



DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA VIDA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Para lá da morte:
Estudo tafonómico da decomposição cadavérica e da degradação
óssea e implicações na estimativa do intervalo pós-morte

Maria Teresa dos Santos Ferreira

Orientação: Professora Doutora Eugénia Cunha
(Universidade de Coimbra)

Tese de Doutoramento para a obtenção do grau de
Doutor em Antropologia Forense, apresentada à
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra



A presente tese foi financiada pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia
(Bolsa de Investigação SFRH/BD/40565/2007)

Agradecimentos

Qualquer trabalho resulta inevitavelmente da colaboração, da troca de ideias e do incentivo daqueles que nos rodeiam e este não é excepção. Agradeço a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta tese.

À Professora Eugénia Cunha não posso agradecer apenas a orientação da tese, estou-lhe grata também por tudo o que me ensinou ao longo de mais de uma década, e pela sua amizade.

Ao Professor Duarte Nuno Vieira pelo incentivo na elaboração do projecto base a este trabalho e pela ajuda a abrir as complicadas portas das autorizações necessárias para o levar a cabo.

Ao Professor Jorge Costa Santos e ao Sr. Rui Gonçalves da Delegação Sul do INML.IP.

À Câmara Municipal da Figueira da Foz pela autorização concedida para desenvolver trabalhos nos cemitérios sob a sua alçada. Agradeço a disponibilidade e o grande apoio do Sr. Jorge Alves, encarregado dos cemitérios. Quero ainda agradecer a toda a equipa técnica com quem tive o privilégio de trabalhar: Sr.^a Maria da Luz, Sr. António Pessoa, Sr. António Pereira, Sr. Jaime dos Santos, Sr. Carlos Rainho e Sr. José Carvalho.

À equipa do Cemitério da Conchada, nomeadamente aos seus elementos com quem trabalhei directamente: Sr.^a Alexandra France, Sr. Manuel Escada, Sr. Arlindo Ferreira, Sr. Silvino Gaspar e Sr. Carlos Monteiro. E em especial à Paula Brito cuja ajuda e apoio foi imprescindível.

A todas as famílias que compreenderam a pertinência desta investigação e para a qual contribuíram ao autorizar a observação das exumações dos seus entes queridos.

À Ana Maria, à Catarina e ao João pelas correcções, comentários e sugestões.

Ao Grupo Dryas Octopetala e toda a sua equipa pelos anos de convívio e trabalho conjunto, pelo apoio técnico, financeiro, logístico, pelo companheirismo e amizade. Por crescermos juntos. Um especial agradecimento à Liliana, à Ana Eduarda, ao Luís e ao Miguel.

Aos amigos e colegas pela amizade, pelos risos e pelo colo e, sobretudo, à Sónia e à Maria João que ainda tiveram de suportar as dúvidas científicas e as longas leituras desta tese.

À Mélinha pelo carinho e amizade.

Mas sobretudo agradeço à Mamã, ao Papá e às pequenas.

E a eles também...

Lista de Abreviaturas

ADD: graus-dia acumulados (Accumulated Degree Days)

CMAm: Cemitério Municipal da Amadora

CFFoz: Cemitérios Municipais da Figueira da Foz

CCon: Cemitério da Conchada

CEI/XXI: Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI

4cem: amostra composta pelo conjunto das amostras de CMAm, CFFoz, CCon e CEI/XXI

Inml (INML-DS): amostra do Serviço de Antropologia da Delegação Sul do INML.IP.

IPG: índice de preservação esquelética geral

MDF: medium-density fiberboard (composto de madeiras e resinas usado no fabrico de caixões)

PMI: intervalo pós-morte (Post Mortem Interval)

Resumo

A compreensão da variabilidade do processo de decomposição cadavérica é fundamental na interpretação de casos forenses, na medida em que nos elucida quanto à estimativa do intervalo pós-morte (PMI), uma das questões judiciais mais relevantes. O conhecimento dos processos de decomposição é também pertinente na gestão funerária, designadamente em casos de sobrelotação dos cemitérios. Neste sentido, com a presente investigação pretendemos contribuir para o entendimento dos padrões de decomposição e de degradação óssea de cadáveres inumados; apreciar as suas relações com o PMI; avaliar a influência de factores tafonómicos intrínsecos e extrínsecos ao cadáver no desenrolar do processo de decomposição; e como estes influenciam a estimativa do PMI.

Fruto das dificuldades sentidas na estimativa do PMI e na compreensão da variação dos processos de decomposição, esta pesquisa, inovadora no contexto Português, é a primeira a efectuar uma abordagem sistemática ao estudo da decomposição cadavérica e da esqueletização, e uma das raras a nível internacional a recorrer à observação de cadáveres exumados de cemitérios.

Aplicando os princípios da Tafonomia, analisámos os processos de decomposição e esqueletização; a preservação esquelética; o efeito de variáveis ambientais, antrópicas e individuais nestes processos; e as possíveis relações com o PMI em 214 casos, dos quais 199 originários de cemitérios municipais (amostra 4cem) e 15 provenientes do Serviço de Antropologia forense da Delegação Sul do INML.IP.

As diferentes abordagens ao estudo de contextos semelhantes (199 casos provenientes de cemitérios: estudo retrospectivo para os 25 casos de CMAM; observação de exumações de 29 casos de CFFoz e de 75 de CCon; e a análise laboratorial dos restos esqueléticos de 70 casos de CEI/XXI) revelaram uma grande inconstância no desenrolar do processo de decomposição. A formação de adipocera foi recorrentemente observada, sendo a sua evolução muito variável. A decomposição cadavérica e a consequente esqueletização mostraram uma dependência com o PMI. Porém, dada a grande variabilidade dessa relação, não é possível prever o PMI com base no estado de decomposição cadavérica dum modo credível, sobretudo se apenas nos basearmos numa das porções corporais ao invés de no cadáver completo. Uma vez que a amostra proveniente de cemitérios reflecte a mortalidade da população adulta portuguesa, a idade é nestes contextos uma variável com enviesamento, o que dificultou a análise da preservação óssea em função da classe etária e também do sexo. Constatámos que o tipo de

enterramento e as características dos covais são particularmente propícios à formação de adipocera nos cemitérios CFFoz e CCon. Ainda assim, os resultados obtidos não esclarecem claramente o papel do vestuário, dos sedimentos e das características de inumação no desenrolar do processo de decomposição, sendo necessário desenvolver mais investigação acerca destes factores.

O facto de não se ter podido aceder a uma relação clara entre degradação cadavérica e o PMI na análise retrospectiva dos 15 casos do INML-DS, permite-nos afirmar que a estimativa do PMI não é credível, sobretudo quando só uma porção corporal esta presente. Ao invés, quando o corpo está bem representado essa estimativa é mais fidedigna, sobretudo se complementada com dados circunstanciais.

Os resultados alcançados são importantes quer para a gestão dos cemitérios portugueses, quer para a avaliação dos casos de rotina de Antropologia forense. Por outro lado, ao demonstrarmos claramente que a estimativa do PMI é um procedimento complexo e não linear, que não se pode reduzir à simples aplicação de fórmulas baseadas em escassas variáveis ambientais (como comumente encontramos na literatura), e que, mesmo em condições ambientais similares, o desenrolar do processo de decomposição sofre grandes variações, fazendo de cada caso um caso único, esta investigação oferece suporte documental e teórico ao desenvolvimento de novas abordagens ao estudo do PMI.

Palavras-chave:

Decomposição cadavérica; esqueletização; degradação óssea; intervalo pós-morte (PMI);
Tafonomia

Abstract

The understanding of the variability of the cadaveric decomposition process is critical in the interpretation of forensic cases and their context. Besides it is also the basis for the estimation of post mortem interval (PMI), one of the most important legal issues. The knowledge of these processes is also relevant in funeral management, particularly in cases of overcrowding of cemeteries.

In this sense, with the present research we intend to contribute to the understanding of the patterns of bone degradation and decomposition of buried corpses; appreciate their relationship with PMI; evaluate the influence of taphonomic factors, intrinsic and extrinsic to the cadaver, in the course of the decomposition process, and how these influence the estimation of PMI.

Motivated by the difficulties in PMI estimation and in the understanding of the decomposition processes variations, this research, innovative in Portugal, is the first to make a systematic approach to the study of decay and skeletonization, and one of the few internationally to resort to corpses exhumed from cemeteries.

Through the principles of Taphonomy, we analysed the processes of decomposition and skeletonization; skeletal preservation; the effect of environmental, individual, and anthropogenic variables on these processes; and the possible relationship with PMI, in 214 cases, of which 199 from public cemeteries (4cem sample) and 15 from the Serviço de Antropologia forense da Delegação Sul do INML.IP.

The different approaches to the study of similar contexts (199 cases from cemeteries: a retrospective study of 25 cases from CMAM; observation of the exhumations of 29 cases from CFFoz and 75 cases from CCon; and laboratory analyses of the skeletal remains of 70 cases of CEI/XXI) revealed a large variability in the course of the decomposition process. The formation of adipocere was often observed, being its evolution highly variable. The decomposition and subsequent skeletonization showed dependence with PMI. However, since this relation is quite variable, it is not possible to predict the PMI based on the state of decomposition, especially if we rely only on body portions instead on the full corpse. The sample from cemeteries reflects the mortality of adult Portuguese population, making age a variable with bias, which complicated the analysis of bone preservation as a function of age and sex. We found that the type and characteristics of the burials in CFFoz and CCon cemeteries are propitious to adipocere formation. Still, the results do not explain clearly the role of clothing,

sediment characteristics and burial in the course of the decomposition process, being necessary to conduct further research on these factors.

Since we were not able to access a clear relationship between the PMI and decomposition in the retrospective analysis of 15 cases of INML-DS, these findings allows us to state that the estimate of the PMI is not credible, especially when only a portion of the body is present. On the other hand, when the body is well represented this estimate is more reliable, especially if complemented with circumstantial data.

The results of the present research are useful for the management of Portuguese cemeteries, and for routine cases of forensic anthropology. Moreover, with the demonstration of the complexity of the estimation of PMI, which cannot be reduced to the application of simple formulas based on sparse environmental variables (as is commonly found in the literature), and that, even at similar environmental conditions, the course of the decomposition process undergoes large variations, making each case a unique, we hope that this research provide a theoretical support in the development of new approaches to the study of PMI.

Keywords:

Cadaveric decomposition; skeletonization; bone degradation; post mortem interval (PMI); Taphonomy

Índice

Agradecimentos	v
Lista de Abreviaturas.....	vii
Resumo	ix
Abstract	xi
Índice.....	xiii
Índice de Figuras	xvi
Índice de Tabelas.....	xix
1. Introdução	1
1.1. Tafonomia e Intervalo pós-morte.....	5
1.1.1. Bases teóricas e epistemológicas.....	6
1.1.2. Processos e factores tafonómicos	9
1.1.3. Decomposição cadavérica.....	14
1.1.3.1. Esqueletização e degradação óssea	19
1.1.4. Tafonomia forense	22
1.1.5. Intervalo pós-morte	24
1.2. Justificação do tema e constrangimentos da tese.....	29
1.3. Objectivos	30
1.4. Organização e conteúdos	31
2. A Amostra.....	33
2.1. O Cemitério Municipal da Amadora	35
2.1.1. A Origem da amostra	35
2.1.2. A Amostra do CMAM	36
2.2. Os Cemitérios Municipais da Figueira da Foz	37
2.2.1. O Cemitério Oriental e o Cemitério Setentrional.....	37
2.2.2. A Amostra dos CFFoz	39
2.3. O Cemitério da Conchada (Coimbra)	40
2.3.1. O Cemitério Municipal da Conchada	40
2.3.2. A Amostra do CCon	41
2.4. A Colecção CEI/XXI (Santarém)	42
2.4.1. A Colecção de Esqueletos Identificados do Século XXI	42
2.4.2. A Amostra da CEI/XXI	43
2.5. Os casos do INML – Delegação Sul	44
2.5.1. A Amostra de INML-DS	44
3. Metodologia	45
3.1. O Cemitério Municipal da Amadora	47
3.2. Os Cemitérios Municipais da Figueira da Foz	48
3.3. O Cemitério da Conchada.....	54
3.4. A Colecção CEI/XXI	56

3.5.	Os casos do INML – DS	59
4.	Resultados.....	61
4.1.	O Cemitério Municipal da Amadora.....	63
4.2.	Os Cemitérios Municipais da Figueira da Foz.....	66
4.2.1.	O Cemitério Setentrional.....	66
4.2.2.	O Cemitério Oriental	67
4.2.3.	Os indivíduos de CFFoz	69
4.2.4.	A subamostra de exumados de CFFoz.....	72
4.3.	O Cemitério da Conchada	75
4.3.1.	Os indivíduos de CCon	75
4.3.2.	A subamostra de exumados de CCon	80
4.4.	A Amostra CEI/XXI	84
4.5.	O conjunto das amostras provenientes de cemitérios (4cem)	98
4.5.1.	Os indivíduos exumados de 4cem	105
4.6.	Os casos do INML – DS	107
5.	Discussão.....	111
5.1.	O Cemitério Municipal da Amadora.....	115
5.2.	Os Cemitérios Municipais da Figueira da Foz.....	118
5.3.	O Cemitério da Conchada	123
5.4.	A Amostra CEI/XXI	127
5.5.	O conjunto das amostras provenientes de cemitérios (4cem)	128
5.5.1.	Padrões de decomposição cadavérica.....	130
5.5.2.	Padrões de degradação óssea	131
5.5.3.	Influência dos factores intrínsecos na decomposição	133
5.5.4.	Influência das condições de enterramento na decomposição	134
5.6.	Os casos do INML – DS	136
6.	Conclusão.....	139
6.1.	Perspectivas futuras	143
7.	Bibliografia	145
8.	Apêndices e Anexos	159
8.1.	Listagens de indivíduos	161
8.1.1.	Lista de indivíduos do CMAm	161
8.1.2.	Lista de indivíduos dos CMFFoz.....	162
8.1.2.1.	Lista de indivíduos dos CMFFoz que foram exumados	162
8.1.2.2.	Lista de indivíduos dos CMFFoz que não foram exumados	162
8.1.3.	Lista de indivíduos do CCon	163
8.1.3.1.	Lista de indivíduos do CCon que foram exumados	163
8.1.3.2.	Lista de indivíduos dos CCon que não foram exumados.....	164
8.1.4.	Lista de indivíduos da CEI/XXI.....	165
8.1.5.	Lista de indivíduos do INML-DS	167

8.2.	Classificações de Galloway e Behrensmeyer	167
8.2.1.	Estádios de esqueletização (Behrensmeyer, 1978; adaptado)	167
8.2.2.	Categorias e estádios de decomposição (Galloway <i>et al.</i> , 1989 e Galloway, 1997; adaptado)	168
8.3.	Fichas de registo	168
8.3.1.	Ficha de registo para a amostra de CMAM	168
8.3.2.	Ficha de registo para as amostras de CMFFoz e CCon	169
8.3.3.	Ficha de registo para a amostra de CEI/XXI	172
8.3.4.	Ficha de registo para a amostra de INML-DS	176
8.4.	Parâmetros particulares de preservação	178
8.5.	Tabelas de resultados	184

Índice de Figuras

Figura 1.1 - História tafonómica enquanto história de perda de informação: transição do animal vivo para um conjunto de fragmentos ósseos fossilizados (adaptado de Shipman, 1981: 14).	6
Figura 1.2 - Processos de decomposição e preservação cadavérica e esqueletização (adaptado de Pinheiro, 2006: 89).	14
Figura 1.3 - Processos tafonómicos numa cena forense (adaptado de Nawrocki, 2009: 286).	23
Figura 2.1 - Aspecto do talhão intervencionado no Cemitério Municipal da Amadora.	36
Figura 2.2 - Distribuição etária da amostra esquelética de CMAM.	37
Figura 2.3 - Detalhe do Cemitério Setentrional da Figueira da Foz.	38
Figura 2.4 - Vista parcial do Cemitério Oriental da Figueira da Foz.	38
Figura 2.5 - Distribuição etária da amostra esquelética de CFFoz.	39
Figura 2.6 - Aspecto de um dos talhões do Cemitério Municipal da Conchada.	40
Figura 2.7 - Distribuição etária da amostra esquelética de CCon.	42
Figura 2.8 - Distribuição etária da amostra esquelética da CEI/XXI.	43
Figura 2.9 - Distribuição etária da amostra esquelética de INML-DS.	44
Figura 3.1 -Abertura da sepultura (Cemitério Oriental da Figueira da Foz).	49
Figura 3.2 -Aspecto do caixão antes da sua abertura (Cemitério Oriental da Figueira da Foz).	49
Figura 3.3 -Aspecto do caixão após retirada a tampa (Cemitério Oriental da Figueira da Foz).	50
Figura 3.4 -Disposição dos restos ósseos para análise (Cemitério Oriental da Figueira da Foz).	50
Figura 3.5 -Recolha das peças ósseas para transladação (Cemitério Setentrional da Figueira da Foz).	51
Figura 3.6 -Medição do pH de uma amostra de sedimento.	54
Figura 3.7 -Exumação de um indivíduo já esqueletizado (Cemitério da Conchada).	55
Figura 3.8 -Limpeza de esqueleto para transladação para ossário (Cemitério da Conchada).	56
Figura 3.9 -Aspecto do conteúdo dos sacos individuais provenientes do Cemitério dos Capuchos.	58
Figura 3.10 -Análise da preservação esquelética de um indivíduo de CEI/XXI.	58
Figura 4.1 -Indivíduo CFFoz.7 (PMI: 83 anos) completamente mumificado.	67
Figura 4.2 -Aspecto do interior de uma das sepulturas construídas com paredes em tijolo e colmatadas com areia (Cemitério Oriental da Figueira da Foz).	68
Figura 4.3 -Indivíduo CFFoz.12 (PMI: 27 anos) com a cabeça e os membros esqueletizados, mas cujos tórax e abdómen apresentam placas de adipocera ressequida.	70
Figura 4.4 -Preservação geral dos indivíduos da subamostra dos exumados de CFFoz (lado esquerdo). A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses. ...	73
Figura 4.5 -Indivíduo CFFoz.3: ulna, rádio e fíbula direitos com as extremidades muito fragmentadas e com a superfície óssea com exfoliação.	74
Figura 4.6 -Aspecto de caixão após a abertura da tampa e antes de se proceder à exumação (Cemitério da Conchada). De notar o sedimento argiloso das terras de enchimento em volta da sepultura.	76
Figura 4.7 -Esqueletos dos indivíduos CCon.35 e CCon.55 (após a limpeza) com colorações da superfície óssea não uniformes.	77
Figura 4.8 -Indivíduo CCon.34 com o crânio esqueletizado, o tórax e os membros superiores parcialmente esqueletizados, e o abdómen e as pernas saponificadas.	78
Figura 4.9 -Distribuição etária da subamostra dos indivíduos exumados de CCon.	80

Figura 4.10 -Preservação geral dos indivíduos da subamostra dos exumados de CCon (lado esquerdo). A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses....	81
Figura 4.11 -Escápula direita do indivíduo CCon.35, fragmentada (vista posterior).	82
Figura 4.12 -Osso coxal esquerdo do indivíduo CCon.13 com a zona púbica deformada.	83
Figura 4.13 -Calcâneo direito do CCon.25 (vistas medial e lateral, após limpeza), com grande erosão da superfície óssea lateral, e exposição do tecido trabecular.	83
Figura 4.14 -Ano da morte dos indivíduos da amostra da CEI/XXI.	84
Figura 4.15 -Ano da exumação dos indivíduos da amostra da CEI/XXI.	84
Figura 4.16 -Intervalo pós-morte dos indivíduos da amostra da CEI/XXI.	85
Figura 4.17 -Crânio do indivíduo CEI/XXI.34 com cabelo (norma superior).	86
Figura 4.18 -Mandíbula do indivíduo CEI/XXI.34 com barba (norma lateral esquerda).	86
Figura 4.19 -Ossos longos das pernas e 1ª costela direita do indivíduo CEI/XXI.34 com pêlos corporais (norma anterior). Junto da 1ª costela está um adesivo hospitalar.	86
Figura 4.20 -Osso coxal direito do indivíduo CEI/XXI.3 com pêlos púbicos (norma anterior).	87
Figura 4.21 -Ossos longos do 1º dedo dos pés do indivíduo CEI/XXI.2 e unhas.	87
Figura 4.22 -Fémur direito do indivíduo CEI/XXI.59 com prótese e restos de adipocera (norma anterior).	87
Figura 4.23 -Ossos dos membros inferiores do indivíduo CEI/XXI.54 ainda dentro de <i>collants</i>	88
Figura 4.24 -Ossos do membro inferior esquerdo do indivíduo CEI/XXI.26 dentro da meia e após esta ser cortada.	88
Figura 4.25 -Rádio e ulna direitos do indivíduo CEI/XXI.18 envoltos em restos de uma camisa.	88
Figura 4.26 -Exemplos de peças ósseas envoltas em restos de vestuário: rádio e ulna direitos do indivíduo CEI/XXI.26; e costelas do indivíduo CEI/XXI.51.....	89
Figura 4.27 - Adesivos hospitalares ainda presentes junto das costelas direitas (norma posterior) e da extremidade distal da tíbia esquerda do indivíduo CEI/XXI.18.	89
Figura 4.28 - <i>Pace-marker</i> , contas de rosário e restos de madeira que acompanhavam os restos ósseos do indivíduo CEI/XXI.14; e prótese dentária do indivíduo CEI/XXI.7.....	89
Figura 4.29 -Crânio do indivíduo CEI/XXI.2 (vista inferior) e restos ressequidos de encéfalo.	90
Figura 4.30 -Crânio do indivíduo CEI/XXI.74 (vista lateral direita).	91
Figura 4.31 -Preservação geral dos indivíduos da CEI/XXI (lado esquerdo). A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.	92
Figura 4.32 -Costelas direitas do indivíduo CEI/XXI.14 que, apesar de não fragmentadas, mostram erosão da superfície anterior externa (vista lateral direita). De notar a imagem em detalhe da exposição do tecido trabecular na extremidade esternal de duas das costela	93
Figura 4.33 -Costela direita do indivíduo CEI/XXI.17 com fracturas pós-morte e deformação (vista superior).	93
Figura 4.34 -Representação gráfica da relação entre a idade à morte e o peso do crânio por sexos (amostra da CEI/XXI).	96
Figura 4.35 -Representação gráfica da relação entre a idade à morte e o peso do fémur por sexos (amostra da CEI/XXI).	96
Figura 4.36 -Distribuição etária do conjunto dos quatro cemitérios (amostra 4cem).	98
Figura 4.37 -Intervalo pós-morte dos indivíduos do conjunto dos quatro cemitérios (amostra 4cem). ...	99
Figura 4.38 -Distribuição da amostra 4cem segundo o estado de decomposição da cabeça.	102
Figura 4.39 -Distribuição da amostra 4cem segundo o estado de decomposição do tórax.	102
Figura 4.40 -Distribuição da amostra 4cem segundo o estado de decomposição do abdómen.	103

Figura 4.41 -Distribuição da amostra 4cem segundo o estado de decomposição dos membros superiores.	103
Figura 4.42 -Distribuição da amostra 4cem segundo o estado de decomposição dos membros inferiores.	103
Figura 4.43 -Distribuição dos indivíduos pelas categorias de Galloway (amostra 4cem).....	104
Figura 4.44 -Distribuição dos indivíduos pelas categorias de Behrensmeyer (amostra 4cem).....	105
Figura 4.45 -Distribuição dos indivíduos por PMI (em anos) e IGP (amostra 4cem-exumados).	107
Figura 5.1 - Estado dos cadáveres observados no Cemitério Oriental de CFFoz e factores tafonômicos (excluíram-se os indivíduos em ossário e o embalsamado).	119
Figura 8.1 -Localização dos parâmetros particulares de preservação da escápula esquerda para a subamostra dos exumados de CFFoz. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.	178
Figura 8.2 -Localização dos parâmetros particulares de preservação do osso coxal esquerdo para a subamostra dos exumados de CFFoz. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.	178
Figura 8.3 - Localização dos parâmetros particulares de preservação do úmero, do fémur e da tíbia esquerdos para a subamostra dos exumados de CFFoz. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.....	179
Figura 8.4 -Localização dos parâmetros particulares de preservação do calcâneo esquerdo para a subamostra dos exumados de CFFoz. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.	179
Figura 8.5 -Localização dos parâmetros particulares de preservação da escápula esquerda para a subamostra dos exumados de CCon. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.	180
Figura 8.6 -Localização dos parâmetros particulares de preservação do osso coxal esquerdo para a subamostra dos exumados de CCon. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.	180
Figura 8.7 -Localização dos parâmetros particulares de preservação do úmero, do fémur e da tíbia esquerdos para a subamostra dos exumados de CCon. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.....	181
Figura 8.8 -Localização dos parâmetros particulares de preservação do calcâneo esquerdo para a subamostra dos exumados de CCon. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.	181
Figura 8.9 -Localização dos parâmetros particulares de preservação da escápula esquerda para a amostra da CEI/XXI. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.....	182
Figura 8.10 -Localização dos parâmetros particulares de preservação do osso coxal esquerdo para a amostra da CEI/XXI. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.....	182
Figura 8.11 -Localização dos parâmetros particulares de preservação do úmero, do fémur e da tíbia esquerdos para a amostra da CEI/XXI. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.	183
Figura 8.12 -Localização dos parâmetros particulares de preservação do calcâneo esquerdo para a amostra da CEI/XXI. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.....	183

Índice de Tabelas

Tabela 3.1 -Índice de preservação geral do esqueleto (IPG).	53
Tabela 4.1 -Estado de decomposição da amostra de CFFoz.	69
Tabela 4.2 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com a zona corporal (amostra de CFFoz).....	71
Tabela 4.3 -Intervalo pós-morte da amostra de CCon.	75
Tabela 4.4 -Estado de decomposição da subamostra dos não exumados de CCon.	77
Tabela 4.5 -Classificação do estado de decomposição dos indivíduos de CCon.	79
Tabela 4.6 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com a zona corporal (amostra de CCon).....	79
Tabela 4.7 -Índice de preservação geral relacionado com o peso do crânio e do fémur e respectivos coeficientes de Pearson (R) e de determinação (R^2) (amostra da CEI/XXI).....	97
Tabela 4.8 -Classificação do estado de decomposição do amostra 4cem.	100
Tabela 4.9 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com a zona corporal (amostra 4cem).	101
Tabela 4.10 -Intervalo pós-morte, índice de preservação geral e classificação do estado de decomposição, da amostra de INML-DS.	108
Tabela 5.1 -Estado de decomposição da subamostra dos não exumados de CCon.	125
Tabela 5.2 -Estado de decomposição da subamostra dos exumados de CCon.	126
Tabela 8.1 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com a classe etária (amostra de CFFoz).....	184
Tabela 8.2 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com o sexo (amostra de CFFoz).....	184
Tabela 8.3 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com o PMI (amostra de CFFoz).....	184
Tabela 8.4 -Preservação geral dos indivíduos da subamostra dos exumados de CFFoz.....	184
Tabela 8.5 -Parâmetros particulares de preservação da subamostra dos exumados de CFFoz.	185
Tabela 8.6 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com a classe etária (amostra de CCon).....	186
Tabela 8.7 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com o sexo (amostra de CCon).	186
Tabela 8.8 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com o talhão (amostra de CCon).	186
Tabela 8.9 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com o PMI (amostra de CCon).	186
Tabela 8.10 -Preservação geral dos indivíduos da subamostra dos exumados de CCon.	187
Tabela 8.11 -Parâmetros particulares de preservação da subamostra dos exumados de CCon.	187
Tabela 8.12 - Análise de Qui-quadrado para o IPG de acordo com o sexo e a classe etária dos indivíduos, o talhão, o PMI e a presença de fralda (subamostra dos exumados de CCon).	188
Tabela 8.13 -Preservação geral dos indivíduos da amostra da CEI/XXI.	188
Tabela 8.14 -Parâmetros particulares de preservação da amostra da CEI/XXI.....	189
Tabela 8.15 -Classificação do estado de decomposição dos indivíduos da amostra da CEI/XXI.	189

Tabela 8.16 -Análise de Qui-quadrado para o IPG de acordo com o sexo e a classe etária dos indivíduos, o PMI, o tempo de enterramento e o intervalo de tempo que decorreu entre a exumação e a análise (tempo análise) (amostra da CEI/XXI).....	190
Tabela 8.17 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com a classe etária (amostra 4cem).....	190
Tabela 8.18 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com o sexo (amostra 4cem).	190
Tabela 8.19 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com o PMI (amostra 4cem).	190
Tabela 8.20 -Preservação geral dos indivíduos da amostra 4cem-exumados.....	191
Tabela 8.21 -Parâmetros particulares de preservação da amostra 4cem-exumados.	191
Tabela 8.22 -Preservação geral dos indivíduos da amostra de INML-DS.	192

1. Introdução

[...] meu, tu já reparaste, falar da morte me arrepia todo, depois vais entender melhor [...]

(Ondjaki, 2004: 27)

[...] os mortos não comem mas os mortos são comidos pelas minhocas, os mortos que vão para debaixo da terra, os mortos no mar é a água que os come, que os desfaz como se fossem pão [...]

(Cela, 2001: 156)

O conhecimento dos processos de decomposição cadavérica, das suas fases e da sua variabilidade, é essencial para a interpretação dos contextos e sítios de deposição, e para uma correcta estimativa do intervalo pós-morte (PMI), ajudando não só na identificação de indivíduos desconhecidos em casos forenses, como também em questões de direitos humanos, e até em contextos arqueológicos. O entendimento dos processos de decomposição é também relevante para a gestão funerária, particularmente em países como Portugal, cujos cemitérios estão sobrelotados, sobretudo nos grandes centros urbanos (Durães *et al.*, 2010).

Após a morte, inicia-se uma complexa série de processos bioquímicos que resultam em consideráveis alterações da estrutura e composição do corpo humano (DiMaio e DiMaio, 2001; Vass *et al.*, 2002; Dent *et al.*, 2004; Pinheiro, 2006; Carter e Tibbett, 2008; Forbes, 2008a; Forbes e Nugent, 2009; Schotsmans *et al.*, 2011; Zhou e Byard, 2011). Uma vez que muitas dessas alterações tendem a ocorrer sequencialmente, tem vindo a ser proposto que a avaliação dos tipos e do grau de alterações possibilita a estimativa do intervalo de tempo decorrido desde a morte (Galloway *et al.*, 1989; Mann *et al.*, 1990; Forbes, 2008a; Forbes, 2008b; Forbes e Nugent, 2009; Vass, 2011; Zhou e Byard, 2011). Sequências de decomposição foram já propostas para algumas regiões geográficas, como para o Tennessee (Mann *et al.*, 1990; Vass *et al.*, 1992; Love e Marks, 2003), o Novo México (Rhine e Dawson, 1998), o Arizona (Galloway *et al.*, 1989; Galloway, 1997) e mais recentemente para o Texas (Parks, 2011; Suckling, 2011). Porém, estas sequências podem não ser aplicáveis a outras áreas geográficas sendo específicas das regiões geoclimáticas onde foram desenvolvidas (Galloway, 1997). Além disso, a maioria dessas sequências foi observada em cadáveres expostos à superfície e não enterrados, e muitas recorrendo a modelos animais.

A literatura relativa à estimativa do PMI baseada nas fases de decomposição dos tecidos moles é extensa e em constante actualização, com a publicação de novas técnicas (Vass *et al.*, 2002;

Forbes, 2008b; Forbes e Nugent, 2009; Vass 2011). Na última década surgiu um número crescente de abordagens a novos métodos de estimativa do PMI, incluindo revisão de casos, que têm contribuído para uma melhor compreensão da variabilidade da decomposição cadavérica em diferentes condições geográficas (Forbes *et al.*, 2002; Vass *et al.*, 2002; Love e Marks, 2003; Dent *et al.*, 2004; Breitmeier *et al.*, 2005; Forbes *et al.*, 2005a, 2005b; Parks, 2011; Pope, 2011; McKeown *et al.*, 2011; Ross e Cunningham, 2011; Schotsmans *et al.*, 2011; Suckling, 2011; Vass, 2011; Zhou e Byard, 2011).

Porém, e apesar do grande aumento de estudos, parece evidente a necessidade de mais investigação para clarificar os processos de decomposição cadavérica e as suas implicações na interpretação do PMI. De facto, muitos destes estudos são baseados em modelos animais, como o porco doméstico (Forbes *et al.*, 2005a, 2005b, 2005c; Wilson *et al.*, 2007; Kelly e Linde; 2009; Van Belle e Carter, 2009; Matuszewski *et al.*, 2011; Rogers *et al.*, 2011), não podendo por isso ser directamente aplicados à nossa espécie. Além disso, uma boa parte das investigações publicadas foram desenvolvidas no âmbito da Entomologia forense (Kelly e Linde; 2009; Özdemir e Sert, 2009; Niederegger *et al.*, 2010; Matuszewski *et al.*, 2011; Michaud *et al.*, 2011), tal como tem vindo a acontecer no contexto português (Castro *et al.*, 2010, *sd*; Castro, 2011), caracterizado por um clima temperado da costa atlântica, para o qual, até à presente tese, não havia uma recolha sistemática de dados acerca dos processos de decomposição cadavérica humana.

Assim, a presente investigação pretende contribuir para essa área de pesquisa, através de uma abordagem que, pelas dificuldades de se basear na observação de exumações de cadáveres identificados de PMI conhecido, tem vindo a ser adoptada por poucos investigadores (Forbes *et al.*, 2002; Breitmeier *et al.*, 2005). Esperamos que este estudo traga novos contributos para o conhecimento dos processos de decomposição, e as suas implicações nas modificações esqueléticas, bem como na estimativa do PMI a partir de cadáveres em decomposição muito avançada ou já esqueletizados.

1.1. Tafonomia e Intervalo pós-morte

O termo *Tafonomia*, literalmente “as leis do enterramento” (do Grego *taphos*, que significa “enterramento”, e *nomos*, “lei”), foi sugerido, e as suas bases primeiramente descritas, por Efremov, geólogo russo que em 1940 propôs esta nova disciplina como um ramo da Paleontologia (Shipman, 1981; Micozzi, 1991; Lyman, 1994; Behrensmeyer *et al.*, 2000): “*the chief problem of this branch of science [taphonomy] is the study of the transition (in all its details) of animal remains from the biosphere into the lithosphere, i.e, the study of a process, in [...] which the organisms pass out of the different parts of the biosphere and, being fossilized, become part of the lithosphere. The passage from the biosphere into the lithosphere occurs as a result of many interlaced geological and biological phenomena*” (Efremov, 1940: 85). A Tafonomia é a ciência que estuda as leis que regem a passagem do ser vivo a fóssil, ou seja, o estudo dos processos na sequência dos quais os organismos deixam de integrar a biosfera para fazerem parte da litosfera. Nawrocki (2009) simplifica o conceito, definindo a Tafonomia como o estudo dos fenómenos que afectam os restos dos organismos vivos na altura e após a morte.

Novos desenvolvimentos surgem no início da década de 1960, com a vulgarização da Tafonomia no mundo ocidental através dos estudos de Olson sobre vertebrados terrestres do Pérmico final. A Tafonomia foi, portanto, originalmente desenvolvida no seio da Paleontologia com o objectivo de explicar a distribuição de plantas e animais no registo fóssil.

A partir da década de 1970, a Tafonomia começou a ser aplicada ao estudo de restos humanos pré-históricos (Dirkmaat *et al.*, 2008; Nawrocki, 2009; Bristow *et al.*, 2011), com publicações incontornáveis como as de Behrensmeyer (1978), Binford (1981) ou Lyman (1994). No virar do século, os conceitos da disciplina já eram comumente empregues em vestígios humanos arqueológicos e provenientes de contextos forenses. Neste último caso, sob a designação de *Tafonomia forense*, cuja aplicação terá sido, provavelmente, o desenvolvimento com maior impacto na Antropologia forense dos últimos vinte anos (Dirkmaat *et al.*, 2008).

Dirkmaat e colegas (2008) afirmam que, mais do que representar uma mera adição de novas técnicas e metodologias, a Tafonomia forense representa uma clara mudança de paradigma, ao modificar não só a forma como se responde às questões clássicas da Antropologia forense, como também os objectivos e competências dos profissionais. De facto, numa perícia forense, a necessidade de informação contextual para a correcta interpretação tafonómica dos vestígios humanos transformou a tradicional Antropologia forense, baseada no estudo laboratorial, numa disciplina científica com uma forte componente de terreno (Komar e Buikstra, 2008; Dirkmaat *et al.*, 2008; Bristow *et al.*, 2011).

1.1.1. Bases teóricas e epistemológicas

A história tafonômica de um conjunto de ossos pode ser entendida como uma história de perda de informação (figura 1.1). Num momento, está um animal vivo, com os seus hábitos e comportamentos. Noutra momento, mais recente, encontramos alguns restos fossilizados, fragmentados, transportados e associados a ossos de outros indivíduos que não lhe foram coevos. Não obstante, através do estudo tafonómico é possível recuperar alguma informação. Ou seja, a Tafonomia proporciona uma fonte de evidências acerca do passado.

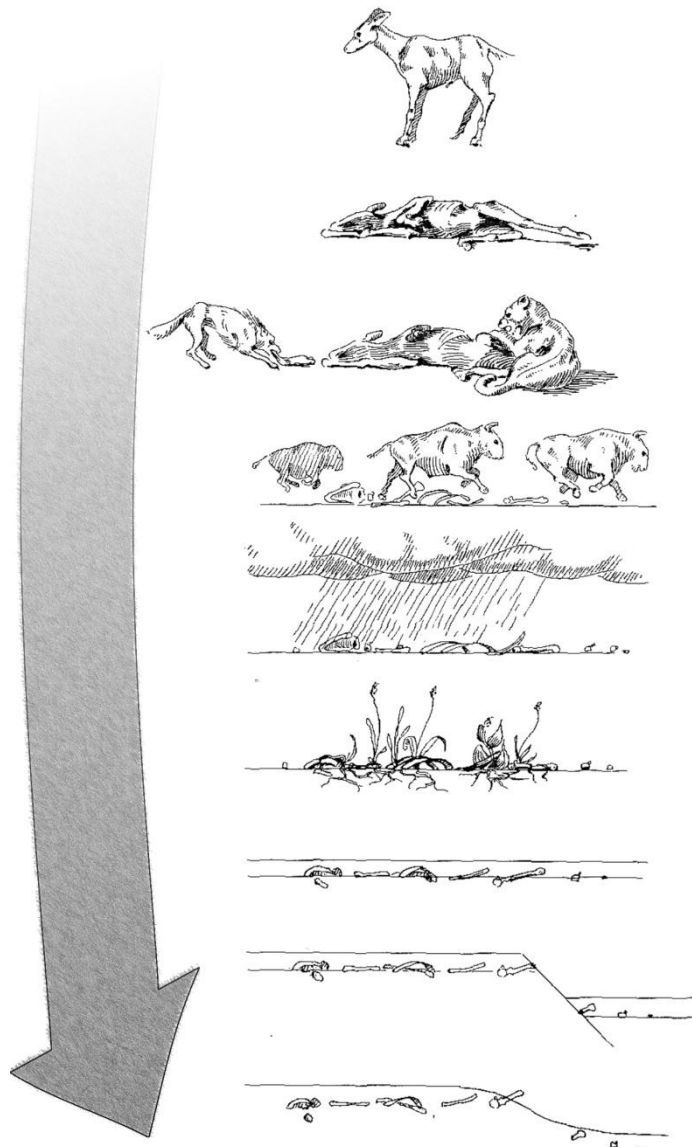


Figura 1.1 - História tafonômica enquanto história de perda de informação: transição do animal vivo para um conjunto de fragmentos ósseos fossilizados (adaptado de Shipman, 1981: 14).

A Tafonomia é, pois, uma ciência histórica, retrospectiva, traçando eventos passados. O seu propósito é descobrir o que aconteceu, para recuperar a partir dos dados disponíveis informações acerca do passado. Uma vez que as ciências históricas dependem do princípio fundamental do uniformismo, em que o presente é a chave para a compreensão do passado, este princípio pode ser entendido como a primeira lei da Tafonomia (Shipman, 1981).

Assim, o uniformismo é considerado como a base teórica fundamental da Tafonomia (Haglund, 1991) e assenta em dois pressupostos: 1) os processos são uniformes ao longo do tempo; 2) as leis naturais são constantes (uniformes) no espaço e no tempo (Lyman, 1994). Este último conceito define o actualismo, que advoga que o estudo dos padrões e processos actuais permite aceder aos do passado (Lyman, 1994; Kowalewski e Labarbera, 2004). Porém, é essencial salientar que o uniformismo foi inicialmente desenvolvido como um princípio geológico e, ao contrário dos fenómenos biológicos, os fenómenos geológicos operam de acordo com leis físicas e mecânicas imutáveis. Desta forma, a aplicação universal do uniformismo à Antropologia forense é por vezes posta em causa. Haglund (1991) dá o seguinte exemplo: é razoável argumentar que os efeitos morfológicos provocados pela acção de canídeos nos ossos são consistentes entre as amostras contemporâneas e as arqueológicas, pois reflectem a morfologia dentária relativamente estável das espécies de canídeos ao longo da nossa história. No entanto, o aparecimento do comportamento necrófago, bem como os padrões de desarticulação e de dispersão dos restos podem diferir em resultado de mudanças nas áreas de habitat dos canídeos e do seu acesso a alimento em consequência do aumento da pressão humana nos seus habitats naturais. Assim, descrever todos os aspectos das interacções de canídeos com restos cadavéricos humanos como uniforme ao longo dos tempos pode ser um erro. Apesar dos seus defensores, o uniformismo não é aceite incondicionalmente como um princípio fundador nas ciências forenses (Komar e Buikstra, 2008). Todavia, se o argumento da possibilidade da mutabilidade dos processos biológicos é válido para a arqueologia e paleobiologia, no caso das ciências forenses este problema é claramente esbatido pelo escasso período de tempo envolvido, sempre poucas décadas (15 anos no caso português), ao invés de centenas, milhares ou milhões de anos, pelo que tem sentido aceitar o uniformismo no âmbito da Tafonomia forense.

Ao usar o uniformismo para explicar eventos passados devem seguir-se três passos: 1) obter e ordenar os acontecimentos; 2) determinar que processos operam no presente e como produzem efeitos; e 3) confrontar o registo histórico (1) com o conhecimento dos processos presentes (2) (Shipman, 1981; Haglund, 1991). Os dois primeiros passos reflectem as divisões da Tafonomia: o estudo do registo fóssil (paleotafonomia) e o estudo dos processos

contemporâneos de morte, decomposição e deposição (neotafonomia ou actualismo). O terceiro passo é a interpretação do registo.

As pesquisas em Tafonomia forense são primariamente de natureza empírica, com a produção de dados teóricos de baixo-nível. Teorias de baixo-nível podem ser descritas como pesquisas empíricas com generalizações. Estas generalizações são baseadas em regularidades observadas repetidamente e que podem ser refutadas pela observação de casos contraditórios. Em Tafonomia, estas observações são de natureza neotafonómica e fornecem o corpus documental basal da disciplina (Sorg e Haglund, 2002; Bristow *et al.*, 2011). Teorias de médio-nível podem definir-se como generalizações que reflectem as regularidades ocorridas entre dois ou mais conjuntos de variáveis em múltiplas circunstâncias. Assim, as teorias de médio-nível fornecem uma ponte conceptual entre a obtenção de dados de baixo-nível e a teoria abrangente de alto-nível, ou seja, as leis do enterramento de Efremov (Bristow *et al.*, 2011).

A produção de dados de baixo-nível e o ajuste necessário para consolidar o uniformismo como um princípio fundador da Tafonomia forense geram alguma controvérsia na adopção dos princípios tafonómicos por outras ciências que não a Paleontologia (Lyman, 2010), como a Antropologia forense (Bristow *et al.*, 2011). Apesar das espécies e das comunidades biológicas (incluindo as humanas) evoluírem e sofrerem mudanças, os princípios físicos (fenómenos geológicos) que ditam a preservação, transporte e destruição dos restos osteológicos não se alteram. Por esta razão, a ênfase do uniformismo, fora da Paleontologia onde teve origem, estará no entendimento de como os processos produzem efeitos, em vez de simplesmente observar o efeito e assumir que os processos passados foram como os do presente (Shipman, 1981; Behrensmeyer *et al.*, 2000). De facto, as principais críticas de Lyman (2010) ao uso do termo Tafonomia na Arqueologia prendem-se com a sua aplicação aos objectos, ao invés de somente aos organismos que já estiveram vivos (princípio fundamental no conceito original de Efremov: “the study of the transition [...] of animal remains from the biosphere into the lithosphere”), o que não acontece na Antropologia forense. Se originalmente (na Paleontologia), os processos tafonómicos que afectariam os organismos após a sua morte se dividiam em dois estádios, a biostratinomia (entre a morte do organismo e a sua deposição; processo sobretudo biológico) e a diagénese (entre a deposição final e a sua recuperação; processo maioritariamente geológico e químico), o próprio Lyman (2010) reconhece a intervenção humana nos processos de formação tafonómicos.

Estas considerações teóricas têm importante reflexo na aplicação prática da Tafonomia à Antropologia forense. De facto, apesar do grande incremento dos estudos de Tafonomia forense na última década (cf. Dirkmaat *et al.*, 2008; Bristow *et al.*, 2011), sérias questões se

lhes colocam, nomeadamente no que respeita a replicabilidade das observações. Sendo uma ciência repleta de dificuldades inerentes ao controlo de ambientes experimentais diversos e à reconstrução de eventos complexos que rodeiam a morte, a deposição de cadáveres e a sua recolha em contextos forenses, a Tafonomia forense está aquém dos padrões dela exigidos para um futuro sólido em tribunal (Christensen e Crowdre, 2009; Bristow *et al.*, 2011). Facto que podemos constatar considerando os critérios *Daubert* (padrões federais norte-americanos especificados, em 1993, em *Daubert vs. Merrell Dow Pharmaceuticals*, tidos como um marco nas ciências forenses [Dirkmaat *et al.*, 2008; Christensen e Crowdre, 2009]): 1) a teoria ou técnica foi ou pode ser testada; 2) o método tem sido objecto de revisão pelos pares e de publicação; 3) a taxa de erro potencial ou conhecido da técnica; 4) o grau de aceitação da teoria ou técnica na comunidade científica (Komar e Buikstra, 2008; Christensen e Crowdre, 2009).

Ora, se as abordagens experimentais do actualismo podem, em determinados casos, ser replicadas, não o poderão ser em todos. Citando Bristow e colegas (2011: 285): “[...] *while there is only one physical past, there may be multicasuative agents that produce that past and as such can affect our reconstruction of an event or a taphonomic trace*”.

As incertezas inerentes à actual carência de princípios gerais devem pois servir de incentivo a mais pesquisa tafonómica no âmbito das ciências forenses.

1.1.2. Processos e factores tafonómicos

Após a morte, o cadáver sofre diversas alterações que são consequentes do desequilíbrio homeostático entre os diferentes órgãos e sistemas do organismo. A longo prazo, estas alterações levam a um equilíbrio entre o cadáver e o ambiente externo. As modificações dos restos humanos são determinadas por princípios tafonómicos que governam o comportamento de todos os materiais quer no registo forense, quer no arqueológico ou paleoantropológico. Assim, a Tafonomia pode ser encarada como o estudo das forças que desorganizam os restos cadavéricos causando distúrbios no registo, ou seja, é a disciplina que estuda a interacção entre os agentes opostos de preservação e destruição de um cadáver (Shipman, 1981; Boddington *et al.*, 1987; Ubelaker, 1997). Uma vez que estas transformações tafonómicas obedecem a princípios físicos, químicos e biológicos, o conhecimento dos padrões de comportamento dos vestígios através dessas modificações pode levar à maximização da informação obtida a partir do registo contextual.

Os processos que actuam sobre o cadáver são os processos *post mortem*, base da Tafonomia, que resultam, regra geral, em perda de informação biológica (Shipman, 2001). Todavia, casos há em que os processos tafonómicos podem preservar informação ao provocarem o abrandamento da decomposição cadavérica, por exemplo quando um cadáver é congelado (a putrefacção é interrompida por temperaturas abaixo de 4°C [Micozzi, 1997]). Além disso, os processos tafonómicos podem deixar as suas marcas nos restos cadavéricos, permitindo ao perito reconstituir a cena da morte. Porém, na maioria dos casos, os processos tafonómicos provocam perda de informação relevante para a identificação da vítima e para estabelecer a sua causa de morte, daí a necessidade do seu estudo e compreensão em contextos forenses (Dirkmaat e Adovasio, 1997; Nawrocki, 2009).

Um processo tafonómico é a acção dinâmica de um agente – factor tafonómico – no cadáver. Um factor tafonómico é a fonte da “força” aplicada, a causa física, química ou biológica da modificação ocorrida no cadáver ou nos tecidos ósseos (Lyman, 2010).

Nawrocki (1995, 2009) definiu três categorias de processos e variáveis tafonómicas: factores ambientais, factores individuais e factores comportamentais ou culturais. Os factores ambientais são os aspectos do ambiente que afectam os restos cadavéricos, ou seja, são factores extrínsecos ao cadáver, e podem ser subdivididos em abióticos ou bióticos. Os factores individuais são os intrínsecos ao cadáver, como a idade à morte ou o sexo. Os factores comportamentais, também designados por antrópicos, prendem-se com a actividade humana, como o enterramento, e são, obviamente, extrínsecos ao cadáver.

Outros autores optam por diferentes formas de categorizar os processos tafonómicos. Henderson (1987), por exemplo, classifica-os em intrínsecos ou extrínsecos ao cadáver, podendo actuar dependente ou independentemente uns dos outros. Os factores intrínsecos que podem causar ou afectar a desintegração do esqueleto humano prendem-se com o cadáver – idade à morte, sexo, causa de morte (Mann *et al.*, 1990; Haglund, 1991; Sledzik, 1998) – e, no caso do esqueleto, com a própria natureza do osso e com a complexidade da estrutura esquelética, designadamente a forma, o tamanho e a densidade do osso (Henderson, 1987; Micozzi, 1991; Janaway, 1996). São portanto o que Nawrocki (1995) define como factores individuais. Quanto aos factores extrínsecos, Henderson (1987) descreve três categorias principais: ambientais (geografia e geologia), equivalentes aos factores ambientais abióticos de Nawrocki; a natureza da fauna e da flora locais, correspondentes aos factores ambientais bióticos de Nawrocki; a actividade humana, ou seja, os factores comportamentais de Nawrocki. Nos ambientais, inclui factores como a água, o tipo de solo e a pressão que este exerce sobre o osso, a temperatura e o oxigénio.

Ambos os autores (Henderson, 1987; Nawrocki, 1995, 2009) são unânimes ao nomearem a água como um dos agentes de decomposição mais importantes. A presença, ausência e quantidade de água numa cena forense pode afectar os vestígios tanto a nível macroscópico como microscópico (Gill-King, 1997; Hopkins, 2008; Nawrocki, 2009). A água corrente pode dispersar os vestígios, a quantidade de água disponível pode levar à formação de adipocera num cadáver ou, noutro extremo, à sua mumificação (Mann *et al.*, 1990; Rodriguez, 1997; Sledzik e Micozzi, 1997; Carter e Tibbett, 2008). A secagem e humedificação periódicas aumentam a formação de fracturas devido à expansão e contracção do osso. A própria presença da água condiciona a acção da fauna e da flora, nomeadamente no que se refere aos insectos. No entanto, a principal acção da água nos ossos ocorre por lixiviação: a nível molecular, a água hidrolisa as proteínas de colagénio em pequenas unidades polipeptídicas, quebrando as cadeias mineral-proteína e levando a uma mais rápida degradação do tecido ósseo. Além disso, a água infiltrada no solo leva ácidos e outros químicos até ao osso (Nawrocki, 1995; Gill-King, 1997; Jagers e Rogers, 2009).

Além da água, Nawrocki (1995, 2009) salienta ainda outros dois factores, a temperatura e a exposição dos restos humanos. A temperatura tem um efeito determinante nas reacções químicas e biológicas e, por consequência, na decomposição (Mann *et al.*, 1990; Haglund, 1991; Carter e Tibbett, 2008; Hopkins, 2008; Vass, 2011). O seu efeito na preservação dos restos humanos varia com a geografia do local, estação do ano, presença de água, presença de vestuário, profundidade do enterramento, entre outros, assim como com a combinação entre estas diversas variáveis (Henderson, 1987; Haglund, 1991; Gill-King, 1997). Além disso, a temperatura condiciona a actividade da fauna (Mann *et al.*, 1990; Haglund, 1991; Sorg e Haglung, 2002), nomeadamente a actividade dos insectos e das bactérias, que tende a aumentar com o aumento da temperatura, tornando a taxa de decomposição directamente proporcional à temperatura, excepto para valores extremos superiores (Haglund, 1991). Neste caso, temperaturas excessivamente altas (acima dos 40°C) podem inibir a acção enzimática e bacteriana e a actividade dos insectos (Gill-King, 1997). A actividade biológica diminui também com o decréscimo da temperatura à medida que os valores desta se aproximam de 0°C (Mann *et al.*, 1990; Gill-King, 1997). As variações da temperatura têm também implicações na acção da água: à medida que a temperatura baixa ao ponto de congelação, formam-se cristais de gelo nos tecidos moles, no osso e no solo, que pelo aumento de tamanho destroem a estrutura celular, provocam fracturas ósseas e causam a crioturbação dos solos (Micozzi, 1997), o que pode por sua vez causar novas fracturas nos ossos.

A exposição do cadáver à superfície, o seu enterramento, ou a submersão têm diferentes consequências no desenrolar do processo de decomposição. Os restos humanos deixados à superfície tendem a decompor-se mais rapidamente e os ossos a sofrerem erosão mais rápido que quando enterrados (Mann *et al.*, 1990; Sledzik, 1998). O enterramento normalmente protege os restos cadavéricos da acção da fauna, tanto do acesso dos insectos necrófagos responsáveis pela decomposição inicial, como da acção da fauna necrófaga de maior porte, mamíferos e aves, que dispersam os restos e deixam marcas nos ossos (Haglund, 1991; Haglund, 1997a, 1997b; Rodriguez, 1997; Jagers e Rogers, 2009). O enterramento esbate também a acção das condições climáticas extremas e, ao diminuir significativamente o aporte de oxigénio ao cadáver, pode desacelerar a actividade bacteriana aeróbica durante a putrefacção (Gill-King, 1997).

O oxigénio é pois um elemento crucial na decomposição de um cadáver (Vass, 2011). Sem o oxigénio o cadáver começa a decompor-se, mas o processo abranda consideravelmente (Henderson, 1987; Gill-King, 1997). A influência do oxigénio varia com o tipo e profundidade do enterramento e é mais importante na decomposição dos tecidos moles do que nos ossos. No entanto, o tipo de solo é uma consideração adicional que não deve ser ignorada, já que a decomposição pode ser acelerada em solos porosos, enquanto fica relativamente retardada em solos densos (Henderson, 1987; Rodriguez, 1997; Hopkins, 2008). A variação no tipo de solo é pois conhecida como um factor influente no processo de decomposição e, particularmente, na preservação óssea (Janaway, 1996; Carter e Tibbett, 2008). Os ácidos presentes no solo podem levar à dissolução da matriz orgânica do osso, sendo que o produto final – material inorgânico – fica então susceptível à lixiviação pela água (Henderson, 1987; Nawrocki, 1995). De facto, o pH do solo não só influencia a decomposição como pode também ser por ela modificado, condicionando igualmente a acção bacteriana (Janaway, 1996; Gill-King, 1997; Carter e Tibbett, 2008; Vass, 2011). Além do pH, a influência dos solos na preservação do material ósseo passa pela pressão que os sedimentos que embalam o cadáver exercem sobre os ossos, provocando distorção, deformação, fracturas ou esmagamento, sendo esta acção ampliada quando as condições ácidas provocaram, previamente, a desmineralização do osso (Henderson, 1987; Shipman, 1981; Carter e Tibbett, 2008).

A acção da fauna inclui o consumo, a fractura, a desarticulação, a destruição, a decomposição e o transporte (Henderson, 1987; Mann *et al.*, 1990; Haglund, 1997a, 1997b; Ubelaker, 1997). Os insectos, as aves, os mamíferos (carnívoros e roedores) têm uma acção predadora sobre os restos humanos, particularmente importante quando estes ficam expostos à superfície (Haglund, 1991; Janaway, 1996; Haglund, 1997a, 1997b; Haskell *et al.*, 1997). A ocorrência das

interacções cadáver-fauna depende tanto das características do corpo como das espécies que habitam o local de deposição. Na sua acção específica sobre os restos esqueléticos, o envolvimento da fauna e da flora pode ser directo ou indirecto: o ataque directo ao osso resulta no dano e, por fim, na destruição do tecido ósseo; o distúrbio indirecto pode levar à sua remoção e dispersão (Shipman, 1981; Haglund, 1991; Haglund, 1997a, 1997b; Haskell *et al.*, 1997). Os insectos são dos primeiros responsáveis pela remoção dos tecidos moles (Haskell *et al.*, 1997; Anderson e Cervenka, 2002) e considerados por vários autores como um dos principais factores tafonómicos que influenciam a decomposição (Mann *et al.*, 1990; Haglund, 1991; Haskell *et al.*, 1997; Sledzik, 1998; Simmons *et al.*, 2010), mas afectam pouco a preservação dos elementos esqueléticos (Schultz, 1997b). De recordar que a actividade dos insectos é fortemente dependente da temperatura e diminui consideravelmente com o enterramento (Haglund, 1991; Rodriguez, 1997). A actividade das plantas pode ter profundos efeitos na preservação esquelética, produzindo tanto danos mecânicos como químicos. Altera a humidade, a porosidade e a própria composição química do solo. Por outro lado, a sua acção directa sobre o osso pode produzir fracturas por acção mecânica, sendo comum as raízes “entrarem” nas cavidades medulares dos ossos longos ou invadirem o interior de um crânio, quebrando-o pelas suturas, e podendo produzir a erosão química da superfície óssea através da segregação de ácidos (Janaway, 1996; Schultz, 1997b). Fungos, algas e bactérias também afectam a preservação óssea (Janaway, 1996; Haskell *et al.*, 1997; Schultz, 1997b).

