trocanter Esquerdo	2 (4,3%)	25 (53,2%)	20 (42,6%)	
	Côndilo Medial Direito		23 (50%)	23 (50%)	
	Côndilo Medial Esquerdo	2 (4,3%)	28 (59,6%)	17 (36,2%)	
	Côndilo Lateral Direito		18 (38,3%)	29 (61,7%)	
	Côndilo Lateral Esquerdo	2 (4,3%)	11 (23,4%)	34 (72,3%)	
Tíbia	Sup. Anterior Proximal Direita	1 (2,1%)	15 (31,9%)	31 (66%)	
	Sup. Anterior Proximal Esquerda	1 (2,1%)	23 (48,9%)	23 (48,9%)	
	Sup. Posterior Proximal Direita	1 (2,1%)	14 (29,8%)	31 (68,1%)	
	Sup. Posterior Proximal Esquerda	1 (2,1%)	20 (42,6%)	26 (55,3%)	
	Maléolo Direito	2 (4,3%)	20 (42,6%)	25 (53,2%)	
	Maléolo Esquerdo	1 (2,1%)	24 (51,1%)	22 (46,8%)	
	Sup. Lateral Distal Direita	2 (4,3%)	28 (59,6%)	17 (36,2%)	
	Sup. Lateral Distal Esquerda	1 (2,1%)	30 (63,8%)	15 (31,9%)	1 (2,1%)
Calcâneo	Superfície Lateral Direita	3 (6,4%)	16 (34,8%)	26 (56,5%)	1 (2,2%)
	Superfície Lateral Esquerda	2 (4,3%)	19 (40,4%)	26 (55,3%)	
	Superfície Medial Direita	3 (6,4%)	28 (59,6%)	15 (31,9%)	1 (2,1%)
	Superfície Medial Esquerda	1 (2,1%)	29 (61,7%)	17 (36,2%)	

Tabela 8.7- Tabela da Representatividade Óssea

Preservação e Representatividade Óssea			
ID	Ausente	Presente mas fragmentado	Presente e Preservado
13			X
14			X
23		X	
25		X	
26			X
27			X
28		X	
30		X	
31		X	
33		X	
48		X	
51		X	
52		X	
53		X	
54		X	
55		X	
56		X	
58		X	
59		X	
60		X	
3		X	
10		X	
37		X	
40		X	
68		X	
69		X	
70		X	
71			X
72		X	
73			X
74		X	
75		X	
76		X	
77	X		
78		X	
79		X	
80			X
82		X	

83		X
84	X	
85	X	
86		X
87	X	
89	X	
90	X	
91	X	
92		X
93	X	
94	X	
95	X	
96		X
97	X	
98	X	
99	X	
100		X
101	X	
102	X	
103	X	
104		X
105	X	
106	X	
107		X
108		X
109		X
110	X	
111	X	
112		X
113	X	
14	X	
115		X
116		X
117		X
118	X	
119	X	
120	X	
121		X
122	X	
123	X	
124		X
125		X

126		X	
127			X
128			X
129		X	
130			X
131		X	
132		X	
133		X	
134		X	
135			X
136		X	
137			X
138		X	
139			X
140		X	
141			X
142			X
143			X
144		X	
145		X	
146		X	
147		X	
148		X	
149		X	
150		X	
151	X		
152		X	