

Para os meus sobrinhos... Para que saibam que os sonhos nos dão força para seguir em frente... Para que saibam que tudo é possível, basta querer e acreditar. Meus príncipes e princesa, nunca deixem de lutar por aquilo que querem, e mais importante, por aquilo em que acreditam!

Agradecimentos

“A grandeza de um ser humano não está no quanto ele sabe, mas no quanto ele tem consciência que não sabe. O destino não é frequentemente inevitável, mas uma questão de escolha. Quem faz a escolha, escreve sua própria história, constrói seus próprios caminhos.”

(Augusto Cury, Filhos Brilhantes Alunos Fascinantes, 2007)

Para findar qualquer tarefa, é sempre necessária a ajuda das pessoas que nos rodeiam. Muitas vezes, basta uma palavra amiga para ter a força necessária para acabar qualquer trabalho.

Em primeiro lugar, quero agradecer às minhas orientadoras Professora Doutora Eugénia Cunha e Doutora Maria Teresa Ferreira, por todo o seu apoio nas várias fases deste mestrado e dissertação. Foi-me transmitido o conhecimento necessário, não apenas para realizar esta dissertação, mas para a minha vida futura.

Agradeço também à Professora Doutora Ana Maria Silva e ao Doutor Francisco Curate pela sua ajuda e disponibilidade e por me terem elucidado também em diversos aspetos.

Estou igualmente grata a todas as pessoas do Laboratório de Antropologia Forense pelo seu apoio e pela partilha de experiências e conhecimento. Quero especialmente agradecer a David Navega e a João Coelho pela ajuda preciosa prestada. Um grande obrigado também a Inês Santos e Márcia Gouveia, que se tornaram muito mais que colegas de curso.

De seguida, demonstro também gratidão para com Mariana Lourenço e Cristiana Simões, pela sua disponibilidade, entusiasmo e vontade de aprender.

Quero agradecer também a Andreia Máximo e Margarida Mourão por toda a ajuda e apoio. Sem vocês esta teria sido uma tarefa muito mais árdua!

Por último, mas não menos importante, quero agradecer à minha família, principalmente aos meus pais e irmãos, José; Filomena; Roberto e Isilda, pois sem eles não teria chegado até aqui! O seu apoio nas horas de angústia foi o que me levou a conseguir ultrapassar muitas das dificuldades que se apresentaram no caminho. Obrigado também, por acreditarem em mim! De seguida, segue-se um especial agradecimento aos meus

sobrinhos Lucas, Luís e Matilde, que apesar de crianças e de não existir consciência da ajuda prestada, conseguiram apoiar-me com o seu amor e atenção. Por fim, deixo lugar a Joel Moriano, que esteve presente em todas as fases desta etapa e que em muito me ajudou. A ele agradeço todo o amor, apoio, dedicação e principalmente compreensão!

A todos, muito obrigada!

Lista de Abreviaturas

CEI: Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra

CEI/XXI: Coleção de Esqueletos Identificados do século XXI

DMO: Densidade Mineral Óssea

IPG: Índice de Preservação Geral

IPM: Intervalo pós-morte

PMO: Pico de massa óssea

Resumo

O peso dos ossos é afetado por diversos fatores, tais como idade, sexo, patologias, hereditariedade ou ambiente.

Esta dissertação teve como objetivo o estudo do peso numa amostra de 70 indivíduos pertencentes à Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI da Universidade de Coimbra, onde se avaliaram as diferenças existentes entre indivíduos de sexo oposto, a evolução do peso relativamente à idade e a influência que o índice de preservação geral (IPG), o intervalo pós-morte (IPM) e a densidade mineral óssea (DMO) têm sobre o peso esquelético. Além disso, foi também avaliada a relação entre o peso do crânio, do úmero e do fémur e o peso total do esqueleto.

Uma das grandes metas desta dissertação foi perceber se seria possível estimar o peso do esqueleto através do crânio, do úmero ou do fémur, para o qual se utilizaram equações de regressão linear.