A acção dos vários factores externos ao cadáver é influenciada pelo tratamento que lhe é dado, ao condicionar o ambiente do enterramento, podendo a preservação depender das formas culturais de deposição ou preservação (Haglund, 1991; Sledzik e Micozzi, 1997; Sledzik, 1998; Roksandic, 2002; Sorg e Haglund, 2002), a título de exemplo, o vestuário mortuário ou o embalsamamento (Mann *et al.*, 1990). Os factores antrópicos são um conjunto especial de variáveis que caracterizam as actividades mortuárias humanas. A acção humana determina se o cadáver é ou não inumado, a sua manipulação pós-morte, a duração do enterramento, quando os restos são exumados, etc.

Voltando aos factores intrínsecos ao cadáver, a sua acção é complexa e particularmente difícil de avaliar em estudos experimentais, pois, ao contrário do que pode ser conseguido com a utilização de modelos animais, cada ser humano é único, logo a combinação das diversas variáveis (idade e doenças à morte, sexo, causa da morte, lesões antigas, peso, estatura e volume corporal, percentagem de massa gorda, etc.) é virtualmente infinita.

Pelo exposto se depreende que a acção dos diversos factores tafonómicos é complexa, com interacções entre eles. A presença de um factor pode exacerbar ou abreviar a acção de outro.

Por exemplo, Simmons e colegas (2010) referem que o tamanho do cadáver apenas influencia a taxa de decomposição aquando da presença de insectos.

1.1.3. Decomposição cadavérica

A esqueletização dum cadáver, pela decomposição dos tecidos moles, é multifactorial, muito complexa e pouco linear (figura 1.2) (Clark *et al.*, 1997; Pinheiro, 2006). Não cabendo todos estes processos no âmbito da prática da Antropologia forense, é porém indispensável referir os aspectos com maior relevância para a interpretação das circunstâncias da decomposição a partir da análise de restos humanos parcial ou completamente esqueletizados. De forma resumida, a decomposição envolve dois processos: a autólise e a putrefacção (Clark *et al.*, 1997; DiMaio e DiMaio, 2001).



Figura 1.2 - Processos de decomposição e preservação cadavérica e esqueletização (adaptado de Pinheiro, 2006: 89).

A autólise é em processo, químico asséptico, de autodestruição celular causado por autodigestão enzimática, que se inicia pouco após a morte (Haglund, 1991; Clark *et al.*, 1997; DiMaio e DiMaio, 2001; Komar e Buikstra, 2008). A velocidade do processo de autólise tem uma relação directa com a temperatura, interrompendo-se pelo congelamento ou, inversamente, pela inactivação das enzimas por altas temperaturas (Clark *et al.*, 1997; Gill-King, 1997; DiMaio e DiMaio, 2001; Forbes, 2008a). A autólise inicia-se com a diminuição do pH intracelular causado pela acumulação de dióxido de carbono ocorrida após a morte. A

autólise ocorre primeiramente nas células com um metabolismo mais activo, i.e., células com elevadas taxas de produção de ATP e, portanto, mais sensíveis à anoxia, e nas células secretoras e macrófagos por autodigestão pelas suas enzimas hidrolíticas à medida que estas são libertadas por toda a célula devido à quebra das membranas dos organelos onde estavam contidas (Clark *et al.*, 1997; Gill-King, 1997). Desta forma, órgãos ricos em enzimas, como o pâncreas, entram em autólise mais rapidamente que os que são pobres enzimaticamente (Clark *et al.*, 1997; DiMaio e DiMaio, 2001).

A segunda forma de decomposição é a putrefacção, causada pela actividade bacteriana e pela fermentação (DiMaio e DiMaio, 2001). Após a morte, a flora bacteriana do corpo e em especial do tracto intestinal difunde-se pelo cadáver iniciando a putrefacção, que consiste na dissolução gradual dos tecidos em líquidos, gases e sais (DiMaio e DiMaio, 2001; Pinheiro, 2006; Forbes, 2008a). Um dos primeiros sinais de putrefacção é a coloração esverdeada da região da fossa ilíaca direita devido à proximidade do cego à superfície (Pinheiro, 2006). A actividade bacteriana no intestino quebra a hemoglobina provocando a coloração esverdeada, que se estende progressivamente ao resto do abdómen e tórax (Gill-King, 1997; DiMaio e DiMaio, 2001; Pinheiro, 2006). Esta actividade bacteriana é responsável pela produção de gases (metano, hidrogénio, dióxido de carbono, entre outros) que provocam o aumento generalizado do volume do corpo, mas não do peso, com edema da face e do pescoço e o aumento do abdómen, pénis e escroto (Gill-King, 1997; Pinheiro, 2006). A epiderme torna-se cada vez mais frágil e começa a soltar-se, tal como o cabelo e os pêlos (DiMaio e DiMaio, 2001; Pinheiro, 2006). A putrefacção ocorre sob condições óptimas entre os 21°C e 38°C, e é consideravelmente retardada a temperaturas inferiores a 10°C ou superiores a 40°C (Mant, 1987; Forbes, 2008a).

Em climas temperados, e sempre considerando uma grande variabilidade, após a terceira semana o cadáver exposto tende a adquirir uma tonalidade negra, continuando a acumulação de gases (Pinheiro, 2006). A infestação de larvas torna-se muito intensa, libertando enzimas proteolíticas e abrindo buracos nos tecidos e na pele que permitem o acesso de bactérias externas ao cadáver que aceleram a decomposição (Pinheiro, 2006; Forbes, 2008a), para além de servirem de alimento a outros animais. A actividade da fauna pode provocar deslocações de partes do cadáver. Salienta-se que um cadáver exposto ou enterrado a pouca profundidade pode atrair mamíferos, roedores e carnívoros, que facilmente perturbam o cadáver e dispersam as partes anatómicas. O aumento da pressão abdominal devida aos gases putrefactivos provoca a expulsão de líquidos por todas as cavidades, nomeadamente pela boca e nariz, e pode levar à ejeção de fezes e urina (DiMaio e DiMaio, 2001; Pinheiro, 2006). Com a

libertação de líquidos dá-se uma progressiva diminuição do volume do cadáver. A putrefacção é um processo global que não envolve apenas o tegumento cutâneo. A nível dos órgãos varia consoante a sua composição, sendo o coração, o útero e a próstata as vísceras mais resistentes (Pinheiro, 2006). Os tendões e ligamentos tendem a resistir ainda mais tempo (Forbes, 2008a). A esqueletização, que sucede à putrefacção e eventualmente à resolução dos casos de adipocera e mumificação retirados do seu ambiente, pode ocorrer entre alguns dias ou semanas, em climas como o nosso (Pinheiro, 2006), e em meses, segundo a literatura (Saukko e Knight, 2006). Na fase de esqueletização, os tecidos moles desapareceram, mas podem ainda ocorrer restos de ligamentos agarrados aos ossos, pêlos e cabelos. Independentemente da estabilidade das articulações, é de esperar que todas se movimentem, sendo muito pouco provável que se encontre um esqueleto completamente preservado e *in situ*. Esta persistência diferencial dos tecidos ligamentares permite identificar padrões de dispersão das peças ósseas informativos sobre a natureza e sequência cronológica das práticas mortuárias, ou outras manipulações pós-morte, e as condições de evolução pós-deposicional dos cadáveres (Neves *et al.*, 2012).

Finalmente restam os ossos que, quando não submetidos a condições desfavoráveis de preservação que provoquem a quebra das ligações entre a parte mineral de hidroxiapatite e a orgânica, que enfraquecem a estrutura óssea levando à sua dissolução, constituem o último vestígio material do indivíduo e dos acontecimentos que envolveram a sua morte e deposição.

Constituindo, em rigor, processos de conservação dos tecidos moles, a saponificação ou adipocera, e a mumificação dependem de condições particulares, sendo portanto anomalias no normal decorrer do processo de decomposição. A adipocera verifica-se normalmente em corpos depositados no meio líquido ou em ambientes húmidos, embora tal não seja essencial, já que a água do organismo pode, em certas condições, ser suficiente. A mumificação consiste na perda de água dos tecidos de corpos encontrados em ambientes secos e arejados. Estes processos, amiúde independentes, podem coexistir no mesmo cadáver (Pinheiro, 2006).

A mumificação é um processo de conservação natural ou artificial que consiste na desidratação e exsicação dos tecidos, podendo ser parcial ou coexistir com outras formas de conservação e/ou putrefacção, e estende-se mais facilmente a todo o corpo que a saponificação (Mant, 1987; Galloway, 1997; Pinheiro, 2006). A pele do cadáver mostra um aspecto ressequido e quebradiço e acastanhado. Quanto aos órgãos internos, podem apresentar-se igualmente mumificados, putrefactos, em adipocera, ou até ausentes (Galloway, 1997; DiMaio e DiMaio, 2001; Pinheiro, 2006). A mumificação natural dos tecidos moles ocorre quando o ambiente envolvente é particularmente seco e arejado, perdendo o corpo os seus

fluidos via evaporação, sendo que temperaturas extremas, de calor ou de frio, facilitam o processo (Haglund, 1991; Clark *et al.*, 1997; DiMaio e DiMaio, 2001). No caso de ambientes gelados, a mumificação deve-se não só ao facto do ar ser seco, como também à escassez de flora bacteriana (Pinheiro, 2006). A desidratação prévia à morte (factor intrínseco) favorece a mumificação. O tempo necessário para um cadáver mumificar não está suficientemente documentado (Pinheiro, 2006).

A adipocera é normalmente descrita como um composto de ácidos gordos, com um aspecto semelhante à cera ou ao sabão, uma textura e cor tipo queijo, e com um forte odor a amoníaco, que pode ocorrer em todo o corpo ou só em parte (Clark *et al.*, 1997; DiMaio e DiMaio, 2001; Pinheiro, 2006; Moses, 2012). A saponificação do cadáver (adipocera) faz-se por hidrólise e hidrogenação das gorduras do tecido adiposo em ácidos gordos, processo que requer água, tenha ela uma proveniência exógena ou do próprio corpo (Clark *et al.*, 1997; Gill-King, 1997; Forbes *et al.*, 2005c, 2005d; Moses, 2012). A sequência bioquímica da formação de adipocera é bem conhecida, sendo um processo que começa com a hidrólise dos triglicerídeos, dando origem a uma mistura de ácidos gordos saturados e insaturados, insolúveis (Takatori, 1996; Forbes, 2002; Forbes *et al.*, 2005b, 2005d; Moses, 2012). À medida que o processo continua, dá-se a hidrogenação dos ácidos gordos insaturados em saturados, depois da qual o processo é considerado completo e estável (Takatori, 1996; Moses, 2012). As gorduras vão-se convertendo em ácidos gordos, o pH desce inibindo o crescimento da flora bacteriana promovendo assim a preservação (Clark *et al.*, 1997). Ou seja, a adipocera beneficia de um processo de autopromoção, pois inibe a putrefacção ao aumentar a acidez e a desidratação do cadáver (e meio envolvente), reduzindo a proliferação dos organismos putrefactivos (Forbes *et al.*, 2005c; Pinheiro, 2006; Moses, 2012). O tipo de adipocera, ou seja, a concentração relativa dos vários tipos de ácidos gordos, parece ser influenciado pelas condições de enterramento (Forbes *et al.*, 2002; Forbes *et al.*, 2005a, 2005b, 2005c, 2005d; Forbes, 2008a; Durães *et al.*, 2010). Com o passar do tempo, a adipocera endurece e fica quebradiça e de tonalidade mais escura (Forbes, 2008a; Ubelaker e Zarenko, 2011). Alguns autores referem que a adipocera ocorre mais frequentemente em cadáveres imersos em águas mais ou menos frias e com pouca quantidade de oxigénio (Clark *et al.*, 1997; Pinheiro, 2006), outros porém referem a saponificação de cadáveres inumados (Forbes *et al.*, 2005a, 2005b, 2005c, 2005d; Forbes, 2008a; Durães *et al.*, 2010; Moses, 2012). De facto, para a saponificação ocorrer não é obrigatória a submersão, sendo necessário algum calor (22°C a 40°C), um ambiente preferencialmente anaeróbico para o desenvolvimento bacteriano (bactérias Gram-negativas), um pH ideal de 8,5 (suporta pH entre 5 a 9), água (exógena ou endógena ao cadáver) e

presença de gordura no cadáver (Pinheiro, 2006; Ubelaker e Zarenko, 2011; Moses, 2012). Em indivíduos edemaciados na altura da morte, a formação de adipocera é diminuta devido à escassez de gordura disponível, e é muito comum em indivíduos obesos, mulheres e crianças, sendo a face, o abdómen e as nádegas as zonas corporais que mais facilmente saponificam (Clark *et al.*, 1997; Gill-King, 1997; Pinheiro, 2006). O vestuário parece favorecer a formação de adipocera nas áreas corporais muito cobertas (Clark *et al.*, 1997; Manhein, 1997; Ubelaker e Zarenko, 2011). A formação de adipocera pode iniciar-se poucas horas após a morte, levar semanas ou vários meses para se completar, mas uma vez formada pode durar décadas ou mesmo séculos devido à necessidade de um ambiente com grandes quantidades de oxigénio para decompor (Pinheiro, 2006; Kumar *et al.*, 2009; Ubelaker e Zarenko, 2011; Moses, 2012). Devido à longa preservação, a adipocera complica a estimativa do PMI (Vass, 2001, 2010).

São vários os factores descritos na literatura com influência no tempo que leva um corpo a decompor, uns atrasando e outros acelerando a decomposição cadavérica. DiMaio e DiMaio (2001), entre outros, referem que a temperatura é um desses factores, sendo a decomposição directamente proporcional à temperatura do ambiente onde se encontra o cadáver. No entanto, nem todos os autores são concordantes com o efeito dos diferentes factores na decomposição. Mant (1987) elege os seguintes factores como aceleradores da decomposição: longo tempo entre a morte e o enterramento (em casos em que o cadáver não é refrigerado); presença de ar dentro do caixão; solo poroso; enterramento individual; causa de morte traumática; ocorrência de autópsia (aumenta o tempo entre a morte e o enterramento e o acesso das bactérias ao cadáver); e outros que retardam a decomposição: vestuário pesado; enterramento profundo e/ou sem caixão; enterramento em vala comum. Por outro lado, Simmons *et al.* (2010) mostraram experimentalmente que a presença de trauma perfurante, o tamanho corporal e a sua percentagem de massa gorda não influenciavam o processo de decomposição, com excepção do tamanho corporal apenas quando o cadáver era sujeito à acção de insectos.

Como se referiu anteriormente, é a conjugação dos diversos factores, mais do que cada factor por si só, que influencia a decomposição cadavérica, o que dificulta sobremaneira o seu isolamento em estudos com cadáveres humanos. Ainda assim, há vários pontos convergentes na literatura. As mulheres, crianças e indivíduos obesos formam adipocera com mais facilidade; mortes por septicemia ou por infecção aguda, ou cadáveres com grandes lesões abertas tendem a decompor mais rapidamente; cadáveres submersos ou enterrados decompõem mais lentamente que os expostos; a presença de insectos e outros animais necrófagos, acelera a decomposição; temperaturas extremas ou condições anaeróbicas

abrandam a decomposição (Mant, 1987; Galloway *et al.*, 1989; Mann *et al.*, 1990; Haglund, 1991; Clark *et al.*, 1997; DiMaio e DiMaio, 2001; Pinheiro, 2006; Carter e Tibbett, 2008; Hopkins, 2008; Vass, 2011; Zhou e Byard, 2011).

Muitos autores dividem a decomposição em estádios e/ou fases, cujo número e limites variam de publicação para publicação. Apesar destas divisões académicas comportarem pouco interesse prático, dada a variabilidade inerente do processo, podendo um cadáver apresentar simultaneamente estádios de decomposição distintos em diferentes porções corporais (Pinheiro, 2006) (facto frequente em casos forenses – ex.: crânio esqueletizado, membros mumificados e abdómen saponificado [Pinheiro e Cunha, 2006]), são importantes para comparação entre estudos, padronizando os eventos observados.

Galloway e colegas (1989 e Galloway, 1997) dividem a decomposição em cinco estádios, subdivididos em 21 categorias (ver anexo). Os cinco estádios espelham uma ordem cronológica, ao passo que as categorias não reflectem necessariamente uma sequência de eventos. Os primeiros quatro estádios reflectem a classificação proposta por Rodriguez e Bass (1983), ao passo que o último parece ser inspirado em Behrensmeyer (1978). Outros autores, baseados em estudos realizados com modelos animais, dividem a decomposição em seis estádios: cadáver fresco, inchado, em decomposição activa, em decomposição avançada, seco e vestígios, em Payne (1965); enquanto em Wilson *et al.* (2007): cadáver fresco, inchado primário, inchado secundário, em decomposição activa, em decomposição avançada, esqueletização. Os estudos entomológicos em modelos animais e os acerca do solo tendem a seguir classificações adaptadas de Payne (1965) (p. ex. Matuszewski *et al.*, 2008; Carter e Tibbett, 2008), enquanto os de Antropologia forense recorrem frequentemente a Galloway (1997) (p. ex. Parks, 2011).

1.1.3.1. Esqueletização e degradação óssea

A esqueletização consiste no desaparecimento de todos os tecidos moles dos ossos (Clark *et al.*, 1997; Dent *et al.*, 2004; Pinheiro, 2006). Este processo pode ser completo, se todos os tecidos já tiverem desaparecido, ou parcial, se apenas alguns ossos estiverem expostos. O tempo necessário para um cadáver esqueletizar é muito variável, uma vez que se trata de um fenómeno complexo que envolve múltiplos factores (Henderson, 1987; Dent *et al.*, 2004). Vários são os estudos levados a cabo para aceder à influência de cada factor tafonómico na decomposição de um cadáver (Mant, 1987; Galloway *et al.*, 1989; Mann *et al.*, 1990; Rodriguez e Bass, 1983; Haglund, 1991; Komar, 1999; Forbes *et al.*, 2002, 2005a, 2005b, 2005c; Jagers e Rogers, 2009; Parks, 2011). Ao invés, os estudos acerca da esqueletização e degradação óssea

são escassos e são sobretudo desenvolvidos no âmbito das paleociências e não em Antropologia forense.

Os ligamentos e os tendões são os tecidos moles que mais tempo resistem ligados aos ossos, mantendo-os em continuidade articular. A pele e os órgãos desaparecem muito antes. Após a completa perda dos tecidos moles, os ossos ficam desarticulados e começam a degradar-se, surgindo fracturas, descalcificação e dissolução. Com a passagem do tempo, o esqueleto pode desaparecer completamente ou, em condições apropriadas, fossilizar, preservando-se assim por milhares de anos (Clark *et al.*, 1997; Lyman e Fox, 1997; Dent *et al.*, 2004).

Behrensmeyer (1978) caracteriza a degradação óssea como a decomposição e a destruição dos ossos enquanto parte do normal processo de reciclagem de nutrientes dos solos, ou seja, o processo pelo qual os componentes microscópicos orgânicos e inorgânicos originais do osso são separados e destruídos pelos agentes físicos e químicos envolventes. A degradação óssea é contínua ao longo do tempo, envolvendo alterações mecânicas e químicas da estrutura original do osso (Lyman e Fox, 1997).

Grosso modo, os ossos do esqueleto humano adulto têm dois componentes estruturais básicos: o osso cortical (compacto) e o osso trabecular (esponjoso) (Lyman 1994; Schultz, 1997a; White e Folkens, 2000; Dent *et al.*, 2004). A superfície externa do osso é revestida por uma fina camada de tecido, o perióstio, que não está presente no osso seco. O osso é um tecido que evoluiu como um material estrutural, com extraordinárias propriedades mecânicas (Lyman 1994; Turner-Walker, 2008). É um material composto, constituído por cerca de 70% de material inorgânico, a hidroxiapatite, um mineral de fosfato de cálcio $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$, por 20-23% de matéria orgânica, sobretudo colagénio, e água (Lyman 1994; Polland, 1996; White e Folkens, 2000; Turner-Walker, 2008).

A composição química do osso pode influenciar a diagénese (Lyman 1994; Janaway, 1996). Há dois mecanismos predominantes na degradação do osso, que podem ou não ocorrer em simultâneo, a deterioração dos tecidos por acção bacteriana ou por acção química (Nielsen-Marsh *et al.*, 2000; Dent *et al.*, 2004; Turner-Walker, 2008). Ou seja, as alterações internas que ocorrem envolvem tanto os componentes orgânicos como os inorgânicos do osso, e geralmente são acompanhados por uma constante perda de água. A matriz orgânica é sujeita a uma hidrólise lenta das proteínas em peptídeos, que depois são quebrados nos seus aminoácidos constituintes. Ao mesmo tempo, na fase inorgânica, há um rearranjo da matriz cristalina (Henderson, 1987; Nielsen-Marsh *et al.*, 2000; Turner-Walker, 2008). Estes processos enfraquecem as cadeias mineral-proteína e deixam o osso susceptível à dissolução e

descalcificação da matriz óssea pela acção dos elementos externos. Não há somente remoção de proteínas e minerais, mas também substituição, infiltração e absorção de iões. Diferenças inerentes ao tamanho, à forma e à densidade do osso são responsáveis por alguma da complexidade observada, não só na quebra química do osso, como no papel desempenhado pelos factores extrínsecos na decomposição (Henderson, 1987; Micozzi, 1991). Isto reflecte-se na área de superfície, um factor importante na taxa de degradação óssea. Quanto maior a área de superfície, maior exposição aos agentes tafonómicos, logo mais rápida a degradação do ossos. Após a remoção do perióstio, por acção bacteriana, o osso fica exposto e a sua superfície torna-se numa larga interface para os iões do solo, ficando sujeito à diagénese (Gill-King, 1997). Depois da eliminação da porção orgânica do osso, o colagénio, sobretudo pela acção enzimática bacteriana, a perda da porção mineral, a hidroxiapatite, ocorre por desintegração química inorgânica (Gill-King, 1997). Os iões de cálcio do cristal de apatite movem-se para o solo e são substituídos por protões à medida que o pH desce. O fosfato pode ser removido por iões metálicos, como o ferro ou o alumínio, e precipitar-se em sais (Gill-King, 1997). Ou seja, a preservação óssea está dependente da composição mineral e bacteriana que envolve o esqueleto. A diagénese dos ossos tem, obviamente, implicações na sua análise e consequente interpretação de lesões *ante e peri mortem*, tal como na estimativa do PMI.

Estes e outros factores desempenham um papel na preservação/degradação óssea e podemos dividi-los em factores tafonómicos intrínsecos ao osso e em factores extrínsecos. Entre os factores intrínsecos ao osso destacamos: a morfologia do osso, a densidade, a massa, e a razão entre a componente cortical e a trabecular (Janaway, 1996). Estes factores dependem, por sua vez, de outros, intrínsecos ao indivíduo, como a sua idade à morte e sexo, doenças que sofreu durante a vida que afectaram o seu esqueleto e a sua causa da morte (Janaway, 1996). As variações na decomposição do osso podem ser vistas intra e entre indivíduos (Nawrocki, 1995). Diferentes ossos do corpo e diferentes áreas do mesmo osso variam na quantidade e distribuição de osso cortical e trabecular, e na quantidade de osso exposto nas superfícies externas e internas. Atentemos por exemplo a densidade óssea, vamos considerar um grupo de indivíduos que nunca sofreram de condições patológicas que lhes afectassem os ossos e que as suas causas de morte não afectaram igualmente nenhuma porção do seu esqueleto, e cujo tratamento mortuário foi exactamente o mesmo. É de esperar que os ossos dos indivíduos do sexo feminino se degradem mais rápido que os do sexo masculino, que os ossos dos indivíduos mais idosos se degradem mais rápido do que os dos restantes adultos, e que os ossos das mulheres pós-menopausa se degradem mais que os de todos os restantes indivíduos (Galloway *et al.*, 1997). Os factores intrínsecos vão interagir com os ambientais, com

consequentes implicações na degradação óssea. Os factores extrínsecos são vários, salientando-se aqui alguns: exposição solar; compactação e pH do solo; presença de água; actividade da fauna (Henderson, 1987; Nawrocki, 1995; Janaway, 1996; Nielsen-Marsh *et al.*, 2000; Barker *et al.*, 2008; Hopkins, 2008; Janjua e Rogers, 2008). O estado de preservação de um osso depende assim da sua história tafonómica (Lyman e Fox, 1997).

Tal como para o processo de decomposição em geral, também para a esqueletização especificamente, e para a consequente degradação óssea, existem sistemas de classificação, sendo o de Behrensmeyer (1978) um dos mais conhecidos e aplicados, havendo mesmo adaptações da sua categorização a ambientes particulares, como a apresentada por Ross e Cunningham (2011) na sua análise a restos enterrados em ambiente tropical. Behrensmeyer (1978) divide a esqueletização em seis estádios (ver anexo), desde o cadáver ainda com alguns tecidos moles, mas já a iniciar a esqueletização, até ao osso muito degradado, com exposição do tecido trabecular e perda da sua forma original. Duas das cinco categorias de Galloway (1997, Galloway *et al.*, 1989) reportam-se à esqueletização – categoria D: esqueletização e categoria E: decomposição extrema, sendo esta última dedicada a classificar o estado de degradação do osso seco.

1.1.4. Tafonomia forense

O âmbito da Tafonomia é abrangente, englobando processos *peri* e *post mortem*, bem como tecidos moles e duros. Assim, a Tafonomia quando aplicada a contextos forenses envolve necessariamente peritos de várias áreas. A análise tafonómica em contextos forenses deve ser uma abordagem holística e conseguir fazer a ponte entre o trabalho em campo e a análise em laboratório. Haglund e Sorg (1997a, 1997b) definem a Tafonomia forense como a aplicação dos modelos, abordagens e análise tafonómicos a contextos forenses, com o objectivo de estimar o PMI, de reconstruir as circunstâncias que rodearam a morte e as que ocorreram após a deposição do cadáver, e discriminar os produtos do comportamento humano dos originados por outros factores biológicos, físicos, químicos ou geológicos.

As cenas forenses são microecossistemas onde todos os processos tafonómicos interagem entre si. Nawrocki (2009) dá o seguinte exemplo (figura 1.3): numa cena forense estão presentes os restos da vítima (com os seus factores intrínsecos, objecto de estudo da biotafonomia), o local onde esta foi enterrada (a sepultura, com os seus factores tafonómicos extrínsecos ao cadáver, objecto de estudo da geotafonomia), e para esta cena contribui a acção do atacante (factor comportamental ou antrópico). A cena observada pelos peritos é o

resultado da interação destes três agentes. Num contexto forense dois campos da Tafonomia emergiram durante a última década: a biotafonomia e a geotafonomia (Nawrocki, 2009). A biotafonomia é a aplicação tradicional e examina as alterações dos restos humanos. A geotafonomia é um avanço mais recente e centrado no ambiente, debruçando-se sobre os efeitos que o atacante e os restos em decomposição têm sobre o ambiente geológico e sedimentar envolvente (Hochrein, 2002; Nawrocki, 2009). A aplicação prática da geotafonomia prende-se sobretudo com a localização de restos humanos enterrados e no auxílio na reconstrução da cena, através da análise de seis aspectos do ambiente de enterramento: estratificação, marcas de instrumentos, bioturbação, sedimentação, compressão-depressão e compactação interna (Hochrein, 2002).



Figura 1.3 - Processos tafonómicos numa cena forense (adaptado de Nawrocki, 2009: 286).

Através da análise bio e geotafonómica, e tendo em consideração o ambiente da cena, o perito em Tafonomia forense contribui na reconstrução das circunstâncias da morte: ao localizar o local e ao estabelecer quando ocorreu (PMI); ao aceder às condições de deposição da vítima antes do seu cadáver ser sujeito às acções dos elementos ambientais que podem dispersar os seus restos; ao identificar comportamentos *peri* e pós-morte, quer do atacante, quer da vítima (tais como violência interpessoal, mecanismos de defesa, manipulação de cadáver, enterramento do cadáver, etc.); ao identificar possíveis lesões traumáticas *peri mortem* infligidas à vítima (Ubelaker, 1997; Nawrocki, 2009; Bristow *et al.*, 2011). Além de elucidar acerca das circunstâncias da morte, o perito em Tafonomia pode ainda contribuir para a

identificação de pseudotraumas, na verificação ou exclusão de relatos de testemunhas e/ou suspeitos relacionados com o tratamento *peri mortem* e com a história *post mortem* dos vestígios, e ainda verificar a origem dos mesmos quando esta está em questão (Ubelaker, 1997; Sorg e Haglund, 2002; Nawrocki, 2009).

Tal com o antropólogo contribui para a identificação da vítima estabelecendo o perfil biológico, o perito em Tafonomia vai construir o perfil tafonómico. Este é um conjunto de hipóteses relacionadas com a história *peri* e pós-morte dos restos, desenhado a partir de uma descrição detalhada das condições dos ossos, dos tecidos moles, e do local donde foram recuperados (Nawrocki, 2009). A Tafonomia oferece pois um corpus documental sólido aplicável à resolução de casos forenses. A posição única do antropólogo faz que trabalhe tanto no laboratório como no campo, e este duplo papel permite-lhe ter uma perspectiva única na resolução de casos forenses através da análise dos vestígios humanos e do local onde foram encontrados (Haglund e Sorg, 1997b; Ubelaker, 1997; Komar e Buikstra, 2008).

1.1.5. Intervalo pós-morte

Uma das primeiras questões a que o antropólogo necessita de responder é se os restos humanos sob análise são ou não um caso forense. É comum chegarem ao antropólogo forense¹ casos com restos ósseos de cemitérios, arqueológicos e cadáveres em vários estados de decomposição (Berryman *et al.*, 1997; Rogers, 2005; Pinheiro e Cunha, 2006; Cunha e Pinheiro, 2007). Estimar o PMI do indivíduo cujos restos estão sob análise é fulcral (Polland, 1996; Rhine e Dawson, 1998; Komar e Buikstra, 2008) por vários motivos: determina a sua pertinência forense; contribui para a identificação da vítima e para a verificação de álibis; e para esclarecer casos de negligência e de direitos humanos como as mortes sob custódia. Apesar da sua importância, é uma das tarefas mais difíceis do antropólogo forense (Love e Marks, 2003; Cattaneo e Gibelli, 2009; Forbes e Nugent, 2009). Muitas das dificuldades na estimativa do PMI prendem-se com a falta de observação sistemática do desenrolar do processo de decomposição do corpo humano em diferentes ambientes (Mann *et al.*, 1990; Polland, 1996; Wilson *et al.*, 2007; Cattaneo e Gibelli, 2009; Forbes e Nugent, 2009). A literatura sobre a estimativa do PMI com base nos tecidos moles ou em análises entomológicas é extensa e em constante actualização, no entanto, a estimativa do PMI com base em restos esqueléticos é difícil e tem fortes limitações que se prendem com a grande variabilidade no processo de decomposição.

¹ Em Portugal, as perícias de Antropologia forense têm lugar no âmbito do Serviço de Patologia Forense do Instituto Nacional de Medicina Legal, I.P. (Vieira, 2008; Vieira e Muñoz-Barús, 2009).

Quanto maior o PMI mais difícil é a sua estimativa. Como referimos anteriormente, vários são os factores que contribuem para a esqueletização de um cadáver. Assim, a estimativa do PMI é necessariamente transdisciplinar, não se prendendo somente na análise do estado de decomposição do cadáver, mas observando necessariamente o contexto onde foi encontrado.

No cadáver fresco, o PMI é normalmente estimado através da observação da tríade *algor, rigor* e *livor mortis*, bem como do conteúdo de potássio no humor vítreo (Rhine e Dawson, 1998; DiMaio e DiMaio, 2001). Após este período inicial, outras abordagens tornam-se necessárias, baseadas na análise do estado de decomposição cadavérica e/ou de alterações no ambiente envolvente.

Na análise do contexto devem ser observados vários aspectos que contribuem para a estimativa do PMI (Sledzik, 1998): os insectos que colonizam o cadáver, a flora envolvente, o solo onde está depositado e os factores circunstanciais. Estes últimos englobam: o tipo de roupa e acessórios que o cadáver tinha (para a identificação das marcas e modelos), testemunho de vizinhos e familiares acerca da última vez que a vítima foi vista ou acerca de possíveis alterações na sua rotina; tipo de lixo encontrado na habitação da vítima ou da pessoa desaparecida e seu estado de decomposição, bem como correio e jornais por recolher e documentos datados (DiMaio e DiMaio, 2001). A análise botânica de folhas, pólen e raízes que rodeiam o cadáver, entre outras aplicações na investigação forense, pode auxiliar a estimar o PMI (Willey e Heilman, 1987; Hall, 1997; Quatrehomme *et al.*, 1997). O estudo dos insectos presentes no cadáver é um contributo na estimativa do PMI, sendo a Entomologia forense uma disciplina em plena expansão, apesar das investigações serem feitas habitualmente com recurso a modelos animais (Rodriguez e Bass, 1983; Haskell *et al.*, 1997; Anderson e Cervenka, 2002; Kelly e Linde; 2009; Özdemir e Sert, 2009; Niederegger *et al.*, 2010; Matuszewski *et al.*, 2008, 2011; Castro *et al.*, 2010, *sd*; Castro, 2011; Michaud *et al.*, 2011).

O recurso a modelos animais para experimentação tem várias vantagens começando pelas questões éticas e pela aparente facilidade de obtenção dos cadáveres. A nosso ver, as duas grandes vantagens de utilização de modelos animais são o controlo das variáveis em estudo e a possibilidade de replicar as análises. Utilizando modelos animais podemos controlar facilmente diversas variáveis intrínsecas ao cadáver de uma forma impossível de fazer com cadáveres humanos. Por exemplo, é possível conseguir animais da mesma ninhada (logo com património genético muito semelhante), com a mesma história de vida, com o mesmo momento da morte. Desta forma, a monitorização do comportamento dos factores extrínsecos será mais precisa e passível de ser replicada, situação virtualmente impossível de se conseguir com cadáveres humanos. Mas há grandes desvantagens. Se no caso do porco, quando o

animal é adulto, a sua caixa torácica e o seu abdómen, pela anatomia e tamanho, podem servir como um bom modelo humano (Komar, 1999), todavia, o mesmo não se pode dizer da cabeça e dos membros, de cuja decomposição não se podem tirar ilações para os casos humanos devido às grandes diferenças anatómicas. E pior acontece quando outros animais são utilizados, sendo comuns os casos de coelhos, cães, ratazanas, porcos da Índia, entre outros (p. ex. Simmons *et al.*, 2010).

Considerando que a morte e a deposição de um cadáver é uma perturbação do ecossistema onde ocorre – ilha de decomposição cadavérica –, as características físico-químicas do solo podem ser usadas na investigação forense com vários propósitos, inclusive como contribuição para a estimativa do PMI (Carter e Tibbett, 2008). Apesar da dinâmica inerente à ilha de decomposição cadavérica ser ainda pouco conhecida, sabe-se que as suas características biológicas e físico-químicas se alteram com o passar do tempo, nomeadamente na sucessão de comunidades de insectos, plantas e fungos, mas também nas variações de concentração de diversos compostos químicos, como por exemplo os nitratos, sulfatos, o sódio, o amónio, o potássio, e os ácidos gordos voláteis (Vass *et al.*, 1992; Carter e Tibbett, 2008). Assim, a análise de componentes dos solos pode ser uma aliada na estimativa do PMI (Polland, 1996; Vass, 2001; Bristow *et al.*, 2011).

Como se tem vindo a relatar, uma complexa série de processos bioquímicos ocorre após a morte, resultando numa modificação considerável na estrutura e composição do corpo (Vass *et al.*, 2002; Pinheiro, 2006). Como estas alterações tendem a seguir uma determinada sequência, a avaliação dos tipos e graus de modificações ocorridos devem assim auxiliar na estimativa do PMI (Vass 2011; Zhou e Byard, 2011). De entre os estudos das sequências de decomposição cadavérica, dois dos mais antigos e citados são os de Rodriguez e Bass (1983, 1985), trabalhos experimentais com cadáveres humanos levados a cabo na Universidade do Tennessee. Escassos anos decorridos, Galloway e colegas (1989) fazem o estudo retrospectivo de quase meio milhar de casos forenses do sul do Arizona, estabelecendo as bases para a classificação dos estados de decomposição apresentada em 1997 por Galloway, e que hoje serve de base à comparação entre diferentes análises. Em 1990, Mann e colegas (1990) publicam um artigo de revisão onde reportam as variáveis que podem influenciar a decomposição humana e qual o seu peso relativo, e é nesse mesmo artigo que salientam que na decomposição a variabilidade é a regra. Também na Universidade do Tennessee, Vass e colegas (2002) desenvolvem uma metodologia para a estimativa do PMI com base na composição química de alguns órgãos humanos. Vass (2011) chega mesmo a publicar “the elusive universal post-mortem interval formula”, porém as duas fórmulas apresentadas (uma

para ambiente aeróbico e outra para anaeróbico) têm como requisito que os restos humanos estejam em fase de pré-esqueletização. Em 2005, Megyesi e colegas publicam um importante artigo resultado de uma investigação retrospectiva de cadáveres de PMI conhecido recolhidos de ambientes exteriores e à superfície. Apresentam um método de cálculo do PMI baseado em dois parâmetros, o estado de decomposição do cadáver e a temperatura ambiente. O primeiro passo deste método implica o cálculo do “total body score” (TBS), ou seja, do estado de decomposição, com base numa modificação dos estádios de Galloway (1997). Depois, com base na fórmula por eles desenvolvida, faz-se o cálculo dos graus-dia acumulados (ADD), que reflectem a quantidade de unidades de energia (calor) necessárias para levar a cabo o processo bioquímico que originou tais modificações cadavéricas. A decomposição dos tecidos moles termina uma vez atingidos os 1285 ± 110 ADD, ou seja, quando a esqueletização ocorre (Vass *et al.*, 1992; Vass, 2011). Para este método é necessário conhecer as temperaturas médias diárias da área onde o cadáver foi encontrado, somá-las (os valores negativos devem tomar o valor 0°C), até atingir o valor de ADD, encontrando assim o dia da morte. Apesar de aparentemente simples e com a vantagem dos seus resultados poderem ser facilmente comparáveis, esta metodologia tem algumas desvantagens de peso: é necessário o conhecimento das temperaturas médias diárias das áreas onde se encontram os cadáveres; foi desenvolvida para ser aplicada a ambientes exteriores e com cadáveres depositos à superfície e, apesar dos autores defenderem que pode ser usada em ambientes de interior, os cadáveres enterrados estão excluídos; e, particularmente importante, a adipocera é excluída, não podendo este método ser aplicado a cadáveres que a apresentem. De salientar que não só a temperatura do solo é diferente e mais constante que a ambiente, como ainda a temperatura que parece ter mais influência no processo de decomposição de um cadáver à superfície é a temperatura à superfície do solo e não a temperatura ambiente fornecida pelas estações meteorológicas (Haglund, 1991; Carter e Tibbett, 2008), o que torna menos preciso o recurso a métodos nela baseados.

No caso de restos humanos já esqueletizados estimar o PMI é uma tarefa ainda mais árdua e poucas são as publicações existentes (Jaggers e Rogers, 2009). Janjua e Rogers (2008) estabeleceram quatro estádios de degradação óssea (baseados em Galloway, 1997) e respectivos tempos de ocorrência com base na análise de fémures e metatarsos de porco descarnados e expostos. Ross e Cunningham (2011), baseando-se nas categorias de Behrensmeyer (1978), desenvolveram uma classificação em cinco estádios de degradação óssea relacionados com o PMI para restos enterrados em ambientes tropicais.

As características químicas e imunológicas dos restos ósseos têm também vindo a ser estudadas como base de estimativa do PMI. O teste do luminol é uma dessas técnicas, relacionando a quimioluminescência das peças ósseas com o PMI. Porém, apesar de poder ser usado como um complemento na estimativa do PMI, Ramsthaler e colegas (2009) advertem que não deve ser utilizado isoladamente. Testes que recorrem à detecção de compostos sanguíneos nos ossos, como a fluorescência UV entre outros, não têm tido resultados muito positivos, sobretudo se usados isoladamente (Polland, 1996; Ramsthaler *et al.*, 2011). Outros testes imunológicos, baseados na detecção da actividade serológica residual resultam muitas vezes em falsos positivos e sofrem com a contaminação pelos solos, o mesmo acontecendo nos testes histológicos (Forbes e Nugent, 2009). O conteúdo de lípidos no osso, que decresce com o passar do tempo, também foi investigado, mas casos há em que se detectam lípidos em ossos centenários (Polland, 1996; Forbes e Nugent, 2009).

Técnicas mais dispendiosas podem servir para a exclusão de casos em Antropologia forense, como o recurso às datações por radiocarbono. Tradicional e amplamente usado na Arqueologia, o método do Carbono 14 pode também ser aplicado a casos mais recentes. Os níveis de radiocarbono na atmosfera aumentaram consideravelmente (“bomb pulse”) devido aos testes nucleares da década de 1950, até ao seu término em 1963 que fez que o nível de ^{14}C atmosférico diminuísse (apesar de se manter acima dos valores pré-bomba), sendo esta oscilação usada para distinguir vestígios pré ou pós-bomba (Ubelaker, 2001). Esta metodologia tem vindo a ser aperfeiçoada, usando-se agora a análise de três tecidos² (esmalte dentário, tecidos trabecular e cortical) de um mesmo esqueleto para calcular as datas possíveis de nascimento e morte (Ubelaker *et al.*, 2006; Ubelaker e Parra, 2011). Se no caso português, o período pós-bomba em muito ultrapassa a pertinência forense, o radiocarbono, apesar de dispendioso, pode servir, ainda assim, para a exclusão de casos.

Do exposto se depreende que, apesar do grande esforço dos últimos anos, estimar o PMI está longe de ser uma tarefa fácil, precisa e de aplicação prática na rotina da Antropologia forense. Henssge e Madea (2007) são particularmente acutilantes nas suas críticas às investigações em PMI mencionando que os métodos existentes são pouco precisos e pouco seguros, tendo um mero interesse académico. Longe deste sentimento um pouco negativo, a maioria dos investigadores concorda que mais investigação é essencial, sobretudo na estimativa do PMI com base em restos parcial ou totalmente esqueletizados (Cattaneo e Gibelli, 2009; Forbes e

²O esmalte dentário fornece informação acerca dos níveis de radiocarbono à época da formação do dente, logo providenciando uma forma de aceder à data provável de nascimento; o osso trabecular é o que mostra valores de radiocarbono mais próximos dos valores troposféricos na altura da morte (Ubelaker *et al.*, 2006; Ubelaker e Parra, 2011).

Nugent, 2009; Bristow *et al.*, 2011). Parks (2011), Ross e Cunningham (2011), Wilson e colegas (2007), entre outros, destacam ainda que, além da contínua investigação, esta se deve diversificar, particularmente no que concerne ao estudo de diferentes ambientes de decomposição cadavérica e em diversas geografias, já que até recentemente a maioria das pesquisas provinha do interior dos E.U.A. É pois indispensável desenvolver investigação em regiões com diferentes contextos e geoclimas, de forma a reunirmos um *corpus* documental rico, variado e consistente, que permita desenhar novas metodologias de estimativa do PMI ou acertar as já existentes.

1.2. Justificação do tema e constrangimentos da tese

Quando na Primavera de 2006 a orientadora desta tese exumou 25 cadáveres de um talhão de um cemitério e os encontrou em vários estados de decomposição apesar de terem um PMI idêntico (cf. Amostra) tornou-se clara a necessidade de estudar os padrões de decomposição no nosso país. A isto se juntou o interesse e curiosidade pessoais da autora no tema. Após as primeiras pesquisas necessárias ao desenho da investigação que pretendíamos levar a cabo, tornou-se óbvio que este estudo não só era necessário no âmbito da Antropologia forense, como também para a gestão de cemitérios portugueses. De facto, tanto a própria legislação nacional (cf. Nascimento e Trábulo, 2008) como os meios de comunicação social espelham as dificuldades encontradas no terreno, sobretudo em grandes centros urbanos, com cemitérios perto de esgotarem a sua capacidade e com dificuldades na decomposição dos corpos.

Com estas questões em mente, desenhámos o projecto de investigação que, inicialmente, compreendia uma análise complementar e comparativa de dois tipos distintos de registos: um através da observação das alterações cadavéricas de indivíduos identificados exumados³ dum cemitério em Coimbra; outro experimental, monitorizando a decomposição de carcaças de porco doméstico, a realizar também em Coimbra. Desta forma esperávamos caracterizar a decomposição cadavérica no contexto da nossa cidade e daí inferirmos formas de aceder ao PMI de casos forenses, quando este fosse desconhecido.

³ A Lei portuguesa permite a exumação de cadáveres e a sua trasladação para ossário no caso de haver esqueletização completa do cadáver (Decreto-Lei n.º 411/98, de 30 de Dezembro, modificado pelo Decreto-Lei n.º 5/2000, de 29 de Janeiro; cf. Nascimento e Trábulo [2008] para uma contextualização completa da legislação portuguesa referente ao ordenamento e questões jurídicas dos cemitérios). Com este enquadramento legal, vários são os cemitérios portugueses onde, por força da saturação dos espaços sepulcrais, se procede regularmente à exumação e trasladação dos restos esqueléticos para ossário, libertando assim covais para novas inumações.

Desenhou-se então o protocolo de investigação, que para a sua vertente experimental necessitava de carcaças de porcos adultos (Ferreira e Cunha, 2008a, 2008b), e pediram-se as autorizações necessárias às autoridades competentes, quer para a observação das exumações quer para o procedimento experimental. No que concerne ao procedimento experimental nunca obtivemos respostas. Quanto à autorização para assistir a exumações, esta apenas chegou em Março de 2011 (cf. Amostra). Com estas pesadas condicionantes, optámos por redesenhar a investigação inicialmente proposta. Por um lado, optámos por fazer um estudo retrospectivo tanto de casos de exumações como de casos forenses (cf. Amostra e Metodologia), por outro, contactámos vários municípios e juntas de freguesia para a observação de exumações fora de Coimbra. Entre estes obtivemos autorização dos municípios de Miranda do Corvo e de Ferreira do Alentejo, mas uma vez que, ao contrário do que ocorre nos grandes centros urbanos, ambos possuem cemitérios com uma capacidade que supera as necessidades da população, não chegou a haver oportunidade de assistir a nenhuma exumação. Outro município que prontamente nos concedeu autorização foi o da Figueira da Foz, onde efectivamente trabalhámos. Enquanto isto, o nosso Departamento estabeleceu um protocolo com a Câmara Municipal de Santarém, recebendo uma colecção de esqueletos exumados do cemitério municipal. Uma vez que a maioria dos indivíduos haviam sido exumados e embalados sem qualquer tipo de limpeza, considerou-se pertinente incluir a análise das condições de preservação destes restos humanos neste projecto (cf. Amostra).

1.3. Objectivos

Com a presente investigação pretendemos colmatar a ausência de estudos sistemáticos focados na decomposição cadavérica humana em Portugal. Através da observação de exumações e da análise dos restos cadavéricos almeja-se aceder aos padrões de decomposição de cadáveres inumados e, mais especificamente, aos padrões de degradação óssea assim como entender a sua relação com o tempo decorrido desde a morte. A influência de alguns factores intrínsecos ao cadáver (designadamente a idade à morte e o sexo) na sua decomposição e, conseqüentemente, na estimativa do intervalo pós-morte, será avaliada, bem como os efeitos das condições particulares de enterramento.

Sistematizando, são objectivos da presente tese: aceder aos padrões de decomposição de cadáveres inumados e de degradação óssea e apreciar as suas possíveis relações com o PMI; avaliar a influência de factores tafonómicos intrínsecos e extrínsecos ao cadáver no desenrolar do processo de decomposição e a sua influência na estimativa do PMI.

Os dados obtidos podem ser potencialmente muito úteis quer para a avaliação dos casos de rotina remetidos para análise antropológica ao INML/IP (a questão do tempo decorrido desde a morte é uma das mais frequentemente solicitadas pelo Ministério Público quando remete um dado caso), quer para a própria gestão do espaço dos cemitérios portugueses.

1.4. Organização e conteúdos

A presente tese foi escrita com base no tradicional modelo científico: introdução, material, metodologia, resultados, discussão e conclusão. O texto introdutório expõe os conteúdos teóricos necessários para que o leitor se familiarize com os temas abordados – a Tafonomia, a decomposição cadavérica e o intervalo pós-morte –, apresentando as suas bases teóricas e um breve estado da arte, bem como a justificação do tema da tese e os seus objectivos. O segundo capítulo é dedicado às amostras analisadas, nomeadamente à sua origem e descrição, enquanto o capítulo 3 explica as metodologias seguidas para levar a cabo a pesquisa. Os resultados obtidos surgem no capítulo 4 e são discutidos no capítulo seguinte. Por fim, na conclusão mostra-se uma visão global da investigação e salienta-se a sua importância.

2. A Amostra

Para este estudo foram utilizadas cinco amostras (totalizando 214 indivíduos) de origens e características diversas: a do Cemitério Municipal da Amadora (CMAm); a dos cemitérios municipais da Figueira da Foz (CFFoz); a do Cemitério Municipal da Conchada (Coimbra) (CCon); a do Cemitério dos Capuchos (Santarém) (“Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI” – CEI/XXI); e a do serviço de Antropologia forense da Delegação Sul do Instituto Nacional de Medicina Legal, I.P. (INML-DS). De seguida descrevem-se cada uma das amostras e a sua proveniência.

2.1. O Cemitério Municipal da Amadora

2.1.1. A Origem da amostra

A amostra do Cemitério Municipal da Amadora (**CMAm**) teve origem numa perícia médico-legal prévia à presente tese, da qual se apresenta uma síntese. Tendo sido levantada a suspeita da troca da numeração das sepulturas dum talhão no Cemitério Municipal da Amadora, num total de 25 covais, a Delegação Sul do INML.IP foi contactada para uma perícia médico-legal com o objectivo de averiguar a identidade dos cadáveres inumados no dito talhão. Uma equipa coordenada pela antropóloga forense Eugénia Cunha procedeu à perícia no cemitério em Março de 2006 (Cunha *et al.*, 2006; Ferreira e Cunha 2007; Ferreira e Cunha, *sd*) (figura 2.1).

Seguindo as recomendações da antropóloga, a equipa do cemitério recolheu junto das famílias dados *ante mortem* dos indivíduos, designadamente: idade à morte, sexo, afinidade populacional, estatura aproximada, características morfológicas, detalhes acerca da roupa, e sinais de individualização como fracturas, próteses, entre outros. Com esses elementos, a antropóloga elaborou fichas para cada um dos indivíduos, traçando o seu perfil biológico e seleccionando os factores de individualização, como perda de dentes, fracturas ocorridas antes da morte, e pesquisando relatórios de autópsia quando existentes, de modo a permitir a sua identificação durante a perícia no terreno. Simultaneamente elaborou uma ficha de campo que foi preenchida aquando da abertura de cada uma das sepulturas. Ou seja, no momento da abertura de cada coval, a equipa de peritos, tinha conhecimento prévio de quem poderia estar inumado, A ou B, estando por isso munida com os elementos de A e B para a sua confrontação (Cunha *et al.*, 2006).

Durante a perícia foi estabelecido o perfil biológico de cada indivíduo (i.e. diagnose sexual, estimativa da idade à morte, estatura, afinidade populacional), sendo os factores de individualização, tais como alterações patológicas e/ou sinais de cirurgias e próteses, também

registados. Uma vez que existiam dados relativos à forma como os indivíduos estavam vestidos, os restos de roupa e de calçado encontrados foram descritos.

Os covais foram abertos pelos coveiros. É importante salientar que os cadáveres não foram removidos da sepultura, excepto alguns ossos que foram retirados e limpos para uma observação mais detalhada e fotografados, e devolvidos ao local original.

Resumindo, a perícia feita *in loco* permitiu traçar o perfil biológico e aceder a características individualizantes que foram confrontados com os registos *ante mortem*, permitindo desta forma esclarecer acerca da correcta localização de cada um dos 25 indivíduos no talhão em causa (Cunha *et al.*, 2006; Ferreira e Cunha, sd).



Figura 2.1- Aspecto do talhão intervencionado no Cemitério Municipal da Amadora.

2.1.2.A Amostra do CMAM

A amostra referente ao estudo retrospectivo do caso do Cemitério Municipal da Amadora (CMAM) é composta pelos dados de 25 indivíduos (ver listagem em apêndice). Estes dados consistem nos registos individuais (para todos os 25 indivíduos) e no registo fotográfico (para 23 indivíduos) efectuados aquando da perícia médico-legal de 2006. Como já foi mencionado, os indivíduos foram inumados num mesmo talhão, durante o Inverno de 2001/2, partilhando o mesmo PMI. Todos os indivíduos são adultos, dos quais 13 do sexo masculino (52%) e 12 do feminino (48%), com idades à morte entre 25 e 98 anos (\bar{X} =65,88 anos; D.P. 20,486). Cerca de 76% dos indivíduos morreu após os 50 anos, e quase metade com uma idade entre os 61 e os 80 anos (44%) (figura 2.2).

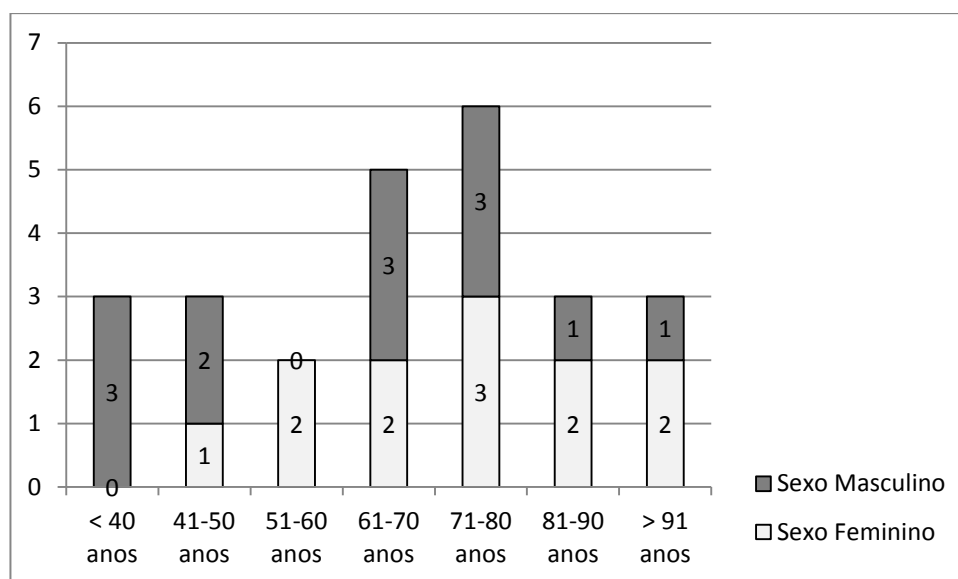


Figura 2.2- Distribuição etária da amostra esquelética de CMAM.

2.2. Os Cemitérios Municipais da Figueira da Foz

2.2.1. O Cemitério Oriental e o Cemitério Setentrional

A Câmara Municipal da Figueira da Foz tem sob sua tutela dois cemitérios (**CFfoz**): o Cemitério Oriental (cemitério novo) e o Cemitério Setentrional (cemitério velho). O Cemitério Setentrional é um antigo cemitério fundado no século XIX pela Câmara Municipal na cerca do convento de Sto. António, onde a maioria das inumações foi realizada em jazigos familiares com recurso a caixões de chumbo (figura 2.3). Actualmente, praticamente não ocorrem inumações no Cemitério Setentrional e as exumações são também casos excepcionais. O Cemitério Oriental é o utilizado correntemente na cidade e tem duas áreas com características distintas (figura 2.4). Uma, a área original do cemitério, onde os covais foram abertos directamente no solo argiloso e colmatados com os sedimentos daí retirados. E outra área, mais recente, onde os talhões foram abertos, tendo sido construídas as paredes dos covais em tijolo e, posteriormente, totalmente cobertos com areia (figura 4.2). Ao contrário do Cemitério da Conchada em Coimbra (cf. adiante), o Cemitério Oriental da Figueira da Foz não tem um problema de espaço para novas exumações.

Nos cemitérios municipais da Figueira da Foz, as exumações a que assistimos ocorreram por um dos seguintes motivos: trasladação para outro cemitério; para inumação de um familiar falecido; e para trasladação de uma sepultura camarária para outra privada. Este último tipo ocorreu por duas razões: casos em que o defunto é inumado em coval camarário e mais tarde

a família adquire uma sepultura e aí quer inumar o seu ente querido; casos em que aquando da morte de um segundo familiar, o cadáver do familiar previamente inumado na sepultura da família ainda não está esqueletizado ou decorreram menos de três anos desde a sua morte.



Figura 2.3- Detalhe do Cemitério Setentrional da Figueira da Foz.



Figura 2.4- Vista parcial do Cemitério Oriental da Figueira da Foz.

2.2.2.A Amostra dos CFFoz

Entre Setembro de 2009 e Janeiro de 2012 observámos 29 exumações nos dois cemitérios municipais da Figueira da Foz, 25 no Cemitério Oriental e quatro no Cemitério Setentrional. Ao contrário dos restantes cemitérios sob estudo, a origem sepulcral desta amostra é bastante diversa. Dois dos quatro indivíduos observados no Cemitério Setentrional encontravam-se em jazigo, em antigos caixões de chumbo, enquanto os outros dois estavam inumados em sepulturas de terra. Também no Cemitério Oriental houve heterogeneidade, quer no tipo de sepultura, quer no tipo de caixão, quer no tipo de tratamento a que o morto foi submetido (incluindo um caso de um indivíduo embalsamado), tendo sido ainda observadas duas exumações de ossários individuais (indivíduos já exumados uma vez e que foram reinumados).

A amostra é composta por 29 indivíduos adultos, com idades à morte entre os 30 e os 94 anos ($\bar{X}=71,07$ anos; D.P. 16,962), dos quais 15 (51,7%) são do sexo masculino e 14 (48,3%) do feminino (figura 2.5). A data da morte varia entre 1927 e 2007.

A amostra dos CFFoz divide-se em duas subamostras (ver listagem em apêndice): a dos indivíduos que foram efectivamente exumados (17; 58,6%); e outra composta por indivíduos cujos cadáveres não se encontravam esqueletizados e, por isso, a exumação não se concluiu (12; 41,4%). A subamostra dos indivíduos exumados é composta por dez homens e sete mulheres, com idades à morte entre os 61 e os 91 anos. A subamostra dos não exumados é constituída por cinco indivíduos do sexo masculino e sete do feminino, com idades à morte entre os 30 e os 94 anos.

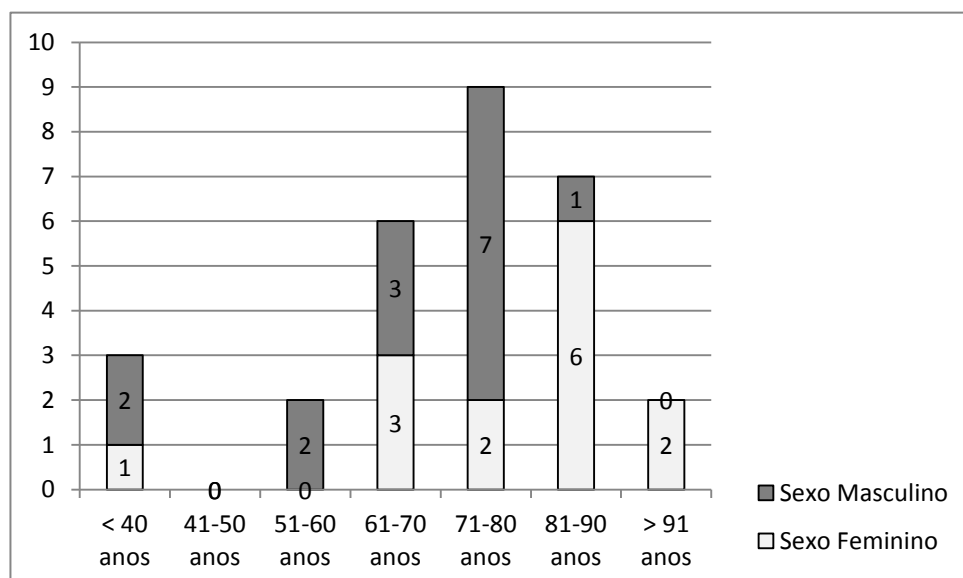


Figura 2.5- Distribuição etária da amostra esquelética de CFFoz.

2.3. O Cemitério da Conchada (Coimbra)

2.3.1. O Cemitério Municipal da Conchada

O Cemitério Municipal da Conchada (**CCon**), em Coimbra, está dividido em vários talhões onde as inumações em caixão são efectuadas directamente no solo (figura 2.6). Estes talhões são rodeados por jazigos familiares privados. Além dos diversos ossários para inumações secundárias (feitas em pequenas urnas contendo os restos ósseos e/ou cinzas), existe também o Jazigo Municipal que aloja deposições em caixão de zinco (ou os mais antigos em chumbo). Todas as exumações observadas para o presente estudo aconteceram nos talhões.

Apesar de ocupar uma vasta área, actualmente o cemitério sofre de escassez de espaço para as inumações, o que obriga à exumação periódica de cadáveres já esqueletizados. Estas circunstâncias, associadas à sua localização em Coimbra, tornaram o Cemitério da Conchada o local ideal para este estudo, permitindo a observação de 75 exumações em apenas sete meses.



Figura 2.6- Aspecto de um dos talhões do Cemitério Municipal da Conchada.

A Câmara Municipal de Coimbra (responsável pelo cemitério) concedeu a autorização para estarmos no cemitério⁴, mas as autorizações para assistir às exumações e recolher os dados necessários para este estudo teriam de ser solicitadas aos familiares de cada indivíduo a exumar. Desta forma, além dos dados contidos nos registos do cemitério e nas lápides (data e idade à da morte e sexo do indivíduo), outras informações foram pontualmente fornecidas pelos familiares presentes: data de nascimento; características físicas, doenças e tratamentos à época da morte; causa da morte, entre outras.

2.3.2.A Amostra do CCon

Entre Março e Novembro de 2011 observámos 75 exumações no Cemitério da Conchada. A amostra é composta por 75 indivíduos, de nacionalidade portuguesa, com idades à morte entre os 21 e os 99 anos ($\bar{X}=74,37$ anos; D.P. 17,425) (figura 2.7). Estes indivíduos nasceram entre 1904 e 1978 e faleceram entre 03.01.1987 e 06.05.2003. A amostra é equilibrada quanto ao sexo: 38 indivíduos do sexo masculino (50,7%) e 37 do sexo feminino (49,3%). Como se pode observar na figura 2.7, a distribuição dos sexos não é homogénea pelas classes etárias, não havendo mulheres falecidas entre os 41 e os 60 anos. Outra característica desta amostra é o elevado número de indivíduos idosos, já que 69,3% morreram com mais de 70 anos.

A amostra do CCon divide-se em duas subamostras (ver listagem em apêndice): a dos indivíduos que foram efectivamente exumados (50; 66,6%); e outra composta por indivíduos cujos cadáveres não se encontravam esqueletizados e que, por isso, a exumação não se concluiu (25; 33,3%). A subamostra dos indivíduos exumados é composta por 26 homens e 24 mulheres, com idades à morte entre os 21 e os 99 anos. A subamostra dos não exumados é constituída por 12 indivíduos do sexo masculino e 13 do feminino, com idades à morte entre os 25 e os 93 anos.

⁴ Apesar de termos solicitado esta autorização em Janeiro de 2009, apenas em Março de 2011 foi obtida, o que condicionou fortemente o nosso estudo.

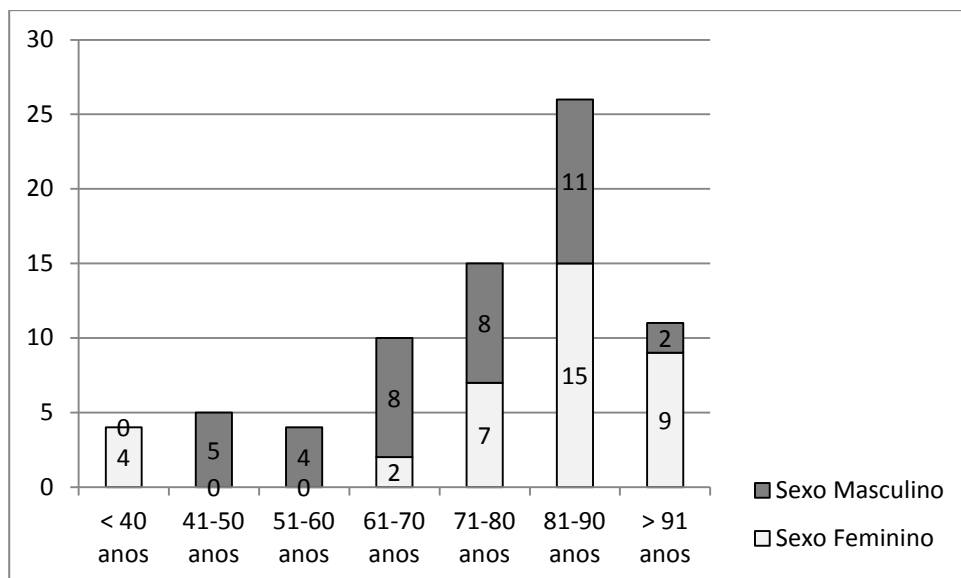


Figura 2.7- Distribuição etária da amostra esquelética de CCon.

2.4. A Coleção CEI/XXI (Santarém)

2.4.1. A Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI

A “Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI” (CEI/XXI) é a mais recente coleção osteológica de referência portuguesa, resultado de um protocolo de colaboração entre a Câmara Municipal de Santarém (responsável pelo Cemitério dos Capuchos) e o então denominado Departamento de Antropologia da F.C.T.U.C. (actualmente parte do Departamento de Ciências da Vida). Fruto deste protocolo, em 2009, provenientes do Cemitério dos Capuchos (Santarém), chegaram ao Departamento 77 esqueletos individualizados e identificados considerados abandonados pelas famílias.

A acompanhar o acervo esquelético, a Câmara Municipal de Santarém forneceu um dossier com cópias dos registos do cemitério, a saber, a listagem dos indivíduos, registos de inumação e de exumação e Boletim de Óbito de cada indivíduo. Destes documentos é possível recuperar informação diversa acerca dos indivíduos: o nome, a idade à morte, o sexo, a naturalidade, a data da morte e do enterramento, a referência do coval, e a data da exumação.

Apesar da coleção ainda não estar totalmente organizada, o seu potencial informativo já contribuiu para uma tese de Doutoramento em Antropologia Biológica (Curate, 2011).

2.4.2. A Amostra da CEI/XXI

A CEI/XXI é composta pelos restos esqueléticos de 77 indivíduos de nacionalidade portuguesa, nascidos entre 1904 e 1967 e falecidos entre 13.01.1995 e 04.10.2001. Os restos de cada indivíduo, exumados entre 09.06.1999 e 05.12.2007, chegaram acondicionados em sacos de plásticos etiquetados com o número de série, o nome do indivíduo, o local de inumação e a data da exumação. Além dos restos esqueléticos, e uma vez que a maioria dos indivíduos não foi alvo de limpeza no cemitério, cada saco continha ainda: cabelo, pêlos, unhas; restos de tecidos moles ressequidos; restos de roupa (as meias contendo os ossos dos pés e muitas vezes das pernas são comuns); adesivos e ligaduras hospitalares, *pace-markers*; pequenos fragmentos de madeira e MDF (*medium-density fiberboard*) do caixão e até sedimento do coval; insectos, pupas e aranhas.

Para o presente estudo foram excluídos sete indivíduos com indícios claros de que os seus restos esqueléticos haviam sido limpos no cemitério (ver Metodologia). Desta forma, a presente amostra é composta por 70 indivíduos (ver listagem em apêndice), com idades à morte entre os 33 e os 97 anos (\bar{X} =75,94 anos; D.P. 15,101), e relativamente equilibrada quando ao sexo (38 homens – 54,3%; e 32 mulheres – 45,7%). Como se pode constatar pela observação da figura 2.8, a distribuição etária da amostra não é uniforme, com um claro predomínio de indivíduos de idades avançadas. Apenas 15,7% dos indivíduos faleceram com menos de 61 anos e mais de metade da amostra (51,4%) é constituída por indivíduos com idades à morte superiores a 80 anos. Nota-se também que o efectivo feminino tende a aumentar com o aumento da idade à morte.

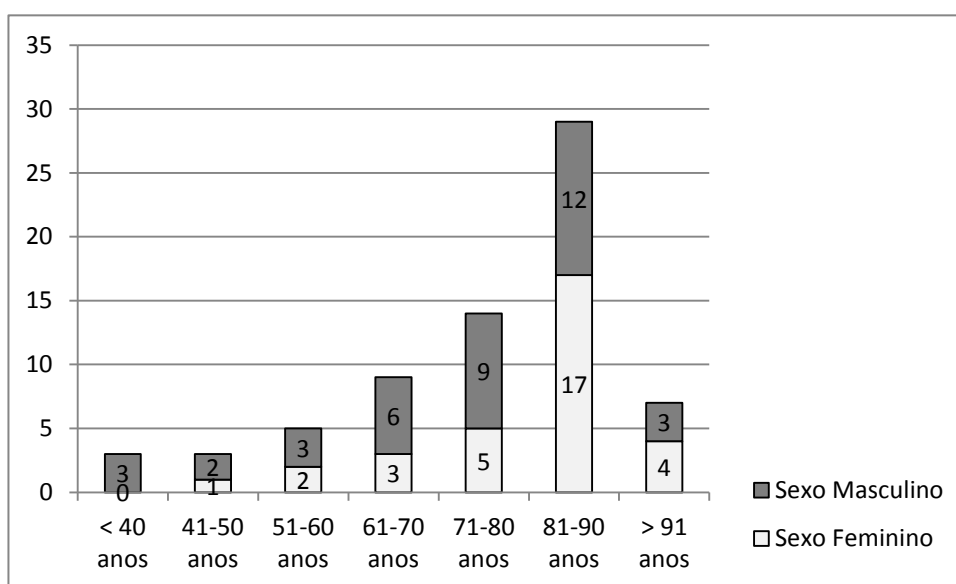


Figura 2.8- Distribuição etária da amostra esquelética da CEI/XXI.

2.5. Os casos do INML – Delegação Sul

2.5.1. A Amostra de INML-DS

Os casos do serviço de Antropologia forense da Delegação Sul do Instituto Nacional de Medicina Legal, I.P. foram consultados para a obtenção desta amostra, para um estudo retrospectivo feito com base nos relatórios de perícia. Os 105 casos observados compreendem os relatórios de Antropologia forense realizados entre 2004 e Março de 2011. Destes, seleccionaram-se os relatórios de casos relativos apenas a indivíduos cuja identidade e PMI são conhecidos, assim como outro tipo de informação (ver Metodologia). A presente amostra é composta por 15 indivíduos (ver listagem em apêndice), com idades à morte entre os 2 e os 92 anos (\bar{X} =55,27 anos; D.P. 28,888), e equilibrada quando ao sexo (8 homens – 53,3%; e 7 mulheres – 46,7%) (figura 2.9). Estes indivíduos faleceram entre os anos de 2000 e 2010, sendo a sua origem diversa englobando restos humanos descobertos no mato, cadáveres encontrados dentro da habitação ou provenientes de exumações periciais em cemitérios.

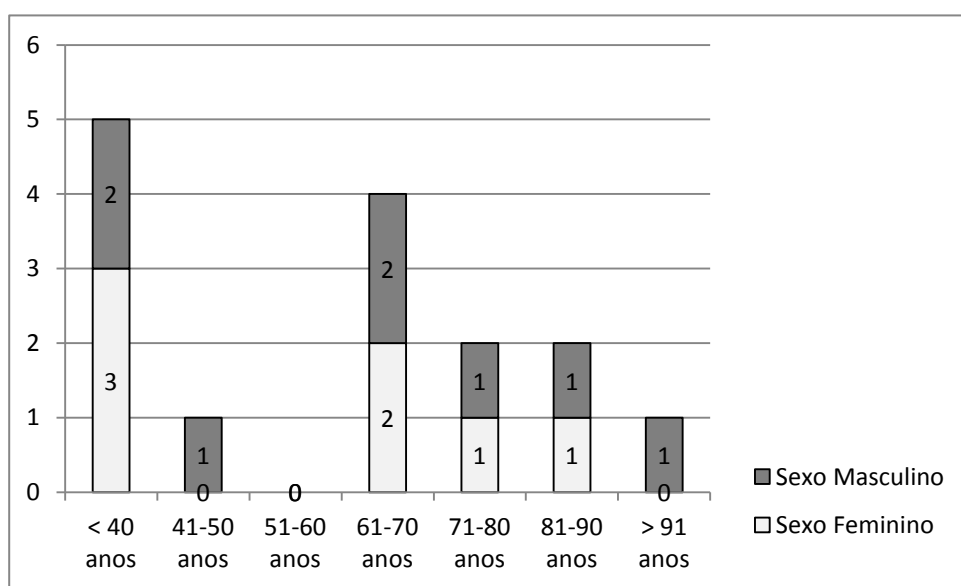


Figura 2.9- Distribuição etária da amostra esquelética de INML-DS.

3. Metodologia

Uma vez que para o presente estudo foram utilizadas amostras de origens e características distintas, a própria metodologia aplicada variou de caso para caso, sobretudo no que se refere à recolha dos dados: estudos de revisão de dados (amostras de CMAm e INML-DS), trabalho de campo (amostras de CFFoz e CCon) e estudo laboratorial (CEI/XXI). Assim, segue-se uma descrição da forma como foram recolhidos os dados de cada uma das amostras.

Sempre que os dados disponíveis o permitiram, o estado de decomposição do cadáver e de degradação dos restos esqueléticos foram avaliados seguindo uma adaptação dos estádios de Behrensmeier (1978) e de Galloway (1997, Galloway *et al.*, 1989) (ver definições em anexo), permitindo assim a sua posterior comparação com outros estudos.

As fichas de registo e os esquemas ilustrativos da preservação esquelética foram elaborados com recurso ao programa CorelDrawX3, versão 13, para PC. O registo fotográfico foi efectuado com recurso a uma máquina fotográfica digital Samsung modelo S1060 (5x optical zoom e 10.2 mega pixels). Os dados obtidos e recolhidos em fichas de registo individuais foram inseridos em bases de dados informáticas de modo a sistematizar o estudo e permitir o seu tratamento estatístico, utilizando o programa PASW Statistics 18.

3.1. O Cemitério Municipal da Amadora

Como se referiu anteriormente, no caso dos 25 indivíduos de CMAm fez-se um estudo retrospectivo com base no relatório de perícia, nos registos individuais e no registo fotográfico (disponível para 23 indivíduos), e foi tida em conta a seguinte informação: sexo; idade à morte; causa da morte; ocorrência de autópsia; presença de fralda⁵; e a presença de água na sepultura.

É importante salientar que o objectivo da perícia efectuada em 2006, na qual se baseia este estudo, não foi a estimativa do PMI, que era de resto conhecido, mas sim a confirmação das identidades dos indivíduos. Ou seja, há casos com falta de informação relativa ao estado de decomposição dos cadáveres. Pelo mesmo motivo, não foram efectuadas análises ao solo, existindo apenas uma breve descrição das suas características no relatório de perícia.

Os restos humanos foram divididos em cinco áreas corporais (adaptados de Megyesi *et al.*, 2005): cabeça (incluindo o pescoço), tórax (caixa torácica), abdómen (abdómen e zona pélvica), membros superiores (incluindo as mãos) e membros inferiores (incluindo os pés). Estas áreas corporais foram classificadas num de três estádios de decomposição (adaptados de

⁵ É habitual os cadáveres serem inumados com fralda para conter fezes e urina que podem ser expelidas pelo cadáver durante as cerimónias fúnebres, nomeadamente o velório.

Megyesi *et al.*, 2005): esqueletizado; parcialmente esqueletizado (ainda com restos de tecidos moles putrefactos ou parcialmente saponificados); e saponificado (Ferreira e Cunha, sd).

Os dados foram anotados numa ficha de registo desenhada para o efeito (ver em apêndice) e compilados numa base de dados. Após a construção desta, efectuámos a análise estatística. Primeiro elaborámos as tabelas de frequência e efectuámos a descrição da amostra calculando a sua dimensão, a média aritmética, o desvio-padrão e os valores mínimo e máximo. O teste não paramétrico do Qui-Quadrado foi utilizado para avaliar as diferenças de preservação.

3.2. Os Cemitérios Municipais da Figueira da Foz

Tal como referimos anteriormente, as exumações a que assistimos nos dois cemitérios da Figueira da Foz ocorreram por um dos seguintes motivos: trasladação para outro cemitério; para inumação de um familiar recentemente falecido numa sepultura já ocupada; e trasladação de uma sepultura camarária para outra privada. Assim, as exumações foram feitas consoante as necessidades e sem uma calendarização previamente estabelecida. Aquando da ocorrência de uma exumação éramos previamente avisadas por um telefonema do encarregado dos cemitérios.

A abertura de cada sepultura era feita pelos coveiros com recurso a pás, a enxadas e, quando necessário, a picaretas, até atingirem o nível superior do caixão (figura 3.1). Depois, o caixão era aberto, removendo-se a sua tampa e afastando-se as mortalhas que envolvem o cadáver (figuras 3.2 e 3.3). De seguida, o coveiro saía da sepultura permitindo que observássemos os restos humanos, bem como o vestuário presente. Sempre que possível, descemos ao interior da sepultura para uma observação mais próxima das condições do cadáver. Quando este ainda não se encontrava completamente esqueletizado para se proceder à sua trasladação, o coval era novamente tapado. Nos casos em que o indivíduo já estava esqueletizado, os seus restos ósseos eram exumados. Os ossos eram cuidadosamente separados das peças de vestuário e recolhidos para um recipiente de plástico para a posterior trasladação (figuras 3.4 e 3.5). As condições de preservação dos restos esqueléticos e o vestuário e calçado eram avaliados e registados. Todo o procedimento era registado fotograficamente e a ficha de registo preenchida.



Figura 3.1 -Abertura da sepultura (Cemitério Oriental da Figueira da Foz).



Figura 3.2 -Aspecto do caixão antes da sua abertura (Cemitério Oriental da Figueira da Foz).



Figura 3.3 -Aspecto do caixão após retirada a tampa (Cemitério Oriental da Figueira da Foz).



Figura 3.4 -Disposição dos restos ósseos para análise (Cemitério Oriental da Figueira da Foz).



Figura 3.5 -Recolha das peças ósseas para trasladação (Cemitério Setentrional da Figueira da Foz).

A ficha individual de registo de exumação é composta por três páginas e utilizou-se tanto nos cemitérios da Figueira da Foz como no Cemitério da Conchada (ver em apêndice). Na primeira página surge o cabeçalho para apontamento do nome do cemitério, do número de registo do indivíduo sob análise, da identificação da sepultura (coval e talhão) e da data da exumação. Continua com um quadro relativo ao indivíduo, com os seguintes itens: idade à morte, sexo, data da inumação, data da exumação, intervalo pós-morte, causa provável da morte, data da morte, procedimento de autópsia, doenças e tratamento à época da morte. De seguida descreve-se o tipo de sepultura, dos solos e do caixão. O vestuário, o calçado e a presença/ausência de fralda são também registados. Ainda na primeira página há espaço para a notas diversas e para assinalar o tipo de registo fotográfico efectuado. A segunda página engloba os quadros para avaliação dos parâmetros a inserir na base de dados (parâmetros gerais, parâmetros gerais de preservação e parâmetros particulares de preservação) e uma área para apontamentos mais descritivos acerca da cor dos ossos, da presença de fauna, da presença de tecidos moles, e outras notas. A terceira página tem esquemas de um corpo e de um esqueleto (normas anterior e posterior) para se assinalar graficamente as condições do cadáver e/ou dos restos esqueléticos.

As informações relativas a cada indivíduo (identificação do coval, sexo, idade à morte, data da morte e/ou da inumação) obtiveram-se através dos registos camarários e das lápides das sepulturas. A identidade dos indivíduos não foi registada. Nos casos em que havia familiares presentes foram pontualmente obtidas algumas informações acerca da causa da morte.

Assinalou-se que o indivíduo foi autopsiado sempre que observámos os cortes característicos deste procedimento no crânio e nas costelas.

As onze variáveis relativas a **parâmetros gerais** foram avaliadas em “ausente” (0) e “presente” (1): presença de cheiro; presença de pupas e/ou casulos; presença de insectos e/ou aranhas; presença de fungos e bolores; presença de tecidos moles; presença de restos de cérebro; presença de unhas do pé; presença de cabelos, barba, pêlos corporais e pêlos púbicos. Ao longo da análise pudemos constatar a grande subjectividade da variável “cheiro” (sobretudo porque não esteve presente um segundo observador e também porque a observação a cada indivíduo não pode ser repetida), pelo que esta foi eliminada do estudo. Apenas se avaliou a presença de unhas dos pés (excluindo as das mãos), pois os restos desta parte anatómica encontraram-se quase sempre acomodados dentro das meias, impedindo a perda de elementos aquando da exumação. Durante a exumação as unhas das mãos não são recolhidas, mesmo no caso de estarem presentes, uma vez que são peças de dimensões reduzidas, não confinadas a qualquer peça de vestuário. Além disso, é normal as mãos do falecido serem colocadas cruzadas sobre o abdómen, ficando assim numa posição “superior” sobre a roupa do cadáver e, sendo constituídas por peças ósseas de pequenas dimensões, é comum estas ficarem “perdidas” no sedimento. Ainda relativamente aos parâmetros gerais, as alterações da cor dos ossos foram descritas na ficha de registo e a coloração do esqueleto foi avaliada em “uniforme” (0) ou “ossos com diferentes colorações” (1).

Para além das anotações descritivas e do preenchimento dos esquemas ilustrativos do estado de preservação esquelética, esta ainda foi avaliada através de uma escala de três valores: “osso ausente” (0); “osso presente e completo” (1); “osso presente mas fragmentado” (2). A preservação esquelética geral – **parâmetros gerais de preservação** (n=29) – foi avaliada para cada tipo de osso e/ou região anatómica (crânio; face; mandíbula; vértebras cervicais, torácicas, lombares; sacro; costelas; escápulas; ossos ilíacos; úmeros; fémures; tíbias; tarsos; clavículas; rádios; ulnas e fíbulas). Apesar da presença e estado de preservação dos ossos das mãos, dos pés, das rótulas, e do esterno serem anotadas nas descrições e nos esquemas ilustrativos da ficha de registo, estes não foram avaliados através da escala de valores acima descrita. No caso dos ossos das mãos a justificação é a mesma da já exposta para as unhas, a recolha não exaustiva das peças ósseas. O mesmo acontece com as rótulas, com os esqueletos ainda com *collants* ou meias compridas preservando as duas rótulas e muitos dos restantes sem elas. No caso do esterno, notámos que apresentava frequentemente fracturas pós-morte muito recentes, aparentemente devido à escavação e exumação ou devido ao acondicionamento e transporte dos restos ósseos (no caso da CEI/XXI). Ora, como o que se

pretende avaliar é o estado de preservação dos ossos, e não o tipo de escavação e recolha, estas peças ósseas foram excluídas da avaliação.

A avaliação de diferentes regiões de um mesmo osso foi ainda registada, com o recurso à mesma escala (com uma ligeira variação da classificação (2) que passa a contemplar, além dos regiões fragmentadas, também aquelas que se apresentam com a superfície óssea erodida e/ou com escamação/exfoliação), para seis tipos de osso – **parâmetros particulares de preservação** (n=22): escápulas (n=4); ossos íliacos (n=4); úmeros (n=4); fémures (n=4); tíbias (n=4); e calcâneos (n=2).

A variável **índice de preservação geral (IPG)** do esqueleto foi calculada com base nos 29 parâmetros gerais de preservação. Os valores da avaliação foram convertidos, sendo que a um “osso ausente” atribuímos 3 valores; ao “osso presente mas fragmentado” 2 valores, e ao “osso presente e completo” 1 valor. De seguida efectuámos o somatório dos valores atribuídos aos 29 parâmetros gerais de preservação. Se o valor obtido for igual a 29, quer dizer que todos os ossos avaliados estão presentes e completos, ou seja que a preservação é muito boa. Quanto maior for o valor do índice pior é o estado de preservação do esqueleto, sendo a sua avaliação resumida na tabela 3.1. Por exemplo, um esqueleto em que 14 dos 29 ossos dos parâmetros gerais estiverem fragmentados (=2 valores) e os restantes 15 não se tiverem presentes (=3 valores): $14 \times 2 + 15 \times 3 = 73$, logo muito incompleto e mal preservado.

Tabela 3.1 -Índice de preservação geral do esqueleto (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

Nos casos do Cemitério Oriental da Figueira da Foz e do Cemitério da Conchada (com autorização dos familiares) foram realizadas análises aos sedimentos de algumas sepulturas. Uma amostra de cerca de 100 g de solo foi recolhida o mais próximo possível dos restos humanos e embalada em saco de plástico etiquetado. A análise da textura e a avaliação do grau de compactidade de cada amostra foi efectuada por um geoarqueólogo (Luís Almeida) do Grupo Dryas Octopetala. A medição do pH foi realizada pela autora com o auxílio do geoarqueólogo, seguindo a especificação LNEC E-203 (1967) e recorrendo ao medidor EcoSense pH100 YSI (figura 3.6).

Os dados obtidos e recolhidos nas fichas de registo individuais foram inseridos em base de dados. Após a sua construção procedemos à análise estatística. Primeiro elaborámos as tabelas de frequência e efectuámos a descrição da amostra onde, sempre que possível, foi calculada a dimensão da amostra, a média aritmética, o desvio-padrão e os valores mínimo e máximo. Para avaliar as diferenças de preservação entre sexos, classes etárias, PMI e outras variáveis recorremos ao teste não paramétrico do Qui-Quadrado.



Figura 3.6 -Medição do pH de uma amostra de sedimento.

3.3. O Cemitério da Conchada

Devido aos constrangimentos de espaço previamente referidos, as exumações no Cemitério da Conchada ocorrem de uma forma regular e são marcadas com várias semanas de antecedência. Assim, tínhamos uma calendarização das exumações a acontecer, em média, três por semana. A abertura do coval até se atingir o topo do caixão era sempre feita pelos coveiros e sem a nossa presença. Enquanto isto, era solicitada aos familiares a autorização escrita para assistir à exumação, aos quais se explicava o procedimento da análise e o seu enquadramento no âmbito desta tese. As informações relativas a cada indivíduo (identificação do coval, sexo, idade à morte, data da morte e/ou da inumação) obtiveram-se através dos registos camarários e das lápides das sepulturas. A identidade dos indivíduos não foi registada.

Muitos dos familiares, além da autorização, forneceram ainda informações adicionais, como a constituição física do indivíduo, as doenças de que padecia e tratamentos pouco anteriores à morte e a sua causa da morte. Estas informações, apesar de valiosas, eram pouco precisas, por

exemplo um indivíduo descrito como “forte” por vezes significava que tinha excesso de peso, outras que era de constituição robusta. E no que se refere às doenças e à causa da morte as descrições eram vagas, havendo por exemplo casos de indivíduos que morreram de cancro e que estavam a fazer tratamento, mas os familiares não sabiam precisar quais. No caso dos indivíduos muito idosos, a causa da morte referida era frequentemente “velhice”.

Após a obtenção da autorização e na presença dos familiares assistíamos à exumação efectuada pelos coveiros. O caixão era aberto, removendo-se a sua tampa e afastando-se as mortalhas que envolviam o cadáver. Quando este ainda não se encontrava completamente esqueletizado para se proceder à sua trasladação a cova era tapada. Nos casos em que o indivíduo já estava esqueletizado, os seus restos ósseos eram exumados (figura 3.7). Os ossos eram cuidadosamente separados das peças de vestuário e recolhidos para um recipiente. Estes procedimentos foram efectuados exclusivamente pelos coveiros. As condições de preservação dos restos esqueléticos e o vestuário e calçado eram avaliados e registados.

No Cemitério da Conchada, a maioria dos esqueletos exumados são trasladados para ossários individuais. Assim, num segundo momento, os ossos humanos recolhidos eram limpos pelo coveiro com recurso a água corrente e a escovas (figura 3.8). Durante este processo, mais demorado que a exumação, completávamos a análise aos restos osteológicos.

Estes procedimentos foram registados fotograficamente e a ficha de registo preenchida. Tal como referimos, a ficha de registo utilizada é igual à dos cemitérios da Figueira da Foz, bem como a análise aos solos e o tratamento dos dados.



Figura 3.7 -Exumação de um indivíduo já esqueletizado (Cemitério da Conchada).



Figura 3.8 -Limpeza de esqueleto para transladação para ossário (Cemitério da Conchada).

3.4. A Colecção CEI/XXI

Do acervo biográfico disponibilizado pela Câmara Municipal de Santarém compilaram-se os seguintes dados relativos a cada indivíduo: número de série, sexo, idade à morte, data da morte, data da inumação e data da exumação. De forma a preservar a identidade dos indivíduos, o seu nome, o estado civil, a filiação e a residência à data da morte não foram compilados e não estão incluídos no presente estudo.

Sabendo através dos registos previamente compilados que o tempo decorrido desde a exumação era bastante longo (superior a 21 meses), e para conservar o máximo de informação relativa ao estado de preservação e alterações tafonómicas dos restos osteológicos, a análise de base ao presente estudo precedeu qualquer outra efectuada nesta colecção. Ou seja, os sacos de plástico foram abertos à medida que cada indivíduo era analisado e apenas após a conclusão deste estudo os restos esqueléticos ficaram disponíveis para limpeza, inventário e organização da colecção. Sete indivíduos foram excluídos pois foram limpos no cemitério: CEI/XXI.03; CEI/XXI.10; CEI/XXI.37; CEI/XXI.40; CEI/XXI.68; CEI/XXI.69; CEI/XXI.75.

Para a elaboração da ficha individual de registo das alterações tafonómicas fez-se uma análise preliminar do conteúdo de cinco sacos com a participação de duas antropólogas externas ao estudo (Sónia Codinha e Maria João Neves). Desta forma, ajustou-se a ficha individual de registo geral elaborada inicialmente, completando-a (ver em apêndice).

A ficha individual de registo é composta por quatro páginas. Na primeira página surge o cabeçalho para apontamento do número de série do indivíduo sob análise, do coval de onde foi exumado e da data do estudo. Continua com um quadro igual ao usado nas fichas de registo das exumações em cemitérios municipais, com os seguintes itens: idade à morte; sexo; data da inumação; data da exumação; intervalo pós-morte; causa da morte; data da morte; sinais de autópsia. Ainda na primeira página há espaço para a notas diversas e para assinalar o tipo de registo fotográfico efectuado. A segunda página é semelhante às fichas de registo das exumações em cemitérios municipais e engloba os quadros para avaliação dos parâmetros a inserir na base de dados, e uma área para apontamentos mais descritivos acerca da cor dos ossos, da presença de fauna, da presença de tecidos moles, o peso e outras notas. As páginas três e quatro têm desenhos de um esqueleto (normas anterior e posterior) e de um crânio (normas anterior, posterior, laterais, superior, inferior, e vista interior do crânio em norma superior [para o caso dos crânios autopsiados]), para representação esquemática do estado de preservação esquelética.

Efectuámos a análise ao material da colecção CEI/XXI nos laboratórios do Departamento de Ciências da Vida (Antropologia) da F.C.T.U.C. entre os dias 10.03.2009 e 14.05.2010. Cada saco foi aberto ao ar livre, sendo a sua etiqueta e o seu conteúdo fotografados (figura 3.9). O conteúdo de cada saco foi retirado, fotografado e procedeu-se ao registo inicial na ficha de registo. Numa segunda fase, e sempre que necessário, procedeu-se à cuidadosa remoção de cabelos para melhor observação do crânio; da barba, de pêlos do corpo e de pêlos púbicos; à separação dos tecidos moles ressequidos; e à remoção dos restos de roupa (sendo necessário “descalçar” as meias e *collants*). Após este procedimento, as alterações ósseas foram novamente observadas, registadas na ficha de registo e fotografadas (figura 3.10). Devido à natureza desta análise, apenas foi efectuada uma vez para cada indivíduo. De seguida, os sacos foram deixados abertos para a limpeza necessária à organização da colecção.



Figura 3.9 -Aspecto do conteúdo dos sacos individuais provenientes do Cemitério dos Capuchos.



Figura 3.10 -Análise da preservação esquelética de um indivíduo de CEI/XXI.

Algumas das variáveis em análise foram obtidas a partir do acervo biográfico da colecção: número de série, sexo, idade à morte, data da morte, data da inumação, data da exumação. As variáveis tempo de enterramento, tempo decorrido entre a exumação e a data de observação, PMI e tempo decorrido entre a morte e a inumação, foram calculadas com base na data de estudo de cada indivíduo e nas datas compiladas do acervo biográfico. As variáveis relativas aos parâmetros gerais, aos parâmetros gerais de preservação, aos parâmetros particulares de preservação e ao IPG descreveram-se no subcapítulo 3.2.

Para a análise do **peso** do crânio e do fémur, enquanto reflexo da densidade óssea, as peças ósseas foram pesadas já limpas, uma vez que no caso do crânio, restos de encéfalo ressequido misturados com sedimento poderiam enviesar a medida. Os crânios muito fragmentados e incompletos não foram pesados. No caso do fémur, foi sempre pesado o osso do lado esquerdo, excepto nos casos em que se encontrava fragmentado ou quando tinha sido alvo de tratamento cirúrgico (prótese por exemplo), em que foi pesado o fémur direito. No caso de ambos os fémures se apresentarem muito incompletos e/ou com próteses nenhum foi pesado. Cada peça óssea foi pesada duas vezes, em dias distintos, numa balança SECA modelo 727.

O tratamento estatístico foi descrito no subcapítulo 3.2. No que concerne ao peso, efectuámos o teste não paramétrico One-sample Kolmogorov-Smirnov para avaliar a distribuição dos dados. Em seguida, executámos um t-test para pares emparelhados, de modo a sabermos se existiam ou não diferenças entre as duas pesagens. Depois calculámos os coeficientes de correlação de Pearson entre o peso, a idade e o sexo, o PMI e o tempo de enterramento. Adoptámos o nível de significância de 95% ($p < 0,05$).

3.5. Os casos do INML – DS

Dos 105 casos do serviço de Antropologia forense da Delegação Sul do Instituto Nacional de Medicina Legal, I.P. consultados seleccionaram-se os relatórios periciais referentes a 15 indivíduos. Todos os casos cuja identidade ou o PMI eram desconhecidos foram excluídos. Eliminaram-se ainda todos os que não continham qualquer tipo de informação acerca da proveniência dos restos humanos, bem como os casos representados apenas por escassas peças ósseas.

Os 15 relatórios periciais de Antropologia forense foram analisados e com a informação obtida preenchemos uma ficha de registo de duas páginas (ver em apêndice). Na primeira página há lugar para a seguinte informação: idade à morte, sexo, causa provável da morte, PMI, dados referentes ao local de recolha dos vestígios, descrição de vestuário e objectos associados, descrição do estado de decomposição, descrição da representatividade e preservação esquelética, marcas da actividade da fauna, e se existe registo fotográfico. Na segunda página constam os desenhos de um corpo e de um esqueleto (normas anterior e posterior) para se assinalar graficamente as condições do cadáver e/ou dos restos esqueletizados, também presentes nas fichas utilizadas para as exumações e para o estudo da amostra de CEI/XXI, e para permitir o cálculo do IPG. Os dados recolhidos nas fichas de registo individuais foram inseridos em base de dados, tendo-se posteriormente realizado a análise estatística.

4. Resultados

De seguida apresentam-se os resultados obtidos para cada uma das cinco amostras: Cemitério Municipal da Amadora (CMAM); Cemitérios Municipais da Figueira da Foz (CFFoz); Cemitério da Conchada (CCon); Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI (CEI/XXI); e os casos do Serviço de Antropologia forense da Delegação Sul do Instituto Nacional de Medicina Legal, I.P. (INML-DS). Apresentam-se também os resultados da análise conjunta das quatro amostras provenientes de cemitérios (CMAM, CFFoz, CCon e CEI/XXI).

Para a avaliação das relações entre as diversas variáveis recorreremos ao teste estatístico do Qui-quadrado, salvo indicação de outro teste (cf. Metodologia). As tabelas 8.1 à 8.22 e as figuras 8.1 à 8.12 encontram-se em apêndice.

4.1. O Cemitério Municipal da Amadora

A amostra de CMAM é composta por 25 indivíduos adultos, de ambos os sexos, e com idades à morte entre 25 e 98 anos (figura 2.2) (ver listagem em apêndice). Todos os indivíduos foram inumados no mesmo talhão durante o Inverno de 2001/2 e exumados em Março de 2006, portanto com um PMI de cerca de 4,5 anos (Ferreira e Cunha, sd). As inumações foram realizadas em caixões de madeira, com os cadáveres vestidos e envoltos em mortalhas. O solo era arenoso e húmido. No talhão em causa existe uma fonte, o que contribuiu, sem dúvida, para o aumento da humidade do solo na área envolvente (figura 2.1).

Os dois indivíduos com causa de morte traumática (CMAM.15 e CMAM.17) e ainda um que faleceu por paragem cardiovascular (CMAM.20) haviam sido autopsiados. Através dos documentos analisados foi possível saber que dois indivíduos eram obesos à data da morte (CMAM.16 e CMAM.25), dois eram muito magros (CMAM.5 e CMAM.14) e um tinha uma constituição física normal (CMAM.20).

A fralda estava presente em oito casos (32%), ausente em nove (36%) e a sua presença não foi avaliada nos restantes. A existência de água foi registada em 20 casos: em seis (24%) o caixão estava cheio de água; em cinco (20%) havia alguma água no fundo do caixão; e em nove (36%) não havia água, mas a areia do coval estava húmida. Não se encontraram insectos nem larvas.

Dois indivíduos (8%) estavam completamente saponificados (CMAM.16 e CMAM.25) e três (12%) completamente esqueletizados, sem qualquer vestígio de tecidos moles (CMAM.5, CMAM.7 e CMAM.19). Os restantes 20 indivíduos (80%) mostravam estádios de decomposição intermédios, ou não foi possível aceder ao estado de decomposição de todo o cadáver.

De facto, a única zona corporal cujo estado de decomposição foi registado para todos os indivíduos foi a cabeça: em quatro ainda retinha tecidos moles (16%), em 19 estava completamente esqueletizada (76%), e em dois (8%) estava saponificada. A decomposição do tórax foi avaliada em 21 indivíduos (84%): com 12 saponificados (48%), dois ainda com tecidos moles putrefactos (8%) e sete completamente esqueletizados (28%). O estado de decomposição do abdómen registou-se para 14 indivíduos (56%): dez saponificados (40%), três completamente esqueletizados (12%) e um parcialmente esqueletizado (4%). Os dados relativos ao estado de decomposição dos membros são mais escassos. No que concerne os membros superiores foi possível avaliá-los somente em sete indivíduos (28%): três com os membros superiores saponificados (12%) e quatro esqueletizados (16%). Dos seis indivíduos (24%) para os quais existe informação relativa aos membros inferiores, dois estavam saponificados (8%), três esqueletizados (12%) e um parcialmente esqueletizado.

Dos seis indivíduos cujas cabeças não estavam esqueletizadas, dois apresentavam-nas em adipocera tal como o resto do corpo (CMAm.16 e CMAm.25) e nos restantes ainda retinham tecidos moles, tal como o tórax e abdómen. Os indivíduos cujas cabeças já se encontravam esqueletizadas mostravam as restantes zonas corporais em vários estados de decomposição.

Os dois indivíduos obesos (CMAm.16 e CMAm.25) foram os dois encontrados completamente saponificados. O indivíduo com constituição física normal (CMAm.20) tinha a cabeça parcialmente esqueletizada e o tórax e abdómen saponificados. Os dois indivíduos edemaciados foram encontrados esqueletizados: o CMAm.5 completamente esqueletizado; e o CMAm.14 com a cabeça, o tórax e os membros inferiores esqueletizados (o estado de decomposição das restantes zonas corporais não foi registado). De salientar que o primeiro faleceu com HIV/SIDA e o segundo de tromboembolia pulmonar. Os dois casos cuja causa de morte esteve associada a consumo e dependência de drogas (CMAm.5 e CMAm.10) encontraram-se em avançado estado de esqueletização. Pelo contrário, os três indivíduos cuja causa de morte se relacionava com doenças oncológicas mostravam o tórax e o abdómen saponificados (CMAm.18, CMAm.21 e CMAm.22).

No que se refere à fralda, quatro dos oito indivíduos com ela inumados mostravam o abdómen saponificado (CMAm.2, CMAm.16, CMAm.23 e CMAm.24). Porém, outros quatro inumados sem fralda também apresentavam formação de adipocera no abdómen (CMAm.6, CMAm.17, CMAm.20 e CMAm.21).

O caixão do indivíduo CMAm.16 (completamente saponificado) estava cheio de água, tal como os dos indivíduos CMAm.18 e CMAm.20, com o tórax e o abdómen em adipocera. Porém, os

caixões de dois dos indivíduos completamente esqueletizados estavam também cheios de água (CMAm.5 e CMAm.7).

De forma a avaliar as possíveis relações entre as diversas variáveis executámos o teste de Qui-quadrado. No que se refere à classe etária dos indivíduos, não há diferenças estatisticamente significativas entre os estados de decomposição das zonas corporais avaliadas: cabeça (n=25; $\chi^2=13,454$; gl=12; p=0,337) e tórax (n=21; $\chi^2=18,617$; gl=12; p=0,098). Devido ao reduzido número de casos o abdómen, os membros superiores e os inferiores não foram avaliados. Também não foram encontradas diferenças de acordo com o sexo: cabeça (n=25; $\chi^2=1,014$; gl=2; p=0,602) e tórax (n=21; $\chi^2=0,049$; gl=2; p=0,976). A presença de água no interior da sepultura (n=20; $\chi^2=1,881$; gl=4; p=0,758) não parece ter desempenhado um papel crucial na decomposição da cabeça. Para as restantes zonas corporais não foi possível efectuar a análise estatística. Em função da realização, ou não, do exame autóptico, uma vez que este ocorreu somente em três casos (12%), não se procedeu ao teste estatístico. Tal como o estado de decomposição do abdómen de acordo com a presença de fralda não foi avaliado devido ao escasso número de casos sob análise. Uma vez que a causa de morte apenas é conhecida para 16 casos não se efectuou a análise estatística. A avaliação comparativa entre os estádios de decomposição de cada zona corporal não foi efectuada devido ao reduzido número de efectivos, excepto entre a cabeça e o tórax, que mostrou não existir uma relação (n=21; $\chi^2=5,279$; gl=4; p=0,260).

O estado de decomposição do cadáver e de degradação dos restos esqueléticos segundo Galloway e Behrensmeyer foi avaliado para 19 indivíduos. Para os restantes, e devido à escassez de dados relativos ao estado de decomposição, não se procedeu à sua classificação (casos indeterminados). Os dois indivíduos completamente saponificados foram classificados de “não aplicável” no que respeita à escala de Behrensmeyer. Seguindo esta escala, a clara maioria (64%) fica abrangida pelo estágio 0 (cadáver ainda com tecidos moles, a iniciar a esqueletização), enquanto 12% cai no estágio 1 (esqueletização). Seguindo a classificação de Galloway, a maioria dos indivíduos (44%) inclui-se na categoria D1 (ossos com substâncias gordurosas e tecidos em decomposição), e os restantes oito dividem-se equitativamente entre as categorias C6 (desenvolvimento de adipocera) (16%) e D3 (ossos mais ou menos secos, mas ainda preservando gordura) (16%).

4.2. Os Cemitérios Municipais da Figueira da Foz

Entre Setembro de 2009 e Maio de 2011, assistimos à abertura de covais para exumações em dois cemitérios municipais da Figueira da Foz, quatro exumações (13,8%) no Cemitério Setentrional e 25 (86,2%) no Cemitério Oriental.

4.2.1. O Cemitério Setentrional

Os quatro cadáveres observados no Cemitério Setentrional acham-se entre os de maior PMI, superior a 40 anos. Dois indivíduos (marido e mulher) foram exumados de um mesmo coval escavado directamente no solo argiloso (CFFoz.8, PMI: 43 anos; e CFFoz.9, PMI: 41 anos), encontrando-se completamente esqueletizados, sem restos de tecidos moles ou gorduras, com a superfície óssea já a escamar e as extremidades de alguns ossos longos erodidas e com exposição do tecido trabecular. Os outros dois casos do Cemitério Setentrional reportam-se a inumações em antigos caixões de chumbo, um num jazigo tipo capela e outro em jazigo subterrâneo. A exumação deste último (CFFoz.5, PMI: 61 anos) ocorreu para se proceder à sua transladação para outro cemitério. Aquando o falecimento, em 1949, o defunto foi deposto num primeiro caixão de madeira, vestido com camisa, fato de fazenda e botas em pele. O cadáver foi coberto por uma mortalha sobre a qual colocaram uma camada de cal. O primeiro caixão de madeira foi encerrado num caixão de chumbo e este colocado dentro de um segundo caixão de madeira. Foi depositado no jazigo familiar construído em betão, a cerca de 2m de profundidade, e sobre ele foram depostos, em diferentes ocasiões, outros cinco caixões transladados havia algum tempo (segundo informação dos familiares presentes durante a exumação). Apesar de terem decorrido 61 anos desde a morte, o cadáver apresentava-se em excelente estado de preservação, completamente mumificado (mumificação natural), permitindo inclusivamente a identificação por observação da face (segundo informação dos familiares presentes). No outro caso, a exumação ocorreu para se proceder à troca de caixões, uma vez que a integridade do antigo caixão de chumbo onde estava depositado o cadáver se encontrava seriamente comprometida. Também este indivíduo (CFFoz.7, PMI: 83 anos) foi deposto, vestindo fato completo (que se preservou), sobre as várias mortalhas do caixão, e encontrado completamente mumificado (mumificação natural) (figura 4.1).



Figura 4.1 -Indivíduo CFFoz.7 (PMI: 83 anos) completamente mumificado.

4.2.2. O Cemitério Oriental

O Cemitério Oriental da Figueira da Foz oferece várias soluções de deposição de cadáveres, sendo que destas assistimos à abertura de 25 sepulturas de dois tipos: sepulturas escavadas directamente na matriz silte-argilosa (17; 68%); e covais construídos com paredes de tijolo de cerâmica e colmatados com areias (8; 32%).

O sedimento do Cemitério Oriental da Figueira da Foz é de matriz silte-argilosa, acastanhado-pardo com incorporação de grãos de dimensão variável texturalmente entre areias e pequenas pedras de composição heterogénea, cujo rolamento é variável de sub-rolado a sub-anguloso, mal calibrado. Apresenta ainda um moderado grau de compacidade e moderada porosidade. Nos novos talhões, os covais são colmatados com areia fina não cimentada e não compactada, de composição essencialmente quartzíca. A superfície dos grãos é brilhante, sendo o grau de rolamento e de calibragem moderados (figura 4.2). Recolhemos oito amostras de sedimento no Cemitério Oriental, cinco de argila e três de areias. As de argila apresentavam um pH entre 8,14 e 8,30 e com um valor médio de 8,24 (D.P. 0,06261), ou seja, alcalino. As amostras de areia mostravam um pH médio de 8,2 (D.P. 0,05508; Min. 7,96 e Max. 8,06).

Os 25 cadáveres examinados no Cemitério Oriental têm um PMI médio de 18,2 anos (D.P. 12,997), variando entre três e 65 anos (datas das mortes entre 1945 e 2007). Reportam-se a 12 homens (48%) e 13 mulheres (52%), com idades à morte entre os 30 e os 94 anos. Destes, 15 (60%) foram efectivamente exumados, enquanto dez (40%) não exibiam as condições de esqueletização necessárias para a exumação.



Figura 4.2 -Aspecto do interior de uma das sepulturas construídas com paredes em tijolo e colmatadas com areia (Cemitério Oriental da Figueira da Foz).

A maioria dos defuntos (22; 88%) foi inumada, vestida com várias peças de roupa, em caixões comuns de madeira e MDF com várias mortalhas de tecido no interior. Os cadáveres foram encontrados em diversos estádios de decomposição. Em dois casos (8%) nem o caixão nem o vestuário foram observados, uma vez que se tratavam de “ossários” (CFFoz.13, PMI: 65 anos; e CFFoz.24, PMI: 18 anos), ou seja, indivíduos já uma vez exumados e cujos restos esqueléticos foram arrumados numa das extremidades do coval (CFFoz.13 na mesma sepultura que CFFoz.14). Os restos esqueléticos destes dois indivíduos mostravam-se fragmentados, já com a camada mais superficial do osso a escamar e com tecido trabecular exposto nas extremidades de alguns ossos. Por último, um caso de um indivíduo embalsamado e depositado em caixão metálico, distinto dos comumente utilizados em Portugal (o cadáver provinha do norte da América), cujo interior se encontrava revestido de mortalhas de tecido acetinado (CFFoz.23, PMI: 16 anos). O cadáver repousava sobre almofadas e colchões que assentavam numa rede metálica. Parecia aparentemente mumificado, mas com um aspecto muito húmido, diferente também da adipocera. Os órgãos internos deveriam estar em putrefacção, uma vez que, além da acentuada perda do volume corporal, o cadáver perdia um líquido castanho-escuro de cheiro putrefacto que se acumulava nos e sob os colchões. Devido ao seu estado de decomposição a transladação não teve lugar.

4.2.3. Os indivíduos de CFFoz

Observámos 29 cadáveres nos cemitérios da Figueira da Foz (CFFoz), de ambos os sexos, com uma idade à morte entre os 30 e os 94 anos (figura 2.5). No entanto, a clara maioria têm uma idade à morte avançada (\bar{X} =71,07 anos; D.P. 16,962), com 82,8% dos indivíduos falecidos após os 60 anos. As datas da morte variam entre 1927 e 2007, ou seja, com PMI entre 83 e 3 anos. Há que destacar que 44,8% (n=13) têm um PMI superior a 20 anos.

Foi possível perscrutar sinais do exame autóptico em 27 indivíduos, não tendo sido detectados quaisquer traços indicativos de autópsia. Segundo a informação de parentes, o indivíduo CFFoz.23 foi autopsiado e embalsamado. A presença/ausência de fralda foi possível de se indagar em 25 indivíduos, dez com fralda e os restantes inumados sem fralda.

Quanto aos parâmetros gerais, 15 indivíduos (68,2%) tinham a superfície dos seus ossos de cor uniforme, enquanto os restantes sete (31,8%) mostravam diferentes tonalidades nas peças ósseas, desde tons claros de amarelo até tons quase negros, passando pelos tons castanho-avermelhados semelhantes à matriz argilosa. Cinco indivíduos tinham bolores na superfície de alguns ossos. Observaram-se formigas nos covais dos indivíduos CFFoz.3, CFFoz.6 e CFFoz.27. Recuperaram-se as unhas dos pés⁶ de dois indivíduos (CFFoz.6 e CFFoz.27), mas este parâmetro não foi observado em onze indivíduos. Os cabelos estavam presentes em 12 indivíduos (42,9%). Apenas os CFFoz.23 e CFFoz.27 mostravam pêlos corporais. Pêlos púbicos foram achados somente em três indivíduos (15,8%): CFFoz.12, CFFoz.27 e CFFoz.29. No efectivo masculino, a barba estava presente em seis indivíduos (40%).

A cabeça e os membros superiores e inferiores são as zonas corporais com maior percentagem de esqueletização completa (72,4%) (tabela 4.1). Dois indivíduos (6,9%) estavam mumificados (CFFoz.5 e CFFoz.7), o indivíduo CFFoz.23 em putrefacção, e o CFFoz.21 com o tórax e o abdómen também em putrefacção. Apenas em dois a cabeça surgiu saponificada (tal como o todo o corpo: CFFoz.15 e CFFoz.17), mas o abdómen foi assim encontrado em 20,6% dos casos.

Tabela 4.1 -Estado de decomposição da amostra de CFFoz.

Estado de Decomposição	Zona corporal				
	cabeça	tórax	abdómen	membros superiores	membros inferiores
Putrefacção	1 (3,4%)	2 (6,9%)	2 (6,9%)	1 (3,4%)	1 (3,4%)
Mumificação	2 (6,9%)	2 (6,9%)	2 (6,9%)	2 (6,9%)	2 (6,9%)
Saponificação	2 (6,9%)	6 (20,7%)	8 (27,6%)	3 (10,3%)	3 (10,3%)
Esqueletização parcial	3 (10,3%)	6 (20,7%)	4 (13,8%)	2 (6,9%)	2 (6,9%)
Esqueletização completa	21 (72,4%)	13 (44,8%)	13 (44,8%)	21 (72,4%)	21 (72,4%)

⁶ Como se referiu na Metodologia, os dados relativos às unhas das mãos não foram registados.

Os indivíduos com zonas anatómicas saponificadas exibem diferentes tipos de adipocera. Em dois casos (CFFoz.15 e CFFoz.17, cadáveres totalmente saponificados), a adipocera era húmida, de textura mole e tonalidade clara, em tons de amarelo, e com forte odor a amoníaco. Noutros casos (CFFoz.2, CFFoz.19 e CFFoz.20), a adipocera estava menos húmida que a anterior, a sua textura mais dura e com uma tonalidade em tons de amarelo-escuro. Noutros indivíduos (CFFoz.4, CFFoz.12 e CFFoz.22), já com a cabeça e os membros esqueletizados, a adipocera apresentava-se em forma de duras placas de tons que variavam do branco acinzentado ao cinzento-escuro (figura 4.3), secas, sem cheiro, e que muitas vezes se soltavam facilmente dos ossos adjacentes.



Figura 4.3 -Indivíduo CFFoz.12 (PMI: 27 anos) com a cabeça e os membros esqueletizados, mas cujos tórax e abdómen apresentam placas de adipocera ressequida.

Seguindo a metodologia de Galloway, sete indivíduos (24,1%) foram classificados na categoria C6 (adipocera), dois na C3 (mumificação) e o indivíduo embalsamado na C4 (mumificação com putrefacção). A maioria dos indivíduos (55,1%) foi classificada numa das quatro categorias da classe D – esqueletização, e três indivíduos (10,3%) na classe E2 – esqueletização com exfoliação (CFFoz.3, CFFoz.8 e CFFoz.9). Dez (34,5%) classificaram-se na categoria D3 (esqueletos mais ou menos secos, mas ainda com alguma gordura). Três indivíduos (10,3%) classificaram-se na categoria D2 (CFFoz.11, CFFoz.12 e CFFoz.16), dois (6,9%) na categoria D1 (CFFoz.6 e CFFoz.21) e outro na D4 (CFFoz.14). As categorias de Behrensmeyer não são aplicáveis a seis indivíduos. Sete indivíduos (30,4%) classificaram-se na categoria 0 (cadáver

ainda com tecidos moles), outros quatro (17,4%) na categoria 1 (esqueleto com tecidos moles). Os restantes classificaram-se nas categorias 2A (9; 39,1%) e 2B (3; 13%).

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o estado de decomposição das várias zonas corporais em função da idade à morte (tabela 8.1). Já para o sexo surgiram diferenças no estado de decomposição do abdómen (tabela 8.2). Havia mais mulheres do que homens (7:1) com o abdómen saponificado, e mais homens do que mulheres (3:1) com o abdómen em esqueletização parcial, o que sugere que nos indivíduos do sexo feminino o abdómen tem mais tendência a saponificar do que nos do sexo masculino. O estado de decomposição do abdómen não está dependente da presença/ausência da fralda ($n=25$; $\chi^2=5,790$; $gl=4$; $p=0,215$). O PMI parece influenciar o estado de decomposição da cabeça e dos membros, mas não do tórax e do abdómen (tabela 8.3). Quanto maior o PMI, maior o número de indivíduos com a cabeça e os membros esqueletizados, sendo que com PMI superior a 20 anos todos os indivíduos, excepto os dois mumificados, mostravam estas zonas corporais completamente esqueletizadas.

O estado de decomposição de cada zona corporal está directamente dependente das restantes, embora ocorram algumas excepções, em que os estados de decomposição diferem de uma zona corporal para outra, num mesmo indivíduo (tabela 4.2).

Tabela 4.2 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com a zona corporal (amostra de CFFoz).

Estado de decomposição por zona corporal	n	χ^2	gl	p
cabeça * tórax	29	57,540	16	0,000
cabeça * abdómen	29	53,512	16	0,000
cabeça * membros superiores	29	99,889	16	0,000
cabeça * membros inferiores	29	99,889	16	0,000
tórax * abdómen	29	89,681	16	0,000
tórax * membros superiores	29	59,151	16	0,000
tórax * membros inferiores	29	59,151	16	0,000
abdómen * membros superiores	29	55,324	16	0,000
abdómen * membros inferiores	29	55,324	16	0,000
membros superiores * membros inferiores	29	116,000	16	0,000

Devido aos diferentes estados de decomposição em que se encontravam os indivíduos, a amostra dos CFFoz reparte-se em duas subamostras (ver listagem em apêndice): a dos indivíduos que foram efectivamente exumados ($n=17$; 58,6%); e outra composta por indivíduos cujos cadáveres não se encontravam esqueletizados e, por isso, a exumação não se concluiu ($n=12$; 41,4%). Não há diferenças estatisticamente significativas entre os indivíduos que

puderam ser exumados e os que não o foram em função do tipo de coval no Cemitério Oriental ($n=25$; $\chi^2=0,031$; $gl=1$; $p=0,861$).

A subamostra dos não exumados é constituída por cinco indivíduos do sexo masculino (41,7%) e sete do feminino (58,3%), com idades à morte entre os 30 e os 94 anos ($\bar{X}=66,5$ anos; D.P. 23,666), dos quais dois procedem de jazigos do Cemitério Setentrional (CFFoz.5 e CFFoz.7) e os restantes dez de sepulturas em argila (7; 58,3%) e em areia (3; 25%) do Cemitério Oriental. A data da morte varia entre 1927 e 2007, o que se traduz por PMI entre 83 e três anos ($\bar{X}=23,83$ anos; D.P. 24,147), respectivamente (ver listagem em apêndice). Nesta reduzida subamostra, o estado de decomposição por zona corporal é diverso. A cabeça e os membros surgem muitas vezes já completamente esqueletizados (41,7%), ou parcialmente esqueletizados (8,3% e 16,7%, respectivamente). O abdómen estava saponificado na maioria dos indivíduos (66,7%). A mumificação registou-se em dois casos para cada zona corporal, correspondentes aos indivíduos CFFoz.5 e CFFoz.7. Devido ao reduzido efectivo desta subamostra ($n=12$) não foi efectuada uma análise estatística.

4.2.4. A subamostra de exumados de CFFoz

A subamostra dos exumados é constituída por 17 indivíduos, dez homens (58,8%) e sete mulheres (41,2%), falecidos entre os 59 e os 91 anos ($\bar{X}=74,29$ anos; D.P. 9,577), dos quais 94,1% (16) pereceram com mais de 60 anos. A classe etária melhor representada é a dos 61-70 anos (6; 35,3%), seguida de perto pela dos 71-80 anos (5; 29,4%) e da classe dos 81-90 anos (4; 23,5%), sendo portanto indivíduos maioritariamente idosos. A morte ocorreu entre 1945 e 2004, traduzindo-se em PMI entre 65 e seis anos ($\bar{X}=23,35$ anos; S.D. 15,760), respectivamente (ver listagem em apêndice).

Dois indivíduos (11,8%) desta subamostra exumaram-se de um coval escavado na matriz argilosa do Cemitério Setentrional (CFFoz.8 e CFFoz.9), e os restantes 15 (88,2%) de sepulturas em argila (10; 66,7%) e em areia (5; 33,3%) do Cemitério Oriental.

Os resultados da avaliação dos parâmetros gerais de preservação⁷ dos esqueletos da subamostra dos exumados de CFFoz estão ilustrados na figura 4.4 (tabela 8.4). Uma vez que não foram encontradas diferenças de preservação entre as duas lateralidades, resultado expectável pois todos os indivíduos estavam inumados de forma similar, vamos apenas utilizar o lado esquerdo no caso dos ossos pares. A preservação desta amostra esquelética não é boa,

⁷ Como referimos na Metodologia, o estado de preservação dos ossos das mãos, dos pés (excepto calcâneo), das rótulas e do esterno, apesar de ter sido registado nos esquemas ilustrativos não foi contabilizado nos parâmetros gerais de preservação.

com metade das regiões observadas com percentagens de classificação “completo” inferiores a 50%. O osso melhor preservado é a mandíbula, completa em 70,6% dos indivíduos, seguida do tarso (62,5%). O osso coxal tem a maior taxa de fragmentação (76,5%), seguido das escápulas e costelas. Estas três peças ósseas além de muito fragmentadas foram encontradas deformadas em diversas ocasiões. Por exemplo, a zona púbica do osso coxal surgia frequentemente dobrada sobre a região do isquion, no sentido da superfície interna do osso. Curiosamente, os ossos da face mostram uma preservação idêntica à dos da calote craniana, apesar de mais frágeis e de se encontrarem numa posição mais superior dentro da sepultura. As vértebras cervicais são a zona da coluna vertebral melhor preservada, estando as torácicas e o sacro igualmente mal preservados. Este apareceu amiúde conservando apenas a área dos corpos das primeiras vértebras sagradas. Os ossos longos mostram resultados semelhantes entre si, com as extremidades repetidamente fragmentadas ou mesmo ausentes, sendo a ulna o osso melhor preservado (58,8%) e a fíbula o pior (43,8%) (figura 4.5). Não se notam grandes diferenças entre a preservação dos ossos longos dos membros superiores e dos inferiores.

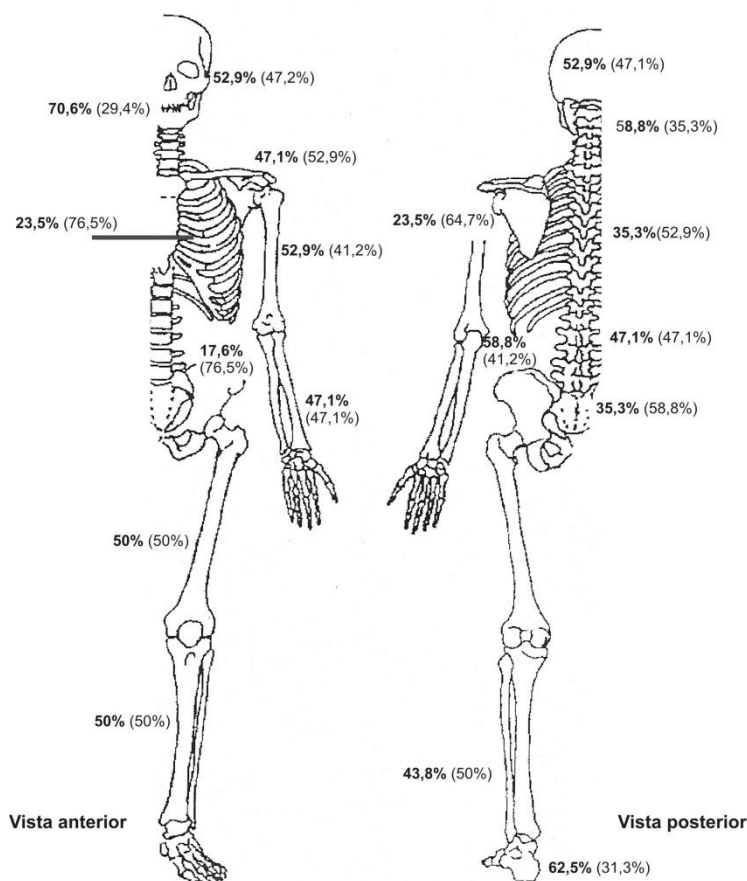


Figura 4.4 -Preservação geral dos indivíduos da subamostra dos exumados de CFFoz (lado esquerdo). A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.



Figura 4.5 -Indivíduo CFFoz.3: ulna, rádio e fíbula direitos com as extremidades muito fragmentadas e com a superfície óssea com exfoliação.

Mais atentamente analisámos seis peças ósseas em cada esqueleto: a escápula, o osso coxal, o úmero, o fémur, a tíbia e o calcâneo. Para cada uma delas avaliamos o estado de preservação de determinadas regiões anatómicas (tabela 8.5), com se explica no capítulo da Metodologia. As figuras ilustrativas dos resultados dessa avaliação, que designámos por parâmetros particulares de preservação, surgem em apêndice (figuras 8.1 à 8.4). As escápulas, mal preservadas, apresentam os piores valores, com as quatro regiões muito fragmentadas e mesmo algumas ausentes (percentagem de regiões ausentes entre 12,5% a 25%). Para o osso coxal também registámos algumas regiões ausentes, sobretudo o púbis, que é também a zona mais fragmentada (56,3%) de todas as seis peças ósseas avaliadas. O úmero é o osso com os melhores resultados, sendo o epicôndilo lateral a região melhor preservada (82,4%) e a cabeça a pior (52,9%). As regiões seleccionadas para o fémur e para a tíbia mostram uma preservação fraca, mas ainda assim melhor que a escápula e o osso coxal, cujas formas irregulares e falta de tecido ósseo cortical certamente contribuíram para a sua má preservação. No calcâneo, a superfície lateral está pior preservada que a medial, mostrando-se muito erodida, com exposição do tecido trabecular.

De um modo geral podemos afirmar que a preservação desta pequena série esquelética é fraca, com algumas peças ósseas preservadas apenas em menos de um quarto dos indivíduos (escápula, costelas e osso coxal) (figura 4.4). Quando observadas em detalhe, a maioria das peças apresenta resultados igualmente fracos, mostrando-se as várias regiões anatómicas de cada osso regra geral fragmentadas ou com a superfície erodida.

Após os resultados acima descritos, não será de estranhar os encontrados depois de calculado o IPG, com um valor médio de 47,13 (D.P. 11,212; Min. 29 e Max. 67), indicativo de uma preservação fraca. Os indivíduos CFFoz.6 e CFFoz.26 tinham uma preservação excelente (IPG=29). Outros dois indivíduos (12,5%), o CFFoz.1 e CFFoz.27, mostravam uma preservação boa, e o CFFoz.29 razoável. Os indivíduos CFFoz.13 e CFFoz.14 estavam incompletos e mal preservados. Os restantes nove indivíduos (56,3%) foram classificados como tendo uma preservação fraca.

Devido ao reduzido número de indivíduos que constituem esta subamostra (n=17) não foi efectuada uma análise estatística.

4.3. O Cemitério da Conchada

4.3.1. Os indivíduos de CCon

Os 75 cadáveres observados no Cemitério da Conchada (CCon), entre 24 de Março e 8 de Novembro de 2011, têm uma idade à morte entre os 21 e os 99 anos, sendo 38 do sexo masculino (50,7%) e 37 do feminino (49,3%) (figura 2.7). Como já referimos anteriormente, há um elevado número de indivíduos idosos, com 69,3% dos indivíduos com mais de 70 anos de idade à morte. A data da morte varia entre 1987 e 2003, portanto com PMI entre os 24 anos (1,3%) e os 8 (48%) (tabela 4.3). A larga maioria dos indivíduos faleceu entre Outubro de 2002 e Maio de 2003 (80%). Observámos exumações em seis talhões do cemitério, das quais 32 (42,7%) ocorreram no talhão B⁸, 13 (17,3%) no talhão A e 27 (36%) no talhão C, todos eles adjacentes. As restantes três exumações ocorreram cada uma num talhão diferente e distanciados entre si e dos restantes (A, B e C): indivíduo CCon.28 no talhão F, CCon.42 no talhão D e CCon.49 no talhão E.

Tabela 4.3 -Intervalo pós-morte da amostra de CCon.

PMI (anos)	Frequência(n; %)
8	36 (48%)
9	27 (36%)
12	2 (2,7%)
15	1 (1,3%)
16	2 (2,7%)
17	6 (8%)
24	1 (1,3%)

⁸ A designação dos talhões foi codificada para impedir a identificação dos indivíduos.

Os indivíduos foram inumados em caixões de madeira e MDF, normalmente vestidos com várias peças de vestuário de inverno⁹, envoltos em mortalhas de vários tecidos e rendas, e os caixões foram depositados directamente no solo (figura 4.6). Decorridos alguns meses após o enterramento (quanto o talhão fica completo), os familiares são autorizados a colocar lápides sobre a sepultura, normalmente em mármore. Para concluir o arranjo do talhão é espalhada gravilha entre as sepulturas e directamente sobre o sedimento argiloso (figura 2.6).

O sedimento dos talhões do Cemitério da Conchada é uma argila avermelhada (figura 4.6), silte-arenosa, com incorporação de pedras da dimensão de areão e de pequenos seixos de composição heterogénea, cujo rolamento é variável de sub-rolado a anguloso, sendo esta fracção mal calibrada. Apresenta ainda um moderado grau de compactidade e pouca porosidade. Recolhemos oito amostras de sedimento no talhão C (dos covais dos indivíduos CCon.68 a CCon.75) que apresentavam um pH entre 7,40 e 7,83 e com um valor médio de 7,67 (D.P. 0,12755), ou seja, ligeiramente alcalino.

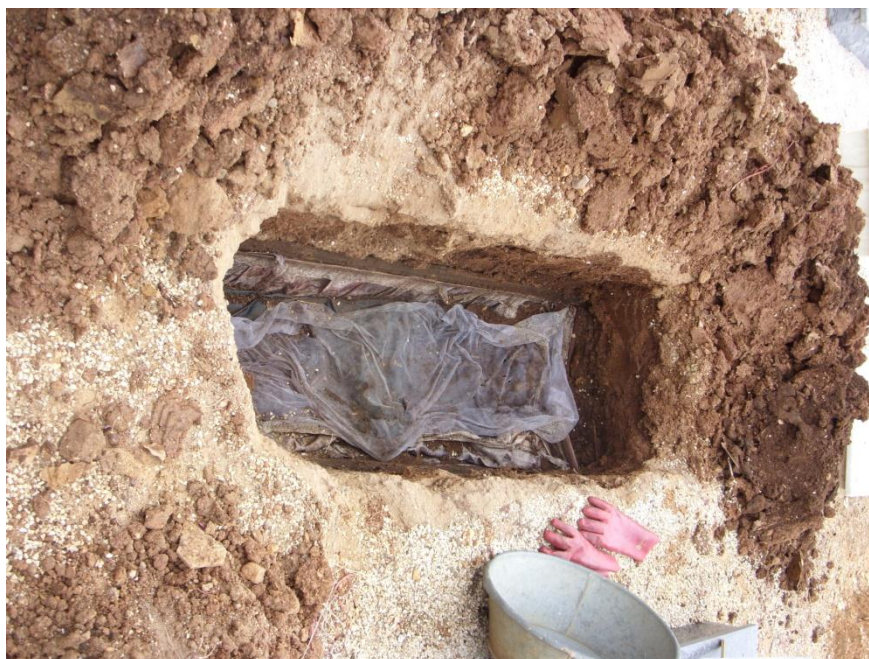


Figura 4.6 -Aspecto de caixão após a abertura da tampa e antes de se proceder à exumação (Cemitério da Conchada). De notar o sedimento argiloso das terras de enchimento em volta da sepultura.

Nesta amostra, apenas três indivíduos mostravam sinais de terem sido autopsiados (CCon.31, CCon.36 e CCon.59). Vinte e nove indivíduos (41,4%) foram inumados com fralda, estando ausente em 41 (58,6%), e para cinco (6,7%) não se conseguiu observar este parâmetro.

No que respeita aos parâmetros gerais, 25 esqueletos (45,5%) exibem uma coloração óssea uniforme (figura 4.7), apenas em três indivíduos (4,3%) foram encontradas pupas e a presença

⁹ Como se referiu acima, a maioria dos indivíduos faleceu entre Outubro de 2002 e Maio de 2003, portanto durante as estações mais frias.

de insectos (formigas) foi detectada em 17 (23,3%), e em sete (10%) observámos bolores. Encontrámos vestígios de unhas dos pés em 18 indivíduos (24%), cabelos em 44 (64,7%), pêlos corporais em apenas dois, pêlos púbicos em sete (14%), e em seis homens ainda existiam vestígios de barba (15,8% dos indivíduos do sexo masculino).



Figura 4.7 -Esqueletos dos indivíduos CCon.35 e CCon.55 (após a limpeza) com colorações da superfície óssea não uniformes.

A tabela 4.4 mostra o estado de decomposição por zona corporal desta amostra. A cabeça é a zona com maior percentagem de esqueletização, com apenas 6,7% dos indivíduos com esta zona corporal saponificada. Seguem-se os braços e pernas, saponificados em 20% dos casos. O tórax e o abdómen são as zonas que mais frequentemente se encontram saponificadas ou em esqueletização parcial (figura 4.8). Todos os indivíduos em que a cabeça ainda mantinha tecidos moles mostravam as restantes zonas corporais saponificadas. Nenhum indivíduo foi encontrado mumificado.

Tabela 4.4 -Estado de decomposição da subamostra dos não exumados de CCon.

Estado de Decomposição	Zona corporal				
	cabeça	tórax	abdómen	braços	pernas
Saponificação	5 (6,7%)	21 (28%)	23 (30,7%)	15 (20%)	15 (20%)
Esqueletização parcial	4 (5,3%)	20 (26,7%)	28 (37,3%)	8 (10,7%)	14 (18,7%)
Esqueletização completa	66 (88%)	34 (45,3%)	24 (32%)	52 (69,3%)	46 (61,3%)

A adipocera encontrada nos indivíduos saponificados mostrava distintos aspectos. Nalguns casos, sobretudo nos em que todo o indivíduo estava saponificado, tratava-se de uma adipocera muito húmida, com uma textura mole, de aspecto pastoso, com cores claras em tons de amarelo, e com forte odor, como é exemplo o indivíduo CCon.37 completamente saponificado. Noutros casos, a adipocera mostrava-se menos húmida e com uma textura mais dura, sendo a sua cor mais escura, mas ainda em tons de amarelo. Em indivíduos em que algumas peças ósseas já começavam a estar expostas, como o crânio e a mandíbula, a

adipocera apresentava-se em placas duras de tons que variavam do branco acinzentado ao cinzento-escuro e com um cheiro pouco intenso (figura 4.8). No entanto, no caso de estes indivíduos terem fralda, a massa saponificada dentro desta apresentava, regra geral, o aspecto da adipocera descrita inicialmente, húmida e mole, amarelada e com cheiro intenso (figura 4.8). Alguns dos indivíduos exumados tinham restos de tecidos moles e de adipocera, mas distinta das anteriores. Nestes casos, a adipocera tinha a aparência de placas duras e secas, de coloração variável entre o branco acinzentado e o cinzento-escuro, sem cheiro, e que se soltavam facilmente dos ossos. Restos de tecidos moles esbranquiçados surgiam aderidos a zonas de fortes inserções musculares, como na região posterior do fémur ou no isquion. Nos casos em que a esqueletização não estava muito avançada, após a remoção dos restos esqueléticos e das mortalhas encontraram-se líquidos resultantes da putrefacção no fundo dos caixões, de cor castanho-escuro a negro. Nestes indivíduos, os ossos estavam comumente cobertos por uma massa negra, gordurosa e pastosa, que se removia facilmente com água.



Figura 4.8 -Indivíduo CCon.34 com o crânio esqueletizado, o tórax e os membros superiores parcialmente esqueletizados, e o abdómen e as pernas saponificadas.

Segundo Galloway, 21 indivíduos foram classificados na categoria C6 (adipocera) e os restantes numa das quatro categorias da classe D – esqueletização (tabela 4.5). Se optarmos por Behrensmeyer, 29 indivíduos ficaram na categoria 0 (cadáver ainda com tecidos moles), 26 (48%) na categoria 1 (esqueleto com tecidos moles), e os restantes classificámos nas categorias 2A e 2B, onde já há alguma degradação da superfície óssea (tabela 4.5).

Tabela 4.5 -Classificação do estado de decomposição dos indivíduos de CCon.

Classificação do estado de decomposição		Frequência
Galloway	C6	21 (28%)
	D1	22 (16%)
	D2	8 (10,7%)
	D3	13 (17,3%)
	D4	11 (14,7%)
Behrensmeier	0	29 (42%)
	1	26 (37,7%)
	2A	13 (18,8%)
	2B	1 (1,4%)

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para os estados de decomposição das zonas corporais em função da idade à morte, do sexo, do talhão de proveniência ou do PMI (tabelas 8.6 à 8.9). A presença de fralda não parece ser um factor extrínseco com influência no estado de decomposição do abdómen ($n=70$; $\chi^2=1,732$; $gl=2$; $p=0,421$).

O estado de decomposição de cada uma das zonas corporais está directamente dependente das restantes, conquanto ocorram excepções onde, num mesmo indivíduo, os estados de decomposição diferiam de uma zona corporal para outra (tabela 4.6).

Tabela 4.6 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com a zona corporal (amostra de CCon).

Estado de decomposição por zona corporal	n	χ^2	gl	p
cabeça * tórax	75	17,830	4	0,000
cabeça * abdómen	75	14,600	4	0,000
cabeça * membros superiores	75	26,353	4	0,000
cabeça * membros inferiores	75	31,534	4	0,000
tórax * abdómen	75	98,343	4	0,000
tórax * membros superiores	75	51,959	4	0,000
tórax * membros inferiores	75	53,204	4	0,000
abdómen * membros superiores	75	49,384	4	0,000
abdómen * membros inferiores	75	56,023	4	0,000
membros superiores * membros inferiores	75	59,442	4	0,000

A amostra de CCon pode dividir-se em duas subamostras (ver listagem em apêndice): a dos indivíduos que foram efectivamente exumados ($n=50$; 66,6%); e outra constituída por indivíduos cujos cadáveres não se encontravam nas condições necessárias à exumação ($n=25$; 33,3%). A subamostra dos indivíduos exumados é composta por 26 homens e 24 mulheres, com idades à morte entre os 21 e os 99 anos ($\bar{X}=73,36$ anos; D.P. 19,047) (figura 4.9). A

subamostra dos não exumados é constituída por 12 indivíduos do sexo masculino (48%) e 13 do feminino (52%), com idades à morte entre os 25 e os 93 anos (\bar{X} =76,40 anos; D.P. 13,751).

No que concerne os indivíduos não exumados, a sua data de morte varia entre Janeiro de 1995 e Maio de 2003, sendo que a maioria faleceu nos anos de 2002 e 2003, e apenas dois noutros anos (CCon.42 em 1996 e CCon.46 em 1995). Ou seja, 92% dos indivíduos tem um PMI de 8 anos (52%) a 9 anos (40%). Com excepção de um caso (CCon.42, talhão D), estes indivíduos estavam inumados nos talhões A (5; 20%), B (12; 48%) e C (7; 28%). Para 23 indivíduos (92%) esta foi a primeira tentativa de exumação. O coval do indivíduo CCon.42 foi aberto em Fevereiro de 2004 (oito anos passados após a morte), numa primeira tentativa de exumação. Tentou-se exumar o indivíduo CCon.46 em duas ocasiões anteriores, em Janeiro de 2003 (8 anos após a morte) e Abril de 2009 (14 anos após a morte).

4.3.2. A subamostra de exumados de CCon

A subamostra do Cemitério da Conchada dos indivíduos que foram exumados é composta por 50 indivíduos cuja data de morte varia entre Janeiro de 1987 e Maio de 2003. No entanto, 40 destes indivíduos faleceram entre Outubro de 2002 e Maio de 2003, enquanto os restantes dez morreram entre Janeiro de 1987 e Setembro de 1999. Portanto, 80% dos indivíduos têm um PMI de 8 (23; 46%) a 9 anos (17; 34%), e os restantes 20% têm PMI entre 12 (2; 4%) e 24 anos (1; 1%). Com excepção de dois casos (CCon.49 no talhão E e CCon.28 no talhão F), estes indivíduos haviam sido inumados nos talhões A (8; 16%), B (20; 40%) e C (20; 4%). As sepulturas de oito indivíduos (8%) haviam sido abertas numa anterior tentativa de exumação.

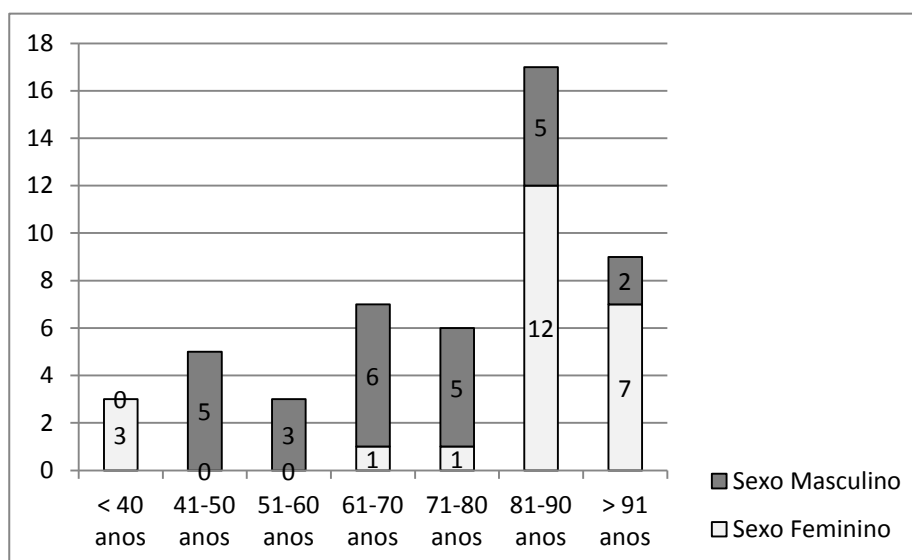


Figura 4.9 -Distribuição etária da subamostra dos indivíduos exumados de CCon.

Na subamostra dos exumados, apenas dois indivíduos ostentavam sinais de terem sido autopsiados (CCon.31 E CCon.59). Vinte indivíduos (40%) foram inumados com fralda, estando ausente nos restantes 30 (60%).

A preservação esquelética dos indivíduos desta subamostra está ilustrada na figura 4.10 (tabela 8.10). Doravante, apenas utilizaremos o lado esquerdo, pois não há diferenças na preservação óssea entre lateralidades, o que era de esperar já que todos os indivíduos foram inumados de forma semelhante. No conjunto das peças ósseas seleccionadas para a avaliação dos parâmetros gerais de preservação dos esqueletos não foram registados ossos ausentes. A peça óssea melhor preservada é a mandíbula, completa em 94% dos indivíduos, seguida pelo crânio (92%), pela tíbia (91,8%) e pelo úmero (90%) (figura 4.10). As escápulas são as peças com maior fragmentação (36%) (figura 4.11), seguidas pelos ossos coxais e costelas. Os restantes elementos ósseos mostram percentagens de classificação “completo” superiores a 50%, saldando-se assim esta subamostra como bem preservada, bastante melhor do que a de CFFoz (cf. figura 4.4).

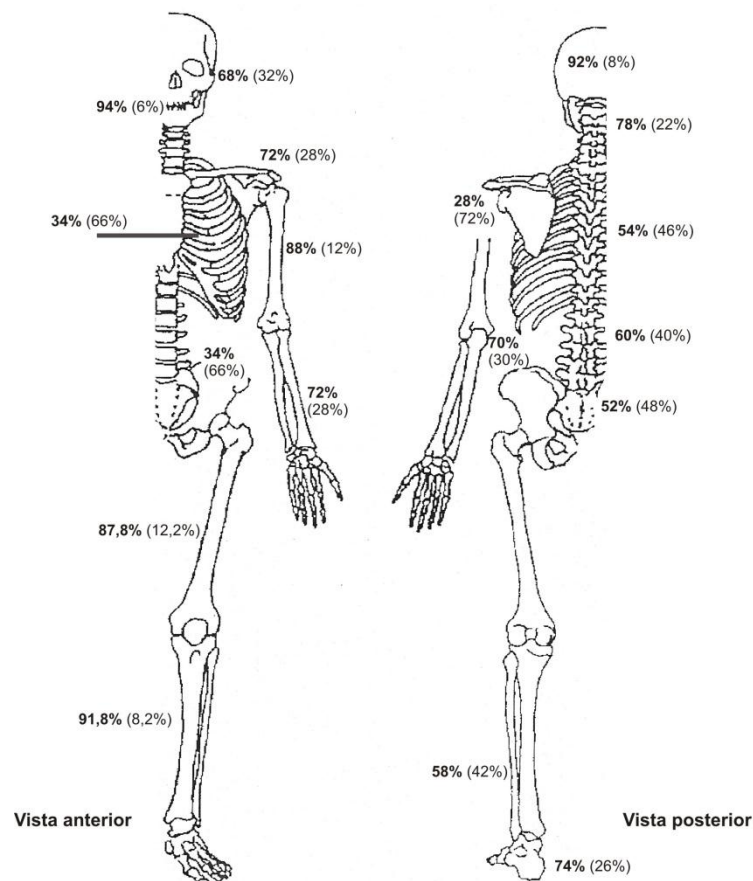


Figura 4.10 -Preservação geral dos indivíduos da subamostra dos exumados de CCon (lado esquerdo). A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.

A face, composta por ossos pouco densos, pequenos e de formas irregulares, mostra-se pior preservada (68% de “completos”) que a calote craniana (92%). As cervicais são o tipo de vértebra melhor preservado. Observámos alguns indivíduos com patologias ao nível da restante coluna vertebral, o que poderá influenciar a sua preservação. Por outro lado, ao contrário das demais secções da coluna vertebral, as cervicais não estão na região tórax-abdómen, cuja decomposição parece mais lenta, como se constata pelos resultados obtidos para a subamostra dos não exumados. De referir ainda que a zona cervical, a par do crânio e mandíbula, se encontrava fora da área coberta com vestuário. As costelas além de fragmentadas apresentam uma grande erosão da superfície óssea, por vezes com perda da camada superficial do osso e exposição do tecido trabecular, nas suas superfícies anteriores mas raramente nas superfícies internas. Não se notam diferenças entre a preservação dos ossos longos dos membros superiores e dos inferiores. Nos membros superiores, o úmero é a peça óssea melhor preservada e a ulna a pior, mas ainda assim com 70% de indivíduos com ulnas “completas”. O úmero e o fémur mostram uma preservação semelhante. A tibia é o osso longo melhor preservado e a fíbula o pior.



Figura 4.11 -Escápula direita do indivíduo CCon.35, fragmentada (vista posterior).

De seguida, expomos os resultados da avaliação dos parâmetros particulares de preservação para as seis peças ósseas seleccionadas (figuras 8.5 à 8.8, e tabela 8.11). As zonas melhor preservadas, com classificação “completo”, estão no úmero: o epicôndilo medial (92%), o epicôndilo lateral (90%) e a cabeça (88%), seguidas pela cabeça do fémur e pela superfície lateral distal da tibia, ambas com 85,7%. A púbis (30%), o ângulo inferior da escápula (40%) e a superfície lateral do calcâneo (42,9%) são as regiões anatómicas pior preservadas, com menos de metade dos indivíduos a apresentarem a classificação “completo”. Nas escápulas, as

regiões melhor preservadas são o processo coracóide e o acrómio (66%). O isquíon (80%) é a área melhor preservada no osso coxal. A zona púbica, além de fragmentada, encontrou-se muitas vezes deformada, como que “torcida” para o interior da pélvis (figura 4.12).



Figura 4.12 -Osso coxal esquerdo do indivíduo CCon.13 com a zona púbica deformada.

A região do úmero pior preservada é a superfície proximal lateral, apesar de 80% de “completos”. A preservação das diferentes áreas do fémur varia entre 85,7% para a cabeça e 71,4% para o côndilo medial. A tíbia mostra valores mais modestos, com classificação de “completo” de 85,7%, para a superfície lateral distal, a 62,5%, para a superfície posterior proximal. Quanto ao calcâneo, a superfície medial atinge 71,4 de “completos e a superfície lateral apenas 42,9% (figura 4.13).



Figura 4.13 -Calcâneo direito do CCon.25 (vistas medial e lateral, após limpeza), com grande erosão da superfície óssea lateral, e exposição do tecido trabecular.

O IPG varia entre 29 e 54 (\bar{X} =38,86; D.P. 7,540). Seis indivíduos (12%) têm uma preservação excelente (IPG=29). Mais de metade dos indivíduos tem um IPG bom (18; 36%), ou razoável (12; 24%). Somente 14 indivíduos (28%) foram classificados como tendo uma preservação

fraca. Nesta subamostra não existem indivíduos com IPG incompleto e mal preservado nem muito incompleto e mal preservado. Não detectámos diferenças estatisticamente significativas entre o IPG em função do sexo e da classe etária dos indivíduos, do talhão, do PMI, ou da presença/ausência de fralda (tabela 8.12).

4.4. A Amostra CEI/XXI

A amostra da CEI/XXI é composta por 70 indivíduos (38 homens e 32 mulheres) (figura 2.8) falecidos entre 1995 e 2001, e exumados entre Junho de 1999 e Dezembro de 2007. A maioria dos indivíduos (47; 77,14%) faleceu nos anos de 2000 e 2001, sendo que os restantes 23 (32,86%) pereceram entre 1995 e 1999 (figura 4.14). Em relação à data de exumação, 48 indivíduos (68,57%) exumaram-se durante 2006 e 2007 (figura 4.15). Salientar que um indivíduo foi exumado em 1999 (CEI/XXI.74: morte a 13.01.1995 e exumação a 09.06.1999).

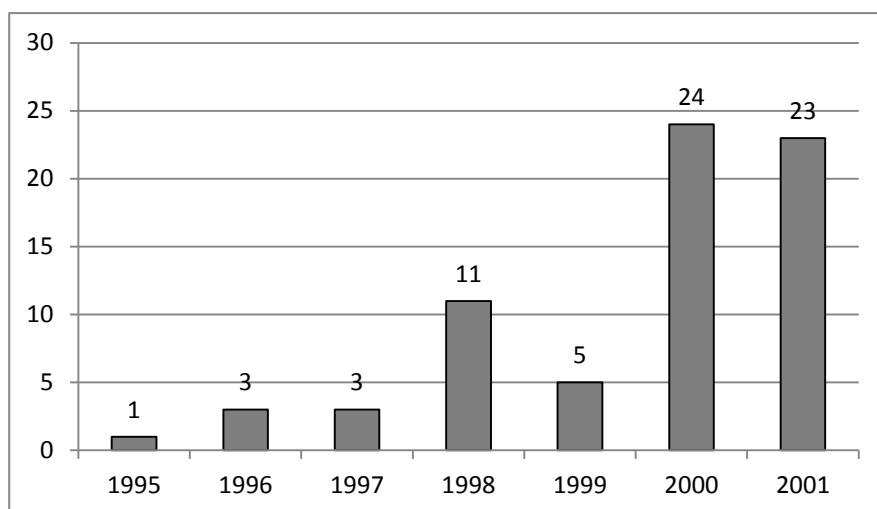


Figura 4.14 -Ano da morte dos indivíduos da amostra da CEI/XXI.

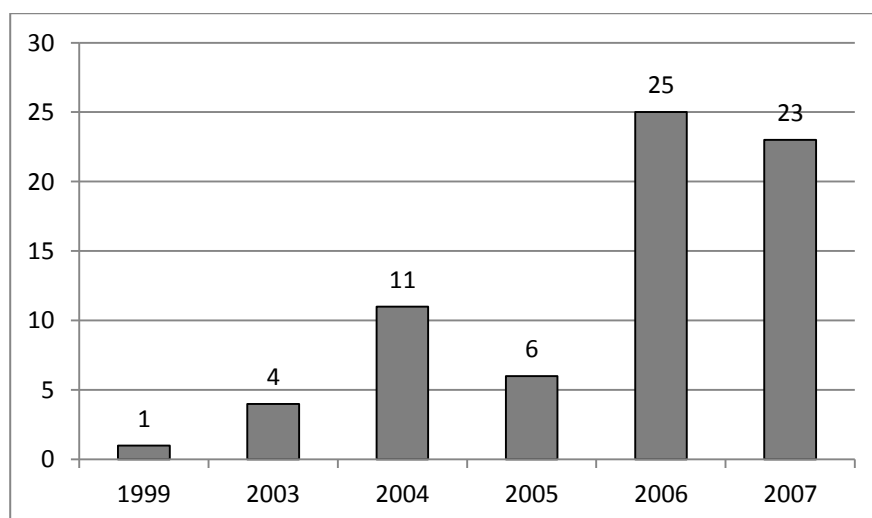


Figura 4.15 -Ano da exumação dos indivíduos da amostra da CEI/XXI.

O tempo de enterramento varia entre 4,5 e 9,5 anos, com um valor médio de 6 anos (D.P. 3,766). Apenas dois indivíduos (2,9%) estiveram inumados menos tempo. Sete indivíduos (10%) estiveram inumados mais de 6 anos. O tempo decorrido entre a data da exumação e a nossa observação varia entre 2 e 11 anos. O valor médio é de 4 anos (D.P. 1,555), e para cerca de 93% dos indivíduos este intervalo é inferior a 5,5 anos.

O PMI (ou seja, o tempo decorrido entre a data da morte e a da nossa observação) varia entre 7,5 e 15 anos (figura 5.16). O valor médio é de 10 anos (D.P. 18,584) e é de 8 a 9 anos para a maioria dos indivíduos (36; 51,4%).

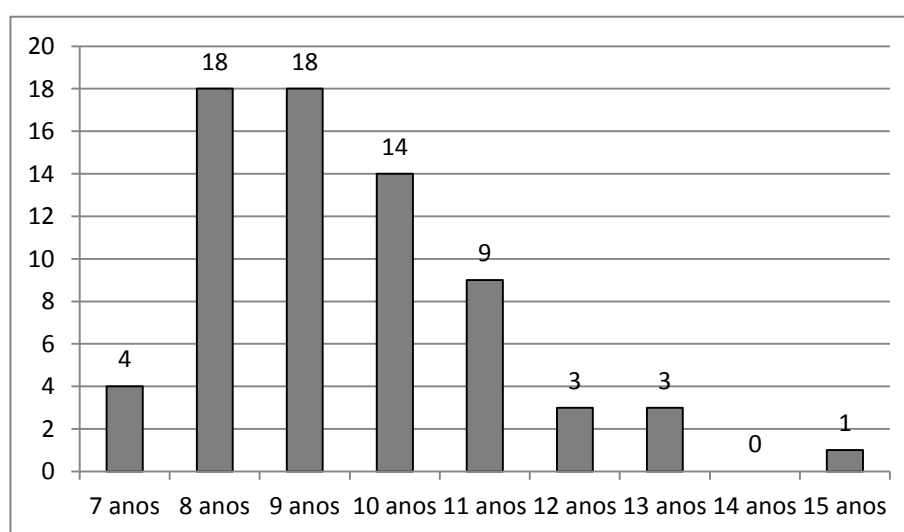


Figura 4.16 -Intervalo pós-morte dos indivíduos da amostra da CEI/XXI.

Cada saco individual, além dos restos esqueléticos, continha ainda outros vestígios, tais como: cabelo (figura 4.17), barba (figura 4.18); pêlos (figura 4.19); pêlos púbicos (figura 4.20); unhas (figura 4.21); restos de tecidos moles ressequidos ou de adipocera (figura 4.22); restos de roupa (sobretudo meias e *collants*) (figuras 4.23 à 4.26); adesivos e ligaduras hospitalares (figura 4.19 e 4.27), *pace-markers* e próteses dentárias (figura 4.28); pequenos fragmentos de madeira e MDF do caixão e até sedimento do coval; insectos, pupas e aranhas.

Apesar de em alguns esqueletos apresentarem ainda restos de tecidos moles, estes resumem-se a pequenas áreas de adipocera muito ressequida ou a restos de encéfalo (cf. abaixo), pelo que todos os indivíduos desta amostra foram classificados como estando completamente esqueletizados.



Figura 4.17 -Crânio do indivíduo CEI/XXI.34 com cabelo (norma superior).



Figura 4.18 -Mandíbula do indivíduo CEI/XXI.34 com barba (norma lateral esquerda).



Figura 4.19 -Ossos longos das pernas e 1ª costela direita do indivíduo CEI/XXI.34 com pêlos corporais (norma anterior). Junto da 1ª costela está um adesivo hospitalar.



Figura 4.20 -Osso coxal direito do indivíduo CEI/XXI.3 com pêlos púbicos (norma anterior).



Figura 4.21 -Ossos longos do 1º dedo dos pés do indivíduo CEI/XXI.2 e unhas.



Figura 4.22 -Fêmur direito do indivíduo CEI/XXI.59 com prótese e restos de adipocera (norma anterior).



Figura 4.23 -Ossos dos membros inferiores do indivíduo CEI/XXI.54 ainda dentro de *collants*.



Figura 4.24 -Ossos do membro inferior esquerdo do indivíduo CEI/XXI.26 dentro da meia e após esta ser cortada.



Figura 4.25 -Rádio e ulna direitos do indivíduo CEI/XXI.18 envoltos em restos de uma camisa.



Figura 4.26 -Exemplos de peças ósseas envoltas em restos de vestuário: rádio e ulna direitos do indivíduo CEI/XXI.26; e costelas do indivíduo CEI/XXI.51.



Figura 4.27 - Adesivos hospitalares ainda presentes junto das costelas direitas (norma posterior) e da extremidade distal da tíbia esquerda do indivíduo CEI/XXI.18.



Figura 4.28 -Pace-marker, contas de rosário e restos de madeira que acompanhavam os restos ósseos do indivíduo CEI/XXI.14; e prótese dentária do indivíduo CEI/XXI.7.

Passaremos a descrever os resultados relativos aos parâmetros gerais: cor dos ossos, presença de pupas e/ou casulos, de insectos e/ou aranhas, de fungos e bolores, de tecidos moles, de restos de encéfalo, de unhas do pé, de cabelos, barba, pêlos corporais e pêlos púbicos. Relativamente à cor dos ossos, 34,3% dos esqueletos mostravam uma coloração uniforme, mas a maioria (46; 65,7%) exibiam ossos com diferentes colorações, desde o cinzento-escuro até tons amarelados, sendo comum as extremidades dos ossos longos e os ossos das regiões torácica e pélvica apresentarem tons mais escuros que o restante esqueleto. Metade dos indivíduos (34; 48,6%) tinha pupas e/ou casulos; em 24,3% registámos a presença de insectos e/ou aranhas; e em 85,7% dos esqueletos encontrámos fungos e bolores na superfície óssea.

No que concerne a presença de tecidos moles, estes eram, regra geral, restos ressequidos de adipocera e de ligamentos, que se preservavam sobretudo na região posterior das vértebras torácicas e lombares e do sacro, nas zonas de inserção muscular dos ossos coxais, e na região dos trocânteres e *linea aspera* nos fémures (figura 4.22). Cerca de 73% dos indivíduos (51) ainda apresentava este tipo de restos de tecidos moles. No interior do crânio era também comum encontrarmos (57; 81,4%), misturado com sedimentos do coval, restos ressequidos do encéfalo em forma de uma massa dura e seca de coloração cinzento-escura (figura 4.29).



Figura 4.29 -Crânio do indivíduo CEI/XXI.2 (vista inferior) e restos ressequidos de encéfalo.

Cerca de metade dos indivíduos ainda preservava algumas unhas dos pés (36; 51,4%) (figura 4.21) e cabelo (38; 54,3%) (figura 4.17). Apenas cinco indivíduos (7,1%), todos homens, ainda conservavam pêlos do corpo (figura 4.19). Já em relação à preservação de pêlos púbicos, foram encontrados em 17 indivíduos (24,3%) de ambos os sexos (figura 4.20). Registámos a presença de pêlos de barba nas mandíbulas de onze indivíduos do sexo masculino (28,9% do efectivo masculino) (figura 4.18).

Quatro indivíduos (5,7%) mostravam sinais esqueléticos concordantes com a realização de autópsia: CEI/XXI.25; CEI/XXI.30; CEI/XXI.42; e CEI/XXI.74 (figura 4.30).



Figura 4.30 -Crânio do indivíduo CEI/XXI.74 (vista lateral direita).

Como não há diferenças significativas na preservação óssea entre lateralidades, de esperar pois todos indivíduos foram inumados de forma análoga, apenas utilizaremos o lado esquerdo na apresentação dos resultados da avaliação dos parâmetros relativos à preservação esquelética.

A figura 4.31 ilustra os resultados da avaliação dos parâmetros gerais de preservação (tabela 8.13). A preservação é, regra geral, bastante razoável, com poucas peças ósseas ausentes, e com a maioria dos tipos de ossos com uma percentagem de “completos” superior à de “fragmentados”, excepto no caso das costelas e ossos ilíacos que mostram uma tendência inversa, e as escápulas e o sacro cujas percentagens são semelhantes. Uma baixíssima percentagem de ossos ausentes era esperada uma vez que se tratam de enterramentos efectuados em caixões, com o cadáver vestido, e que não sofreram perturbações prévias à exumação. Além disso, tomando em conta a experiência adquirida durante a observação de exumações nos outros cemitérios, a ausência de peças ósseas observadas poderá ser explicada pela sua incompleta recolha pelos coveiros, sobretudo de peças fragmentadas, pequenas e/ou frágeis, facilmente segmentadas, perdidas e misturadas com as roupas do defunto e com as mortalhas do caixão. Dois indivíduos foram alvo de amputações da perna alguns anos antes da morte: CEI/XXI.6 com perna esquerda amputada pelo terço distal do fémur; e CEI/XXI.9 com perna direita amputada conservado apenas o terço proximal do fémur.

As peças ósseas melhor preservadas são a tíbia e o crânio, com uma percentagem de classificação “completo” superior a 90% (figura 4.31). A calote craniana surge melhor preservada que a face, já que esta está fragmentada em 24,3% dos indivíduos, resultado esperado, uma vez que os ossos da face são bastante frágeis, sobretudo quando comparados com os da calote. O osso longo melhor preservado é a tíbia e a fíbula o pior. A preservação dos ossos longos dos membros superiores é semelhante entre eles (88,6% de úmeros “completos”, 85,7% de raios e 87,1% de ulnas), e mais variável nos ossos dos membros inferiores (87,1% de fêmures, 91,4% de tíbias e 62,9% de fíbulas).

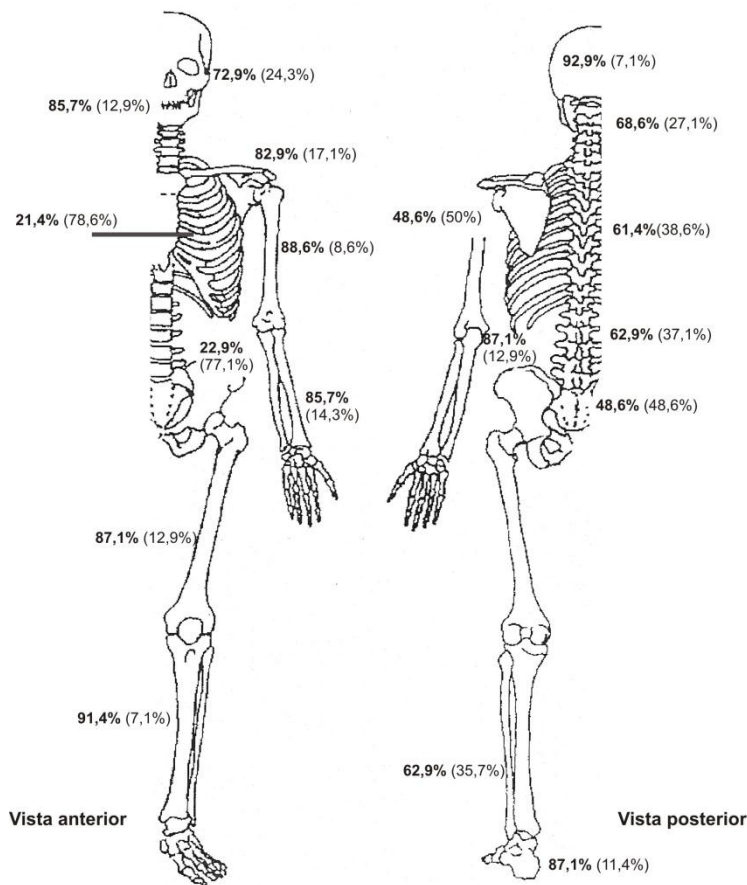


Figura 4.31 -Preservação geral dos indivíduos da CEI/XXI (lado esquerdo). A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.

Os resultados da apreciação dos parâmetros particulares de preservação para as seis peças ósseas eleitas podem ser consultados em apêndice (figuras 8.9 a 8.12 e tabela 8.14). O valor “ausente” (perda completa de determinada região anatómica do osso) registou-se nas escápulas, no osso coxal e no fémur. Estes valores são muito baixos, sempre inferiores a 6%. A região anatómica com melhores resultados é a superfície medial do calcâneo, preservada em todos os espécimes observados, ao invés da superfície lateral, fragmentada em 55,1% dos indivíduos. A cabeça e o epicôndilo medial do úmero e a superfície lateral distal da tíbia estão

também muito bem preservados, com valores “completo” superiores a 90%. Aliás, estes resultados evidenciam a boa preservação desta amostra, sendo que das 22 regiões anatómicas analisadas apenas quatro mostram valores “completo” inferiores a 50% (ângulo inferior da escápula, superfície retroauricular e púbis no osso coxal, e superfície lateral do calcâneo). A região pior preservada foi a zona púbica, somente “completa” em 20% dos indivíduos. De facto, é comum esta zona, além de apresentar fracturas pós-morte, mostrar também uma deformação acentuada. As costelas, além de muito fragmentadas, exibem uma deformação sobretudo no terço esternal do corpo, e uma erosão da superfície óssea muito mais acentuada na superfície externa que na interna (figuras 4.32 e 4.33). O abatimento da tampa do caixão poderá explicar estas lesões apresentadas quer pelas costelas quer pelo osso coxal.

A amostra esquelética da CEI/XXI encontra-se melhor preservada que a amostra dos exumados de CCon, tanto no que se refere à preservação geral do esqueleto, como aos parâmetros particulares. Ambas mostram melhor preservação que a amostra dos exumados de CFFoz.



Figura 4.32 -Costelas direitas do indivíduo CEI/XXI.14 que, apesar de não fragmentadas, mostram erosão da superfície anterior externa (vista lateral direita). De notar a imagem em detalhe da exposição do tecido trabecular na extremidade esternal de duas das costela



Figura 4.33 -Costela direita do indivíduo CEI/XXI.17 com fracturas pós-morte e deformação (vista superior).

Calculámos o IPG para os 70 indivíduos desta amostra, que varia entre 29 (preservação excelente) e 55 (preservação fraca), e com um valor médio de 38,23 (D.P. 5,974). A maioria tem um IPG bom (30; 42,9%) ou razoável (23; 32,9). Apenas três indivíduos (4,3%) mostram uma preservação excelente (IPG=29) e 14 (20%) foram classificados com tendo uma preservação fraca (IPG entre 44 e 58). Na amostra da CEI/XXI não existem indivíduos com IPG incompleto e mal preservado, nem muito incompleto e mal preservado. Não encontramos diferenças estatisticamente significativas entre o IPG em função do sexo e da classe etária dos indivíduos ou do PMI (tabela 8.16).

Observando a metodologia de Galloway, a maioria foi classificada na classe D4 (46; 65,7%), ou seja, ossos secos (tabela 8.15). Somente nove indivíduos (12,9%) ainda preservavam escassos vestígios de tecidos moles ou alguma gordura na superfície óssea (classe D3). Quinze indivíduos (21,4%) já exibiam mesmo escamação da superfície óssea (categoria E2). Se optarmos por seguir Behrensmeyer, 47 indivíduos (67,1%) classificaram-se na categoria 1 (esqueleto com tecidos moles) e os restantes na categoria 2A (23; 32,9%), já com degradação da superfície óssea (tabela 8.15). Mais uma vez se observa não existir uma directa correspondência entre as duas metodologias de classificação do estado de decomposição.

Ao contrário dos indivíduos dos cemitérios da Figueira da Foz e da Conchada, na CEI/XXI o PMI não é coincidente com o tempo que cada um esteve inumado (tempo de enterramento), mas antes com a soma entre esse e o intervalo de tempo entre a exumação e a análise. Como referimos anteriormente, estes intervalos têm uma amplitude de alguns anos (tempo enterramento: \bar{X} =73,5 meses, D.P. 45,19, Min. 53 meses e Máx. 114 meses; intervalo entre a exumação e a análise: \bar{X} =45 meses, D.P. 18,664, Min. 21 meses e Máx. 131 meses), o que poderá ter influenciado o estado de preservação. De forma a avaliar se existe uma relação entre estes intervalos e o IPG de cada peça óssea efectuámos a análise estatística, não tendo sido encontradas diferenças significativas (tabela 8.16).

O crânio e o fémur de cada indivíduo foram pesados, avaliando-se se os ossos pior preservados apresentavam um peso menor que os melhor preservados, como resultado da perda de massa óssea. Além do PMI, também o sexo e a idade dos indivíduos foram tidos em conta, avaliando-se se estes parâmetros individuais teriam correlato com o peso das peças ósseas, enquanto reflexo da sua densidade, como é comumente referido na literatura (Shipman, 1981; Henderson, 1987; Nawrocki, 1995; Ubelaker, 2002). Após a realização da estatística descritiva, onde, para cada variável peso, calculámos a dimensão da amostra, a média aritmética, o desvio-padrão e os valores mínimo e máximo, efectuámos o teste One-sample Kolmogorov-Smirnov. Este teste não paramétrico serviu para avaliarmos a distribuição dos dados, que se

mostrou normal. Depois, para sabermos se existiriam ou não diferenças entre as duas tomadas de medidas de cada osso executámos um t-test para pares emparelhados, que mostrou não haver diferenças estatisticamente significativas. Assim, optámos por utilizar a primeira pesagem do crânio e do fémur.

Foram pesados 66 crânios (29 do sexo feminino e 37 do masculino), cujo valor médio é de 590,24g (D.P. 133,740), e cujo peso varia entre 333g (CEI/XXI.01; feminino, 64 anos) e 936g (CEI/XXI.15; masculino, 88 anos). A média do peso do crânio dos indivíduos do sexo feminino é de 544,45g (D.P.122,152) e varia entre 333g e 751g. Já para os indivíduos do sexo masculino, a média do peso do crânio é de 626,14g (D.P. 132,952), variando entre 371g e 936g. Quanto ao fémur, foram pesados 69 ossos (32 indivíduos do sexo feminino e 37 do masculino), com um valor médio de 277,01g (D.P. 95,319), e cujo peso varia entre 102g (CEI/XXI.16; feminino, 88 anos) e 524g (CEI/XXI.15; masculino, 88 anos). A média do peso do fémur dos indivíduos do sexo feminino é de 207,20g (D.P. 66,316g) e varia entre 102g e 376g. Já para os indivíduos do sexo masculino, a média do peso do fémur é de 337,38g (D.P. 72,785), variando entre 193g e 524g. Os valores do peso tanto do crânio como do fémur tendem a ser superiores nos indivíduos do sexo masculino, o que pode ser indicativo de dimorfismo sexual. Nota-se também uma maior amplitude entre os valores mínimo e máximo nos pesos obtidos para os indivíduos do sexo masculino. De seguida, calculámos o coeficiente de correlação de Pearson entre o peso e a idade à morte. O coeficiente de correlação de Pearson (R) é uma medida que varia entre -1 e 1, e quanto mais próximo estiver dos valores extremos tanto maior é a associação linear entre as variáveis. Ao elevarmos R ao quadrado, obtemos o coeficiente de determinação (R^2), indicativo da percentagem de variação de uma variável que é determinada pela outra variável. Desta forma, procedemos à determinação da correlação existente entre a idade à morte e o peso. Adoptámos o nível mínimo de significância de 95% ($p < 0,05$).

Quando avaliamos as relações entre a idade à morte e o peso do crânio e do fémur, os coeficientes de determinação são demasiado baixos para evidenciar uma associação: $R^2=0,008$ para o crânio ($R=0,088$) e $R^2=0,198$ para o fémur ($R=0,445$). Quando a esta análise introduzimos a variável sexo, esta tendência é mais notória nas mulheres que nos homens (figuras 4.34 e 4.35). A associação entre o peso do crânio e a idade à morte nos homens é praticamente inexistente, com $R^2=0,009$ ($R=0,097$), e no caso das mulheres apesar de superior é também residual, com $R^2=0,059$ ($R=0,243$). Ou seja, as variações no peso do crânio nesta amostra não parecem ser explicadas pela idade à morte em nenhum dos sexos. No entanto, salientamos que a amostra da CEI/XXI é composta maioritariamente por indivíduos idosos ($\bar{X}=75,94$ anos; D.P. 15,101), o que pode contribuir para explicar este resultado. No fémur,

apesar da associação entre as variáveis ser baixa ($R=0,410$ para o sexo feminino e $R=0,337$ para o masculino), é superior ao caso do crânio. Apesar dos coeficientes de determinação baixos ($R^2=0,168$ para o sexo feminino e $R^2=0,114$ para o masculino), através da figura 4.35 podemos observar a diminuição do peso do fêmur com o aumento da idade à morte, mais notória no sexo feminino.

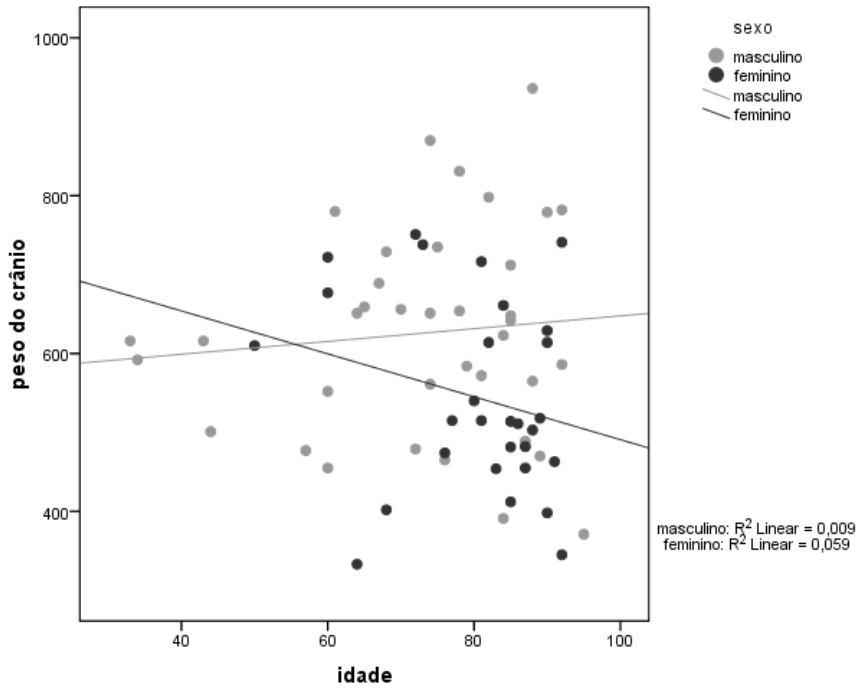


Figura 4.34 -Representação gráfica da relação entre a idade à morte e o peso do crânio por sexos (amostra da CEI/XXI).

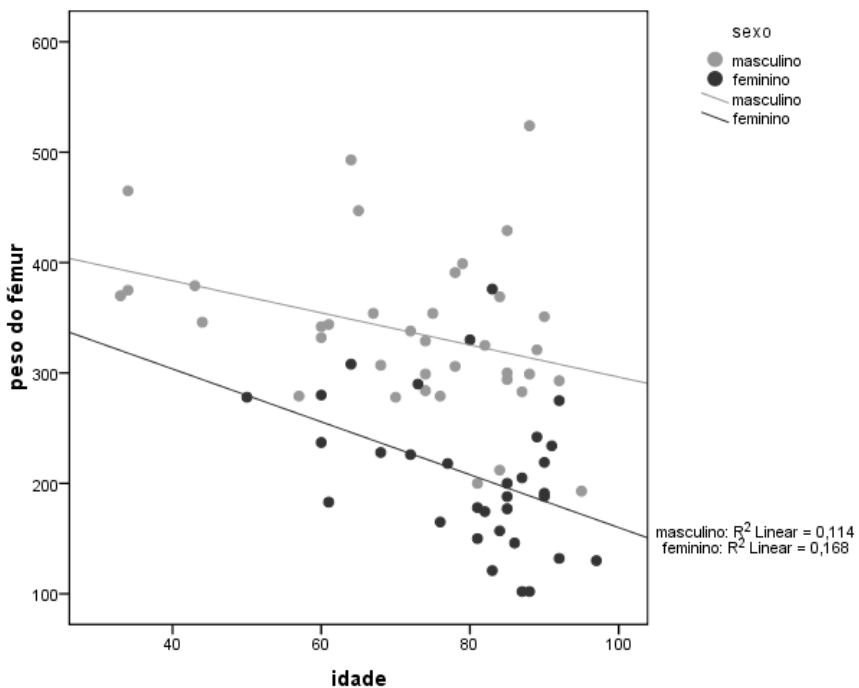


Figura 4.35 -Representação gráfica da relação entre a idade à morte e o peso do fêmur por sexos (amostra da CEI/XXI).

No que se refere à associação entre o peso e o PMI esta é praticamente inexistente, com um coeficiente de correlação $R=0,015$ ($R^2=0,000$) para o peso do crânio e $R=0,149$ ($R^2=0,022$) para o peso do fêmur. Quando a esta análise introduzimos a variável sexo, esta tendência é observada tanto nas mulheres ($R=0,033$ e $R^2=0,001$) como nos homens ($R=0,025$ e $R^2=0,001$). Ou seja, o PMI não parece contribuir para a variação do peso.

O mesmo sucede na associação entre o peso e o tempo de enterramento, com um coeficiente de correlação $R=0,122$ ($R^2=0,015$) para o peso do crânio e $R=0,081$ ($R^2=0,007$) para o peso do fêmur. Nos dois sexos a tendência é semelhante: $R=0,006$ e $R^2=0,000$ no sexo feminino, e $R=0,139$ e $R^2=0,019$ no sexo masculino para o peso do crânio; e $R=0,068$ e $R^2=0,005$ no sexo feminino, e $R=0,038$ e $R^2=0,001$ no sexo masculino para o peso do fêmur. Observamos pois que o tempo de enterramento não parece contribuir para a variação do peso.

Relacionámos o peso do crânio e do fêmur com o IPG do esqueleto que demonstra uma associação fraca, com coeficientes de correlação baixo, sobretudo no que se refere ao peso do crânio (tabela 4.7). A associação linear é menor (e extremamente fraca) entre o IPG e o peso do crânio dos indivíduos do sexo feminino ($R=0,191$), e maior entre o IPG e o peso do fêmur dos indivíduos do sexo feminino ($R=0,493$), apesar de fraca. Ou seja, mesmo no caso em que a associação é maior, apenas cerca de um quarto dos valores obtidos para o peso do fêmur feminino poderão ser explicados pelo IPG.

Tabela 4.7 -Índice de preservação geral relacionado com o peso do crânio e do fêmur e respectivos coeficientes de Pearson (R) e de determinação (R^2) (amostra da CEI/XXI).

Peso	Valor do coeficiente	
	R	R ²
Peso do crânio (total)	0,287	0,083
Peso do crânio (feminino)	0,191	0,037
Peso do crânio (masculino)	0,328	0,108
Peso do fêmur (total)	0,478	0,228
Peso do fêmur (feminino)	0,493	0,243
Peso do fêmur (masculino)	0,475	0,226

4.5. O conjunto das amostras provenientes de cemitérios (4cem)

As quatro amostras provenientes de cemitérios (CMAm, CFFoz, CCon e CEI/XXI) – **amostra 4cem** – totalizam 199 indivíduos de ambos os sexos, todos adultos, com idades à morte entre os 21 e os 99 anos ($\bar{X}=73,38$ anos; D.P. 17,178). A figura 4.36 ilustra a distribuição etária da amostra 4cem, sendo notória a predominância das classes mais idosas. De facto, a classe etária com maior número de efectivos (65) é a dos 81-90 anos. A amostra 4cem é equilibrada quanto aos sexos, com 104 indivíduos do sexo masculino (52,3%) e 95 do feminino (47,7%). Na figura 4.36 é visível que o efectivo feminino supera o masculino nas idades mais avançadas.

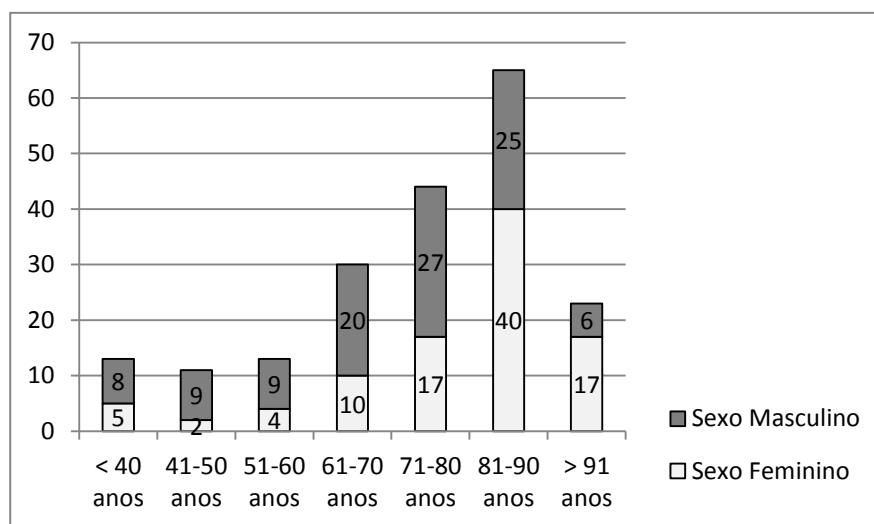


Figura 4.36 -Distribuição etária do conjunto dos quatro cemitérios (amostra 4cem).

A data da morte varia entre 01.10.1927 e 24.08.2007, sendo que a maioria (70,4%) faleceu entre 2000 e 2003. O PMI, com um valor médio de 11,05 anos (D.P. 9,289), varia entre três e 83 anos. A figura 4.37 ilustra a distribuição dos indivíduos por PMI. A maioria (123; 61,8%) tem um PMI entre os 6 e os 10 anos, seguindo-se 13,6% (27) com um PMI igual ou inferior a 5 anos, 10,6% (21) com um PMI entre 11 e 15 anos, e os restantes 28 indivíduos (14%) com PMI superiores a 15 anos.

Somente onze indivíduos foram autopsiados (5,5%). A presença/ausência de fralda foi registada para 112 indivíduos dos cemitérios CMAm, CFFoz e CCon, estando presente em 48 (42,9%).

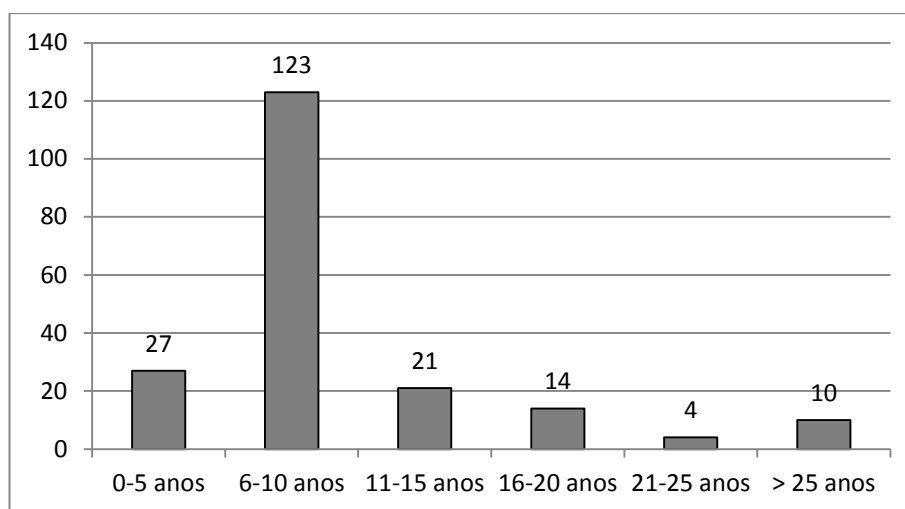


Figura 4.37 -Intervalo pós-morte dos indivíduos do conjunto dos quatro cemitérios (amostra 4cem).

Como fomos expondo ao longo desde capítulo, o estado de decomposição dos cadáveres é variável, mesmo entre as diferentes zonas corporais de um mesmo indivíduo. Unhas, cabelos e pêlos estavam presentes em vários indivíduos, incluindo nos já esqueletizados. A presença/ausência de unhas dos pés foi observada em 66,8% dos indivíduos, estando presentes em 56 (42,1% dos observados). A presença/ausência de cabelos observou-se em 83,4% dos casos, dos quais 94 (56,6%) preservavam restos de cabelo. Pêlos corporais encontraram-se em nove indivíduos (6,3%), não tendo a sua sido feita a análise a 55 (27,6% dos 199 indivíduos). Os pêlos púbicos estavam presentes em 27 indivíduos (13,6%), não sendo possível a contabilização em 60 (30,2%). A presença/ausência de barba foi observada em 87 indivíduos do sexo masculino, dos quais 23 (26,4%) ainda mostravam vestígios.

O estado de decomposição varia consoante a zona corporal observada. A cabeça é a zona corporal que surge mais vezes já completamente esqueletizada (88,4%), seguida dos membros superiores (73,9%) e dos inferiores (70,4%). O abdómen e o tórax são as zonas com maiores percentagens de saponificação, 19,6% e 20,6% respectivamente.

Na tabela 4.8 mostramos as frequências obtidas a partir da classificação dos estádios de decomposição dos indivíduos do conjunto das quatro amostras seguindo as metodologias de Galloway e Behrensmeyer. Classificados através do método de Galloway, a categoria mais representada é a D4 (ossos secos), com 29,1% dos indivíduos, e através de Behrensmeyer é a categoria 1 (esqueleto com tecidos moles), com 40,2%.

Tabela 4.8 -Classificação do estado de decomposição do amostra 4cem.

Classificação do estado de decomposição		Frequência
Galloway	Indeterminado	6 (3%)
	C3	2 (1%)
	C4	1 (0,5%)
	C6	32 (16,1%)
	D1	35 (17,6%)
	D2	11 (5,5%)
	D3	36 (18,1%)
	D4	58 (29,1%)
	E2	18 (9%)
	Behrensmeyer	Não aplicável
Indeterminado		4 (2%)
0		52 (26,1%)
1		80 (40,2%)
2A		45 (22,6%)
2B		4 (2%)

Avaliámos se a idade influencia o processo de decomposição das cinco zonas corporais (tabela 8.17), encontrando diferenças estatisticamente significativas para o estágio de decomposição da cabeça ($p=0,021$) e do tórax ($p=0,025$). Todavia, esta relação parece ser fortemente influenciada pelo enviesamento etário da amostra, composta maioritariamente por indivíduos idosos (cf. figura 4.36). A análise atenta dos dados mostra que nenhum indivíduo com mais de 80 anos de idade à morte foi encontrado com a cabeça saponificada, porém, apenas nove indivíduos (4,5%) apresentavam este estágio de decomposição da cabeça. No que respeita ao tórax, há um aumento de indivíduos com esta zona saponificada entre os efectivos com 71 a 90 anos, mas o mesmo acontece para o estágio esqueletização completa. Além disso, este intervalo de idades representa as duas classes etárias predominantes, que constituem 54,8% desta amostra.

O desenrolar do processo de decomposição das cinco zonas corporais não é diferente entre os sexos (tabela 8.18). A presença de fralda não parece ser um factor extrínseco que afecte a decomposição do abdómen ($n=104$; $\chi^2=3,810$; $gl=4$; $p=0,432$).

Na análise conjunta das quatro amostras, o estado de decomposição de cada zona corporal parece ser dependente das restantes (tabela 4.9), havendo uma relação directa entre o estado de decomposição de uma determinada zona corporal e outra zona corporal. No entanto, esta relação não é absolutamente linear. Se a cabeça está saponificada, as restantes zonas corporais também o estão. Todavia, se a cabeça está parcialmente esqueletizada ou completamente esqueletizada, as restantes zonas corporais podem ser encontradas de igual

modo esquelizadas total ou parcialmente, ou então saponificadas. O estado de decomposição dos membros tende a ser mais semelhante ao da cabeça, do que o estado de decomposição do tórax ou do abdómen. Sempre que o tórax está saponificado, o abdómen também está, mas os membros podem estar também saponificados, ou esquelizados parcial ou completamente. No caso do tórax se apresentar em esquelização parcial, o abdómen pode estar saponificado ou em esquelização parcial, e os membros tendem a estar parcial ou completamente esquelizados. Já quando o tórax está completamente esquelizado, o abdómen está parcial ou totalmente esquelizado, tal como os membros. A relação do abdómen com os braços é menos linear uma vez que com o abdómen saponificado, o estado de decomposição dos membros, superiores e inferiores, tanto pode ser a saponificação como a esquelização. Por outro lado, com o abdómen esquelizado, os membros nunca surgem saponificados, e sempre que o abdómen se mostra completamente esquelizado, os membros também o estão. Quando os membros superiores se encontram saponificados, os inferiores tendem a estar também saponificados. Se os membros superiores já se encontram completamente esquelizados, os inferiores normalmente também estão completamente esquelizados, exceptuando nove casos.

Tabela 4.9 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com a zona corporal (amostra 4cem).

Estado de decomposição por zona corporal	n	χ^2	gl	p
cabeça * tórax	195	354,751	16	0,000
cabeça * abdómen	188	332,965	16	0,000
cabeça * membros superiores	181	464,898	16	0,000
cabeça * membros inferiores	180	474,478	16	0,000
tórax * abdómen	187	631,954	16	0,000
tórax * membros superiores	181	407,712	16	0,000
tórax * membros inferiores	179	406,969	16	0,000
abdómen * membros superiores	180	395,112	16	0,000
abdómen * membros inferiores	180	412,303	16	0,000
membros superiores * membros inferiores	179	529,500	16	0,000

O estado de decomposição das cinco zonas corporais está directamente relacionado com o PMI (tabela 8.19). O número de indivíduos esquelizados aumenta com o aumento do PMI (excepto nos indivíduos mumificados e embalsamado dos cemitérios da Figueira da Foz). A cabeça encontra-se esquelizada (parcial ou totalmente) em indivíduos com PMI superior a 10 (excepto CFFoz.17, saponificada), e completamente esquelizada para PMI superiores a 20 anos. O número de indivíduos com o tórax e/ou abdómen esquelizados aumenta com o aumento do PMI, porém, foram registados casos de saponificação mesmo para PMI superiores

a 15 anos. O número de indivíduos com os membros esquelizados aumenta com o aumento do PMI, e estão sempre completamente esquelizados para PMI superiores a 20 anos (excepto nos indivíduos mumificados e embalsamado dos cemitérios da Figueira da Foz). Apesar dos picos observados para PMI de 6-10 anos devidos ao maior número de indivíduos observados com este intervalo (cf. figura 4.37), nas figuras 4.38 à 4.42 nota-se a influência do PMI na decomposição das várias zonas corporais, ainda que pouco evidente (os indivíduos mumificados e embalsamado de CFFoz não estão representados nos gráficos). Estes dados mostram que a cabeça esqueliza mais rapidamente que as restantes zonas corporais, seguida pelos membros superiores e depois pelos inferiores. O tórax e o abdómen demoram mais tempo, sendo o abdómen a zona corporal que saponificou mais frequentemente e que necessitou de mais tempo para esquelizar.

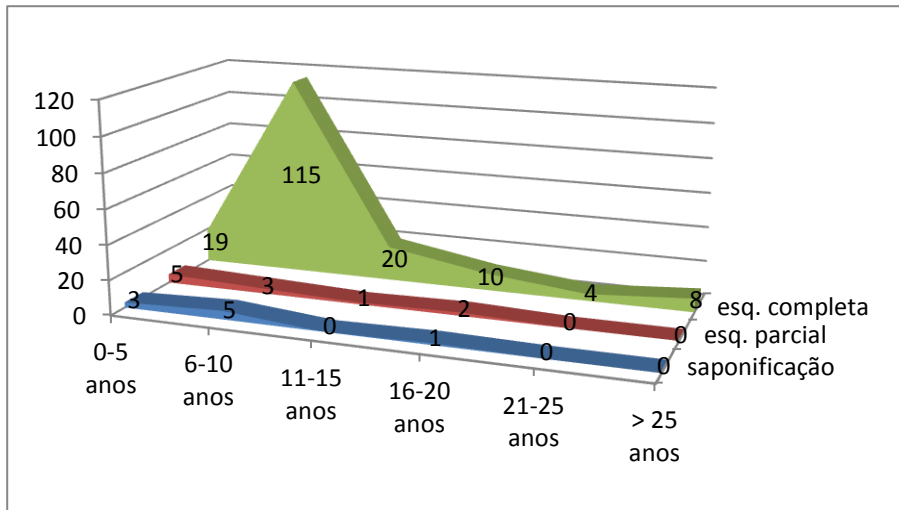


Figura 4.38 -Distribuição da amostra 4cem segundo o estado de decomposição da cabeça.

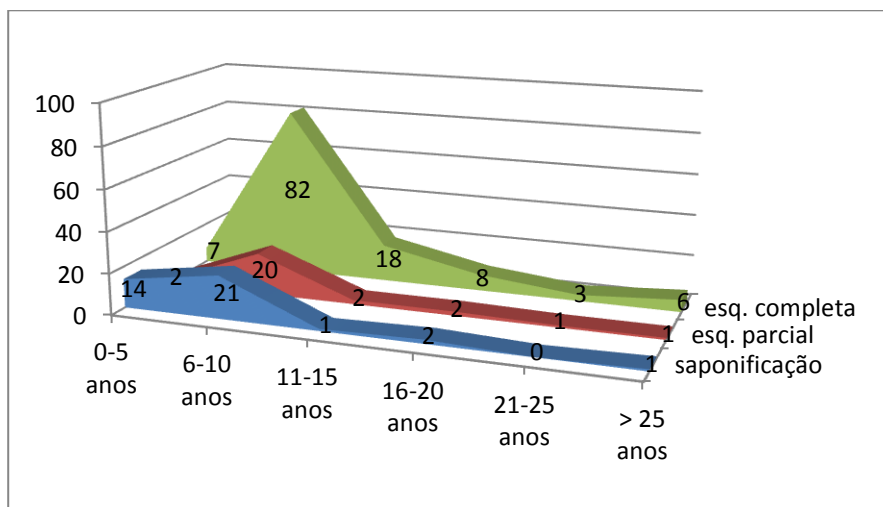


Figura 4.39 -Distribuição da amostra 4cem segundo o estado de decomposição do tórax.

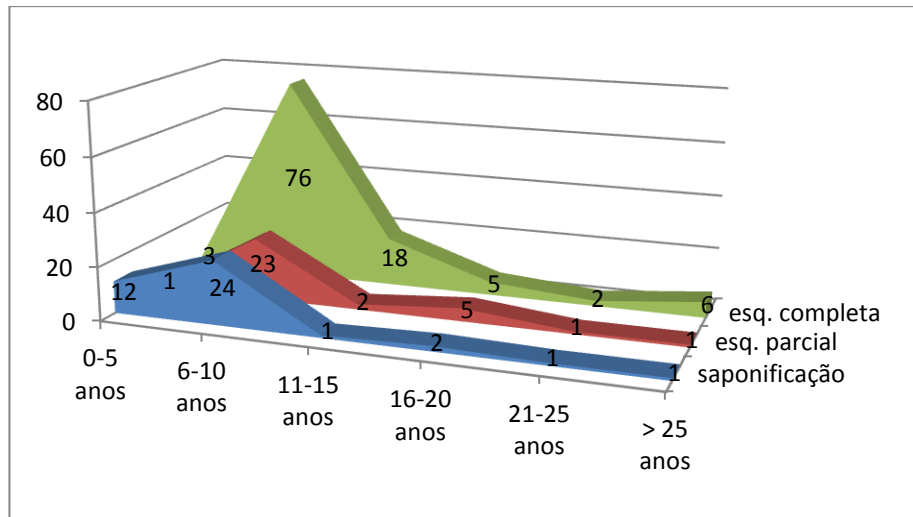


Figura 4.40 -Distribuição da amostra 4cm segundo o estado de decomposição do abdómen.

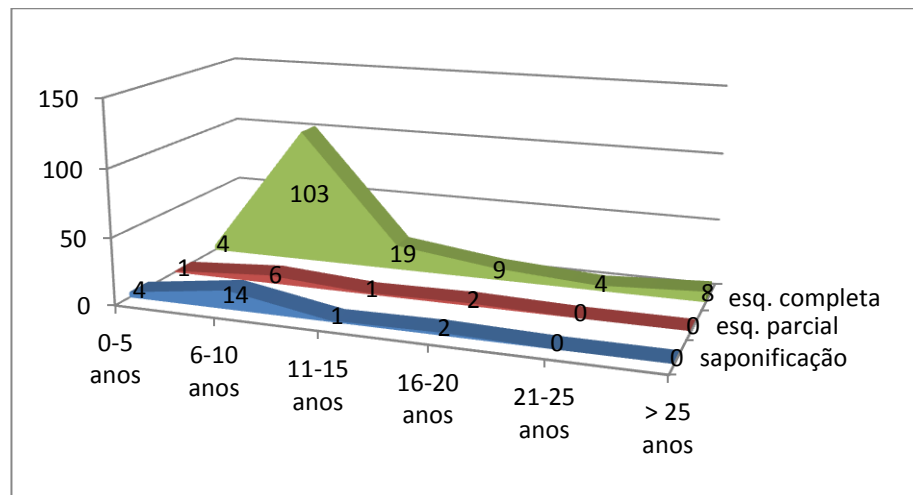


Figura 4.41 -Distribuição da amostra 4cm segundo o estado de decomposição dos membros superiores.

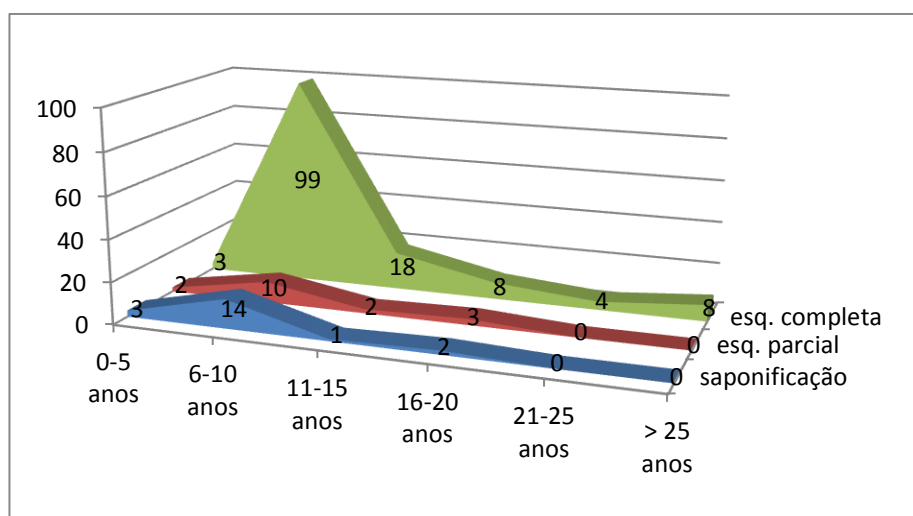


Figura 4.42 -Distribuição da amostra 4cm segundo o estado de decomposição dos membros inferiores.

Essa relação entre o PMI e o estado de decomposição das várias zonas corporais reflecte-se nos resultados obtidos na análise da relação entre o PMI e o estágio de decomposição do cadáver. Este está directamente relacionado com o PMI, tanto utilizando as categorias de Galloway (n=193; $\chi^2=118,289$; gl=35; p=0,000), como as de Behrensmeyer (n=181; $\chi^2=80,158$; gl=15; p=0,000). A relação entre o PMI e os estádios de decomposição é visível nos gráficos das figuras 4.43 e 4.44, apesar dos picos observados para o PMI de 6-10 anos devidos ao maior número de efectivos com este intervalo (cf. figura 4.37). Porém, nota-se a ocorrência dos vários estados de preservação (segundo Galloway) em diversos intervalos de PMI (figura 4.43). Há indivíduos de todos os intervalos de PMI classificados nas categorias do estágio D (esqueletização), mas o mesmo acontece para o estágio C (decomposição avançada) com indivíduos classificados na categoria C6 (adipocera) em todos os intervalos (excepto > 25 anos). De facto, o PMI dos indivíduos classificados na categoria C6 tem uma grande amplitude, variando entre os 3 e os 21 anos. Para a decomposição extrema (estádio E), não há indivíduos assim classificados com PMI inferior a 7 anos, mas o indivíduo com maior PMI (65 anos) ainda não atingiu o estágio E, tendo sido classificado na categoria D4, ou seja ossos secos mas ainda sem exfoliação.

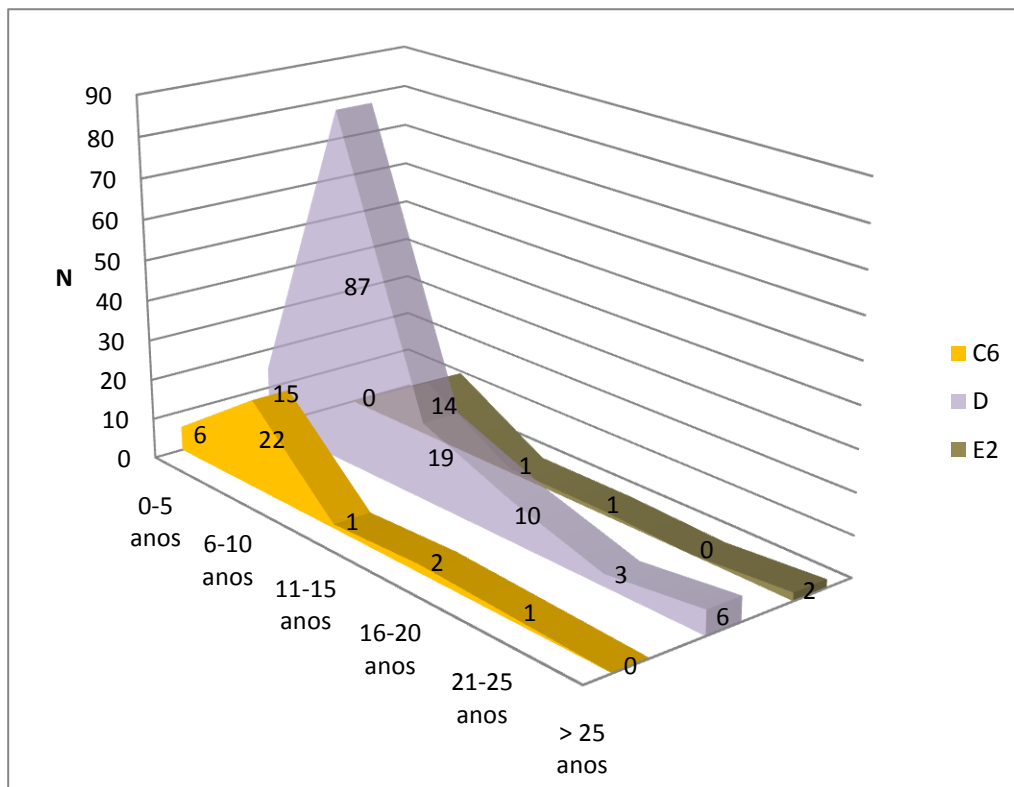


Figura 4.43 -Distribuição dos indivíduos pelas categorias de Galloway (amostra 4cem).

Através das figuras 4.43 e 4.44 é possível observar que, tal como vem sendo referido não há correspondência clara entre as classificações de Galloway (estádios D e E) e de Behrensmeyer. Seguindo Behrensmeyer (figura 4.44), nota-se uma tendência para o número de indivíduos classificados nas categorias 0 e 1 diminuir com o aumento do PMI, enquanto os classificados na categoria 2A (apesar do pico de PMI de 6-10 anos) mostram um ligeiro aumento de efectivos para PMI superior a 15 anos.

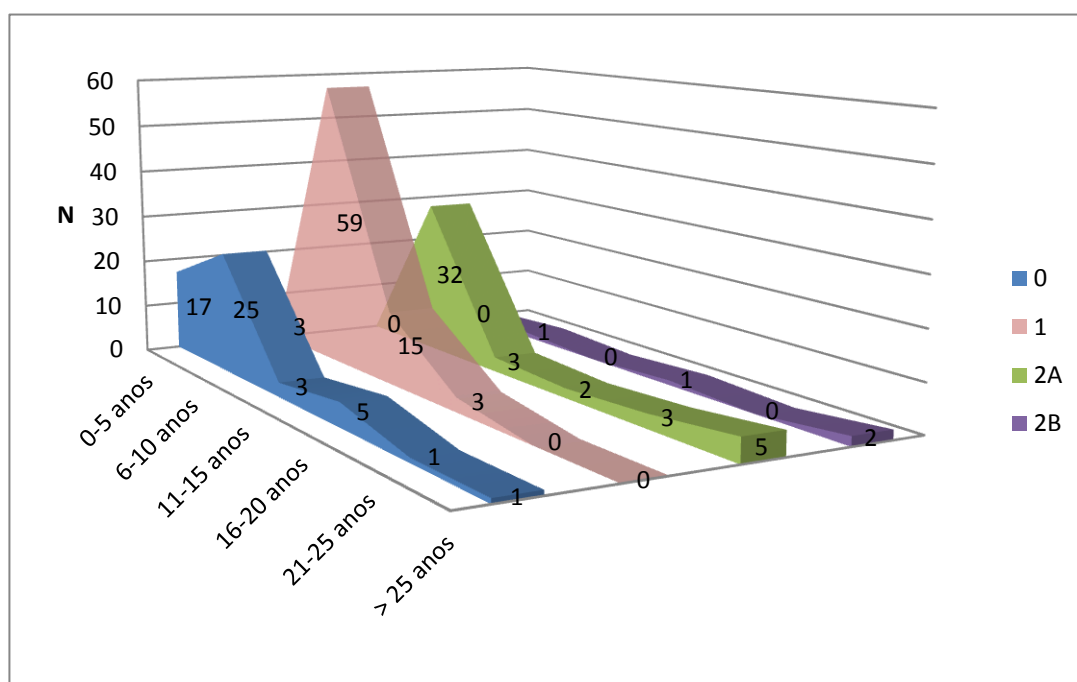


Figura 4.44 -Distribuição dos indivíduos pelas categorias de Behrensmeyer (amostra 4cem).

4.5.1. Os indivíduos exumados de 4cem

Com excepção dos 25 cadáveres do CMAM, cujos covais foram abertos por outros motivos, os restantes 174 tiveram os seus covais abertos para se proceder à sua exumação, dos quais 37 indivíduos (de CFFoz e CCon) ainda não apresentavam a esqueletização necessária à sua trasladação. Se seguida trataremos somente dos 137 indivíduos efectivamente exumados (CFFoz, n=17; CCon, n=50; e CEI/XXI, n=70) – **amostra 4cem-exumados**.

Esta amostra é composta por 74 indivíduos do sexo masculino (54%) e 63 do sexo feminino (46%), todos adultos e distribuídos pelas várias classes etárias. Contudo, reflectindo a amostra de origem, também esta subamostra é composta principalmente por indivíduos idosos, com 67,2% dos indivíduos com mais de 70 anos de idade à morte. A data de morte mais antiga foi em Abril de 1945, e a mais recente em Dezembro de 2004, o que se transpõe para PMI de 65 e 6 anos, respectivamente (\bar{X} =11,41 anos; D.P. 7,463). Cerca de 72% dos casos têm um PMI entre os 6 e os 10 anos, e apenas 13,9% têm PMI superior a 15 anos.

O IPG varia entre 29 e 67, com um valor médio de 39,51 (D.P. 7,793). Apenas dois indivíduos (1,5%) estavam incompletos e mal preservados. Onze (8,1%) obtiveram um valor de 29, ou seja, estavam em excelente preservação. Analisámos 50 indivíduos (36,8%) com uma preservação boa, 36 (26,5%) com preservação razoável, e 37 (27,2%) com preservação fraca. As peças ósseas utilizadas para o cálculo do IPG mostram uma preservação variada (tabela 8.20), reflectindo as tendências observadas nas amostras que deram origem a esta amostra de 4cem-exumados. A mandíbula (86,9% de “completos”), a calote craniana (87,6%), a tibia (86,7%) e o fémur (83%), são as peças ósseas melhor preservadas, e as costelas (26,3%) e o osso coxal (26,3%) os piores. A escápula (38%) tende a ser recuperada já fragmentada. A face (68,6%) está pior preservada que a calote craniana. As cervicais (70,8%) são as vértebras com melhor preservação, e o sacro (48,2%) é a zona da coluna vertebral mais fragmentada. Os ossos longos mostram uma boa preservação, com excepção da fíbula (58,8%), o que faz que os dos membros superiores estejam ligeiramente melhor preservados que os ossos longos dos membros inferiores.

No que concerne aos parâmetros particulares de preservação (tabela 8.21), apenas três regiões anatómicas – ângulo inferior da escápula (43%), púbis (22,8%), e superfície lateral do calcâneo (44%) – obtiveram classificações de “completo” inferiores a 50%, sendo a zona púbica a pior preservada. A região melhor preservada é o epicôndilo medial do úmero (89,6%). De facto, as diferentes regiões anatómicas do úmero observadas são das melhor preservadas, a par da superfície lateral distal da tibia (86,6%) e da superfície medial do calcâneo (85,8%).

Averiguámos se o IPG seria influenciado pela idade e pelo sexo do indivíduo. A idade à morte não parece ser um factor que afecte a preservação esquelética ($n=136$; $\chi^2=22,692$; $gl=24$; $p=0,538$). Apesar das diferenças de preservação em função do sexo não serem estatisticamente significativas ($n=136$; $\chi^2=6,453$; $gl=4$; $p=0,168$), a análise atenta dos dados mostra que há uma ligeira tendência para os esqueletos masculinos apresentarem uma melhor preservação que os femininos. Com efeito, a percentagem de indivíduos do sexo masculino com preservação excelente (72,7%), boa (60%) e razoável (58,3%) é sempre superior à dos indivíduos do sexo feminino. E o inverso ocorre nos casos de preservação fraca, cujo efectivo feminino (62,2%) é quase o dobro do masculino (37,8%).

O resultado da análise estatística sugere que o PMI influi na preservação esquelética ($n=136$; $\chi^2=59,346$; $gl=16$; $p=0,000$), havendo uma relação inversa entre as duas variáveis. Por outras palavras, quanto maior for o PMI pior será a preservação esquelética. De facto, a maior parte dos indivíduos ($n=9$) com preservação excelente tem um PMI entre 6-10 anos, e apenas dois com um PMI entre 11 e 15 anos. Para PMI superiores a 15 anos não há nenhum caso de

preservação excelente e apenas três com preservação boa, tendo estes PMI inferior a 20 anos. Pelo contrário, os dois indivíduos incompletos e mal preservados têm um PMI superior a 25 anos e foram exumados da mesma sepultura: o indivíduo de “ossário” CFFoz.13 com PMI de 65 anos e IPG=67; e o indivíduo CFFoz.14 com PMI de 34 anos e IPG=59. Todavia, a relação entre o PMI e a preservação esquelética não é muito evidente quando apresentada graficamente (figura 4.45). Notamos que se os indivíduos com PMI superior a 20 anos mostram uma má preservação esquelética, já os com PMI menores podem apresentar vários estados de preservação. Há que salientar também o predomínio dos efectivos com PMI entre 6 e 15 anos em relação aos exumados com mais de 15 anos.

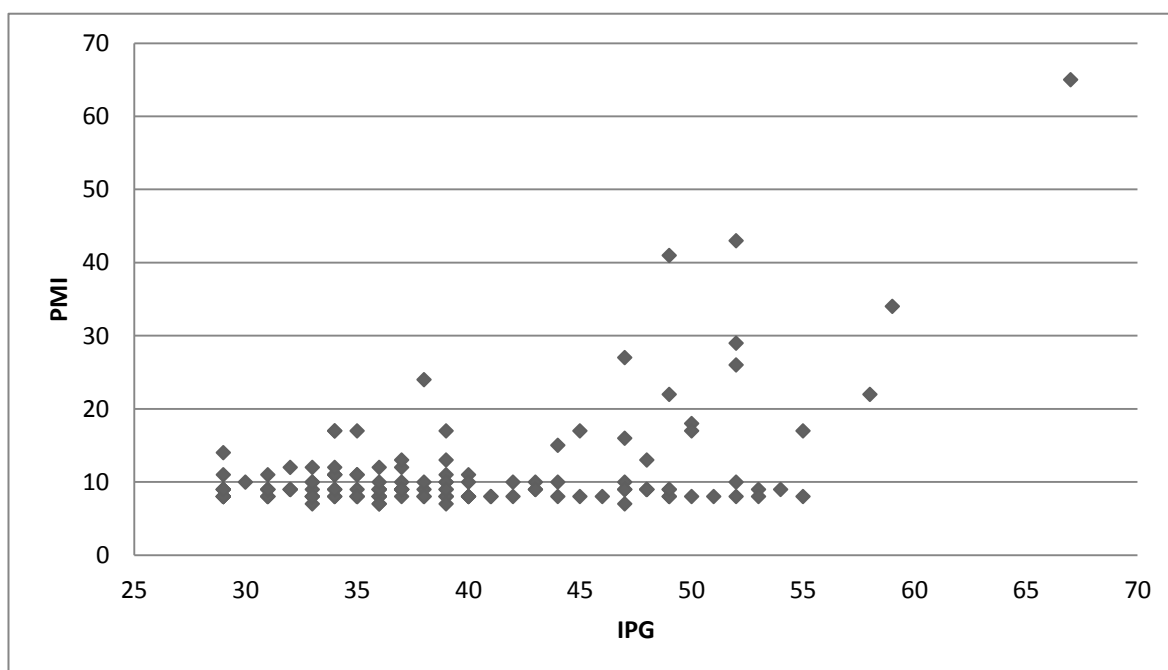


Figura 4.45 -Distribuição dos indivíduos por PMI (em anos) e IPG (amostra 4cem-exumados).

4.6. Os casos do INML – DS

A amostra para o estudo retrospectivo feito com base nos relatórios de perícia dos casos do serviço de Antropologia forense da Delegação Sul do Instituto Nacional de Medicina Legal, I.P. é composta por 15 indivíduos com idades à morte entre os 2 e os 92 anos (\bar{X} =55,27 anos; D.P. 28,888) (figura 2.9), dos quais oito do sexo masculino e sete do feminino (ver listagem em apêndice). Estes indivíduos faleceram entre os anos de 2000 e 2010 e as peritagens efectuadas entre 2004 e 2011. O PMI varia entre 15 dias e 9 anos e 2 meses (\bar{X} =3,56 anos; D.P. 3,4052), tendo sido estimado com base em dados circunstanciais, salvo os três indivíduos provenientes de cemitérios (tabela 4.10). O tamanho reduzido desta amostra impediu a análise estatística.

Tabela 4.10 -Intervalo pós-morte, índice de preservação geral e classificação do estado de decomposição, da amostra de INML-DS.

Nº registo	PMI (meses)	Classificação do estado de decomposição		IPG
		Galloway	Behrensmeyer	
1	34	D3	2A	78
2	12	D4	2A	69
3	24	D4	2A	51
4	0,5	B	não aplicável	indeterminado
5	36	D4	2A	47
6	11	D4	2A	37
7	10	D2	1	53
8	60	D4	2A	33
9	96	D4	2A	33
10	108	D4	2A	53
11	110	D3	1	45
12	18	D4	2A	56
13	13	D2	0	37
14	101	C3	não aplicável	indeterminado
15	8	D2	1	56

A origem dos cadáveres é variada: 53,3% foram encontrados no mato ou em florestas; 20% provêm de cemitérios (Inml.5, Inml.9 e Inml.11); num caso (6,7%) o cadáver foi recuperado do interior de um armazém abandonado e parcialmente destruído (Inml.4); noutro (6,7%) do interior da sua habitação (Inml.14); um indivíduo (6,7%) foi localizado dentro de uma vala (Inml.2), e outro (6,7%) no sopé de uma falésia junto ao mar (Inml.15). As causa e circunstância da morte são, na sua maioria, indeterminadas (60%). Quatro indivíduos (26,7%) faleceram devido a lesões traumáticas, vítimas de homicídio. Um indivíduo (6,7%) morreu por enforcamento e outro por envenenamento, desconhecendo-se a etiologia médico-legal.

Restos de tecidos moles estavam presentes em 33,3% dos indivíduos e ausentes nos restantes. Para dois (Inml.14 e Inml.15) registaram-se restos de encéfalo ressequidos no interior do crânio, estando ausentes em dez indivíduos (66,7%), e não havendo registos para três (20%). Para 73,3% dos casos registou-se a presença/ausência de unhas dos pés, estando ausentes na maioria dos casos (53,3%). O crânio do indivíduo Inml.12 não foi recuperado. Metade dos indivíduos (46,7%) tinha ainda cabelo. Nos relatórios não há referências à presença ou ausência de barba, pêlos corporais ou púbicos.

Um dos indivíduos estava completamente mumificado (Inml.14) e outro em putrefacção (Inml.4), com coloração negra, presença de gases putrefactivos provocando inchaço do cadáver e líquidos da decomposição a começar a rodear o cadáver. Três achavam-se completamente esqueletizados, mas algumas peças ósseas não foram recuperadas (Inml.1,

Inml.2 e Inml.12). Dois indivíduos estavam parcialmente esqueletizados (Inml.13 e Inml.15), enquanto os restantes recuperaram-se completamente esqueletizados, sem vestígios de tecidos moles.

Em cerca de metade dos indivíduos registaram-se marcas da actividade da fauna (46,7%). No indivíduo Inml.1, encontrado numa zona de caça, os côndilos femorais foram destruídos pela acção da fauna necrófaga. A extremidade proximal do úmero direito do indivíduo Inml.3 (encontrado no mato) apresentava marcas de mordeduras. Os restos do indivíduo Inml.7 foram encontrados dispersos numa área de pinhal jovem e mato rasteiro, com as extremidades dos ossos longos e as costelas com marcas de mordeduras. Os restos do indivíduo Inml.12 foram localizados num pinhal, mas não estavam dispersos, preservando-se, a maioria, ainda dentro das peças de roupa, ainda assim marcas de mordeduras foram identificadas na cabeça do úmero direito, na extremidade distal do rádio esquerdo, nas vértebras torácicas e em ambas as tíbias. Também os restos do indivíduo Inml.13 não se encontraram dispersos (em área de mato), mas antes parcialmente dentro da roupa, estando registadas marcas de mordeduras nos côndilos femorais e nos ossos do tarso esquerdo. O indivíduo Inml.15 (2 anos de idade à morte) mostrava marcas de mordeduras nas extremidades das diáfises dos úmeros e da fíbula esquerda (a única recuperada), não tendo sido recuperadas as respectivas epífises. O cadáver do indivíduo Inml.4 apresentava vários orifícios provocados pela acção das larvas, sobretudo na zona da cabeça. Os restantes quatro indivíduos cujos restos foram recuperados ao ar livre não exibiam marcas da actividade da fauna, tal como os provenientes de cemitérios e o indivíduo encontrado no interior da sua habitação.

No que concerne a presença de insectos, pupas e casulos não há referência para dois indivíduos (Inml.12 e Inml.13), estavam presentes em quatro (Inml.4, Inml.6, Inml.14 e Inml.15) e ausentes nos restantes (60%). Há registo de bolores em dois indivíduos (Inml.3 e Inml.15), estando ausentes em dez indivíduos (66,7%). Para três indivíduos (Inml.4, Inml.12 e Inml.13) não há registos referentes à presença de bolores nos respectivos relatórios.

A cor dos ossos dos três indivíduos provenientes de cemitérios era uniforme, enquanto os indivíduos recuperados de zonas ao ar livre mostravam colorações diferentes. Estes esqueletos tendem a exibir tons esverdeados nas zonas de contacto com a vegetação, uma cor esbranquiçada nas áreas expostas ao Sol, ou tons semelhantes à cor da roupa que os cobria.

Analísámos os parâmetros gerais de preservação dos esqueletos dos indivíduos da amostra de INML-DS, com excepção dos indivíduos Inml.4 (em putrefacção) e Inml.14 (mumificado) (tabela

8.22). A representatividade e preservação das peças ósseas é extremamente variável, havendo também diferenças entre lateralidades, o que seria de esperar pois somente três indivíduos provinham de contextos de enterramento (cemitério). A peça óssea mais representada e melhor preservada é a clavícula, seguida pelo úmero e escápula. As vértebras e as costelas mostram bons valores de preservação e representatividade, mas é importante salientar se nos referimos à região anatômica *grosso modo* e não a cada peça em particular, seguindo a tendência da maioria dos relatórios consultados, onde não são discriminados o número e o tipo exacto de cada costela ou vértebra, mas antes a quantidade de fragmentos recuperados e a sua região anatômica. As peças menos representadas são os ossos do tarso, seguidas do sacro, ossos coxais, fíbulas e ulnas. As peças ósseas com maior percentagem de fragmentação são as costelas (46,7%). No entanto, além das costelas, as peças ósseas mais fragmentadas são os fêmures (40%) e as tíbias (27 a 40%).

O IPG foi calculado para todos os indivíduos (tabela 4.10), com exceção dos indivíduos Inml.4 e Inml.14, variando entre o valor 33 – preservação boa (Inml.8 e Inml.9) e 78 – muito incompleto e mal preservado (Inml.1). Nesta amostra não existem indivíduos com índice de preservação excelente. A maioria dos indivíduos (7; 46,7%) mostra um IPG entre os valores 44 e 58, ou seja, uma preservação fraca. Dois indivíduos (33%) têm uma preservação razoável (Inml.5 e Inml.6), e outro está incompleto e mal preservado (6,7%) (Inml.2).

Na tabela 4.10 mostramos também os resultados da avaliação do estado de decomposição segundo Galloway e Behrensmeyer. Oito indivíduos (53,3%) foram classificados na categoria D4 de Galloway: ossos secos. Os restantes 46,7% repartiram-se pelas seguintes categorias: B (1; 6,7%); C3 (1; 6,7%); D2 (3; 20%) e D3 (2; 13,3%). Seguindo a escala de Behrensmeyer, não aplicável a dois indivíduos, a maioria (9; 60%) classificou-se na categoria 2A, esqueletizados, com a camada mais superficial do osso a começar a escamar e sem tecidos moles. Três indivíduos (20%) foram classificados na categoria 1, já esqueletizados: Destes, apenas o indivíduo Inml.7 preservava restos de tecidos moles mumificados, registados na zona da glabella, junto da grande asa esquerda do esfenóide, nos côndilos occipitais e as vértebras C1 e C2 mantendo as articulações, entre a escápula e a clavícula direitas, e o rádio e a ulna direitas mantidos unidos por tecidos moles ressequidos. O indivíduo Inml.13 classificou-se na categoria 0, pois a zona abdominal estava em esqueletização parcial, mantendo restos de tecidos moles mumificados na zona da bacia e porções proximais dos fêmures, incluindo os órgãos genitais.

5. Discussão

Independentemente da cronologia ou do enquadramento legal, o entendimento dos processos de decomposição cadavérica é essencial para a interpretação de um contexto onde estão depositados restos humanos. Quanto aplicado no âmbito da Arqueologia, este conhecimento permite compreender os gestos funerários das populações do passado (Duday e Guillon, 2006; Neves *et al.*, 2012). Em questões de direitos humanos é fundamental na reconstituição dos acontecimentos *peri e post mortem* (Haglund, 2002). Em casos forenses é também essencial na estimativa do PMI (Pinheiro, 2006). A compreensão dos processos de decomposição é igualmente pertinente na gestão funerária dos cemitérios actuais.

Como referimos no capítulo 1, uma complexa série de processos bioquímicos inicia-se com a morte, resultando na transformação do corpo. Uma vez que muitas dessas modificações acontecem de forma sequencial, tem sido proposto que a apreciação dos tipos e do grau de alterações possibilita a estimativa do PMI. No entanto, apesar da intensa investigação, estimar o PMI está longe de ser uma tarefa fácil, sobretudo com base em restos esqueletizados.

A decomposição e consequente esqueletização de um cadáver são influenciadas por inúmeros factores intrínsecos e extrínsecos e pela interacção entre eles. Para além das particularidades de cada cadáver, as características do ambiente que o rodeiam exercem grande influência no decorrer do seu processo de decomposição. Cada ambiente induz variações na decomposição, advogando-se que as sequências de decomposição estabelecidas para um ambiente ou área geográfica não são directamente aplicáveis a restos cadavéricos encontrados em regiões distintas (Galloway, 1997). Consequentemente, metodologias para a estimativa do PMI com base nas alterações cadavéricas desenvolvidas num ambiente poderão não ser directamente aplicáveis noutra. Como foi mencionado no capítulo 1, estes estudos e métodos têm vindo a ser desenvolvidos no interior dos E.U.A., no Canadá e, mais recentemente, no Reino Unido, apesar de cada vez mais pesquisa ocorrer noutras regiões geoclimáticas. Numa mesma região, a decomposição também será diferente consoante o cadáver ficou exposto, enterrado ou submerso, sendo a literatura sobre decomposição de cadáveres expostos mais abundante que a de cadáveres noutros contextos.

Uma questão pouco consensual na investigação acerca da decomposição e estimativa do PMI é o recurso a modelos animais. Se a utilização de animais tem vantagens nomeadamente na possibilidade de se isolar experimentalmente a influência das variáveis ambientais, os modelos animais pecam por falta de semelhanças anatómicas com o cadáver humano, impedindo, por exemplo, a observação do comportamento dos factores intrínsecos.

As metodologias de Rodriguez e Bass (1983), Galloway *et al.* (1989), Galloway (1997), Payne (1965), Behrensmeyer (1978), ou outras delas derivadas (Janjua e Rogers, 2008; Parks, 2011; Ross e Cunningham; 2011), podem ser aplicáveis a diversos contextos, pois ao invés de estimarem o PMI servem antes como uma ferramenta de classificação do estágio de decomposição cadavérica ou de degradação óssea. Porém, os métodos desenvolvidos com o intuito específico de estimar o PMI têm uma aplicabilidade prática deveras reduzida. As famosas fórmulas de Vass (2011), apesar de disponíveis para ambientes aeróbicos e anaeróbicos, apenas podem ser aplicáveis a restos cadavéricos com menos de 1285 ADD, ou seja, a cadáveres ainda com tecidos moles, deixando sem resolução a difícil tarefa do antropólogo forense de analisar restos esqueletizados. Um dos métodos mais utilizados, nem sempre de forma correcta, nas investigações publicadas nos últimos anos é o de Megyesi e colegas (2005), que recorre ao cálculo da “total body score” (TBS), ou seja, do estado de decomposição do cadáver, e dos graus-dia acumulados (ADD) para estimar o PMI. Este método deve ser aplicado em casos de restos humanos encontrados à superfície, sem formação de adipocera, e em que as temperaturas do ar diárias sejam conhecidas. Apesar do uso dos ADD ser defendido, sobretudo na pesquisa experimental, como forma de padronizar as taxas de decomposição (cf. Simmons *et al.*, 2010), a sua utilização em estudos retrospectivos, em investigações transversais e em casos práticos de Antropologia forense tem fortes limitações. Um primeiro obstáculo é a obtenção das temperaturas diárias para a região sob estudo, onde nem sempre existe uma estação meteorológica profissional. Por exemplo, Heaton e colegas (2010), que modificaram o método de Megyesi *et al.* (2005) de forma a ser aplicado a cadáveres submersos, não obtiveram temperaturas diárias das águas de onde foram recolhidos os cadáveres, mas antes três medidas mensais, logo o seu cálculo de ADD necessário para a estimativa do intervalo de submersão não é, como referem, um cálculo exacto mas antes uma estimativa de ADD. Outro obstáculo prende-se com o facto de, mesmo na existência de temperaturas diárias para o local em questão, estas serem do ar. Como referimos no capítulo 1, as temperaturas que influenciam o processo de decomposição não são as do ar mas as junto à ilha de decomposição cadavérica, ou seja, no caso de um cadáver exposto as temperaturas da superfície, no caso de enterrado a temperatura do solo. E estas apenas estão disponíveis em situações experimentais.

No caso português, a presente investigação é inédita, não existindo até ao momento outros estudos sistemáticos acerca de padrões de decomposição. Quanto à pesquisa do PMI, esta resume-se aos trabalhos em Entomologia forense, baseados em modelos animais, de Castro (2011). Como expusemos no capítulo 1.2, o nosso estudo sofreu fortes constrangimentos,

ainda assim conseguimos obter uma amostra de dimensões significativas de cadáveres identificados e com PMI conhecido. Pelas dificuldades em se encontrar uma amostra de cadáveres humanos este tipo de abordagem tem vindo a ser pouco adoptado.

No capítulo 3 referimos seguir as metodologias de Galloway e Behrensmeyer para a classificação do estágio de decomposição cadavérica ou de degradação óssea. Desenvolvemos também um índice de preservação esquelética¹⁰ (IPG) a utilizar em cadáveres já esqueletizados. Uma vez que o nosso estudo não é experimental e a nossa amostra é constituída quase exclusivamente por cadáveres que estiveram enterrados, as metodologias que requerem o conhecimento da temperatura não puderam ser aplicadas, impedindo assim o cálculo de ADD para cada indivíduo. A isto acresce o facto de vários indivíduos da nossa amostra se apresentarem esqueletizados, impedindo o uso das fórmulas de Vass (2011), e outros em adipocera, impossibilitando o cálculo do TBS segundo Megyesi *et al.* (2005).

Passamos a discutir os resultados obtidos seguindo a ordem utilizada no capítulo anterior.

5.1. O Cemitério Municipal da Amadora

O estudo retrospectivo levado a cabo com base nos 25 casos provenientes de CMAm é ilustrativo da variabilidade da decomposição cadavérica e da complexidade da estimativa do PMI (Ferreira e Cunha, sd). De facto, apesar de terem sido inumados no mesmo talhão e partilharem o PMI, o estado de decomposição dos 25 cadáveres era diverso, espelhando a influência da acção conjunta de vários factores intrínsecos e extrínsecos (Ferreira e Cunha, sd).

Um cadáver enterrado decompõe-se mais lentamente que um corpo exposto (Rodriguez e Bass, 1985; Mant, 1987; Mann *et al.*, 1990). A decomposição mais lenta pode ser atribuída a vários factores: a escassez de oxigénio (Vass, 2011) (a maioria das bactérias putrefactivas é aeróbica, mas as bactérias Gram-negativas responsáveis pelo desenvolvimento da adipocera são anaeróbicas [Pinheiro, 2006; Gill-King, 1997]); a ausência de insectos e outra fauna necrófaga; a protecção de factores ambientais (como a água corrente e a exposição solar); e a temperatura do solo, normalmente mais baixa e constante que a do ar (Forbes, 2008a).

¹⁰ Os ossos das mãos e dos pés (excepto o calcâneo), as rótulas e o esterno não foram registados nos parâmetros gerais de preservação e, por conseguinte, não entram no cálculo do IPG, pois quer a sua representatividade quer a sua preservação se notou serem fortemente condicionadas pelas condições de escavação, exumação, acondicionamento e transporte do material esquelético. Como o que pretendemos avaliar é o estado de preservação e não o tipo de escavação e recolha, as peças foram excluídas da avaliação (cf. Metodologia).

O ambiente do solo retarda a decomposição dos cadáveres inumados (Rodriguez e Bass, 1983, 1985; Galloway *et al.*, 1989; Vass *et al.*, 1992, 2002; Bass, 1997; Galloway, 1997; Love e Marks, 2003; Pinheiro, 2006; Suckling, 2011). Os enterramentos profundos, de mais de 1m como estes, restringem fortemente a actividade de insectos (Simmons *et al.*, 2010) e previnem a actividade de fauna necrófaga de maior porte. Um cadáver inumado fica protegido das flutuações de temperatura que ocorrem à superfície (Forbes, 2008a). A presença de humidade no solo, com o conseqüente retardamento do processo de decomposição, pode ser associada à formação de adipocera (Dent *et al.*, 2004; Forbes *et al.*, 2005b; Forbes, 2008a), sobretudo em indivíduos obesos (Pinheiro, 2006), como nos casos dos indivíduos CMAM.16 e CMAM.25.

A presença do caixão também afecta a decomposição, restringindo o aporte de oxigénio, tornando o ambiente anaeróbico (Dent *et al.*, 2004; Forbes *et al.*, 2005a; Forbes 2008a). Esta falta de oxigénio não só abranda o processo de decomposição, como também favorece a saponificação, sobretudo se há água disponível (Forbes *et al.*, 2005b). Além disso, o caixão pode reter água no seu interior, impedindo-a de se infiltrar no solo. A acção conjunta destes factores pode estar na origem dos vários casos de adipocera encontrados, nomeadamente CMAM.16, CMAM.18, CMAM.20 e CMAM.25, cujos caixões estavam cheios de água.

O vestuário pode retardar a decomposição actuando como uma barreira entre o cadáver e o ambiente envolvente (Mant, 1987; Galloway *et al.*, 1989; Bass, 1997; Komar, 1998; Forbes, 2008a). A formação de adipocera parece ser favorecida em cadáveres com muita roupa, sobretudo se esta tiver na sua composição produtos sintéticos que permitem reacções químicas causadoras da saponificação (Clark *et al.*, 1997; Gill-King, 1997; Manhein, 1997; Forbes *et al.*, 2005a). Os indivíduos observados conservavam o vestuário pesado e típico do Inverno, estação do ano em que faleceram. Estes factores podem auxiliar no esclarecimento dos resultados observados. Quando a cabeça se encontrou saponificada, também o estava o resto do corpo. Mas a esqueletização da cabeça não implicou a esqueletização do resto do corpo, com vestuário, o que pode indiciar a influência da roupa no processo de decomposição.

Um factor intrínseco que pode afectar a decomposição é a constituição corporal, que tende a ser mais rápida em indivíduos edemaciados (Mant, 1987; Nawrocki, 1995; Forbes, 2008a), como nos casos dos indivíduos CMAM.5 e CMAM.14. Por outro lado, indivíduos obesos tendem a saponificar, como os casos CMAM.16 e CMAM.25. A causa da morte pode desempenhar um papel no processo de decomposição (Mann *et al.*, 1990; Zhou e Byard, 2011). Os três casos de esqueletização completa tiveram como causa de morte condições infecciosas: CMAM.5 cuja causa de morte esteve associada a HIV/SIDA; CMAM.7 faleceu depois de um período de coma após cirurgia; CMAM.19 que morreu devido a uma infecção pulmonar. Mortes com

hemorragias podem acelerar a decomposição, mas para o único caso em que temos informação que essa seja a causa da morte (CMAm.10, morte por hemorragia gástrica) não há informação acerca do estado de decomposição de todo o corpo, apenas para a cabeça e tórax, encontrados já esqueletizados. Os três indivíduos com doenças oncológicas como causa de morte tinham o tórax e o abdómen saponificados (CMAm.18, CMAm.21 e CMAm.22).

Uma vez que as alterações climáticas ocorridas durante o tempo de enterramento foram comuns aos 25 cadáveres, nelas não deverá estar a causa da variabilidade observada. No entanto, podem ter contribuído para algumas das condições observadas. Todas as inumações ocorreram durante o Inverno¹¹, estação do ano com baixas temperaturas e maior precipitação, com consequente aumento da humidade nos solos, condição favorável à formação de adipocera. Além disso, temos de ter em atenção os factores culturais do nosso país, onde os defuntos são frequentemente vestidos com roupa apropriada à estação do ano em que ocorre a morte. Ora, no Inverno, o vestuário tende a ser mais pesado, tendo sido observados e registados cadáveres com camisola (CMAm.16 e CMAm.25) e fato completo em fazenda (CMAm.21). Dois estavam completamente saponificados, tinham água no coval e eram obesos (CMAm.16 e CMAm.25). O indivíduo de fato (CMAm.21) tinha a cabeça esqueletizada e o resto do corpo saponificado (desconhecendo-se porém o estado dos membros inferiores), havendo alguma água no interior do caixão.

As interações entre os factores ambientais (baixa temperatura no momento da inumação e grande humidade do solo) e culturais (enterramento, caixão, vestuário) parecem ter contribuído para que muitos indivíduos apresentassem formação de adipocera. A influência dos factores individuais também se fez sentir: umas vezes aumentando a formação de adipocera, como nos dois indivíduos obesos; outras acelerando a esqueletização, como nos casos dos indivíduos edemaciados e/ou com causas de morte associadas as infecções e hemorragias.

¹¹ O clima da Amadora é de tipo Csb, de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, portanto, um clima temperado húmido com Verão seco e temperado. Nos meses de Inverno, as temperaturas do ar médias oscilam entre 11°C e 15°C, e tende a ocorrer bastante precipitação (<http://www.meteo.pt/> [acedido a 26.06.2012]).

5.2. Os Cemitérios Municipais da Figueira da Foz

Tal como no CMAM, também nos CFFoz encontramos cadáveres em estádios de decomposição diversos. Porém, ao invés do CMAM, os indivíduos observados provinham de dois cemitérios, de diferentes jazigos e talhões, tinham vários PMI e haviam sido inumados em diferentes tipos de caixão e nas várias estações do ano. Nos CFFoz observámos três indivíduos cujas características de inumação eram distintas dos restantes: CFFoz.23, embalsamado e em caixão metálico; CFFoz.5 e CFFoz.7, em antigos caixões de chumbo depositados em jazigos. O seu estado de decomposição é impar em toda a amostra proveniente dos quatro cemitérios: CFFoz.23 (PMI: 16 anos) com os órgãos internos em putrefacção; CFFoz.5 (PMI: 61 anos) e CFFoz.7 (PMI: 83 anos) mumificados e aparentemente com manutenção das estruturas internas (a avaliar pelo aspecto exterior do cadáver e pela total ausência de líquidos putrefactivos no interior dos caixões). Não temos dados para discutir o estado de decomposição do indivíduo CFFoz.23 pois desconhecemos qual o procedimento utilizado no processo de embalsamamento.

É referido que a mumificação natural dos tecidos moles ocorre quando o ambiente envolvente é particularmente seco e arejado (Haglund, 1991; Clark *et al.*, 1997; DiMaio e DiMaio, 2001; Carter e Tibbett, 2008). Nos casos dos indivíduos CFFoz.5 e CFFoz.7 é de supor que o seu encerramento em caixões de chumbo tenha provocado um ambiente seco e anaeróbico, mas não arejado. Também se lê que temperaturas extremas, de calor ou de frio, facilitam o processo de mumificação (Haglund, 1991; Clark *et al.*, 1997; DiMaio e DiMaio, 2001; Carter e Tibbett, 2008), o que não é de esperar que tenha ocorrido uma vez que a Figueira da Foz é caracterizada por um clima mediterrânico¹². A escassez de flora bacteriana aeróbica pode favorecer a mumificação (Pinheiro, 2006), o que deve ter ocorrido nestes casos devido ao ambiente anaeróbico do interior dos caixões. Um factor intrínseco que favorece a mumificação é a constituição física magra, de facto, a análise dos cadáveres e também do vestuário (ambos de fato) deixa suspeitar que ambos os indivíduos teriam sido magros, mas não edemaciados. De salientar o PMI bastante elevado. Porém, a literatura acerca da cronologia da mumificação natural é escassa, não estando ainda suficientemente documentada (Pinheiro, 2006).

Com excepção dos dois indivíduos de “ossários” para os quais esse parâmetro é desconhecido (CFFoz.13 e CFFoz.24), os restantes cadáveres haviam sido inumados em caixões comuns de

¹² O clima da Figueira da Foz é ameno, de tipo Csb, de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger. Portanto, um clima temperado húmido com Verão seco e temperado. Nos meses de Inverno, as temperaturas médias do ar médias oscilam entre 7°C e 14°C, e a precipitação é abundante. Nos meses de Verão as temperaturas médias do ar variam entre 15°C e 23°C, com pouca precipitação (<http://www.meteo.pt/> [acedido a 26.06.2012]).

madeira e MDF. Esses dois indivíduos encontraram-se obviamente já esqueletizados, com os ossos fragmentados (não sendo possível discernir a fragmentação ocorrida durante o tempo de enterramento da provocada aquando da primeira transladação), já com a camada mais superficial do osso a escamar, por isso classificados na categoria 2A de Behrensmeyer. Porém, os restos esqueléticos de CFFoz.24 (PMI: 18 anos) ainda mostravam gordura na sua superfície (classificados na categoria D3 de Galloway), enquanto os de CFFoz.13, bastante mais antigos (PMI: 65 anos), apesar de mostrarem alguma escamação, ainda não estavam exfoliados, razão pela qual foram classificados na categoria D4.

Os restantes 24 cadáveres apresentavam-se em variados estados, incluindo a esqueletização total, a esqueletização parcial com formação de adipocera, e outros completamente saponificados (figura 5.1).

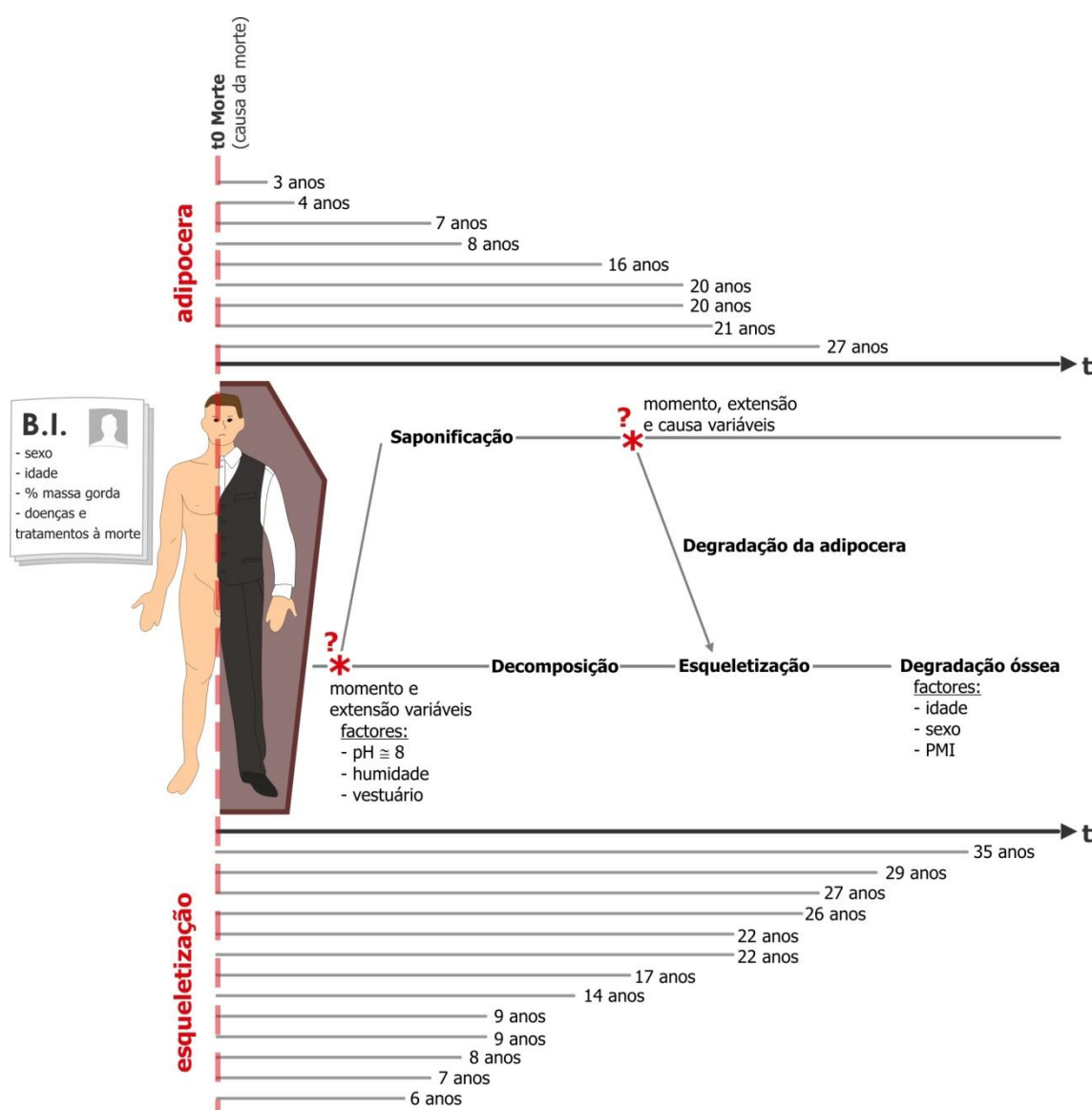


Figura 5.1 - Estado dos cadáveres observados no Cemitério Oriental de CFFoz e factores tafonómicos (excluíram-se os indivíduos em ossário e o embalsamado).

A literatura refere que com o passar dos anos, a adipocera inicialmente de tonalidade amarelada e textura mole e húmida fica progressivamente dura, quebradiça e de tonalidade escura (Forbes, 2008a; Ubelaker e Zarenko, 2011). De facto, encontramos vários tipos de adipocera nos cadáveres de CFFoz, mas sem relação aparente com o PMI. Os dois cadáveres completamente saponificados tinham uma adipocera húmida, de textura mole e tonalidade amarelo-claro, e com forte odor a amoníaco, mas as semelhanças entre os dois terminam aqui. O mais recente, com PMI de 3 anos, era uma mulher jovem (CFFoz.15), de constituição física normal, cuja causa de morte se relacionou com uma doença oncológica, inumada num coval de areia húmida, no Verão, e com um vestido de noiva de mangas e saia compridas. O outro, um homem idoso (CFFoz.17) de constituição física e causa de morte desconhecidas, inumado em Novembro num coval de argila, vestindo fato completo, e com um PMI bastante superior, de 20 anos. Os restantes casos de adipocera foram observados em mulheres idosas. Em três casos a adipocera estava menos húmida que nos anteriores, com textura mais dura e de cor amarelo-escuro. Estes três indivíduos haviam sido inumados com vestidos, roupa interior em renda sintética (incluindo a vulgarmente designada “combinação”), *collants* e com fralda. Destes, dois (com tórax e abdómen saponificados) foram inumados no mesmo coval de areia húmida, com diferentes PMI e estádios de decomposição da cabeça e membros (CFFoz.19, PMI: 4 anos, cabeça e membros parcialmente esqueletizados; CFFoz.20, PMI: 8 anos, cabeça e membros completamente esqueletizados). O terceiro caso (CFFoz.2), uma mulher obesa, inumada num coval de argila, tinha um PMI de 16 anos, portanto superior aos dos casos anteriores, estando o crânio parcialmente esqueletizado e o resto do corpo saponificado. Nos indivíduos CFFoz.4 (PMI: 7 anos), CFFoz.12 (PMI: 27 anos) (figura 4.3) e CFFoz.22 (PMI: 21 anos), já com a cabeça e os membros esqueletizados, a adipocera apresentava-se em forma de placas secas, duras e quebradiças, de tons entre o branco-acinzentado e o cinzento-escuro, sem cheiro, que se soltavam facilmente dos ossos adjacentes. Todos haviam sido inumados em covais de argila. O CFFoz.4, obeso, foi inumado no Verão, vestindo camisa, vestido e *collants*, e com fralda. Os CFFoz.12 e CFFoz.22 foram inumados no início do Outono, mas se o indivíduo CFFoz.22 mostrava apenas um vestido de tecido leve, o CFFoz.12 tinha várias peças de roupa (mas sem fralda): casaco de malha sintética, vestido de fazenda, roupa interior em renda sintética (“combinação”) e *collants* (sem fralda). Sintetizando, indivíduos com tipos de adipocera semelhantes têm PMI diferentes e para PMI semelhantes, como os casos CFFoz.4 e CFFoz.20 ou CFFoz.17 e CFFoz.22, o tipo de adipocera é distinto.

A formação da adipocera pode ter sido influenciada pela acção conjunta de diversos factores, como o sexo, o vestuário, a presença de fralda, a inumação em caixão, o tipo de solo. De facto,

foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa para o estado de decomposição do abdómen em função do sexo, sugerindo que a região abdominal (onde incluímos também as nádegas) tem maior tendência a saponificar em indivíduos do sexo feminino, geralmente com maior percentagem de gordura nessa zona corporal que os homens, o que está de acordo com a literatura (Clark *et al.*, 1997; Gill-King, 1997; Pinheiro, 2006). Estas circunstâncias contribuem para a explicação de alguns resultados. A análise estatística mostrou que o PMI parece influenciar o estado de decomposição da cabeça e dos membros, mas não do tórax e do abdómen (tabela 8.3), zonas que encontramos mais frequentemente saponificadas. Ora se a adipocera é uma anomalia no normal processo de decomposição independente do PMI (Vass, 2001, 2010; Pinheiro, 2006; Ubelaker e Zarenko, 2011; Moses, 2012), é de esperar que o estado das zonas corporais com tendência a saponificar não mostre um relação com o PMI.

Apesar da variabilidade observada e da análise estatística mostrar que o PMI influencia o estado de decomposição da cabeça e dos membros mas não o do tórax e abdómen (pois são as zonas corporais com maior formação de adipocera), o estado de decomposição de cada zona corporal parece estar directamente dependente das restantes zonas (tabela 4.2). De facto, apenas sete indivíduos mostram diferenças no estado das diferentes zonas corporais, sendo que dos restantes 22 indivíduos, um foi embalsamado (CFFoz.23), dois mumificaram naturalmente (CFFoz.5 e CFFoz.7), dois estavam saponificados (CFFoz.15 e CFFoz.17) e 17 exumaram-se completamente esqueletizados. Salienta-se aqui o baixo número de casos analisados nos CFFoz (n=29).

Nos casos descritos, o vestuário pode ter actuado como facilitador da formação da adipocera. Com excepção do CFFoz.22, todos os indivíduos mencionados tinham muita roupa. Apesar de não se ter realizado uma análise tecnológica aos tecidos, a observação do tipo de vestuário e o seu estado de preservação sugere tratarem-se sobretudo de tecidos sintéticos que, como vimos, favorecem a saponificação (Clark *et al.*, 1997; Gill-King, 1997; Manhein, 1997; Forbes *et al.*, 2005a). Fibras sintéticas como o *nylon* (que desde meados do século XX é a base de vários tipos de vestuário incluindo a roupa interior feminina e os *collants*) resistem ao ambiente de decomposição e enterramento, não sendo atacadas por bolores, fungos ou larvas, actuando como uma barreira protectora do cadáver (Janaway, 2002, 2008). No entanto, o vestuário dos 17 indivíduos esqueletizados e efectivamente exumados não é distinto do descrito para os casos saponificados: os homens habitualmente de fato e as mulheres com vestidos, roupa interior sintética (incluindo a “combinação”) e *collants*. As excepções são os indivíduos: CFFoz.8 (masculino) encontrado apenas com meias e sapatos; CFFoz.9, CFFoz.25 e CFFoz.28, todos do sexo feminino e apenas com *collants*, desconhecendo-se assim o tipo de vestuário

mortuário utilizado. Outra peça constituída sobretudo por compostos sintéticos é a fralda. Estas são bastante resistentes, tendo-se encontrando preservadas, e têm na sua composição poliéster, que não só permite as reacções químicas causadoras da saponificação, como também o endurecimento da adipocera (Gill-King, 1997; Forbes *et al.*, 2005a). Ao contrário do que esperávamos (e para incredulidade dos coveiros¹³), a análise estatística mostrou que o estado de decomposição do abdómen não está dependente da presença/ausência da fralda, estando também presente em cadáveres com o abdómen total ou parcialmente esqueletizado.

O tipo de solo pode favorecer a formação de adipocera (Rodríguez 1997; Forbes *et al.*, 2002, 2005c; Durães *et al.*, 2010). Rodríguez (1997) refere que solos argilosos são facilitadores da saponificação, o que pode ter ocorrido nalguns dos casos apresentados. Porém, os trabalhos experimentais de Forbes e colegas (2005c) e de Durães e colegas (2010) demonstraram que este não é o único tipo de solo a facilitar a formação de adipocera, podendo esta ocorrer em solos arenosos e húmidos, como nos casos dos indivíduos CFFoz.15, CFFoz.19 e CFFoz.20. Relembramos as condições do solo mais favoráveis à formação de adipocera: temperatura (não ocorre a temperaturas inferiores a 4°C e superiores a 40°C), ambiente anaeróbico, pH ideal de 8,5 e humidade (Moses, 2012). Todos estes requisitos existem nos solos do Cemitério Oriental de onde provêm os casos de adipocera. Tanto nos covais de argila como nos de areia, os sedimentos estavam húmidos (mesmo nas exumações observadas durante o Verão), e o seu pH está próximo do ideal: valores médios de 8,24 para as argilas e de 8,20 para as areias.

Não obstante as condições dos covais favorecerem a saponificação ao invés da esqueletização, a maioria dos indivíduos da pequena amostra dos CFFoz foi encontrada já esqueletizada.

A preservação óssea dos esqueletos desta subamostra é fraca (figura 4.4). Se o pH do solo, ligeiramente alcalino, deveria favorecer a preservação óssea (Dent *et al.*, 2004) desconhecemos qual a influência do vestuário. Por outro lado, a humidade dos sedimentos pode ter sido um factor negativo na preservação, acelerando a descalcificação da matriz óssea (Henderson, 1987). Mesmo os ossos com formas mais regulares e maior porção de tecido cortical, como o úmero, o fémur e a tíbia foram encontrados fragmentados em metade dos indivíduos. Ainda assim, as suas percentagens de preservação são superiores à dos ossos de forma irregular como os coxais ou as costelas. A forma das peças ósseas é um factor intrínseco que condiciona a sua preservação: ossos com formas regulares encontram-se melhor preservados que outros com formas irregulares, que tendem a deformar-se e fragmentar-se

¹³ A equipa técnica dos cemitérios da Figueira da Foz refere que, pela sua experiência, as fraldas causam a saponificação da zona abdominal e nádegas, e também que os cadáveres esqueletizam mais rapidamente nos covais de areia que nos de argila.

com a pressão dos sedimentos envolventes (Henderson, 1987). Isto parece ser o que aconteceu com a zona púbica do osso coxal, que surgia dobrada sobre a região do isquion, no sentido da superfície interna do osso. A densidade, proporção entre osso cortical e trabecular, é também um factor intrínseco ao osso e depende de factores intrínsecos e extrínsecos ao indivíduo (Henderson, 1987; Galloway *et al.*, 1997; Schultz, 1997a). A densidade varia ao longo do esqueleto, sendo que ossos longos como o úmero, o fémur e tibia por serem mais densos preservam-se melhor que outras peças como o sacro (com maior proporção de tecido trabecular) (figura 4.4). Apesar da fraca preservação de peças ósseas de grandes dimensões, com formas regulares ou normalmente mais densas, as restantes porções ósseas foram encontradas ainda em piores condições, com os coxais, as escápulas e as costelas, ossos com pouco tecido cortical e de formas bastante irregulares a mostrarem a pior preservação.

A idade é conhecida como tendo uma forte influência na densidade óssea, sobretudo nas mulheres pós-menopausa (Henderson, 1987; Curate, 2010). A composição etária desta pequena subamostra, composta por indivíduos idosos, pode pois ter contribuído para a fraca preservação observada. No que concerne ao sexo, os indivíduos masculinos apresentam vários estados de preservação esquelética, desde casos com IPG excelente a outros incompletos e mal preservados. Já os indivíduos do sexo feminino, nenhum tinha um IPG excelente, e 66,7% deles mostravam um IPG fraco ou incompleto e mal preservado.

O passar dos anos parece ter contribuído para a degradação óssea. De facto, todos os indivíduos com PMI superior a 15 anos mostravam um IPG fraco, excepto dois, ainda em piores condições, com PMI superior a 25 anos e IPG incompleto e mal preservado, ou seja com o esqueleto fragmentado, com a superfície óssea com erosão e exfoliação. Os indivíduos com PMI inferior a 15 anos apresentavam IGP excelente, bom ou razoável.

5.3. O Cemitério da Conchada

No CCon observámos 75 cadáveres todos inumados de forma idêntica, em caixões de madeira e MDF, em sepulturas escavadas no substrato argiloso, em seis talhões semelhantes entre si. O PMI destes indivíduos é mais uniforme que em CFFoz: 84% dos casos com PMI de 8 a 9 anos; 4% com PMI entre 11 a 15 anos; 10,7% com PMI entre 16 e 20 anos; e apenas um caso de PMI superior a 20 anos (CCon.31, PMI: 24 anos, completamente esqueletizado) (tabela 4.3). Apesar da homogeneidade no tipo de enterramento e até no PMI, o estado de decomposição dos 75 cadáveres observados era variável, havendo casos completamente esqueletizados, outros completamente saponificados e outros com zonas anatómicas saponificadas e outras a

esqueletizar. O melhor exemplo ilustrativo desta variabilidade é o caso de dois irmãos, CCon.69 e CCon.70, do sexo masculino, com idades à morte de 82 e 81 anos respectivamente, inumados no mês de Abril em covais adjacentes, apenas com dois dias de diferença na morte (PMI: 8 anos), a qual ocorreu, respectivamente, por pneumonia e AVC. Com excepção da cabeça esqueletizada, o cadáver de CCon.69 estava saponificado, enquanto o de CCon.70 estava esqueletizado, com alguns restos de tecidos moles putrefactos na região do abdómen.

A variabilidade encontrada em CCon não é tão diversa como em CFFoz. Em CCon observámos cadáveres saponificados, esqueletizados ou com ambas condições, que haviam sido alvo de um tratamento funerário semelhante, quer no tipo de caixão quer no tipo de sepultura.

Tal como em CMAM e CFFoz, também em CCon a cabeça foi a zona corporal mais vezes encontrada esqueletizada, seguida dos membros. O abdómen foi a zona onde mais se observou a formação de adipocera (tabela 4.4). A análise estatística mostrou que o estado de decomposição de cada zona está directamente dependente das restantes, apesar das várias excepções observadas (tabela 4.6). Factores intrínsecos, como o sexo e a idade à morte, e extrínsecos, como o talhão de inumação e o PMI, não parecem ter influenciado o estado de decomposição das várias zonas corporais. Se para os factores idade à morte, talhão e PMI estes resultados não surpreendem devido às características da amostra, já para o sexo seria expectável haver diferenças. Esperava-se que fossem maioritariamente do sexo feminino, devido à suposta maior percentagem de gordura corporal, os indivíduos com adipocera, tal como comumente referido na literatura (Clark *et al.*, 1997; Gill-King, 1997; Pinheiro, 2006). Não sabemos se a constituição física dos indivíduos, de resto desconhecida, teve ou não influência nos resultados. A circunstância dos restantes factores (idade à morte, talhão e PMI) serem mais ou menos constantes pode justificar a ausência de diferenças estatisticamente significativas. No que se refere a idade à morte a amostra é muito homogénea: metade dos indivíduos morreu com mais de 80 anos e a larga maioria com mais de 60 anos, havendo apenas nove indivíduos com idades à morte inferiores (figura 2.7). Apesar dos cadáveres terem sido inumados em seis talhões, estes são em tudo semelhantes, tal como o PMI, maioritariamente de 8 a 9 anos.

Cerca de um terço dos indivíduos exibiu adipocera, classificado por isso na categoria C6 de Galloway (tabela 4.5). Tal como nos CFFoz, também em CCon a adipocera examinada mostrava diferentes aspectos, umas vezes húmida, de odor intenso e textura mole e pastosa, outras formando placas duras. O tipo de adipocera não mostrou ter uma relação com o PMI, sendo que a quase totalidade dos cadáveres com saponificação tinha um PMI de 8 a 9 anos.

As exumações são legalmente permitidas três anos após a morte. Porém, no CCon estas acontecem somente após 8 a 9 anos e nem sempre permitem a trasladação para ossário como constatámos, com 33,3% dos cadáveres observados a não apresentarem as condições de esqueletização necessárias. Apesar de a cabeça e os membros mostrarem-se muitas vezes já esqueletizados, o mesmo não aconteceu com o tórax e o abdómen (tabela 5.1).

Tabela 5.1 -Estado de decomposição da subamostra dos não exumados de CCon.

Estado de Decomposição	Zona corporal				
	cabeça	tórax	abdómen	braços	pernas
Saponificação	5 (20%)	21 (84%)	23 (92%)	15 (60%)	15 (60%)
Esqueletização parcial	3 (12%)	4 (16%)	2 (8%)	5 (20%)	6 (24%)
Esqueletização completa	17 (68%)	0	0	5 (20%)	4 (16%)

O tipo de inumação pode ter influenciado a formação de adipocera. Em todos os casos as mortalhas do caixão e o vestuário estavam presentes, sendo este composto por várias peças de roupa: mais comumente fatos de calça e casaco, com camisa e gravata, roupa interior, sapatos e meias nos homens; e mais variado nos indivíduos do sexo feminino, mas sendo comuns os *collants*, a “combinação”, a roupa interior (cuecas e *soutien*), sapatos, camisas, camisolas de malha, vestidos, fatos de saia e casaco. Como já referimos, a utilização de tecidos com composições sintéticas pode beneficiar a formação de adipocera, sobretudo se o ambiente envolvente for favorável, o que parece ser o caso.

A inumação em caixão e em profundidade cria as condições anaeróbicas necessárias, ao que acresce a humidade e a pouca porosidade dos solos argilosos de CCon, bem como o pH ligeiramente alcalino próximo do ideal para a formação de adipocera. As condições de temperatura não seriam desfavoráveis¹⁴, estando longe dos valores extremos que inibem a adipocera. A maioria nas inumações (70,7%) ocorreu nos meses mais frios e chuvosos, de Novembro a Março, tornando os solos mais húmidos e os cadáveres inumados com mais roupa e vestuário mais pesado (sobretudo nas zonas do tórax e abdómen), condições que dificultam a esqueletização e favorecem a formação de adipocera.

A intensa utilização dos solos no CCon poderá afectar o desenrolar da decomposição dos cadáveres. Após a exumação e trasladação de um cadáver, o coval é reutilizado para nova inumação no espaço de escassos meses. Apesar das dinâmicas associadas à ilha de decomposição cadavérica serem ainda pouco conhecidas, as características biológicas e físico-

¹⁴ O clima de Coimbra é ameno, de tipo Csb, de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger. Portanto, um clima temperado húmido com Verão seco e temperado. Em Janeiro as temperaturas médias do ar médias rondam 9,6°C e em Maio 16,2°C. Nos meses de Outono e Inverno a precipitação é abundante, reduzindo a partir dos meses de Primavera (<http://www.meteo.pt/> [acedido a 26.06.2012]).

químicas do solo envolvente alteram-se com a decomposição de um cadáver (Vass *et al.*, 1992; Carter e Tibbett, 2008; Carter *et al.*, 2010; Hopkins, 2008). Damann (2010), com o estudo dos solos da *University of Tennessee Anthropology Research Facility*, demonstrou que as características abióticas e bióticas dos solos se modificam com a decomposição cadavérica sugerindo que podem mesmo influenciar o desenrolar da decomposição de outros cadáveres.

Tal como no CFFoz, e ao contrário do também referido pelos técnicos de CCon, a presença de fralda não mostrou ser um factor com influência no estado de decomposição do abdómen, estando presente tanto em cadáveres saponificados como esqueletizados.

Cinquenta cadáveres (66,6%) foram efectivamente exumados e trasladados. A cabeça é a zona com maior percentagem de esqueletização, com apenas um indivíduo em esqueletização parcial, seguida pelos braços e pernas (tabela 5.2). O abdómen é a zona corporal que mais retém tecidos moles. Obviamente, uma vez que esta é a subamostra dos indivíduos que foram exumados para trasladação, nenhum deles mostrou qualquer zona anatómica saponificada. No entanto, em muitos indivíduos (26; 52%) ainda foram encontrados restos de tecidos moles mais ou menos putrefactos ou de adipocera, indício da dificuldade na esqueletização dos cadáveres em CCon.

Tabela 5.2 -Estado de decomposição da subamostra dos exumados de CCon.

Estado de Decomposição	Zona corporal				
	cabeça	tórax	abdómen	braços	pernas
Esqueletização parcial	1 (2%)	16 (32%)	26 (52%)	3 (6%)	8 (16%)
Esqueletização completa	49 (98%)	34 (68%)	24 (48%)	47 (94%)	42 (84%)

Apesar de melhor preservados que os de CFFoz, os esqueletos exumados de CCon mostram tendências semelhantes, com os ossos longos e crânio melhor preservados e menos fragmentados. Os ossos pior preservados são os menos densos e de formas mais irregulares como os da face, as escápulas, os coxais e as costelas, de acordo com o referido na literatura (Henderson, 1987; Galloway *et al.*, 1997; Schultz, 1997a).

O IPG não mostrou diferenças estatisticamente significativas em função do sexo ou da idade à morte. Todavia, no que concerne ao sexo há mais indivíduos do sexo masculino com IPG excelente ou bom que do sexo feminino, e o inverso acontece para IPG razoável ou fraco, apesar de existirem indivíduos de ambos os sexos classificados em todas essas quatro categorias de IPG. Esperávamos que quanto mais idoso fosse o indivíduo pior seria o seu IPG, porém observámos que há uma distribuição dos indivíduos com diferentes IPG pelas várias classes etárias não se constatando qualquer tendência. No entanto, a constituição da amostra

sobretudo por indivíduos idosos (com apenas três indivíduos em representação da classe menor de 40 anos) (figura 4.9), poderá contribuir para explicar a ausência de diferenças estatisticamente significativas. Se a idade à morte é tida como um factor que influencia a preservação esquelética por condicionar a densidade óssea, a literatura é omissa no que concerne a idades específicas. Ora, com excepção das três mulheres com menos de 40 anos, as restantes faleceram após os 60 anos, já pós-menopausa. A distribuição etária idosa da amostra parece ser uma condicionante na avaliação da relação entre a idade à morte e o IPG.

Uma vez que os talhões do cemitério são semelhantes não esperávamos variações do IPG, não havendo diferenças de preservação esquelética entre os indivíduos inumados nos diferentes talhões. Por outro lado, prevíamos diferenças estatisticamente significativas entre o PMI e o IPG, ou seja, prevíamos que quanto maior o PMI pior fosse a preservação esquelética, o que não se verificou. Se os seis indivíduos com IPG excelente têm um PMI de 8 a 9 anos, os restantes com o mesmo PMI distribuem-se igualmente pelas classes bom, razoável e fraco. Dos indivíduos com PMI superior a 10 anos, nenhum mostra um IPG excelente, mas também se distribuem igualmente pelas classes bom, razoável e fraco.

5.4. A Amostra CEI/XXI

A amostra da CEI/XXI mostra melhor preservação esquelética que os indivíduos exumados de CFFoz e CCon, mas as tendências são semelhantes, com o crânio, mandíbula, ossos longos e calcâneo melhor preservados que escápulas, coxais, costelas e sacro. Tal como em CFFoz e CCon, também nesta amostra as vértebras melhor preservadas são as cervicais. Os resultados obtidos para os parâmetros particulares de preservação são igualmente melhores que os de CFFoz e CCon. Os ossos longos, com a sua forma mais regular e constituição mais densa e robusta devida à presença de osso cortical, mostram percentagens boas e semelhantes de preservação para todas as regiões anatómicas, ao contrário da escápula e do coxal, o que ocorre igualmente nas outras duas amostras. Apesar da boa preservação geral, alguns esqueletos já apresentavam ossos com degradação da superfície óssea que se encontrou já com exfoliação.

Para os indivíduos classificados com IPG excelente ou bom não há diferenças entre sexos. A percentagem de classificações IPG razoável para o sexo masculino é o dobro que para o feminino, e o inverso ocorre na classificação IPG fraco. Ou seja, os esqueletos masculinos parecem preservar-se melhor que os femininos, contudo não atinge significância estatística. Os indivíduos com idades à morte inferiores a 40 anos mostram IPG excelente ou bom e dos com

mais de 80 anos nenhum tinha um IPG excelente. Nas restantes classes etárias há indivíduos com os vários graus de preservação esquelética, não havendo pois diferenças significativas.

Esperávamos que a preservação esquelética piorasse com um maior PMI, um maior tempo de enterramento, ou um maior intervalo entre a exumação e a análise, o que não se verificou.

No que concerne o peso, esperávamos que os esqueletos pior preservados tivessem as peças ósseas seleccionadas com um peso inferior aos bem preservados e também que as mulheres e os indivíduos mais idosos tivessem um peso menor, devido à perda de massa óssea¹⁵. Além disso, queríamos também avaliar se o peso dos ossos, enquanto espelho da densidade, estava relacionado com o PMI e com o tempo de enterramento. De facto, nenhuma correlação se revelou significativa. Mas como pudemos constatar anteriormente, os crânios e os fémures encontram-se entre as peças ósseas melhor preservadas desta série. De facto, mesmo nos casos de pior preservação, o crânio e o fémur tendem a estar bem preservados e completos, o que nos mostra que o seu peso não será o melhor para relacionar com as variáveis relativas a factores temporais. Seria importante, no futuro, avaliar o peso total do esqueleto e de outras peças ósseas.

5.5. O conjunto das amostras provenientes de cemitérios (4cem)

A amostra 4cem, obtida a partir das quatro amostras provenientes de cemitérios, não obstante o grande número de efectivos (n=199), tem algumas desvantagens. Reflectindo a mortalidade dos indivíduos adultos em Portugal¹⁶, na distribuição etária da amostra 4cem predominam as classes mais idosas, sendo o efectivo com menos de 40 anos de idade à morte residual (13; 6,5%). Se contabilizarmos todos os indivíduos falecidos até aos 60 anos somam-se apenas 37 (18,6%). Ou seja, a avaliação do factor intrínseco idade à morte na decomposição

¹⁵ Quando comparados os valores obtidos para CEI/XXI com os apresentados por Silva (2002) e Silva e colegas (2008) para uma amostra de 100 indivíduos da CEIMA notamos que os valores do peso dos crânios são semelhantes, quer nos valores totais quer por sexos, mas o mesmo não acontece para os fémures. De facto, os indivíduos da CEI/XXI, de ambos os sexos, mostram fémures bastante mais leves que os da CEIMA, cuja amostra era constituída por indivíduos adultos das várias classes etárias e apenas 20% representando indivíduos com idades superiores a 60 anos, ao contrário da CEI/XXI composta por indivíduos idosos. O crânio, constituído por pouca quantidade de tecido trabecular, tenderá a perder menor densidade óssea com a idade que o fémur (com grande quantidade de tecido trabecular nas extremidades), motivo pelo qual se explicam as semelhanças entre os valores de CEI/XXI e CEIMA para o crânio apesar da distinta distribuição etárias das duas amostras.

¹⁶ Em Portugal, a mortalidade incide sobretudo sobre os indivíduos mais idosos, fenómeno que se acentuou no período de 2002 a 2007. Em 2002, 79,8% dos óbitos ocorreram em idades iguais ou superiores a 65 anos. Em 2007, este valor era de 81,6% e, dentro deste grupo etário, mais de metade (60,0%) tinha pelo menos 80 anos (INE, 2008).

cadavérica e na esqueletização fica enviesada, uma vez que, apesar de presentes todas as classes etárias da vida adulta, as dos indivíduos mais jovens estão mal representadas. Também o factor intrínseco sexo fica posto em causa, as mulheres perdem mais osso que os homens após os 50 anos (momento cronológico próximo da ocorrência da menopausa) (Curate, 2010) ficando com menor densidade óssea (logo, com esqueletos teoricamente mais susceptíveis de sofrerem a acção dos agentes tafonómicos), e são estas que compõem o efectivo feminino da nossa amostra, havendo apenas sete com idades à morte inferiores a 51 anos, impedindo a comparação com classes etárias mais jovens.

Outras desvantagens prendem-se com o próprio estudo de cadáveres exumados em cemitérios, que dificulta a observação atenta de algumas variáveis, sobretudo no caso dos indivíduos não esqueletizados e, conseqüentemente, cuja exumação não se concluiu. A abertura dos covais pelos técnicos do cemitério e o escasso tempo disponível para a nossa análise (que apesar da boa vontade e disponibilidade das equipas com que trabalhamos era sempre curto) diminui a precisão das observações, não permitindo, por exemplo, o estudo da preservação dos ossos da mão ou do esterno (cf. Metodologia). Já no caso de CEI/XXI, o factor tempo não foi um problema para a análise dos restos esqueléticos, contudo não presenciámos as condições dos enterramentos. Outro constrangimento metodológico é a impossibilidade de repetição da análise.

A amostra 4cem tem a vantagem de abranger um vasto leque de PMI, de 3 a 83 anos, e simultaneamente ter vários indivíduos que partilham o mesmo PMI (cf. figura 4.37), e de provir de diferentes locais mas ser homogénea no tratamento funerário dado aos cadáveres.

O estado de decomposição observado nos 199 efectivos desta amostra era diverso. Apesar da dificuldade da observação dos cadáveres não exumados e dos de CMAM, a presença/ausência de faneras (cabelos, barba, pêlos e unhas) foi registada sempre que possível¹⁷. Como referimos (cf. Resultados), estavam presentes em vários indivíduos, incluindo nos já esqueletizados. A sua presença em contextos forenses é tida como importante, pois têm o potencial de fornecer provas circunstanciais que permitem a associação de um suspeito a uma vítima ou a uma cena de crime. Contudo, pouco se conhece da influência das condições ambientais na preservação/degradação destes biomateriais, sabendo-se que há vários microorganismos implicados na sua degradação, e que o seu estado de preservação pode ser independente do estado do cadáver, podendo as faneras sobreviver poucos meses ou mesmo vários milénios (Rowe, 1997; Wilson, 2008).

¹⁷ Uma vez que são elementos de reduzidas dimensões e não confinadas a qualquer peça de vestuário, as unhas das mãos não são recolhidas durante a exumação, razão pela qual não foram contabilizadas.

5.5.1. Padrões de decomposição cadavérica

Os cadáveres observados, apesar de terem sido alvo de um tratamento funerário semelhante, não mostram um padrão único no desenrolar do processo de decomposição que os possa tipificar. Ao contrário do que muitas vezes se espera do antropólogo forense (e defendido em algumas publicações [Megyesi *et al.*, 2005; Simmons *et al.*, 2010; Vass, 2011]), não há uma fórmula preditiva de aplicação geral do estado de decomposição de um determinado cadáver quando conhecidas as suas condições de deposição e PMI ou, ao invés e mais usual, se se conhece o estado de decomposição e de deposição e se pretende aceder ao PMI.

Pela análise dos cadáveres, e tendo em consideração o PMI de cada um, não podemos estabelecer um padrão mas antes traçar tendências. Há uma relação directa entre o estado de decomposição de uma determinada zona corporal com outra zona corporal que, porém, não é absolutamente linear, comportando várias excepções. Se a cabeça está saponificada, as restantes zonas corporais também o estão, mas o inverso não se verifica, nem a esqueletização parcial ou total da cabeça implica que o mesmo ocorra no resto do corpo. O estado de decomposição dos membros tende a ser mais semelhante ao da cabeça do que o do tórax ou do abdómen. Sempre que o tórax está saponificado, o abdómen também o está. Sempre que o abdómen se mostra completamente esqueletizado, o resto do corpo já esqueletizou. O estado de decomposição tende a ser igual entre os membros superiores e inferiores. Sintetizando: o estado de decomposição varia pois consoante a zona corporal observada. A cabeça é a zona corporal que surge mais vezes completamente esqueletizada seguida dos membros, tórax e, por fim, o abdómen, sendo estes últimos as zonas com maiores percentagens de saponificação, o que vai de encontro ao observado noutros locais e referido na literatura (Rodriguez e Bass, 1985; Love e Marks, 2003; Pinheiro, 2006).

A esqueletização parcial surge em algumas zonas corporais (cabeça e membros) para PMI de 4 a 5 anos, havendo mesmo três casos de esqueletização total do cadáver para esse intervalo. Portanto, o PMI mínimo observado para a esqueletização total do cadáver ronda os 4-5 anos. A cabeça encontra-se parcial ou totalmente esqueletizada em indivíduos com PMI superior a 10 anos, e completamente esqueletizada para PMI superiores a 20 anos. O número de indivíduos com o tórax e/ou abdómen esqueletizados aumenta com o aumento do PMI, porém, foram registados casos de saponificação mesmo para PMI superiores a 15 anos. O número de indivíduos com os membros esqueletizados aumenta com o aumento do PMI, e encontram-se completamente esqueletizados para PMI superiores a 20 anos.

A formação de adipocera ocorreu amiúde, tendo sido observada no cadáver com menor PMI (CFFoz.15, PMI: 3 anos), mas sobrevive vários anos como constatámos ao analisar o CFFoz.12, com um PMI de 27 anos, com mencionado por diversos autores (Pinheiro, 2006; Ubelaker e Zarenko, 2011; Moses, 2012). Apurámos igualmente que o tórax e o abdómen (sobretudo este último) são as zonas que mais frequentemente saponificam. Estes achados vão de encontro ao referido por vários autores que afirmam ser a adipocera independente do PMI (Vass, 2001, 2010; Pinheiro, 2006; Ubelaker e Zarenko, 2011; Moses, 2012). A literatura refere que com o passar dos anos a composição e aspecto da adipocera se modifica (Forbes, 2008a; Ubelaker e Zarenko, 2011). De facto, encontrámos vários tipos de adipocera nos cadáveres observados mas sem uma relação efectiva com o PMI. Notámos antes que, se nos cadáveres completamente saponificados a adipocera tinha um aspecto jovem, de textura mole e húmida, de tonalidade amarelo claro e com forte odor a amoníaco, já nos cadáveres parcialmente esqueletizados, esta apresentava-se em forma de placas secas, duras e quebradiças, de tons entre o branco-acinzentado e o cinzento-escuro, sem cheiro, que se soltavam dos ossos contíguos. Ou seja, com o avançar do processo de decomposição e consequente esqueletização de partes do cadáver, a adipocera vai-se modificando, mas estas alterações não obedecem a um PMI específico.

5.5.2. Padrões de degradação óssea

Como referimos, observámos indivíduos já esqueletizados a partir de PMI de 4,5 anos no CMAM e a partir de 6 anos em CFFoz. Considerando a nossa experiência em contextos arqueológicos esperávamos que a preservação geral dos esqueletos observados fosse melhor do que a que encontrámos, tendo em consideração que, salvo 17 indivíduos, todos tinham um PMI igual ou inferior a 15 anos e provinham de enterramentos sem distúrbios. De facto, apesar do número de peças ósseas ausentes ser residual (e explicado por condições prévias à morte, como amputações, ou ocasionais falhas na recolha das peças aquando da exumação), muitos são os ossos fragmentados ou com erosão da superfície óssea. A percentagem de indivíduos cujo IPG os classifica com preservação excelente ou boa é inferior a 50%. Pouco mais de metade mostra uma preservação razoável ou fraca. Ainda assim, não podemos considerar estarem mal preservados, havendo somente dois indivíduos assim classificados.

A constituição etária da amostra pode contribuir na explicação dos resultados obtidos para a preservação esquelética geral. A perda de densidade óssea com a idade, sobretudo nas mulheres pós-menopausa mas também nos homens com mais de 60 anos, é conhecida (Henderson, 1987; Aufderheide e Rodríguez-Martín, 1998; Curate, 2010). Uma vez que a nossa

amostra é composta quase exclusivamente por indivíduos de idades avançadas, a preservação esquelética encontrada pode ser um reflexo da perda de densidade óssea devida à idade.

A preservação diferencial das peças ósseas de um mesmo esqueleto foi constatada, sendo a mandíbula, a calote craniana, o fémur e a tíbia os melhor preservados. A forma regular e tubular dos ossos longos, a par da maior densidade óssea devida ao tecido cortical que constituem o fémur e a tíbia (White e Folkens, 2000), bem como o facto de não se encontrarem na região corporal que aloja os órgãos e onde a putrefacção é mais activa (Megyesi *et al.*, 2005), pode explicar os resultados obtidos. Os rádios, ulnas e fíbulas, de menores dimensões e perímetros, e menor densidade óssea mostraram-se pior preservados que o fémur, a tíbia e o úmero. A escassez de tecido trabecular e de tecidos moles envolventes poderá justificar a boa preservação da mandíbula e da calote craniana. Já a face, constituída por pequenos ossos frágeis e de formas muito irregulares, encontrou-se mais fragmentada. A sua posição mais superficial na sepultura poderá ainda ser um factor a considerar na sua fraca preservação. A posição dos ossos no interior do caixão poderá explicar algumas lesões tafonómicas encontradas nas costelas e coxais, como a erosão das superfícies anteriores e a deformação da púbis e da extremidade esternal das costelas, possivelmente devidas ao comum abatimento da tampa do caixão. A forma muito irregular, a fraca densidade óssea, a posição na zona tórax-abdómen (onde a putrefacção é mais activa), terão sido também causa da má preservação destas peças ósseas e de outras como a escápula. A mesma explicação se aplicará às diferentes secções da coluna vertebral, com as cervicais, com menos tecido trabecular (e ademais fora da zona tórax-abdómen e da influência do vestuário), melhor preservadas que as restantes secções, sendo o sacro o pior preservado e frequentemente recuperado ainda com restos de tecidos moles.

Ao contrário do previsto pelas classificações de Galloway e Behrensmeyer, e também nos modelos de Janjua e Rogers (2008) ou Ross e Cunningham (2011), encontrámos casos onde num mesmo esqueleto, com a superfície óssea conservando gordura e vestígios de tecidos moles, essa mesma superfície estava já degradada, mostrando escamação e exposição do tecido trabecular. Estas ocorrências tornaram difícil a classificação dos indivíduos nas escalas de Galloway e Behrensmeyer e os resultados mostram não haver uma total correspondência entre as duas metodologias quando aplicadas a restos humanos em esqueletização ou já esqueletizados.

De resto, apesar da significância estatística encontrada quando relacionámos o PMI com os resultados quer das classificações através de Galloway e Behrensmeyer, quer através do cálculo do IPG para os indivíduos já esqueletizados, estas relações parecem fracas. Quando

representada graficamente, a relação entre o PMI e a preservação esquelética não é muito clara (figura 4.45). Se os indivíduos com PMI superior a 20 anos mostram uma má preservação esquelética, já os com PMI menores podem mostrar vários estados de preservação. Avançamos três hipóteses explicativas, não exclusivas entre si: o maior número de efectivos com PMI entre 6 a 10 anos em relação às restantes classes de PMI pode confundir a análise estatística; o intervalo de variação de cada condição de decomposição e esqueletização observadas será de vários anos e sobrepõe-se aos das restantes condições; as condições de decomposição e esqueletização são pouco dependentes do tempo cronológico (ou seja do PMI) sendo também influenciadas por outros factores ou pela conjugação de vários factores (o que está acordo com vários autores como Rodriguez e Bass [1985] ou Pinheiro [2006], e com o princípio subjacente ao uso dos ADD).

5.5.3. Influência dos factores intrínsecos na decomposição

Os factores intrínsecos ao cadáver são vários e podem influenciar o processo de decomposição como foi referido ao longo do capítulo 1. Devido aos constrangimentos do estudo, factores como as doenças que os indivíduos sofriam à data da morte, a causa da morte e a constituição corporal são desconhecidos para a larga maioria dos indivíduos. Restou-nos pois o sexo e a idade à morte enquanto factores intrínsecos.

A literatura refere que a formação de adipocera é comum em indivíduos obesos e mulheres devido à presença de gordura corporal, sendo o peito (nas mulheres), o abdómen e as nádegas as zonas corporais que mais facilmente saponificam (Clark *et al.*, 1997; Gill-King, 1997; Pinheiro, 2006). No CFFoz encontramos significância estatística entre o estado de decomposição do abdómen e o sexo, com mais mulheres com esta zona corporal saponificada que homens. Esta relação não se pode analisar em CMAM e em CEI/XXI, e não se verificou em CCon. Os dois indivíduos totalmente saponificados em CMAM eram obesos, mas para os restantes cemitérios não temos conhecimento da constituição corporal dos indivíduos, o que poderia ajudar a esclarecer os resultados.

Quanto à preservação esquelética, não achámos significância estatística entre esta e o sexo. Todavia, a percentagem de indivíduos do sexo masculino com preservação excelente, boa e razoável é sempre superior à dos indivíduos do sexo feminino, ocorrendo o inverso na preservação fraca, cujo efectivo feminino é quase o dobro do masculino. Ou seja, os esqueletos femininos tendem a estar pior preservados que os masculinos, o que vai de encontro ao comumente referido na literatura. A falta de significância estatística explicar-se-

á pelo facto dos efectivos da nossa amostra pertencerem maioritariamente a classes etárias mais avançadas onde, mesmo no sexo masculino, há consideráveis perdas de massa óssea com diminuição da densidade e conseqüente vulnerabilidade aos agentes tafonómicos destrutivos, tornando assim os resultados da preservação esquelética do efectivo masculino, apesar de melhores, mais próximos do feminino. O enviesamento da amostra no que concerne a distribuição etária justifica também não termos encontrado diferenças significativas no IPG em função da idade à morte. Este resultado não significa que o IPG não é influenciado pelo factor intrínseco idade à morte, mas antes que essa influência fica esbatida quando a tentamos encontrar numa amostra composta quase exclusivamente por indivíduos mais idosos. De facto, os poucos efectivos com uma idade à morte inferior a 40 anos mostraram boa preservação óssea.

Detectámos significância estatística para o estágio de decomposição da cabeça e do tórax em função da idade, mas não para as restantes zonas corporais. O exame detalhado dos dados mostra que nenhum indivíduo com mais de 80 anos tinha a cabeça saponificada, mas somente nove indivíduos mostravam formação de adipocera nessa zona corporal. Quanto ao tórax, há um aumento de indivíduos com ele saponificado entre os efectivos com 71 a 90 anos, mas o mesmo acontece para os indivíduos com o tórax completamente esqueletizado, ademais este intervalo representa as duas classes etárias predominantes na amostra. Os resultados estatísticos obtidos parecem pois ser mais um reflexo do enviesamento etário da amostra que uma real relação entre a idade e o desenrolar do processo de decomposição. Não encontramos na literatura casos que evidenciem que a idade à morte nos adultos tem ou não influência no processo de decomposição.

5.5.4. Influência das condições de enterramento na decomposição

Um cadáver enterrado decompõe-se mais lentamente que outro depositado à superfície (Rodriguez e Bass, 1985; Mann *et al.*, 1990; Sledzik, 1998; Forbes, 2008a). O retardamento do processo de decomposição é devido a vários factores, sendo a dificuldade de acesso dos insectos e de fauna necrófaga de maior porte, sobretudo em enterramentos profundos de mais de 1m e em caixão (Haglund, 1991; Haglund, 1997a, 1997b; Rodriguez, 1997; Jagers e Rogers, 2009), como aconteceu nos casos que observámos. Outro factor que retarda a decomposição de cadáveres enterrados é o ambiente do solo envolvente (Forbes, 2008a). Em enterramentos profundos, a temperatura tende a ser mais baixa que à superfície e é mais constante, o que abranda a decomposição cadavérica (Rodriguez e Bass, 1985; Rodriguez, 1997; Forbes, 2008a). O tipo de solo também é determinante, solos pouco permeáveis

diminuem o aporte de oxigénio ao cadáver, desacelerando a actividade bacteriana aeróbica durante a putrefacção (Gill-King, 1997; Durães *et al.*, 2010; Moses, 2012). Solos argilosos tendem a reter mais água, estes e outros tipos de solos húmidos a par da profundidade, provocam um ambiente mais húmido que pode induzir a formação de adipocera (Forbes *et al.*, 2005c; Carter *et al.*, 2010; Durães *et al.*, 2010; Moses, 2012). O pH do solo também influencia a decomposição: nos solos muito ácidos os tecidos moles e os ossos degradam-se rapidamente; os solos de pH neutro ou ligeiramente alcalino favorecem a formação de adipocera (Forbes, 2008a; Moses, 2012). A presença de caixão vai alterar o desenrolar do processo de decomposição quando comparado com um cadáver enterrado sem caixão, mas a sua influência é muito discutida. Mant (1987) sugere que os cadáveres decompõem mais rápido quando enterrados em caixão que directamente no solo. Por outro lado, o caixão restringe o aporte de oxigénio (que abranda o processo de decomposição e favorece a formação de adipocera (Dent *et al.*, 2004; Forbes *et al.*, 2005b; Forbes 2008a). Forbes e colegas (2005a) referem que se o caixão pode retardar a formação de adipocera, a presença de tecidos e vestuário a favorece, retardando a decomposição (Galloway *et al.*, 1989; Komar, 1998, 1999; Forbes 2008a). O vestuário funciona como uma barreira entre o cadáver e o ambiente envolvente, favorecendo a saponificação, particularmente se forem constituídos por tecidos sintéticos como os muito comuns *nylon* e poliéster (Mant, 1987; Galloway *et al.*, 1989; Bass, 1997; Clark *et al.*, 1997; Gill-King, 1997; Manhein, 1997; Komar, 1998; Janaway, 2002, 2008; Forbes *et al.*, 2005a; Forbes, 2008a).

Os indivíduos da amostra 4cem provêm de cemitérios públicos onde foram enterrados a cerca de 1,20m de profundidade, de acordo com a legislação vigente (cf. Nascimento e Trábulo, 2008). As inumações aconteceram com o cadáver vestido deitado dentro de caixão de madeira (com algumas excepções em CFFoz), forrado de mortalhas em tecido. O caixão, as suas mortalhas e o vestuário encontraram-se mais ou menos preservados, salvo raras excepções em CFFoz onde o vestuário era praticamente inexistente. Apesar deste tipo de informação não existir para CEI/XXI é de supor que as condições seriam semelhantes, uma vez que, como referido no capítulo 4, vários elementos da roupa (meias, *collants*, restos de camisas, etc.) acompanhavam os esqueletos. O solo era húmido nos cemitérios CMAM, CFFoz e CCon. O pH dos sedimentos de CFFoz (Cemitério Oriental) e de CCon era ligeiramente alcalino. Parte dos covais de CFFoz (Cemitério Oriental) e todos os de CCon eram escavados na matriz argilosa. Como vimos, estes factores e a sua acção conjunta tendem a retardar o processo de decomposição e favorecem a formação de adipocera, condições que observámos durante as exumações.

Essas condições não só influenciam o desenrolar do processo de decomposição como, na sua fase final, condicionam a preservação óssea. Os ossos enterrados preservam-se melhor que os expostos à superfície pois, tais como o cadáver antes de esqueletizar, ficam protegidos da acção da fauna e das condições ambientais, como as chuvas e águas correntes, as diferenças de temperatura ou a exposição solar. No entanto, o enterramento não é condição absoluta para a boa preservação óssea. Apesar dos mecanismos químicos responsáveis pelas alterações diagénicas no osso ainda serem largamente desconhecidos, a presença de água no ambiente do enterramento causa a dissolução da componente mineral do osso, enfraquecendo-o (Nielsen-Marsh *et al.*, 2000). A humidade presente nos covais terá assim contribuído para a degradação dos esqueletos exumados de CFFoz e CCon, onde foi observada. Porém, o pH ligeiramente alcalino poderá ter ajudado na preservação óssea, tal como é referido na literatura (Henderson, 1987; White e Folkens, 2000). A hidroxiapatite é mais estável com pH de 7,8 (Nielsen-Marsh *et al.*, 2000), muito próximo do medido em CFFoz e CCon, o que pode ter funcionado como factor de preservação óssea equilibrando os efeitos nefastos da água. A cor do osso pode ser alterada pelo contacto de bactérias, fungos, minerais do solo e pigmentos dos tecidos envolventes, explicando assim as várias tonalidades evidenciadas pelo material esquelético analisado.

Dependendo das condições de deposição, um esqueleto pode desaparecer completamente, como acontece em enterramentos em solos muito ácidos (Nawrocki, 1995; Forbes, 2008a; Ross e Cunningham, 2011), em condições mais favoráveis pode ter uma degradação mais lenta preservando-se por várias centenas de anos, ou fossilizar (Clark *et al.*, 1997; Dent *et al.*, 2004; Pinheiro, 2006). Daqui se depreende a dificuldade em relacionar o estado de preservação óssea com o passar do tempo e, conseqüentemente, em estimar o PMI com base em restos esqueletizados.

5.6. Os casos do INML – DS

A amostra INML-DS apesar de pequena é muito diversa, quer no contexto de proveniência e no estado de decomposição dos cadáveres, quer no PMI. Por alguns cadáveres terem estado expostos à superfície, várias peças ósseas foram perdidas, outras mostravam marcas da actividade da fauna necrófaga e a coloração variava consoante os ossos estiveram exposto à luz solar, em contacto com a vegetação ou com as peças de vestuário. Ou seja, a maioria exibia uma representatividade óssea e lesões tafonómicas distintas das encontradas nos esqueletos de 4cem. A dispersão dos restos cadavéricos no local onde foram achados, a perda de elementos ósseos, as marcas de mordeduras, as colorações e degradação da superfície óssea

encontradas nos cadáveres recuperados à superfície e ao ar livre reflectem as condições descritas por vários autores para este tipo de deposição (Mann *et al.*, 1990; Haglund, 1991; Haglund, 1997a, 1997b; Komar, 1989, 1999; Sledzik, 1998; Janjua e Rogers, 2008; Jagers e Rogers, 2009).

Se tomarmos em consideração o PMI, notamos que o estado de preservação dos restos humanos pode ser díspar para PMI idênticos. Por exemplo, os quatro indivíduos adultos com PMI entre 10 e 13 meses e encontrados depositos à superfície (Inml.2, Inml.6, Inml.7 e Inml.13) mostram uma preservação esquelética distinta, desde razoável a incompleta e mal preservada, dois ainda com restos de tecidos moles (Inml.7 e Inml.13) e os outros dois com os ossos já secos e com início de escamação (cf. tabela 4.10). Outros dois casos de PMI semelhante, mas de contextos diversos, são os das mulheres Inml.10 (PMI: 108 meses; encontrada no mato) e Inml.14 (PMI: 101; encontrada na sua habitação) cujos restos se recuperaram em estados de preservação díspares, estando a primeira esqueletizada e com a superfície óssea a começar a escamar, e a segunda completamente mumificada, incluindo os seus órgãos internos.

Considerando os três indivíduos exumados de um cemitério (Inml.5, Inml.9 e Inml.11), ou seja, em condições de deposição semelhantes aos da amostra 4cem, o estado de esqueletização dos Inml.9 e Inml.11, com PMI de 8 e 9 anos respectivamente, é semelhante ao de vários indivíduos com o mesmo PMI da amostra 4cem. Já o Inml.5 foi recuperado completamente esqueletizado, o que não foi observado nos indivíduos de 4cem com PMI semelhante (3 anos), que exibiam formação de adipocera.

Do exposto se depreende que, caso não existisse informação circunstancial acerca do PMI destes indivíduos, esse não seria obtido através da análise dos restos cadavéricos recuperados (salvo o Inml.4, em putrefacção e com PMI de cerca de 15 dias), nem recorrendo às metodologias descritas na literatura, como a de Megyesi *et al.* (2005), nem mesmo se comparados com outros provenientes de condições de deposição similares.

O facto de não se ter podido aceder a um modelo claro entre a decomposição cadavérica e o PMI, permite afirmar com mais veemência que essa estimativa não é credível sobretudo quando só uma porção corporal está presente.

6. Conclusão

A aplicação dos princípios da Tafonomia ao estudo de restos cadavéricos humanos norteou esta investigação que pretendeu abordar questões relativas às alterações dos ossos, à preservação dos elementos esqueléticos, à decomposição cadavérica e à sua relação com o tempo decorrido desde a morte. Esta pesquisa tem um carácter inovador pois é a primeira vez que em Portugal se faz uma abordagem sistemática ao estudo da decomposição cadavérica e da esqueletização. É também das poucas pesquisas a nível internacional a recorrer à observação de cadáveres exumados de cemitérios.

Examinámos os processos de decomposição e esqueletização, a preservação esquelética, o efeito de variáveis ambientais, antrópicas e individuais nestes processos e as possíveis relações com o PMI recorrendo a diferentes abordagens no estudo de contextos semelhantes. Os 199 casos provenientes de cemitérios municipais (amostra 4cem) dividem-se: num estudo retrospectivo (CMAm: 25 casos); na observação de exumações (CFFoz: 29 casos e CCon: 75 casos); e na análise laboratorial de restos esqueléticos (CEI/XXI: 70 casos).

A análise destes 199 casos permitiu demonstrar os seguintes aspectos:

- o estado de decomposição de cada zona corporal é dependente do estado das restantes;
- há uma sequência de esqueletização para as diferentes zonas corporais: cabeça → membros superiores → membros inferiores → tórax → abdómen;
- a formação de adipocera é independente do PMI;
- a adipocera pode degradar-se com o passar do tempo, mas essa degradação não mostrou ter um tempo preciso (ou um intervalo) para ocorrer;
- a decomposição cadavérica e a consequente esqueletização mostraram uma dependência com o PMI mas como, simultaneamente, essa relação é muito variável, não é possível prever o PMI com base no estado de decomposição cadavérica dum modo credível;
- a degradação óssea (avaliada através do IPG) aumenta com o aumento do PMI, mas existe uma elevada variabilidade;
- o PMI influencia de forma diferente a decomposição das diferentes zonas corporais, uma vez que o tórax e, sobretudo, o abdómen surgem amiúde saponificados o que deixa prever que a formação de adipocera seja independente do PMI;

- há uma preservação diferencial das peças ósseas. A forma e composição (tecido trabecular vs. tecido compacto, logo diferentes densidades) do osso e a sua posição dentro do volume corporal mostraram influenciar a preservação das peças ósseas;
- as classificações de Galloway e Behrensmeyer são pouco compatíveis e de fraca utilidade prática, uma vez que não reflectem exactamente o estado do cadáver ou do esqueleto;
- o sexo, por si só, não parece ser um factor intrínseco com influência no desenrolar do processo de decomposição;
- não encontramos significância estatística para o estado de preservação em função do sexo, no entanto, os esqueletos dos indivíduos do sexo masculino tendem a estar melhor preservados do que os do sexo feminino;
- espelho da mortalidade da população adulta portuguesa, a idade é uma variável com enviesamento, sendo a amostra constituída por indivíduos idosos, logo com uma fraca densidade óssea geral. Este facto dificulta a análise da preservação óssea em função da classe etária e também do sexo;
- ao contrário do esperado, a fralda não influenciou a decomposição do abdómen;
- a presença de vestuário pode ter contribuído para a formação de adipocera sendo, no entanto, necessária mais investigação acerca do papel da roupa e dos tecidos no desenrolar do processo de decomposição;
- os sedimentos e as características de inumação dos covais de CFFoz e de CCon apresentam as condições ideais para a formação de adipocera.

Do observado depreende-se que, face às características funerárias das inumação e das sepulturas observadas, o tempo regulamentado para se proceder à exumação de cadáveres (três anos) é claramente insuficiente. Alterações na composição dos sedimentos (como as que sugerem Durães *et al.*, 2010) e no tipo de caixão e vestuário mortuário¹⁸ utilizado contribuem, sem dúvida, para prevenir a formação de adipocera e acelerar o processo de decomposição, facilitando assim a gestão dos cemitérios com problemas de sobrelotação.

¹⁸ A utilização de materiais biodegradáveis no fabrico de caixões (tanto no tratamento e acabamento das madeiras como nas mortalhas dos acolchoados interiores) e na roupa do cadáver pode facilitar o processo de decomposição. Devido a preocupações ambientais surgiu, na década de 1990, no Reino Unido, o *Green burial* que, entre outros, defende o uso de materiais biodegradáveis como forma de prevenção da contaminação ambiental e para acelerar a decomposição cadavérica (<http://www.greenburialcouncil.org>; <http://www.greenburials.org>; <http://www.naturalburial.coop> [accedidos a 27.08.2012]).

A análise retrospectiva dos 15 casos do INML-DS mostrou que o PMI não se pode estimar meramente com base no estado de decomposição ou esqueletização do cadáver, mas antes através do cruzamento desta informação com outros dados, sendo os circunstanciais particularmente importantes pois, como se viu, cadáveres com o mesmo PMI podiam exibir estados distintos de decomposição e cadáveres no mesmo estado de decomposição podiam ter PMI diversos. Ficou claro que na prática corrente das perícias de Antropologia forense estimar o PMI é uma tarefa árdua e virtualmente impossível nos casos representados apenas por escassas peças ósseas, como o crânio, sendo a estimativa do PMI mais credível quando está presente o corpo completo. Em casos em que o indivíduo foi enterrado e se apresenta completamente esqueletizado é provável que o PMI seja superior a três anos. Se o cadáver for encontrado saponificado, sobretudo se houver adipocera na cabeça, é muito provável que possa ter um enquadramento médico-legal, ou seja com menos de 15 anos decorridos desde a morte.

Concluindo, a análise de 214 casos portugueses demonstrou claramente a variabilidade inerente ao processo de decomposição cadavérica e a impossibilidade de estimar o PMI baseando-nos somente nas alterações cadavéricas e, sobretudo, em restos esqueletizados e incompletos, mesmo quando conhecidos alguns dados relativos a factores tafonómicos, quer intrínsecos quer extrínsecos. Cada cadáver cria um microecossistema tafonómico único. A singularidade da interacção entre os vários factores tafonómicos intrínsecos e extrínsecos ao cadáver impossibilita uma avaliação fidedigna do PMI, sobretudo nos casos da prática forense, onde diversos desses factores são apenas parcialmente conhecidos ou até mesmo desconhecidos.

6.1. Perspectivas futuras

Qualquer investigação, ao responder a determinadas questões, permite o delinear de novos projectos de pesquisa. Os resultados obtidos no decurso deste trabalho têm implicações na prática da Antropologia forense, na gestão de cemitérios e até na Arqueologia.

De modo a atenuar as dificuldades na estimativa do PMI com base em restos total ou parcialmente esqueletizados recomendamos que o antropólogo forense esteja presente no tratamento da cena participando na recolha dos vestígios cadavéricos, a par com as entidades policiais. Em Portugal, a estreita relação entre os elementos das perícias médico-legais, onde se enquadra a Antropologia forense, e os das entidades de investigação criminal (já referida por Vieira [2008] e Vieira e Muñoz-Barús [2009]) pode ser assim fortalecida melhorando a

qualidade da resposta dada aos casos forenses portugueses. A sistematização dos procedimentos de recolha de novos casos forenses, recorrendo a fichas de recolha e de análise tafonómica padronizadas, aumentará o *corpus* documental português. Sugerimos que as fichas de registo contemplem, entre outras, informações relativas a dados circunstanciais, ao vestuário da vítima, à deposição do cadáver (incluindo croquis), às condições ambientais da cena (exposição solar, presença de água, fauna e flora locais, etc.) e descrições do estado de preservação do cadáver e das peças ósseas.

A análise do papel desempenhado pelos vários factores tafonómicos deve ser aprofundada. A influência do sexo e da idade à morte na densidade óssea e a desta na preservação esquelética deverá ser explorada, havendo já em curso um projecto para a CEI/XXI em parceria com o autor do estudo da osteoporose nesta colecção (Curate, 2011). Estudos experimentais com recurso a modelos animais (de forma a reduzir a variabilidade das variáveis sob estudo) são necessários para melhor se conhecer a influência de cada variável extrínseca ao cadáver no processo de decomposição dos indivíduos sepultados nos nossos cemitérios. Por exemplo, é relevante aferir as características do solo que facilitam a decomposição e dificultem a formação da adipocera, ou seja, qual o pH e a porosidade do solo ideais, mas que sejam soluções práticas e ambientalmente responsáveis a aplicar nos cemitérios portugueses. Em curso está também um projecto de investigação baseado em soluções alternativas de inumação.

Os cemitérios públicos existem em Portugal há quase dois séculos¹⁹. Seria interessante analisar nas colecções arqueológicas destas cronologias mais recentes e provenientes de cemitérios públicos (ou seja, com modos de inumação mais semelhantes aos que estudámos) se os restos esqueléticos exibem o mesmo tipo de lesões tafonómicas que observámos.

¹⁹ O Decreto de 21 de Setembro de 1835 art.3º. mandou que se estabelecessem cemitérios públicos em todas as povoações do País proibindo os enterramentos no interior e nos adros das igrejas (Sousa, 1994; André, 2006).

7. Bibliografia

[A]

Anderson GS, Cervenka VJ. 2002 Insects associated with the body: their use and analyses. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Advances in Forensic Taphonomy: method, theory and archaeological perspectives*. Boca Raton, CRC Press: 173-199.

André P. 2006. Modos de Pensar e Construir os Cemitérios Públicos Oitocentistas em Lisboa: o caso do cemitério dos Prazeres. *Revista de história da Arte* 1: 66-105.

Aufderheide AC, Rodríguez-Martín C. 1998 *The Cambridge Encyclopedia of human paleopathology*. Cambridge, Cambridge University Press.

[B]

Baker 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, Hanson 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 WM. 1997 Outdoor decomposition rates in Tennessee. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 181-186.

Behrensmeyer AK. 1978 Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4:150-162.

Behrensmeyer AK, Kidwell SM, Gastaldo RA. 2000 Taphonomy and Paleobiology. *Paleobiology*, 26: 103-147.

Berryman HE, Bass WM, Symes SA, Smith OC. 1997 Recognition of cemetery remains in the forensic setting. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 165-170.

Binford L. 1981 *Bones: ancient men and modern myths*. New York, Academic Press.

Boddington A, Garland AN, Janaway RC. 1987 Flesh, bones dust and society. In Boddington A, Garland AN, Janaway RC. (eds) *Death, decay and reconstruction: approaches to archaeology and forensic science*. Manchester, Manchester University Press: 3-9.

Breitmeier D, Graefe-Kirci UG, Albercht K, Weber M, Trögger HD, Kleemann WJ. 2005 Evaluation of the correlation between time corpses spent in in-ground graves and findings at exhumation. *Forensic Science International*, 154: 218-23.

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.

[C]

Carter DO, Tibbett M. 2008 Cadaver decomposition and soil: processes. In Tibbett M, Carter DO. (eds) Soil analysis in forensic Taphonomy. Chemical and biological effects of buried human remains. Boca Raton, CRC Press: 29-52.

Carter DO, Yellowlees D, Tibbett M. 2010 Moisture can be the dominant environmental parameter governing cadaver decomposition in soil. *Forensic Science International*, 200: 60-66.

Castro CP. 2011 Seasonal carrion Diptera and Coleoptera communities from Lisbon (Portugal) and the utility of Forensic Entomology in Legal Medicine. Tese de Doutoramento em Biologia apresentada à Universidade de Lisboa. Lisboa.

Castro CP, García MD, Serrano A, Gamarra P, Outerelo P. 2010 Staphylinid forensic communities from Lisbon with new records for Portugal (Coleoptera: Straphylinidae). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 34: 87-98.

Castro CP, Serrano A, Silva PM, García MD. sd Carrion flies of forensic interest: a study of seasonal community composition and succession in Lisbon, Portugal. *Medical and Veterinary Entomology* [submetido].

Cattaneo C, Gibelli D. 2009 Postmortem interval: Anthropology. In Jamieson A, Moenssens A. (eds) *Wiley Encyclopedia of Forensic Sciences*. Chinchester, Wiley: 2089-2093.

Cela CJ. 2001. Madeira de Buxo. Lisboa, Editorial Notícias

Christensen AM, Crowdre CM. 2009 Evidentiary Standards for Forensic Anthropology. *Journal of Forensic Science*, 54: 1211-1216.

Clark MA, Worrell MB, Pless JE. 1997 Postmortem changes in soft tissues. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 151-164.

Cunha E, Pedroso E, Sabino M, Saychuk O, Eiras L, Costa-Santos J. 2006 How forensic Anthropology solve a series of identification errors in an urban modern cemetery. Comunicação oral apresentada em XXth Congress of International Academy of Legal Medicine. Budapest.

Cunha E, Pinheiro J. 2007 Forensic Anthropology in Portugal: from current practice to future challenges. In Brickley MB, Ferllini R. (eds) *Forensic Anthropology. Cases studies from Europe*. Springfield, C. C. Thomas: 38-57.

Curate F. 2011 O Perímetro do Declínio: osteoporose e fracturas de fragilidade em três amostras osteológicas identificadas portuguesas – séculos XIX & XX. Tese de Doutoramento em Antropologia Biológica apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Coimbra.

[D]

Damann FE. 2010 Human decomposition ecology at the University of Tennessee Anthropology Research Facility. Doctoral Dissertation in Anthropology. University of Tennessee. Knoxville.

Dent BB, Forbes SL, Stuart BH. 2004 Review of human decomposition processes in soil. *Environmental Geology*, 45: 576-85.

DiMaio VJ, DiMaio D. 2001 *Forensic Pathology*. 2nd ed. Boca Raton, CRC Press.

Dirkmaat DC, Adovasio JM. 1997 The role of archaeology in the recovery and interpretation of human remains from outdoor forensic setting. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 39-64.

Dirkmaat DC, Cabo LL, Ousley SD, Symes SA. 2008 New perspectives in Forensic Anthropology. *Yearbook of Physical Anthropology*, 51: 33-52.

Duday H, Guillon M. 2006 Understanding the circumstances of decomposition when the body is skeletonized. In Schmit A, Cunha E, Pinheiro J. (eds) *Forensic Anthropology and Medicine, Complementary sciences from recovery to cause of death*. Tottowa, Human Press: 117-157.

Durães N, Cortez D, Algarra M, Sánchez FG, Rodríguez-Borges JE, Bobos I, Silva JE. 2010 Comparison of adipocere formation in four soil types of the Porto (Portugal) district. *Forensic Science International*, 195: 168.e1-168.e6.

[E]

Efremov IA. 1940 Taphonomy, a new branch of Paleontology. *Pan-American Geologist*, 74: 81-93.

[F]

Ferreira MT, Saychuk O, Eiras L, Costa-Santos J, Cunha E. 2007 Decomposição cadavérica diferencial: considerações acerca do intervalo post mortem. Póster apresentado em 6º Congresso Nacional de Medicina Legal. Guimarães.

Ferreira MT, Cunha E. 2008a Representação esquelética do tempo decorrido desde a morte: o contributo da Tafonomia experimental. Póster apresentado em 7º Congresso Nacional de Medicina Legal. Tomar.

Ferreira, M.T., Cunha, E. 2008b Tafonomia experimental aplicada à Antropologia Forense: implicações para a compreensão dos registos arqueológicos. Póster apresentado em II Congresso Internacional de Arqueología Experimental. Ronda.

Ferreira MT, Cunha E. sd Variability in rates of decay and its influence in time since death estimation: the example of a Portuguese cemetery. *Forensic Science International* [submetido].

Forbes SL. 2008a Decomposition chemistry in a burial environment. In Tibbett M, Carter DO. (eds) Soil analysis in forensic Taphonomy. Chemical and biological effects of buried human remains. Boca Raton, CRC Press: 203-223.

Forbes SL. 2008b Potential determinants of postmortem and postburial interval of buried remains. In Tibbett M, Carter DO. (eds) Soil analysis in forensic Taphonomy. Chemical and biological effects of buried human remains. Boca Raton, CRC Press: 225-46.

Forbes SL, Stuart BH, Dent BB. 2002 The identification of adipocere in grave soils. *Forensic Science International*, 127:225-230.

Forbes SL, Stuart BH, Dent BB. 2005a The effect of the method of burial on adipocere formation. *Forensic Science International*, 154: 44-52.

Forbes SL, Stuart BH, Dent BB. 2005b The effect of the burial environment on adipocere formation. *Forensic Science International*, 154: 24-34.

Forbes SL, Dent BB, Stuart BH. 2005c The effect of soil type on adipocere formation. *Forensic Science International*, 154: 35-43.

Forbes SL, Stuart BH, Dent BB, Fenwick-Mulcahy S. 2005d Characterization of adipocere formation in animal species. *Journal of Forensic Science*, 50: 633-640.

Forbes SL, Nugent K. 2009 Dating of anthropological skeletal remains of forensic interest. In Blau S, Ubelaker DH.(eds) *Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology*. Walnut Creek, Left Coast Press: 164-173.

[G]

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: 139-150.

Galloway A, Birkby WH, Jones AM, Henry TE, Parks BO. 1989 Decay rates of human remains in an arid environment. *Journal of Forensic Science*, 34: 607-616.

Galloway A, Willey P, Snyder L. 1997 Human bone mineral densities and survival of bone elements: a contemporary sample. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 295-317.

Gill-King 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.

[H]

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

Haglund, WD. 1997a. Dogs and Coyotes: postmortem involvement with human remains. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 367-381.

Haglund, WD. 1997b. Rodents and human remains. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 405-414.

Haglund WD. 2002 Recent mass graves, an introduction. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Advances in Forensic Taphonomy: method, theory and archaeological perspectives*. Boca Raton, CRC Press: 243-261.

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

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

Hall DW. 1997 Forensic Botany. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 353-363.

Haskell NL, Hall RD, Cervenka VJ, Clark MA. 1997 On the body: insects' 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.

Heaton V, Lagden A, Moffatt C, Simmons T. 2010 Predicting the postmortem submersion interval for human remains recovered from U.K. waterways. *Journal of Forensic Sciences*, 55: 302-307.

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

Henssge C, Madea B. 2007 Estimation of the time since death. *Forensic Science International*, 165: 182-184.

Hochrein MJ. 2002 An autopsy of the grave: recognizing, collecting, and preserving forensic geotaphonomic evidence. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Advances in Forensic Taphonomy: method, theory, and archaeological perspectives*. Boca Raton, CRC Press: 45-70.

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

[1]

INE 2008 *Estatísticas Demográficas 2007*. Lisboa, Instituto Nacional de Estatística, I.P.

[J]

Jagers KA, Rogers TL. 2009 The effects of soil environment on postmortem interval: a macroscopic analysis. *Journal of Forensic Sciences*, 54: 1217-1221.

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

Janaway RC. 2002 Degradation of clothing and other dress materials associated with buried bodies of archaeological and forensic interest. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Advances in Forensic Taphonomy: method, theory, and archaeological perspectives*. Boca Raton, CRC Press: 379-402.

Janaway RC. 2008 The decomposition of materials associated with buried cadavers. In Tibbett M, Carter DO. (eds) *Soil analysis in forensic Taphonomy. Chemical and biological effects of buried human remains*. Boca Raton, CRC Press: 153-201.

Janjua MA, Rogers TL. 2008 Bone weathering patterns of metatarsal versus femur and the postmortem interval in southern Ontario. *Forensic Sciences International*, 178: 16-23.

[K]

Kelly JA, van der Linde TC, Anderson GS. 2009 The Influence of clothing and wrapping on carcass decomposition and arthropod succession during the warmer seasons in Central South Africa. *Journal of Forensic Science*, 54: 1105-12.

Komar DA. 1998 Decay rates in a cold climate region: a review of cases involving advanced decomposition from the Medical Examiner's Office in Edmonton, Alberta. *Journal of Forensic Science*, 43: 57-61.

Komar DA. 1999 Forensic taphonomy in a cold climate region: a field study in Central Alberta and a potential new method of determining time since death. PhD Dissertation in Anthropology. University of Alberta. Ann Arbor, UMI Dissertation Services.

Komar DA, Buikstra JE. 2008 *Forensic Anthropology: contemporary theory and practice*. Oxford, Oxford University Press.

Kowalewski M, Labarbera M. 2004 Actualist Taphonomy: death, decay, and disintegration in contemporary settings. *Palaios*, 19: 423-427.

Kumar TS, Monteiro FN, Bhagavath P, Bakkannavar SM. 2009 Early adipocere formation: a case report and review of literature. *Journal of Forensic and legal Medicine*, 16: 475-477.

[L]

LNEC E-203. 1967 Solos: Determinação do pH. Especificações. Lisboa, Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Love JC, Marks M. 2003 Taphonomy and time: estimating the postmortem interval. In Steadman DW. (ed) *Hard Evidence: Case Studies in Forensic Anthropology*. Upper Saddle River, Prentice Hall: 160-175.

Lyman RL. 1994 *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge, Cambridge University Press.

Lyman RL. 2010 What taphonomy is, what it isn't, and why taphonomists should care about the difference. *Journal of Taphonomy*, 8: 1-16.

Lyman RL, Fox GL. 1997 A critical evaluation of bone weathering as an indication of bone assemblage formation. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 223-247.

[M]

Manhein MH. 1997 Decomposition rates of deliberate burials: a case study of preservation. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 469-481.

Mann RW, Bass WM, 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*, 35:103-11.

Mant AK. 1987 Knowledge acquired from pos-War exhumations. In Boddington A, Garland AN, Janaway RC. (eds) *Death, decay and reconstruction: approaches to archaeology and forensic science*. Manchester, Manchester University Press: 65-78.

Matuszewski S, Bajerlein D, Konwerski S, Szpila K. 2008 An initial study of insect succession and carrion decomposition in various forest habitats of Central Europe. *Forensic Science International*, 180: 61-69.

Matuszewski S, Bajerlein D, Konwerski S, Szpila K. 2011 Insect succession and carrion decomposition in selected forests of Central Europe. Part 3: succession of carrion fauna. *Forensic Science International*, 207: 150-163.

McKeown AH, Kemp WL, Dudzik B. 2011 Scavenging and its relations to decomposition in the Northern Rockies. *Proceedings of American Academy of Forensic Sciences Annual Scientific Meeting*. Chicago.

Megyesi MS, Nawrocki, SP, Haskell NH. 2005 Using accumulated degree-days to estimate the postmortem interval from decomposed human remains. *Journal of Forensic Sciences*, 50: 618-26.

Michaud JP, Majka CG, Privé JP, Moreau G. 2011 Natural and anthropogenic changes in the insect fauna associated with carcasses in the North American Maritime lowlands. *Forensic Science International*, 207: 64-70.

Micozzi MS. 1991 *Postmortem changes in human remains: a systematic approach*. Springfield, Charles C Thomas.

Micozzi MS. 1997 Frozen environments and soft tissue preservation. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 171-180.

Moses RJ. 2012 Experimental adipocere formation: implications for adipocere formation on buried bone. *Journal of Forensic Science*, 57: 589-595.

[N]

Nascimento E, Trabulo M. 2008 *Cemitérios, ordenamentos e questões jurídicas*. 3ª ed. Coimbra, Almedina.

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

Nawrocki SP. 2009 *Forensic Taphonomy*. In Blau S, Ubelaker DH. (eds) *Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology*. Walnut Creek, Left Coast Press: 284-294.

Neves MJ, Ferreira MF, Almeida M, Pinheiro J. 2012 A importância dos processos de decomposição cadavérica para a interpretação do registo osteoarqueológico. *Al-Madan*, IIª série, 17: 30-37.

Niederegger S, Pastuschek J, Mall G. 2010 Preliminary studies of the influence of fluctuating temperatures on the development of various forensically relevant flies. *Forensic Science International*, 199: 72-8.

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

[O]

Ondjaki. 2004 *Quantas madrugadas tem a noite*. Lisboa, Caminho.

Özdemir S, Sert O. 2009 Determination of Coleoptera fauna on carcasses in Ankara province, Turkey. *Forensic Science International*, 183: 24-32.

[P]

Parks CL. 2011 A study of the human decomposition sequence in Central Texas. *Journal of Forensic Science*, 56: 19-22.

Payne JA. 1965 A summer carrion study of the baby pig *Sus scrofa* Linnaeus. *Ecology*, 46: 592-602.

Pinheiro J. 2006 Decay Process of a Cadaver. In Schmit A, Cunha E, Pinheiro J. (eds) *Forensic Anthropology and Medicine, Complementary sciences from recovery to cause of death*. Tottowa, Human Press: 85-116.

Pinheiro J, Cunha E. 2006 Forensic investigation of corpses in various states of decomposition: a multidisciplinary approach. In Schmit A, Cunha E, Pinheiro J. (eds) *Forensic Anthropology and Medicine, Complementary sciences from recovery to cause of death*. Tottowa, Human Press: 159-196.

Pollard AM. 1996 Dating the time of death. In Hunter J, Roberts C, Martin A. (eds) *Studies in Crime: An Introduction to Forensic Archaeology*. London, B. T. Batsford: 139-155.

Pope MA. 2011 Decomposition patterns of human remains within enclosed environments: a comparative analysis of the Midwest and Southeast. *Proceedings of American Academy of Forensic Sciences Annual Scientific Meeting*. Chicago.

[Q]

Quatrehomme G, Lacoste A, Bailet P, Grevin G, Ollier A. 1997. Contribution of microscopic plant anatomy to postmortem bone dating. *Journal of Forensic Sciences*, 42: 1299-1304.

[R]

Ramsthaler F, Kreutz K, Zipp K, Verhoff MA. 2009 Dating skeletal remains with luminol-chemiluminescence. Validity, intra- and interobserver error. *Forensic Science International*, 187: 47-50.

Ramsthaler F, Ebach SC, Birngruber CG, Verhoff MA. 2011 Postmortem interval of skeletal remains through the detection of intraosseal hemin traces. A comparison of UV-fluorescence, luminol, Hexagon-OBTI®, and Combur® tests. *Forensic Science International*, 209: 59-63.

Rhine S, Dawson JE. 1998 Estimation of time since death in the southwestern United States. In Reichs KJ.(ed) *Forensic Osteology: advances in the identification of human remains*, 2nd ed. Springfield, Charles C. Thomas: 145-59.

Roksandic, M. 2002 Position of skeletal remains as a key to understanding mortuary behavior. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Advances in Forensic Taphonomy: method, theory and archaeological perspectives*. Boca Raton, CRC Press: 99-117.

Rodriguez WC. 1997 Decomposition of buried and submerged bodies. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 459-467.

Rodriguez WC, Bass WM. 1983 Insect activity and its relationship to decay rates of human cadavers in east Tennessee. *Journal of Forensic Sciences* 28: 423-432.

Rodriguez WC, Bass WM. 1985 Decomposition of buried bodies and methods that may aid in their location. *Journal of Forensic Science*, 30: 836-52.

Rogers TL. 2005 Recognition of cemetery remains in a forensic context. *Journal of Forensic Sciences*, 50: 5-11.

Rogers CJ, Clark K, Hodson BJ, Whitehead MP, Sutton R, Schmerer WM. 2011 Postmortem degradation of porcine articular cartilage. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 18: 49-51.

Ross AH, Cunningham SL. 2011 Time-since-death and bone weathering in a tropical environment. *Forensic Science International*, 204: 126-33.

Rowe WF. 1997 Biodegradation of hairs and fibers. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 337-351.

[S]

Saukko P, Knight B. 2006 *Knight's Forensic Pathology*. London, Arnold.

Schotsmans EM, Van de Voorde W, De Winne J, Wilson, AS. 2011 The impact of shallow burial on differential decomposition to the body: a temperate case study. *Forensic Science International*, 206: e43-e48.

Schultz M. 1997a Microscopic structure of bone. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 187-199.

Schultz M. 1997b Microscopic investigation of excavated skeletal remains: a contribution to paleopathology and forensic medicine. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 201-222.

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

Shipman P. 2001. What can you do with a bone fragment? *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98: 1335-1337.

Silva AM. 2002 *Antropologia Funerária e Paleobiologia das populações portuguesas (litorais) do Neolítico final/Calcolítico*. Tese de Doutoramento em Antropologia apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Coimbra.

Silva AM, Crubézy E, Cunha E. 2008 Bone Weight: New Reference Values Based on a Modern Portuguese Identified Skeletal Collection. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19: 628-641.

Simmons T, Adlam RE, Moffat C. 2010 Debugging decomposition data – comparative taphonomic studies and the influence of insects and carcass size on decomposition rate. *Journal of Forensic Sciences*, 55: 8-13.

Sledzik PS. 1998 *Forensic Taphonomy: postmortem decomposition and decay*. In Reichs KJ. (ed) *Forensic Osteology: advances in the identification of human remains*. 2nd ed. Springfield, CC Thomas Press: 109-119.

Sledzik PS, Micozzi MC. 1997 Autopsied, embalmed, and preserved human remains: distinguishing features in forensic and historic contexts. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 483-495.

Sorg MH, Haglund WD. 2002. Advancing forensic taphonomy: purpose, theory, and process. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Advances in Forensic Taphonomy: method, theory and archaeological perspectives*. Boca Raton, CRC Press: 3-29.

Sousa GM. 1994 Ser e estar perante a morte no Porto dos séculos XIX e XX: reflexos no Património Cemiterial. *Lusitania Sacra*, 6: 309-325.

Suckling JK. 2011 A longitudinal study on the outdoor human decomposition sequence in Central Texas. *Proceedings of American Academy of Forensic Sciences Annual Scientific Meeting*. Chicago.

[T]

Takatori T. 1996 Investigation on the mechanism of adipocere formation and its relation to other biochemical reactions. *Forensic Science International*, 80: 49-61.

Turner-Walker G. 2008 .The chemical and microbial degradation of bones and teeth. In Pinhasi R, Mays S. (eds) *Advances in Human Paleopathology*. Chichester, Wiley: 3-29.

[U]

Ubelaker DH. 1997. Taphonomic applications in forensic anthropology. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton, CRC Press: 77-90.

Ubelaker DH. 2001 Artificial radiocarbon as an indicator of recent origin of organic remains in forensic cases. *Journal of Forensic Sciences*, 46: 1285-1287.

Ubelaker DH. 2002 Approaches to the study of commingling in human skeletal biology. In Haglund WD, Sorg MH. (eds) *Advances in Forensic Taphonomy: method, theory and archaeological perspectives*. Boca Raton, CRC Press: 331-351.

Ubelaker DH, Buchholz BA, Stewart JE. 2006 Analysis of artificial radiocarbon in different skeletal and dental tissue types to evaluate date of death. *Journal of Forensic Sciences*, 51(3): 484-488.

Ubelaker DH, Parra RC. 2011 Radiocarbon analysis of dental enamel and bone to evaluate date of birth and death: perspective from the southern hemisphere. *Forensic Science International*, 208: 103-107.

Ubelaker DH, Zarenko KM. 2011 Adipocere: What is known after over two centuries of research. *Forensic Science International*, 208: 167-172.

[V]

Van Belle LE, Carter DO, Forbes SL. 2009 Measurement of ninhydrin reactive nitrogen influx into gravesoil during aboveground and belowground carcass (*Sus domesticus*) decomposition. *Forensic Science International*, 193: 37-41.

Vass AA. 2001 Beyond the grave – understanding human decomposition. *Microbiology Today*, 28: 190-192.

Vass AA. 2011 The elusive universal post-mortem interval formula. *Forensic Science International*, 204: 34-40.

Vass AA, Bass WM, Wolt JD, Foss JE, Ammons JT. 1992 Time since death determinations of human cadavers using soil solution. *Journal of Forensic Science*, 37: 1236-1253.

Vass AA, Barshick S-A, Segal G, Caton J, Skeen JT, Love JC, Synstelién JA. 2002 Decomposition chemistry of human remains: a new methodology for determining the postmortem interval. *Journal of Forensic Science*, 47: 542-553.

Vieira DN. 2008 Forensic Medicine in Portugal. In Madea B, Saukko P. (eds) *Forensic Medicine in Europe*. Lubeck, Schmidt Romhild: 317-341.

Vieira DN, Muñoz-Barús JI. 2009 El sistema medico-legal y forense portugués. *Cuadernos de Medicina Forense*, 15(57): 195-198.

[W]

White TD, Folkens PA. 2000 *Human Osteology*. 2nd ed. San Diego, Academic Press.

Willey P, Heilman A. 1987 Estimating time since death using plant roots and stems. *Journal of Forensic Science*, 32: 1264-1270.

Wilson AS. 2008 The decomposition of hair in the buried body environment. In Tibbett M, Carter DO. (eds) *Soil analysis in forensic Taphonomy. Chemical and biological effects of buried human remains*. Boca Raton, CRC Press: 123-151.

Wilson AS, Janaway RC, Holland AD, Dodson HI, Baran E, Pollard AM, Tobin DJ. 2007 Modelling the buried human body environment in upland climates using three contrasting field sites. *Forensic Science International*, 169: 6-18.

[Z]

Zhou C, Byard R. 2011 Factors and processes causing accelerated decomposition in human cadavers – an overview. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 18: 6-9.

8. Apêndices e Anexos

8.1. Listagens de indivíduos

8.1.1. Lista de indivíduos do CMAM

Nº registo	Sexo	Idade à morte	Causa de morte
1	M	77	desconhecida
2	F	68	desconhecida
3	F	51	desconhecida
4	M	98	“velhice”
5	M	31	VIH/SIDA
6	M	50	desconhecida
7	F	78	coma após cirurgia
8	F	93	desconhecida
9	F	98	paragem respiratória
10	M	45	hemorragia gástrica (toxicodependente)
11	M	82	paragem cardiovascular
12	F	88	aterosclerose
13	F	84	desconhecida
14	M	61	tromboembolia pulmonar
15	F	72	trauma
16	M	31	paragem respiratória
17	M	25	trauma
18	F	45	leucemia
19	M	74	infecção pulmonar
20	M	62	paragem cardiovascular
21	M	69	cancro
22	F	69	cancro
23	M	72	desconhecida
24	F	73	desconhecida
25	F	51	desconhecida

8.1.2. Lista de indivíduos dos CMFFoz

8.1.2.1. Lista de indivíduos dos CMFFoz que foram exumados

Nº registo	Sexo	Idade à morte	Data morte	Data exumação	PMI (anos)
1	F	89	23.01.2000	23.09.2009	9
3	M	63	05.10.1992	12.10.2009	17
6	M	75	17.07.1996	04.01.2010	14
8	M	81	1967	01.07.2010	43
9	F	68	1969	01.07.2010	41
10	M	69	21.11.1988	09.07.2010	22
11	M	78	29.02.1984	03.08.2010	26
13	M	59	04.04.1945	08.09.2010	65
14	F	85	16.01.1976	08.09.2010	34
16	F	70	11.06.2004	08.11.2010	6
18	M	73	23.01.1982	22.02.2011	29
24	M	68	04.07.1993	07.04.2011	18
25	F	61	11.08.1984	11.04.2011	27
26	M	77	23.12.2003	18.08.2011	8
27	M	71	26.12.2004	29.08.2011	7
28	F	91	1990	19.01.2012	22
29	F	85	26.10.2003	10.05.2012	9

8.1.2.2. Lista de indivíduos dos CMFFoz que não foram exumados

Nº registo	Sexo	Idade à morte	Data morte	Data exumação	PMI (anos)
2	F	83	01.02.1993	12.10.2009	16
4	F	76	21.08.2002	15.10.2009	7
5	M	80	02.10.1949	04.01.2010	61
7	M	30	01.10.1927	21.06.2010	83
12	F	86	18.10.1983	07.09.2010	27
15	F	30	24.08.2007	13.10.2010	3
17	M	80	06.11.1990	08.11.2010	20
19	F	81	01.01.2007	24.02.2011	4
20	F	94	02.04.2003	24.02.2011	8
21	M	55	18.02.1991	11.03.2011	20
22	F	72	29.09.1990	18.03.2011	21
23	M	31	28.02.1995	07.04.2011	16

8.1.3. Lista de indivíduos do CCon

8.1.3.1. Lista de indivíduos do CCon que foram exumados

Nº registo	Sexo	Idade à morte	Data morte	Data exumação	PMI (anos)
4	M	67	12.10.2002	01.04.2011	9
5	F	88	03.11.2002	05.04.2011	9
6	F	94	06.11.2002	06.04.2011	9
7	F	67	20.10.2002	07.04.2011	9
9	M	91	13.11.2002	12.04.2011	9
10	F	82	18.11.2002	13.04.2011	9
11	F	81	16.11.2002	14.04.2011	9
12	M	85	20.11.2002	20.04.2011	9
13	F	85	03.12.2002	21.04.2011	9
14	M	43	11.12.2002	27.04.2011	9
16	M	49	07.12.2002	03.05.2011	9
17	M	69	01.12.2002	04.05.2011	9
18	F	79	11.12.2002	06.05.2011	9
20	M	61	15.08.1994	17.05.2011	17
22	M	80	15.12.2002	18.05.2011	9
23	M	51	16.12.2002	19.05.2011	9
24	F	89	18.12.2002	24.05.2011	9
25	F	87	04.12.2002	25.05.2011	9
27	M	43	20.08.1994	07.06.2011	17
28	M	79	05.09.1999	08.06.2011	12
30	M	52	04.01.2003	15.06.2011	8
31	F	21	03.01.1987	16.06.2011	24
35	F	94	19.01.2003	29.06.2011	8
39	F	94	26.01.2003	12.07.2011	8
40	F	99	31.01.2003	13.07.2011	8
44	F	83	19.02.2003	21.07.2011	8
45	M	86	14.02.2003	22.07.2011	8
47	M	53	29.03.2003	27.07.2011	8
48	F	90	15.02.2003	28.07.2011	8
49	F	27	12.08.1999	02.08.2011	12
50	M	84	01.03.2003	03.08.2011	8
52	M	93	26.02.2003	10.08.2011	8
53	M	80	08.03.2003	11.08.2011	8
54	F	82	07.03.2003	17.08.2011	8
55	F	37	16.11.1994	18.08.2011	17
56	M	69	03.03.2003	23.08.2011	8
57	M	75	19.03.2003	25.08.2011	8
58	M	63	28.03.2003	30.08.2011	8
59	M	44	21.03.2003	31.08.2011	8

Nº registo	Sexo	Idade à morte	Data morte	Data exumação	PMI (anos)
60	F	84	13.12.1994	01.09.2011	17
61	M	63	01.04.2003	06.09.2011	8
62	M	77	05.05.2003	07.09.2011	8
63	M	81	27.03.2003	08.09.2011	8
66	M	50	10.09.1994	21.09.2011	17
67	F	82	29.12.1994	22.09.2011	17
70	M	81	14.04.2003	30.09.2011	8
71	F	91	19.04.2003	04.10.2011	8
72	F	91	15.04.2003	07.10.2011	8
73	F	81	15.04.2003	11.10.2011	8
75	F	91	16.01.1995	08.11.2011	16

8.1.3.2. Lista de indivíduos dos CCon que não foram exumados

Nº registo	Sexo	Idade à morte	Data morte	Data exumação	PMI (anos)
1	M	74	06.10.2002	24.03.2011	9
2	M	73	01.10.2002	29.03.2011	9
3	M	66	02.11.2002	31.03.2011	9
8	M	89	17.08.2002	07.04.2011	9
15	M	84	01.12.2002	28.04.2011	9
19	F	87	10.12.2002	10.05.2011	9
21	F	81	31.08.2002	17.05.2011	9
26	F	79	09.12.2002	31.05.2011	9
29	F	87	31.12.2002	14.06.2011	9
32	F	93	16.01.2003	21.06.2011	8
33	F	72	16.01.2003	22.06.2011	8
34	F	92	05.01.2003	28.06.2011	8
36	F	25	16.01.2003	30.06.2011	8
37	M	76	20.01.2003	06.07.2011	8
38	F	80	20.01.2003	07.07.2011	8
41	M	82	31.01.2003	14.07.2011	8
42	M	55	17.02.1996	19.07.2011	15
43	M	86	14.12.2002	20.07.2011	9
46	F	75	13.01.1995	26.07.2011	16
51	F	70	26.02.2003	05.08.2011	8
64	F	79	06.05.2003	08.09.2011	8
65	M	81	18.04.2003	20.09.2011	8
68	F	73	21.04.2003	27.09.2011	8
69	M	82	12.04.2003	30.09.2011	8
74	M	69	18.04.2003	13.10.2011	8

8.1.4. Lista de indivíduos da CEI/XXI

Nº registo	Sexo	Idade à morte	Data morte	Data exumação	Data análise	PMI (anos)
1	F	64	15.12.2000	10.01.2007	10.04.2009	8
2	F	60	25.12.2000	18.02.2007	14.03.2009	8
4	F	76	03.01.2001	25.01.2007	01.09.2009	9
5	F	73	22.01.2001	15.02.2007	18.07.2009	9
6	M	85	13.01.2001	15.02.2007	08.09.2009	9
7	F	86	02.02.2001	22.03.2007	18.08.2009	9
8	F	83	04.02.2001	27.03.2007	14.03.2009	8
9	M	88	08.02.2001	28.03.2007	06.04.2009	8
11	M	61	07.03.2001	17.04.2007	24.08.2009	8
12	M	76	12.03.2001	18.04.2007	21.06.2009	8
13	F	68	26.03.2001	26.04.2007	11.04.2009	8
14	M	34	02.04.2001	02.05.2007	11.04.2009	8
15	M	88	03.04.2001	04.05.2007	03.09.2009	8
16	F	88	28.05.2001	29.05.2007	14.03.2009	8
17	M	85	29.05.2001	31.05.2007	10.04.2009	8
18	M	74	01.02.2001	30.03.2007	10.03.2009	8
19	F	72	16.06.2001	15.06.2007	10.06.2009	8
20	F	92	15.05.2000	24.05.2006	10.04.2009	9
21	M	84	05.03.2001	13.04.2007	28.09.2009	9
22	F	61	04.08.2001	04.07.2007	20.07.2009	8
23	M	74	28.08.2001	26.07.2007	11.04.2009	8
24	F	80	17.02.1998	04.03.2004	07.09.2009	12
25	F	83	17.02.1998	05.03.2004	10.03.2009	11
26	F	90	03.02.1998	02.04.2004	28.09.2009	12
27	M	79	31.01.1998	01.04.2004	14.03.2009	11
28	M	78	23.05.1998	12.05.2004	10.06.2009	11
29	M	74	03.06.1998	13.08.2004	01.09.2009	11
30	M	44	29.08.1998	24.11.2004	10.06.2009	11
31	F	90	05.08.1998	15.10.2004	18.08.2009	11
32	F	81	05.08.1998	20.10.2004	10.03.2009	11
33	M	78	10.04.1998	21.04.2004	24.08.2009	11
34	M	33	22.09.1998	19.01.2005	28.09.2009	11
35	M	75	21.09.2000	02.08.2006	08.09.2009	9
36	M	65	05.09.1997	25.11.2004	07.09.2009	12
38	F	50	06.05.2000	23.05.2006	18.08.2009	9
39	M	90	14.05.2000	05.07.2006	17.09.2009	9
41	M	92	10.04.2000	16.05.2006	04.02.2010	10
42	M	34	08.06.2000	08.06.2006	07.01.2010	10
43	M	72	07.05.2000	18.05.2006	04.02.2010	10
44	M	82	21.11.1997	04.12.2003	11.02.2010	12
45	F	84	05.04.2000	30.05.2006	14.05.2010	10
46	M	84	30.10.1997	04.12.2003	26.04.2010	13

Nº registo	Sexo	Idade à morte	Data morte	Data exumação	Data análise	PMI (anos)
47	M	57	14.11.2000	15.12.2006	05.05.2010	10
48	M	89	04.10.2001	05.12.2007	25.03.2010	8
49	F	85	10.12.1996	15.04.2003	28.04.2010	13
50	F	89	02.03.2000	07.03.2006	28.04.2010	10
51	M	70	07.01.2000	02.02.2006	31.03.2010	10
52	F	85	23.01.2000	27.12.2005	14.01.2010	10
53	F	77	18.01.2000	07.02.2006	11.02.2010	10
54	F	97	08.01.2001	31.01.2007	08.02.2010	9
55	F	87	15.02.2001	12.03.2007	28.04.2010	9
56	F	87	04.11.2000	30.11.2006	14.01.2010	9
57	M	85	06.09.1999	18.09.2006	08.02.2010	10
58	M	60	17.08.1999	16.09.2005	10.05.2010	11
59	F	85	22.06.1999	22.06.2005	11.05.2010	11
60	M	95	29.07.1999	24.06.2005	14.01.2010	11
61	F	82	22.07.1999	14.09.2005	01.04.2010	11
62	M	60	07.06.2000	08.06.2006	05.05.2010	10
63	M	64	21.06.2000	27.07.2006	06.05.2010	10
64	M	87	03.06.2000	07.07.2006	17.03.2010	10
65	F	81	12.06.2000	01.06.2006	03.05.2010	10
66	M	92	08.07.2000	21.06.2006	27.01.2010	10
67	F	91	08.07.2000	29.08.2006	27.04.2010	10
70	F	90	11.08.1996	11.03.2003	05.04.2010	14
71	M	67	12.02.2000	19.04.2006	07.05.2010	10
72	M	81	14.11.2000	15.02.2006	08.02.2010	9
73	F	92	05.11.2000	13.12.2006	08.02.2010	9
74	M	43	13.01.1995	09.06.1999	11.05.2010	15
76	F	60	29.02.2000	23.02.2006	04.05.2010	10
77	M	68	19.10.1996	29.04.2006	12.05.2010	14

8.1.5. Lista de indivíduos do INML-DS

Nº registo	Sexo	Idade	PMI
1	M	65	2 anos e 10 meses
2	F	76	1 ano
3	F	17	2 anos aproximadamente
4	F	23	15 dias
5	M	87	3 anos
6	M	37	11 meses
7	M	80	10 meses aproximadamente
8	M	24	5 anos
9	M	70	8 anos
10	F	63	9 anos
11	F	64	9 anos e 2 meses
12	M	92	18 meses
13	M	42	13 meses
14	F	87	8 anos e 5 meses
15	F	2	8 meses

8.2. Classificações de Galloway e Behrensmeyer

8.2.1. Estádios de esqueletização (Behrensmeyer, 1978; adaptado).

Estádio	Descrição
0	Cadáver ainda com tecidos moles ou a iniciar a esqueletização
1	Algumas fendas começam a surgir ao longo do comprimento dos ossos longos, apesar de poderem ainda estar presentes restos de tecidos moles
2A	A camada mais superficial do osso começa a escamar; podem ainda estar presentes tecidos moles
2B	A camada mais superficial do osso escamou por completo
3	A camada mais superficial do osso desapareceu; as camadas mais profundas de osso compacto (1,0-1,5mm) estão fibrosas
4	O osso compacto continua com aspecto fibroso e áspero ao toque; podem ocorrer lascas de osso; cavidade interna começa a apresentar desgaste
5	Ossos trabecular exposto; o osso começa a desfazer-se e a perder a forma original

8.2.2. Categorias e estádios de decomposição (Galloway *et al.*, 1989 e Galloway, 1997; adaptado).

As categorias secundárias não reflectem necessariamente uma sequência de eventos.

Estádio	Descrição
A	Fresco (...)
B	Decomposição Inicial (...)
C	Decomposição Avançada (...)
C2	Decomposição húmida com alguma exposição de osso
C3	Mumificação com manutenção das estruturas internas
C4	Mumificação dos tecidos exteriores, com os órgãos internos perdidos devido a putrefacção e/ou actividade de insectos
C5	Mumificação com exposição de osso em menos de metade do esqueleto
C6	Desenvolvimento de adipocera
D	Esqueletização
D1	Ossos com substâncias gordurosas e tecido decomposto; fluidos corporais podem ainda estar presentes
D2	Ossos com tecido seco ou mumificado cobrindo menos de metade do esqueleto
D3	Ossos mais ou menos secos, mas ainda preservando alguma gordura
D4	Ossos secos
E	Decomposição extrema
E1	Esqueletização com branqueamento
E2	Esqueletização com exfoliação
E3	Esqueletização com perda das metáfises dos ossos longos e exposição do tecido trabecular vertebral

8.3. Fichas de registo

8.3.1. Ficha de registo para a amostra de CMAM

Cemitério Municipal da Amadora – N^o _____ (Talhão ___ – Coval n^o ___)

Perfil Biológico:

Sexo: _____ ; Idade à morte: _____

Estatura: _____ ; Ancestralidade: _____

Local correcto: **sim / não** Forma de Identificação: _____

Dados *ante mortem*: _____

Vestuário: _____

Sepultura / Caixão: _____

Odontograma: **sim / não**

Lesões / Patologias: _____

Autópsia: **sim / não**

Registo fotográfico: **sim / não**

Preservação:

 Cabeça: _____

 Tórax: _____

 Abdómen: _____

 Membros superiores: _____

 Membros inferiores: _____

Observações: _____

8.3.2. Ficha de registo para as amostras de CMFFoz e CCon

Ficha de registo de exumação

Cemitério _____



STYP

Nº de registo: _____

Data: _____

outros peritos: _____

Identificação da sepultura:

coval: _____ talhão: _____ quarteirão: _____ lado: _____ outro: _____

Características do indivíduo:

idade à morte	<input type="text"/>
sexo	<input type="text"/>
data da inumação	<input type="text"/>
data da exumação	<input type="text"/>
tempo decorrido desde a morte	<input type="text"/>
causa de morte	<input type="text"/>
data da morte	<input type="text"/>
autópsia	<input type="text"/>
doenças e tratamentos à época da morte	<input type="text"/>

Sepultura e ambiente:

tipo de sepultura (tipo de substracto onde foi escavada; tipo de enchimento; construída ou não com tijolos ou outros materiais; outras notas)

descrição dos solos (textura; granulidade; humidade; cor; pH; presença de raízes; outras notas)

tipo de caixão e sua preservação (madeira, aglomerado, outros materiais; fundo, paredes, tampa; tipo de forros e sudários; estado de preservação; outras notas)

Vestuário e objectos associados:

tipo de vestuário

tipo de calçado

fralda ausente presente estado de preservação _____

Registo fotográfico:

crânio tórax e abdómen braços pernas geral VIDEO
 outras _____

outros:

odores:

outras notas:

sugestões para observações seguintes:

Ficha de registo de exumação
Cemitério _____

Nº: _____



STYP

Legenda:
0 - ausente
1 - presente

Osso	Classificação
Cheiro	
Pupas	
Insectos	
Fungos	
Tecidos moles	
Cérebro mumificado	
Unhas do pé	
Cabelo	
Pêlos	
Barba	
Pêlos púbicos	

Legenda:
0 - ausente
1 - completo
2 - fragmentado

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.	
Ulna Dir.	
Ulna 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		

íliaco	Classificação	
	Dir.	Esq.
Crista ilíaca		
Isquião		
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		

notas:

Alterações da cor dos ossos:

Coloração do esqueleto:

Legenda: 0 - uniforme; 1 - ossos com diferentes colorações

Presença de insectos e/ou larvas:

Preservação de tecidos moles:

Outras alterações:

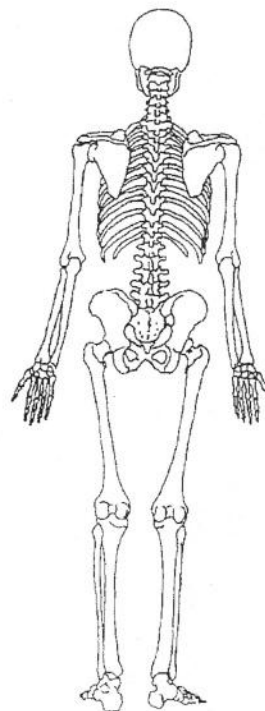
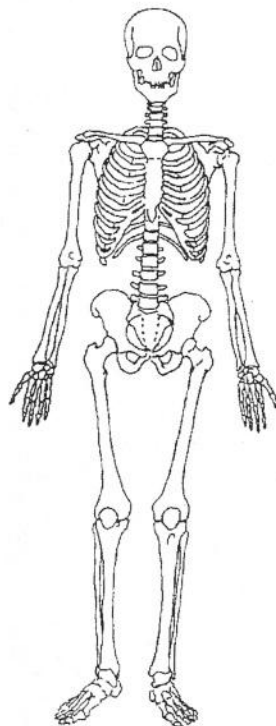
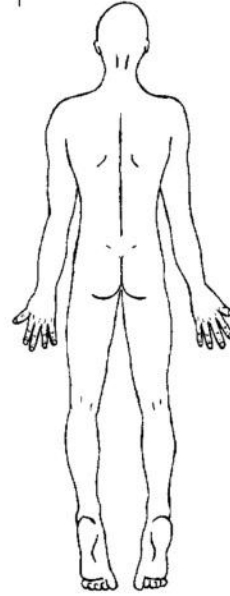
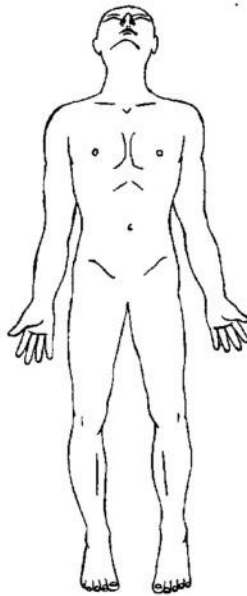
Ficha de registo de exumação
Cemitério _____

Nº: _____

FCT
Faculdade de Ciências e Tecnologia



Styp



8.3.3. Ficha de registo para a amostra de CEI/XXI

Ficha de registo do estado de preservação da
C.E.I.C.M.Santarem



Nº:

Nome:

Data:

outros peritos:

Características do indivíduo:

idade à morte	<input type="text"/>
sexo	<input type="text"/>
data da inumação	<input type="text"/>
data da exumação	<input type="text"/>
tempo decorrido desde a morte	<input type="text"/>
causa de morte	<input type="text"/>
data da morte	<input type="text"/>
autópsia	<input type="text"/>
doenças e tratamentos à época da morte	<input type="text"/>

notas:

registo fotográfico:

Ficha de registo do estado de preservação da C.E.I.C.M.Santarem

Nº: _____



Legenda:
0 - ausente
1 - presente

Osso	Classificação
Cheiro	
Pupas	
Insectos	
Fungos	
Tecidos moles	
Cérebro mumificado	
Unhas do pé	
Cabelo	
Pêlos	
Barba	
Pêlos púbicos	

Legenda:
0 - ausente
1 - completo
2 - fragmentado

Osso	Classificação
Crânio	
Face	
Cervicais	
Torácicas	
Lombares	
Sacro	
Costelas Dir.	
Costelas Esq.	
Escapula Dir.	
Escapula Esq.	
Iliaco Dir.	
Iliaco 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.	
Ulna Dir.	
Ulna 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		
Isquião		
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		

notas:

Alterações da cor dos ossos:

Coloração do esqueleto:

Legenda: 0 - uniforme; 1 - ossos com diferentes colorações

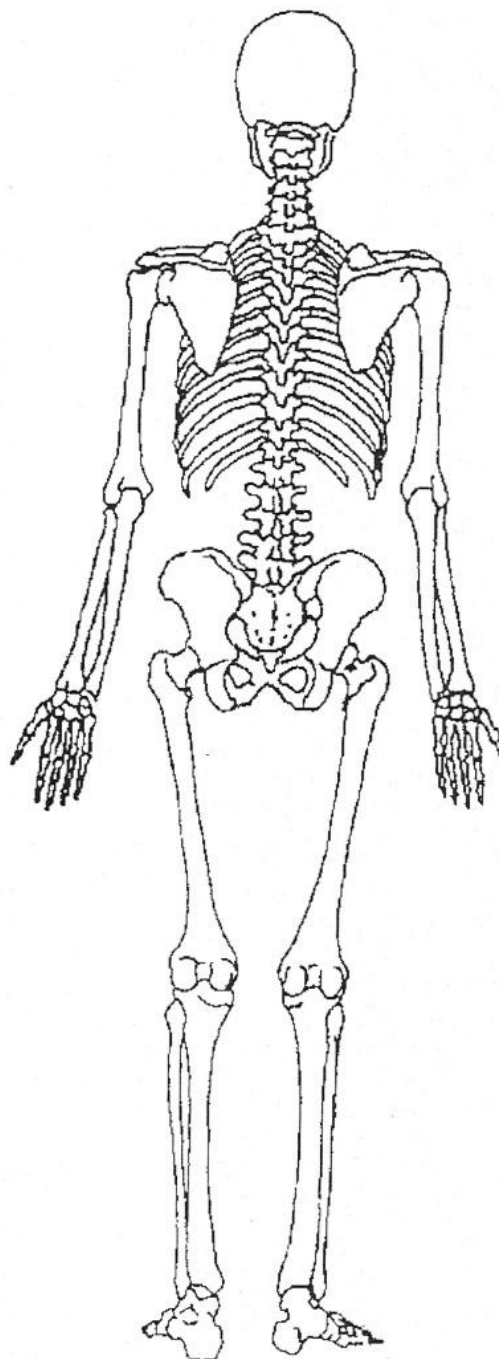
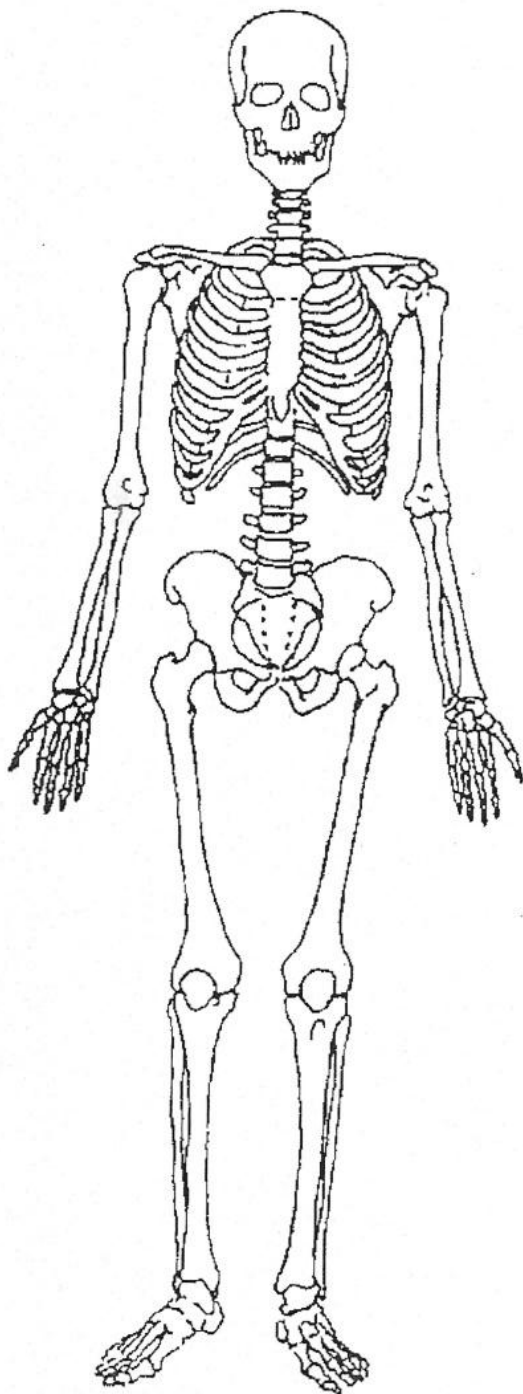
Presença de insectos e/ou larvas:

Preservação de tecidos moles:

Outras alterações:

preservação e representatividade óssea:

- Ausente
- Presente mas fragmentado
- Presente e preservado



Ficha de registo do estado de preservação da C.E.I.C.M.Santarem

Nº: _____



crânio

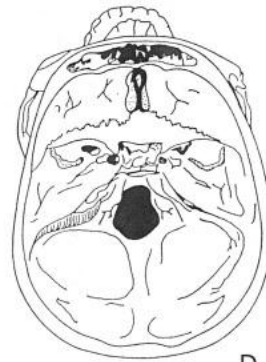
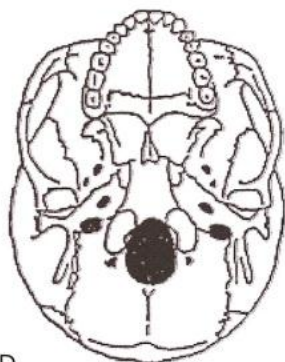
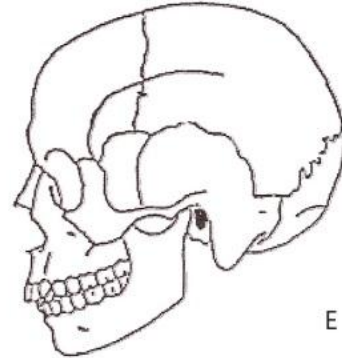
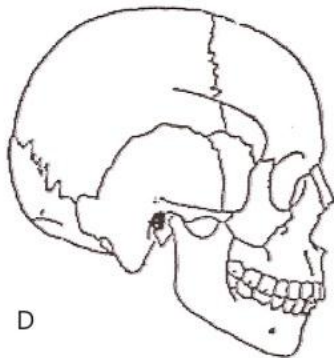
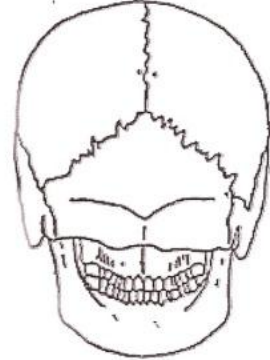
preservação

lesões (trauma, patologias e outros)

Ausente

Presente mas fragmentado

Presente e preservado



8.3.4. Ficha de registo para a amostra de INML-DS

Ficha de registo - revisão de casos

nº caso / proveniência _____

Nº de registo: _____



STYP

Data: _____

outros peritos: _____

Características do indivíduo:

idade à morte sexo Masculino Feminino

causa da morte

identificação positiva Sim Não

(método / descrição)

Tempo decorrido e local:

PMI tempo decorrido desde o desaparecimento

notas

local da recolha dos vestígios

descrição do local

Vestuário e objectos associados:

descrição
(usar esquemas se necessário)

Preservação e decomposição:

estado de decomposição

descrição

partes anatómicas não recuperadas
(usar esquemas em anexo para ilustrar)

marcas de actividade da fauna Sim Não

descrição
(usar esquemas se necessário)

Registo fotográfico: Sim Não

crânio tórax e abdómen braços pernas geral VIDEO
outras _____

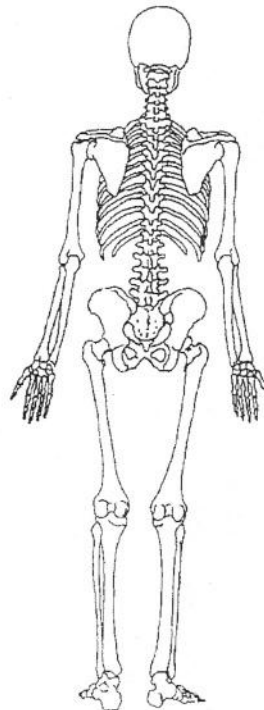
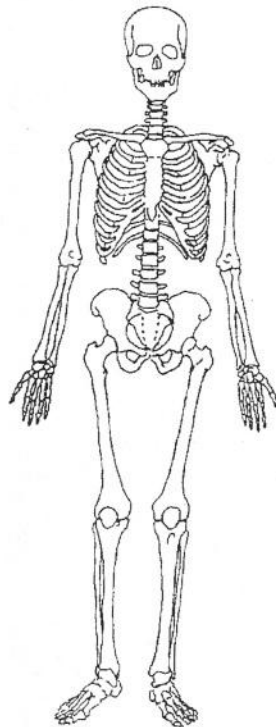
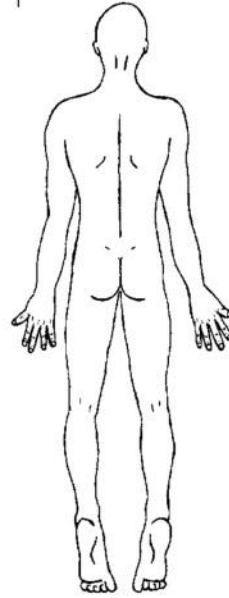
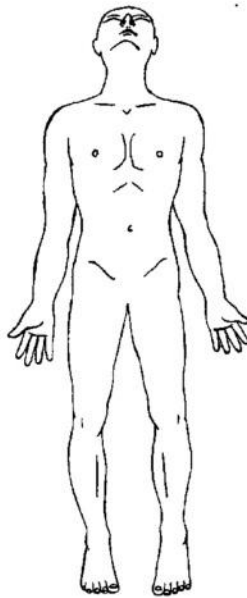
Ficha de registo - revisão de casos
nº caso / proveniência _____

Nº: _____

FCT
Faculdade de Ciências e Tecnologia



Styp



8.4. Parâmetros particulares de preservação

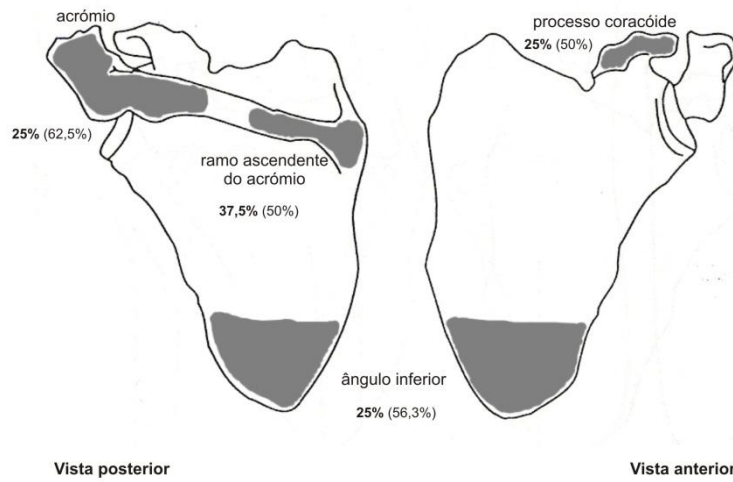


Figura 8.1-Localização dos parâmetros particulares de preservação da escápula esquerda para a subamostra dos exumados de CFFoz. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.

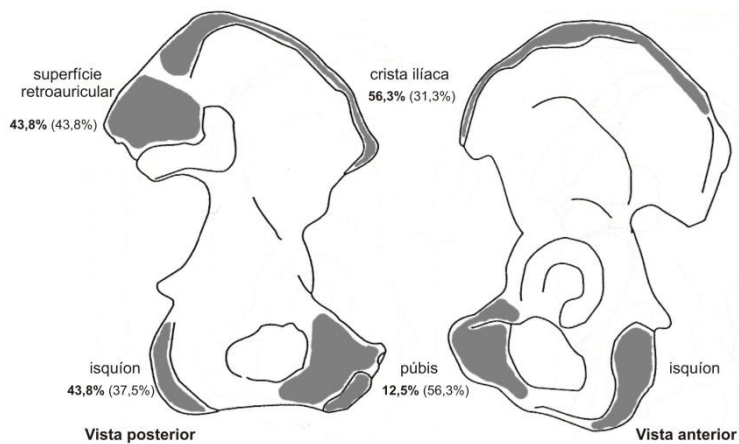


Figura 8.2 -Localização dos parâmetros particulares de preservação do osso coxal esquerdo para a subamostra dos exumados de CFFoz. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.

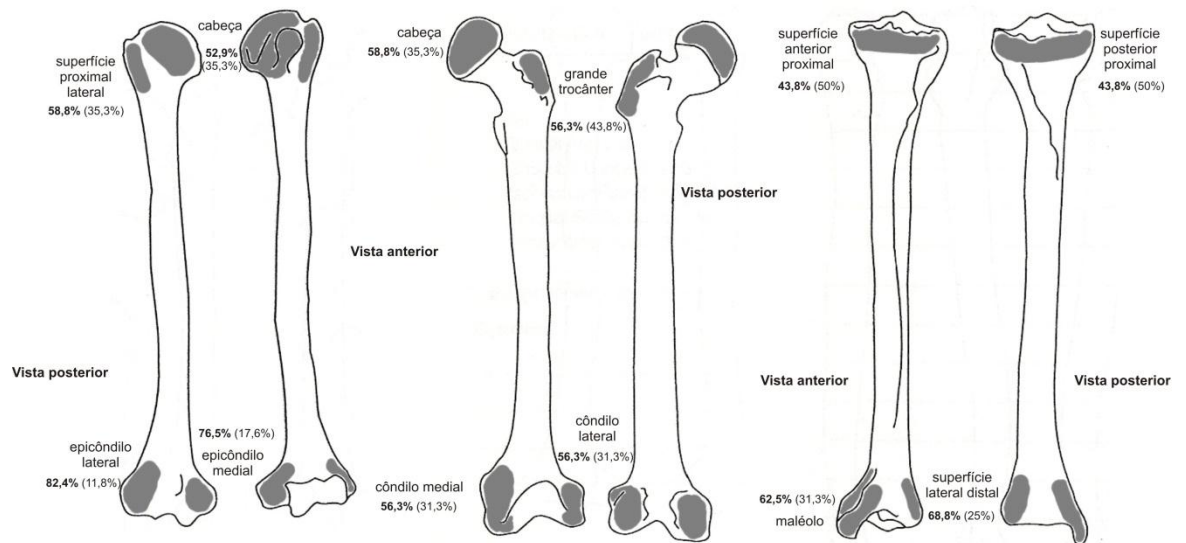


Figura 8.3 - Localização dos parâmetros particulares de preservação do úmero, do fêmur e da tíbia esquerdos para a subamostra dos exumados de CFFoz. A percentagem de classificação "completo" aparece a negrito e a de "fragmentado" entre parênteses.

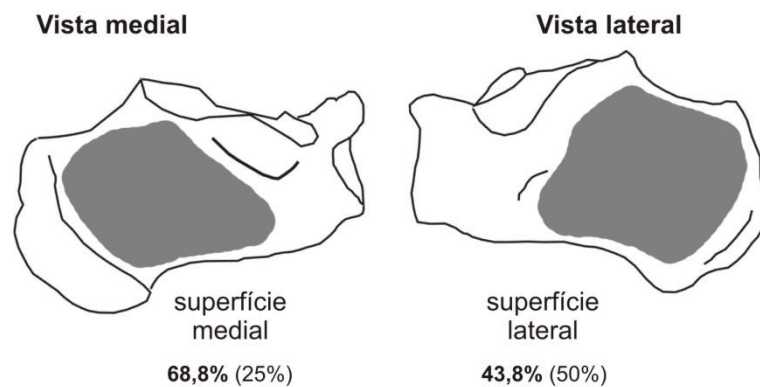


Figura 8.4 -Localização dos parâmetros particulares de preservação do calcâneo esquerdo para a subamostra dos exumados de CFFoz. A percentagem de classificação "completo" aparece a negrito e a de "fragmentado" entre parênteses.

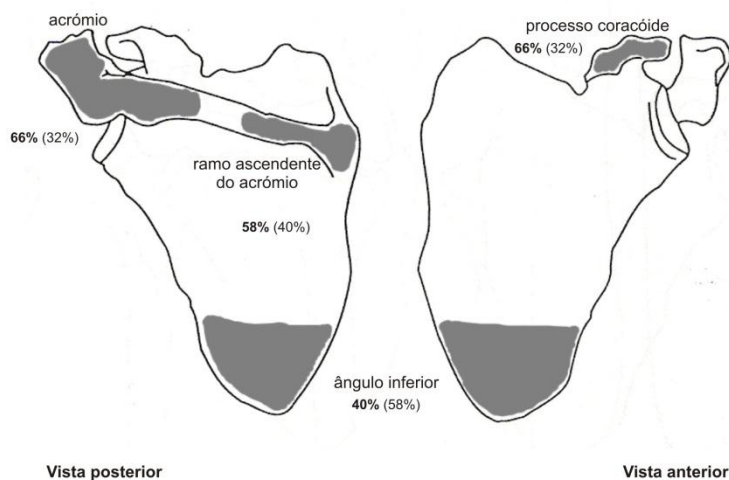


Figura 8.5 -Localização dos parâmetros particulares de preservação da escápula esquerda para a subamostra dos exumados de CCon. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.

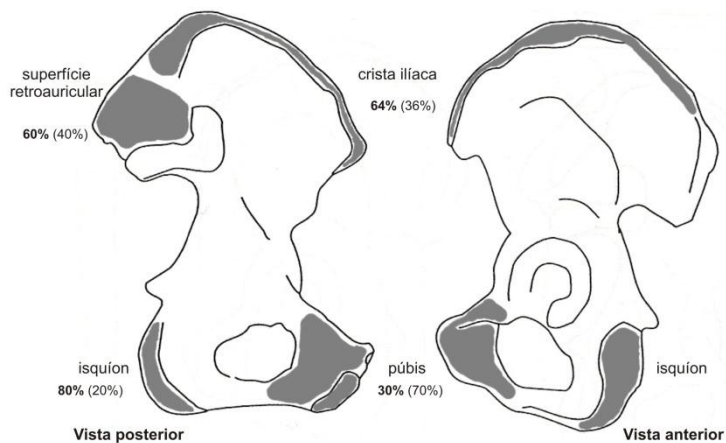


Figura 8.6 -Localização dos parâmetros particulares de preservação do osso coxal esquerdo para a subamostra dos exumados de CCon. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.

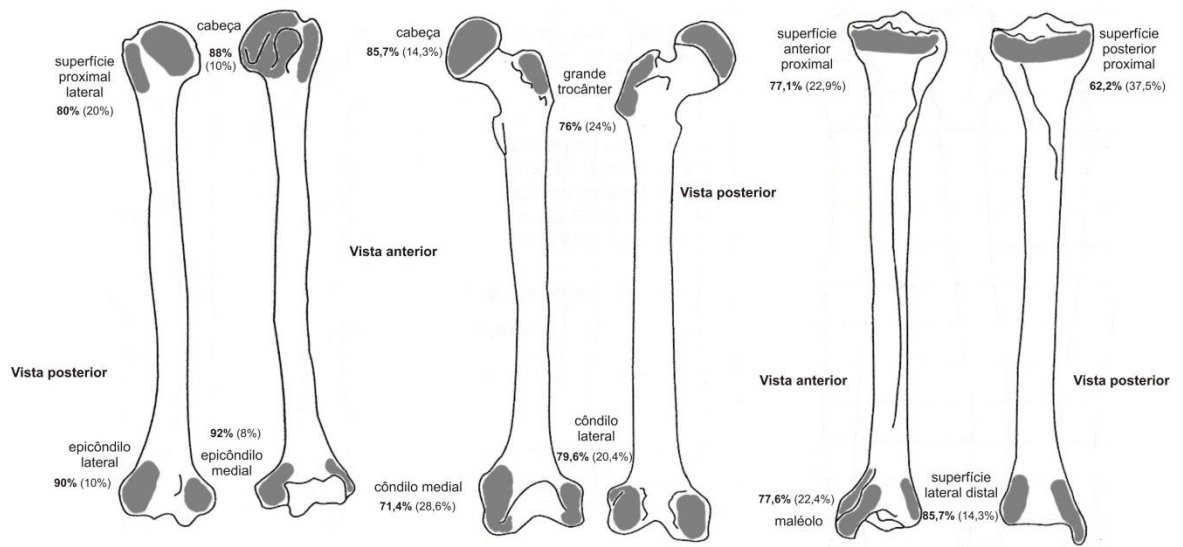


Figura 8.7 -Localização dos parâmetros particulares de preservação do úmero, do fêmur e da tíbia esquerdos para a subamostra dos exumados de CCon. A percentagem de classificação "completo" aparece a negrito e a de "fragmentado" entre parênteses.

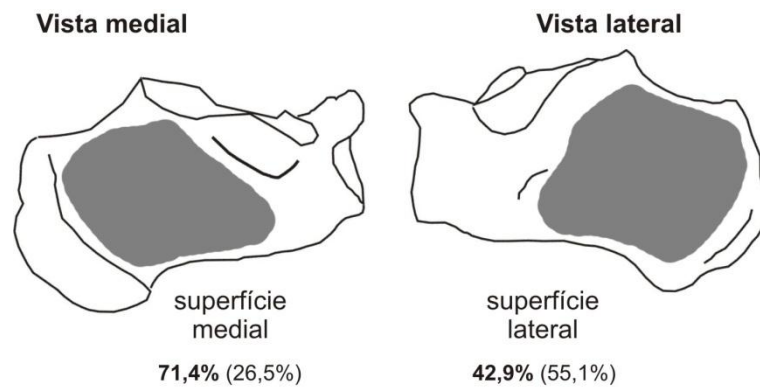


Figura 8.8 -Localização dos parâmetros particulares de preservação do calcâneo esquerdo para a subamostra dos exumados de CCon. A percentagem de classificação "completo" aparece a negrito e a de "fragmentado" entre parênteses.

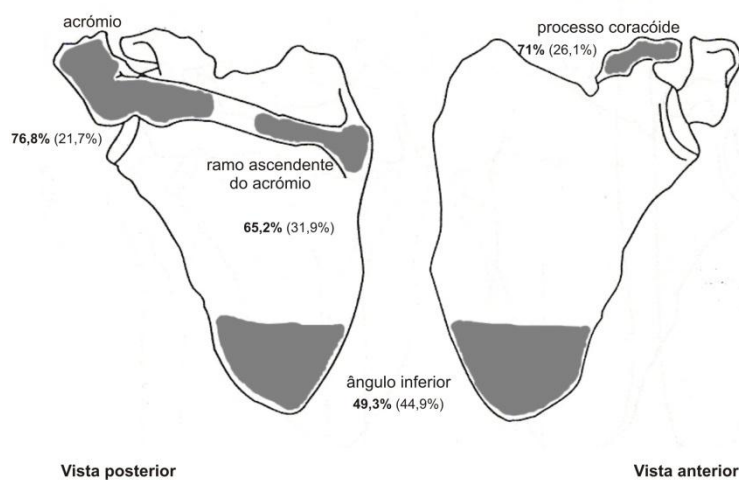


Figura 8.9 -Localização dos parâmetros particulares de preservação da escápula esquerda para a amostra da CEI/XXI. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.

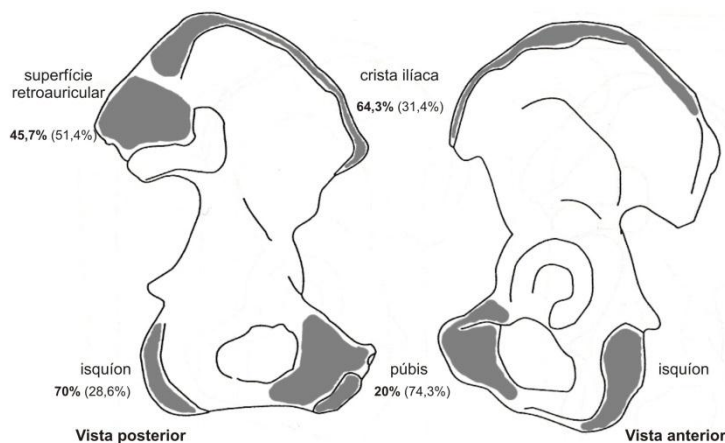


Figura 8.10 -Localização dos parâmetros particulares de preservação do osso coxal esquerdo para a amostra da CEI/XXI. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.

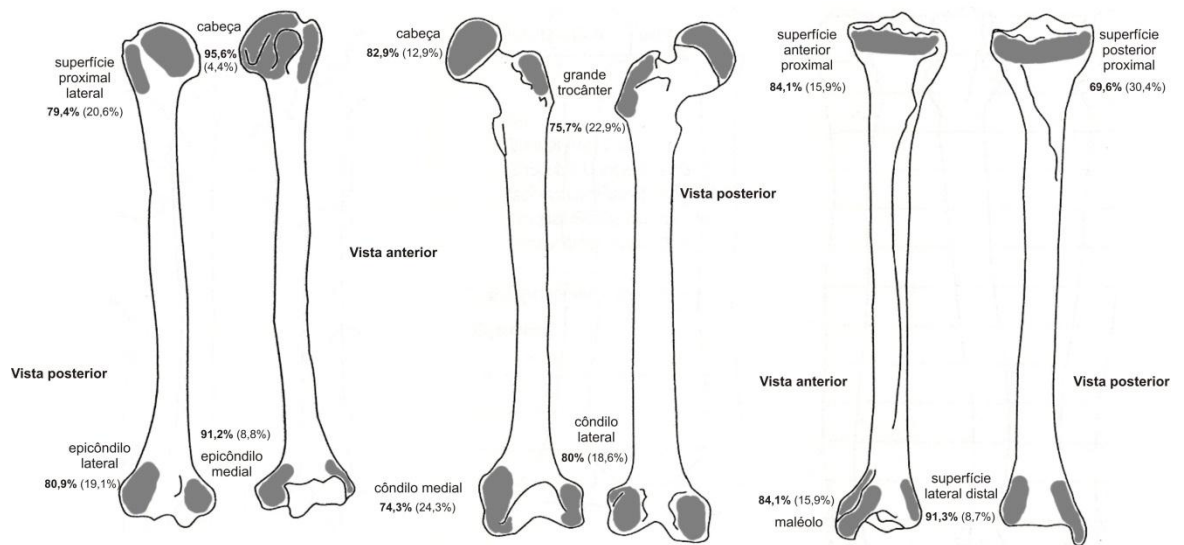


Figura 8.11 -Localização dos parâmetros particulares de preservação do úmero, do fêmur e da tíbia esquerdos para a amostra da CEI/XXI. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.

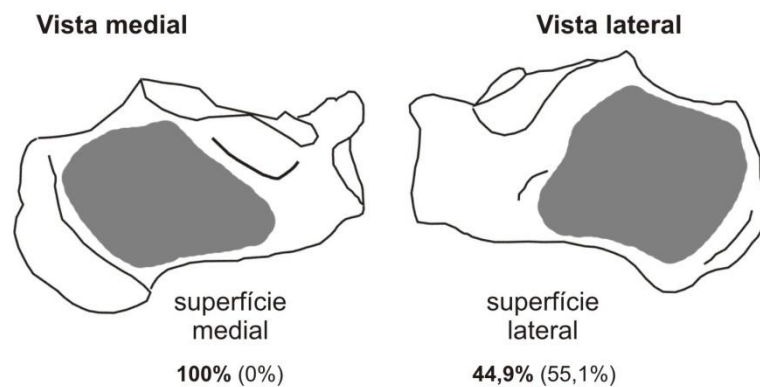


Figura 8.12 -Localização dos parâmetros particulares de preservação do calcâneo esquerdo para a amostra da CEI/XXI. A percentagem de classificação “completo” aparece a negrito e a de “fragmentado” entre parênteses.

8.5. Tabelas de resultados

Tabela 8.1-Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com a classe etária (amostra de CFFoz).

	Zona corporal	n	χ^2	gl	p
Estado de decomposição	cabeça	29	24,419	20	0,225
	tórax	29	27,020	20	0,135
	abdómen	29	26,909	20	0,138
	membros superiores	29	20,736	20	0,413
	membros inferiores	29	20,736	20	0,413

Tabela 8.2 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com o sexo (amostra de CFFoz).

	Zona corporal	n	χ^2	gl	p
Estado de decomposição	cabeça	29	3,350	4	0,501
	tórax	29	8,001	4	0,092
	abdómen	29	9,554	4	0,049
	membros superiores	29	3,350	4	0,501
	membros inferiores	29	3,350	4	0,501

Tabela 8.3 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com o PMI (amostra de CFFoz).

	Zona corporal	n	χ^2	gl	p
Estado de decomposição	cabeça	29	32,130	20	0,042
	tórax	29	29,032	20	0,087
	abdómen	29	27,254	20	0,128
	membros superiores	29	39,380	20	0,006
	membros inferiores	29	39,380	20	0,006

Tabela 8.4 -Preservação geral dos indivíduos da subamostra dos exumados de CFFoz.

Tipo de osso/ região anatómica		Completo(n; %)	Fragmentado(n; %)	Ausente(n; %)
	Crânio	9 (52,9%)	8 (47,1%)	0
	Face	9 (52,9%)	7 (41,2%)	1 (5,9%)
	Mandíbula	12 (70,6%)	5 (29,4%)	0
Vértebras	Cervicais	10 (58,8%)	6 (35,3%)	1 (5,9%)
	Torácicas	6 (35,3%)	9 (52,9%)	2 (11,8%)
	Lombares	8 (47,1%)	8 (47,1%)	1 (5,9%)
	Sacro	6 (35,3%)	10 (58,8%)	1 (5,9%)
Costelas	Direito	4 (23,5%)	13 (76,5%)	0
	Esquerdo	4 (23,5%)	13 (76,5%)	0
Escápula	Direito	4 (23,5%)	11 (64,7%)	2 (11,8%)
	Esquerdo	4 (23,5%)	11 (64,7%)	2 (11,8%)
Clavícula	Direito	8 (47,1%)	8 (47,1%)	1 (5,9%)
	Esquerdo	8 (47,1%)	9 (52,9%)	0

Tipo de osso/ região anatômica		Completo(n; %)	Fragmentado(n; %)	Ausente(n; %)
Úmero	Direito	10 (58,8%)	6 (35,3%)	1 (5,9%)
	Esquerdo	9 (52,9%)	7 (41,2%)	1 (5,9%)
Rádio	Direito	7 (41,2%)	9 (52,9%)	1 (5,9%)
	Esquerdo	8 (47,1%)	8 (47,1%)	1 (5,9%)
Ulna	Direito	10 (58,8%)	6 (35,3%)	1 (5,9%)
	Esquerdo	10 (58,8%)	7 (41,2%)	0
Osso coxal	Direito	3 (17,6%)	13 (76,5%)	1 (5,9%)
	Esquerdo	3 (17,6%)	13 (76,5%)	1 (5,9%)
Fémur*	Direito	8 (50%)	8 (50%)	0
	Esquerdo	8 (50%)	8 (50%)	0
Tíbia*	Direito	9 (56,3%)	7 (43,8%)	0
	Esquerdo	8 (50%)	8 (50%)	0
Fíbula*	Direito	7 (43,8%)	8 (50%)	1 (6,3%)
	Esquerdo	7 (43,8%)	8 (50%)	1 (6,3%)
Tarso*	Direito	9 (56,3%)	6 (37,5%)	1 (6,3%)
	Esquerdo	10 (62,5%)	5 (31,3%)	1 (6,3%)

*O indivíduo CFFoz.16 havia sido amputado de ambas as pernas.

Tabela 8.5 -Parâmetros particulares de preservação da subamostra dos exumados de CFFoz.

Tipo de osso	Zona anatômica	Completo (n; %)	Fragmentado (n; %)	Ausente (n; %)
Escápula	Ângulo inferior	4 (25%)	9 (56,3%)	3 (18,8%)
	Processo coracóide	4 (25%)	8 (50%)	4 (25%)
	Acrômio	4 (25%)	10 (62,5%)	2 (12,5%)
	Ramo ascendente do acrômio	6 (37,5%)	8 (50%)	2 (12,5%)
Osso coxal	Crista íliaca	9 (56,3%)	5 (31,3%)	2 (12,5%)
	Isquion	7 (43,8%)	6 (37,5%)	3 (18,8%)
	Púbis	2 (12,5%)	9 (56,3%)	5 (31,3%)
	Superfície retroauricular	7 (43,8%)	7 (43,8%)	2 (12,5%)
Úmero	Cabeça	9 (52,9%)	6 (35,3%)	2 (11,8%)
	Superfície proximal lateral	10 (58,8%)	6 (35,3%)	1 (5,9%)
	Epicôndilo medial	13 (76,5%)	3 (17,6%)	1 (5,9%)
	Epicôndilo lateral	14 (82,4%)	2 (11,8%)	1 (5,9%)
Fémur	Cabeça	10 (62,5%)	6 (37,5%)	0
	Grande trocânter	9 (56,3%)	7 (43,8%)	0
	Côndilo medial	9 (56,3%)	5 (31,3%)	2 (12,5%)
	Côndilo lateral	9 (56,3%)	5 (31,3%)	2 (12,5%)
Tíbia	Superfície anterior proximal	7 (43,8%)	8 (50%)	1 (6,3%)
	Superfície posterior proximal	7 (43,8%)	8 (50%)	1 (6,3%)
	Maléolo	10 (62,5%)	5 (31,3%)	1 (6,3%)
	Superfície lateral distal	11 (68,8%)	4 (25%)	1 (6,3%)
Calcâneo	Superfície lateral	7 (43,8%)	8 (50%)	1 (6,3%)
	Superfície medial	11 (68,8%)	4 (25%)	1 (6,3%)

Tabela 8.6 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com a classe etária (amostra de CCon).

	Zona corporal	n	χ^2	gl	p
Estado de decomposição	cabeça	75	20,850	12	0,053
	tórax	75	20,286	12	0,062
	abdómen	75	10,64	12	0,563
	membros superiores	75	11,569	12	0,481
	membros inferiores	75	11,061	12	0,524

Tabela 8.7 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com o sexo (amostra de CCon).

	Zona corporal	n	χ^2	gl	p
Estado de decomposição	cabeça	75	1,247	2	0,536
	tórax	75	2,686	2	0,261
	abdómen	75	0,340	2	0,844
	membros superiores	75	2,664	2	0,264
	membros inferiores	75	1,817	2	0,403

Tabela 8.8 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com o talhão (amostra de CCon).

	Zona corporal	n	χ^2	gl	p
Estado de decomposição	cabeça	75	4,997	10	0,891
	tórax	75	7,257	10	0,701
	abdómen	75	9,820	10	0,456
	membros superiores	75	5,499	10	0,855
	membros inferiores	75	10,622	10	0,388

Tabela 8.9 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com o PMI (amostra de CCon).

	Zona corporal	n	χ^2	gl	p
Estado de decomposição	cabeça	75	2,044	6	0,916
	tórax	75	5,731	6	0,454
	abdómen	75	6,229	6	0,398
	membros superiores	75	4,453	6	0,616
	membros inferiores	75	5,170	6	0,522

Tabela 8.10 -Preservação geral dos indivíduos da subamostra dos exumados de CCon.

Tipo de osso/ região anatómica		Completo(n; %)	Fragmentado(n; %)
	Crânio	46 (92%)	4 (8%)
	Face	34 (68%)	16 (32%)
	Mandíbula	47 (94%)	3 (6%)
Vértebras	Cervicais	39 (78%)	11 (22%)
	Torácicas	27 (54%)	23 (46%)
	Lombares	30 (60%)	20 (40%)
	Sacro	26 (52%)	24 (48%)
Costelas	Direito	17 (34%)	33 (66%)
	Esquerdo	17 (34%)	33 (66%)
Escápula	Direito	14 (28%)	36 (72%)
	Esquerdo	14 (28%)	36 (72%)
Clavícula	Direito	35 (70%)	15 (30%)
	Esquerdo	36 (72%)	14 (28%)
Úmero	Direito	45 (90%)	5 (10%)
	Esquerdo	44 (88%)	6 (12%)
Rádio	Direito	37 (74%)	13 (26%)
	Esquerdo	36 (72%)	14 (28%)
Ulna	Direito	38 (76%)	12 (24%)
	Esquerdo	35 (70%)	15 (30%)
Osso coxal	Direito	16 (32%)	34 (68%)
	Esquerdo	17 (34%)	33 (66%)
Fémur	Direito	42 (84%)	8 (16%)
	Esquerdo*	43 (87,8%)	6 (12,2%)
Tíbia	Direito	44 (88%)	6 (12%)
	Esquerdo*	45 (91,8%)	4 (8,2%)
Fíbula	Direito	27 (54%)	23 (46%)
	Esquerdo	29 (58%)	21 (42%)
Tarso	Direito	37 (74%)	13 (26%)
	Esquerdo	37 (74%)	13 (26%)

*O indivíduo CCon.72 tinha uma prótese no joelho esquerdo, motivo pelo qual a preservação geral do fémur e da tíbia não foram registadas.

Tabela 8.11 -Parâmetros particulares de preservação da subamostra dos exumados de CCon.

Tipo de osso	Zona anatómica	Completo (n; %)	Fragmentado (n; %)	Ausente (n; %)
Escápula	Ângulo inferior	20 (40%)	29 (58%)	1 (2%)
	Processo coracóide	33 (66%)	16 (32%)	1 (2%)
	Acrómio	33 (66%)	16 (32%)	1 (2%)
	Ramo ascendente do acrómio	29 (58%)	20 (40%)	1 (2%)
Osso coxal	Crista íliaca	32 (64%)	18 (36%)	0
	Isquion	40 (80%)	10 (20%)	0
	Púbis	15 (30%)	35 (70%)	0
	Superfície retroauricular	30 (60%)	20 (40%)	0
Úmero	Cabeça	44 (88%)	5 (10%)	1 (2%)
	Superfície proximal lateral	40 (80%)	10 (20%)	0
	Epicôndilo medial	46 (92%)	4 (8%)	0

Tipo de osso	Zona anatômica	Completo (n; %)	Fragmentado (n; %)	Ausente (n; %)
Fémur	Epicôndilo lateral	45 (90%)	5 (10%)	0
	Cabeça	42 (85,7%)	7 (14,3%)	0
	Grande trocânter	38 (76%)	12 (24%)	0
	Côndilo medial	35 (71,4%)	14 (28,6%)	0
	Côndilo lateral	39 (79,6%)	10 (20,4%)	0
Tíbia	Superfície anterior proximal	37 (77,1%)	11 (22,9%)	0
	Superfície posterior proximal	30 (62,5%)	18 (37,5%)	0
	Maléolo	38 (77,6%)	11 (22,4%)	0
	Superfície lateral distal	42 (85,7%)	7 (14,3%)	0
Calcâneo	Superfície lateral	21 (42,9%)	27 (55,1%)	1 (2%)
	Superfície medial	35 (71,4%)	13 (26,5%)	1 (2%)

Tabela 8.12 - Análise de Qui-quadrado para o IPG de acordo com o sexo e a classe etária dos indivíduos, o talhão, o PMI e a presença de fralda (subamostra dos exumados de CCon).

Variável	n	χ^2	gl	p
Sexo	50	7,058	3	0,070
Classe etária	50	25,317	18	0,116
Talhão	50	14,568	12	0,266
PMI	50	11,649	15	0,705
Fralda	50	1,174	3	0,759

Tabela 8.13 -Preservação geral dos indivíduos da amostra da CEI/XXI.

Tipo de osso/ região anatômica	Completo (n; %)	Fragmentado (n; %)	Ausente (n; %)	
Crânio	65 (92,9%)	5 (7,1%)	0	
Face	51 (72,9%)	17 (24,3%)	2 (2,9%)	
Mandíbula	60 (85,7%)	9 (12,9%)	1 (1,4%)	
Vértebras	Cervicais	48 (68,6%)	19 (27,1%)	3 (4,3%)
	Torácicas	43 (61,4%)	27 (38,6%)	0
	Lombares	44 (62,9%)	26 (37,1%)	0
	Sacro	34 (48,6%)	34 (48,6%)	2 (2,9%)
Costelas	Direito	15 (21,4%)	55 (78,6%)	0
	Esquerdo	15 (21,4%)	55 (78,6%)	0
Escápula	Direito	35 (50%)	34 (48,6%)	1 (1,4%)
	Esquerdo	34 (48,6%)	35 (50%)	1 (1,4%)
Clavícula	Direito	60 (85,7%)	9 (12,9%)	1 (1,4%)
	Esquerdo	58 (82,9%)	12 (17,1%)	0
Úmero	Direito	57 (81,4%)	12 (17,1%)	1 (1,4%)
	Esquerdo	62 (88,6%)	6 (8,6%)	2 (2,9%)
Rádio	Direito	59 (84,3%)	11 (15,7%)	0
	Esquerdo	60 (85,7%)	10 (14,3%)	0
Ulna	Direito	58 (82,9%)	12 (17,1%)	0
	Esquerdo	61 (87,1%)	9 (12,9%)	0
Osso coxal	Direito	19 (27,1%)	50 (71,4%)	1 (1,4%)
	Esquerdo	16 (22,9%)	54 (77,1%)	0
Fémur	Direito	61 (87,1%)	9 (12,9%)	0
	Esquerdo	61 (87,1%)	9 (12,9%)	0
Tíbia	Direito	62 (88,6%)	7 (10%)	1 (1,4%)

Tipo de osso/ região anatômica		Completo (n; %)	Fragmentado (n; %)	Ausente (n;%)
Fíbula	Esquerdo	64 (91,4%)	5 (7,1%)	1 (1,4%)
	Direito	37 (52,9%)	32 (45,7%)	1 (1,4%)
	Esquerdo	44 (62,9%)	25 (35,7%)	1 (1,4%)
Tarso	Direito	59 (84,3%)	9 (12,9%)	1 (1,4%)
	Esquerdo	61 (87,1%)	8 (11,4%)	2 (2,9%)

Tabela 8.14 -Parâmetros particulares de preservação da amostra da CEI/XXI.

Tipo de osso	Zona anatômica	Completo (n; %)	Fragmentado (n; %)	Ausente (n; %)
Escápula	Ângulo inferior	34 (49,3%)	31 (44,9%)	4 (5,8%)
	Processo coracóide	49 (71%)	18 (26,1%)	2 (2,9%)
	Acrômio	53 (76,8%)	15 (21,7%)	1 (1,4%)
	Ramo ascendente do acrômio	45 (65,2%)	22 (31,9%)	2 (2,9%)
Osso coxal	Crista ilíaca	45 (64,3%)	22 (31,4%)	3 (4,3%)
	Isquion	49 (70%)	20 (28,6%)	1 (1,4%)
	Púbis	14 (20%)	52 (74,3%)	4 (5,7%)
	Superfície retroauricular	32 (45,7%)	36 (51,4%)	2 (2,9%)
Úmero	Cabeça	65 (95,6%)	3 (4,4%)	0
	Superfície proximal lateral	54 (79,4%)	14 (20,6%)	0
	Epicôndilo medial	62 (91,2%)	6 (8,8%)	0
	Epicôndilo lateral	55 (80,9%)	13 (19,1%)	0
Fémur	Cabeça	58 (82,9%)	9 (12,9%)	3 (4,3%)
	Grande trocânter	53 (75,7%)	16 (22,9%)	1 (1,4%)
	Côndilo medial	52 (74,3%)	17 (24,3%)	1 (1,4%)
	Côndilo lateral	56 (80%)	13 (18,6%)	1 (1,4%)
Tíbia	Superfície anterior proximal	58 (84,1%)	11 (15,9%)	0
	Superfície posterior proximal	48 (69,6%)	21 (30,4%)	0
	Maléolo	58 (84,1%)	11 (15,9%)	0
Calcâneo	Superfície lateral distal	63 (91,3%)	6 (8,7%)	0
	Superfície lateral	31 (44,9%)	38 (55,1%)	0
	Superfície medial	69 (100%)	0	0

Tabela 8.15 -Classificação do estado de decomposição dos indivíduos da amostra da CEI/XXI.

Classificação do estado de decomposição	Frequência	
Galloway	D3	9 (12,9%)
	D4	46 (65,7%)
	E2	15 (21,4%)
Behrensmeyer	1	47 (67,1%)
	2A	23 (32,9%)

Tabela 8.16 -Análise de Qui-quadrado para o IPG de acordo com o sexo e a classe etária dos indivíduos, o PMI, o tempo de enterramento e o intervalo de tempo que decorreu entre a exumação e a análise (tempo análise) (amostra da CEI/XXI).

Variável	n	χ^2	gl	p
Sexo	70	6,090	3	0,107
Classe etária	70	23,811	21	0,302
PMI	70	16,428	21	0,745
Tempo enterramento	70	26,468	36	0,877
Tempo análise	70	1117,941	117	0,458

Tabela 8.17 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com a classe etária (amostra 4cem).

	Zona corporal	n	χ^2	gl	p
Estado de decomposição	cabeça	199	40,071	24	0,021
	tórax	195	39,324	24	0,025
	abdómen	188	28,154	24	0,254
	membros superiores	181	35,475	24	0,062
	membros inferiores	180	30,893	24	0,157

Tabela 8.18 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com o sexo (amostra 4cem).

	Zona corporal	n	χ^2	gl	p
Estado de decomposição	cabeça	199	3,006	4	0,557
	tórax	195	7,295	4	0,121
	abdómen	188	5,218	4	0,266
	membros superiores	181	4,929	4	0,295
	membros inferiores	180	4,782	4	0,310

Tabela 8.19 -Análise de Qui-quadrado para o estado de decomposição de acordo com o PMI (amostra 4cem).

	Zona corporal	n	χ^2	gl	p
Estado de decomposição	cabeça	199	70,624	20	0,000
	tórax	195	94,142	20	0,000
	abdómen	188	98,943	20	0,000
	membros superiores	181	62,887	20	0,000
	membros inferiores	180	62,031	20	0,000

Tabela 8.20 -Preservação geral dos indivíduos da amostra 4cem-exumados.

Tipo de osso/ região anatômica	Completo (n; %)	Fragmentado (n; %)	Ausente (n;%)	
Crânio	120 (87,6%)	17 (12,4%)	0	
Face	94 (68,6%)	40 (29,2%)	3 (2,2%)	
Mandíbula	119 (86,9%)	17 (12,4%)	1 (0,7%)	
Vértebras	Cervicais	97 (70,8%)	36 (26,3%)	4 (2,9%)
	Torácicas	76 (55,5%)	59 (43,1%)	2 (1,5%)
	Lombares	82 (59,9%)	54 (39,4%)	1 (0,7%)
Sacro	66 (48,2%)	68 (49,6%)	3 (2,2%)	
Costelas	36 (26,3%)	101 (73,7%)	0	
Escápula	52 (38%)	82 (59,9%)	3 (2,2%)	
Clavícula	102 (74,5%)	35 (25,5%)	0	
Úmero	115 (83,9%)	19 (13,9%)	3 (2,2%)	
Rádio	104 (75,9%)	32 (23,4%)	1 (0,7%)	
Ulna	106 (77,4%)	31 (22,6%)	0	
Ossos coxais	36 (26,3%)	100 (73%)	1 (0,7%)	
Fémur	112 (83%)	23 (17%)	0	
Tíbia	117 (86,7%)	17 (12,6%)	1 (0,7%)	
Fíbula	80 (58,8%)	54 (39,7%)	2 (1,5%)	
Tarso	108 (79,4%)	26 (19,1%)	2 (1,5%)	

Tabela 8.21 -Parâmetros particulares de preservação da amostra 4cem-exumados.

Tipo de osso	Zona anatômica	Completo (n; %)	Fragmentado (n; %)	Ausente (n; %)
Escápula	Ângulo inferior	58 (43%)	69 (51,1%)	8 (5,9%)
	Processo coracóide	86 (63,7%)	42 (31,1%)	7 (5,2%)
	Acrômio	90 (66,7%)	41 (30,4%)	4 (3%)
	Ramo ascendente do acrômio	80 (59,3%)	50 (37%)	5 (3,7%)
Ossos coxais	Crista ilíaca	86 (63,2%)	45 (33,1%)	5 (3,7%)
	Isquion	96 (70,6%)	36 (26,5%)	4 (2,9%)
	Púbis	31 (22,8%)	96 (70,6%)	9 (6,6%)
	Superfície retroauricular	69 (50,7%)	63 (46,3%)	4 (2,9%)
Úmero	Cabeça	118 (87,4%)	14 (10,4%)	3 (2,2%)
	Superfície proximal lateral	104 (77%)	30 (22,2%)	1 (0,7%)
	Epicôndilo medial	121 (89,6%)	13 (9,6%)	1 (0,7%)
	Epicôndilo lateral	114 (84,4%)	20 (14,8%)	1 (0,7%)
Fémur	Cabeça	110 (81,5%)	22 (16,3%)	3 (2,2%)
	Grande trocânter	100 (73,5%)	35 (25,7%)	1 (0,7%)
	Côndilo medial	96 (71,1%)	36 (26,7%)	3 (2,2%)
	Côndilo lateral	104 (77%)	28 (20,7%)	3 (2,2%)
Tíbia	Superfície anterior proximal	102 (76,7%)	30 (22,6%)	1 (0,8%)
	Superfície posterior proximal	85 (63,9%)	47 (35,3%)	1 (0,8%)
	Maléolo	106 (79,1%)	27 (20,1%)	1 (0,7%)
	Superfície lateral distal	116 (86,6%)	17 (12,7%)	1 (0,7%)
Calcâneo	Superfície lateral	59 (44%)	73 (54,5%)	2 (1,5%)
	Superfície medial	115 (85,8%)	17 (12,7%)	2 (1,5%)

Tabela 8.22 -Preservação geral dos indivíduos da amostra de INML-DS.

Tipo de osso/ região anatômica	Completo (n; %)	Fragmentado (n; %)	Ausente (n; %)
Crânio	7 (46,7%)	4 (26,7%)	2 (13,3%)
Face	6 (40,0%)	5 (33,3%)	2 (13,3%)
Mandíbula	10 (66,7%)	1 (6,7%)	2 (13,3%)
Cervicais	8 (53,3%)	1 (6,7%)	4 (26,7%)
Vértebras	10 (66,7%)	2 (13,3%)	1 (6,7%)
Torácicas	10 (66,7%)	1 (6,7%)	2 (13,3%)
Lombares	6 (40,0%)	2 (13,3%)	5 (33,3%)
Sacro	5 (33,3%)	7 (46,7%)	1 (6,7%)
Costelas	5 (33,3%)	7 (46,7%)	1 (6,7%)
Direito	5 (33,3%)	7 (46,7%)	1 (6,7%)
Esquerdo	9 (60,0%)	3 (20,0%)	1 (6,7%)
Escápula	10 (66,7%)	2 (13,3%)	1 (6,7%)
Direito	12 (80,0%)	0	1 (6,7%)
Esquerdo	11 (73,3%)	0	2 (13,3%)
Úmero	7 (46,7%)	4 (26,7%)	2 (13,3%)
Direito	10 (66,7%)	2 (13,3%)	1 (6,7%)
Esquerdo	5 (33,3%)	4 (26,7%)	4 (26,7%)
Rádio	6 (40,0%)	4 (26,7%)	3 (20,0%)
Direito	6 (40,0%)	2 (13,3%)	5 (33,3%)
Esquerdo	6 (40,0%)	3 (20,0%)	4 (26,7%)
Ulna	5 (33,3%)	3 (20,0%)	5 (33,3%)
Direito	5 (33,3%)	3 (20,0%)	5 (33,3%)
Esquerdo	5 (33,3%)	6 (40,0%)	2 (13,3%)
Osso coxal	5 (33,3%)	6 (40,0%)	2 (13,3%)
Direito	5 (33,3%)	6 (40,0%)	2 (13,3%)
Esquerdo	6 (40,0%)	4 (26,7%)	3 (20,0%)
Fémur	4 (26,7%)	6 (40,0%)	3 (20,0%)
Direito	4 (26,7%)	6 (40,0%)	3 (20,0%)
Esquerdo	5 (33,3%)	3 (20,0%)	5 (33,3%)
Tíbia	4 (26,7%)	6 (40,0%)	3 (20,0%)
Direito	5 (33,3%)	3 (20,0%)	5 (33,3%)
Esquerdo	4 (26,7%)	6 (40,0%)	3 (20,0%)
Fíbula	3 (20,0%)	4 (26,7%)	6 (40,0%)
Direito	3 (20,0%)	4 (26,7%)	6 (40,0%)
Esquerdo	2 (13,3%)	5 (33,3%)	6 (40,0%)