Como esperado, o peso dos esqueletos dos indivíduos do sexo feminino é inferior relativamente aos do sexo masculino. Além disso, com o avanço da idade é notável um decréscimo do peso. Existe uma fraca associação entre o peso e o IPG, mas percebe-se que os esqueletos com fraca preservação têm um peso inferior comparativamente aos mais bem preservados. Não existe relação entre o intervalo pós-morte e o peso. Quanto à DMO, os indivíduos do sexo feminino e com idade mais avançada, apresentam pesos mais baixos. Além disso, percebe-se que nos indivíduos com DMO inferior o peso também é baixo. Os pesos do crânio, do úmero e do fémur apresentam uma relação forte com o peso total do esqueleto.

O método de previsão estudado parece resultar mas, quando aplicado na amostra de teste, parecem existir discordâncias relativamente ao peso real.

No futuro, será necessário alargar a amostra e experimentar este método em diferentes coleções. Além disso, seria ainda útil perceber a forma como outras variáveis se relacionam com o peso do esqueleto a fim de estudar um modo de prever o peso total aplicável em diferentes séries.

Palavras Chave: Peso do Crânio; Peso do Úmero; Peso do Fémur; Estimativa do Peso, CEI/XXI

Abstract

The weight of the bones is affected by several factors, such as age, sex, diseases, heredity or environment.

The goal of this dissertation was the study of the weight of a sample of 70 individuals which belong to the Collection of Identified Skeletons of the 21st century from University of Coimbra in which we evaluated the differences between individuals of different sex, the evolution of weight in relation to age, and influence of the general preservation index (IPG), the effect that postmortem interval (IPM) and bone mineral density (DMO) have on skeletal weight. In addition to this, it was also evaluated the relationship between the weight of the skull, femur and humerus and the total weight of the skeleton.

One of the major goals of this dissertation was realizing if it would be possible to estimate the weight of the skeleton through the humerus or femur, for which we used linear regression equations.

As expected, the weight of the skeletons of females is higher than in relation to the male. Also, with the advancement of age is noted a decrease in weight. There is a weak link between the weight and the IPG, but it is possible to observe that the less preserved skeletons have a lower weight compared to the better preserved ones. There is no relationship between the postmortem interval and weight. For the DMO, the women and elderly individuals, obtain lower results. Besides, individuals with lower weight also show a lower BMD. The weight of the skull, femur and humerus, have a strong relationship with the total weight.

The studied prevision method seems to work, but when applied to the test specimen, it appears to show some discrepancies in relation to the actual weight. In the future, it will be necessary to extend the sample and try this method in different collections. It would also be useful to study how other variables relate to the weight of the skeleton, in order to study a way to predict the total weight of the skeleton applicable in different series.

Keywords: Skull's weight; Humeru's weight; Femur's weight; Skeleton weight estimation, CEI/XXI

Índice

Agradecimentos	v
Índice	xiii
Índice de Figuras	xvii
1. Introdução	1
1.1. Peso	3
1.2. Tafonomia	7
1.2.1 Processos e Fatores Tafonómicos	8
1.2.2 Decomposição Cadavérica	10
1.3. Degradação/Preservação Óssea	11
1.4. Densidade Mineral Óssea	13
1.5. Objetivos	14
2. Materiais	15
2.1. A Coleção de Esqueletos Identificados do Séc. XXI	17
3. Métodos	19
3.1. Análise Estatística	21
4. Resultados	25
4.1 Erro Intra-Observador	28
4.2 Estatística Descritiva	28
4.3 Distribuição do Peso	33
4.4 Correlações	34
4.5 Estimativa do Peso Total	42
5. Discussão	43
6. Conclusão	51
7. Bibliografia	57
8. Apêndices	69
8.1 Lista de indivíduos da amostra	71
8.2 Protocolo de Investigação	73
8.3 Ficha de Registo	74
8.4 Resultados da estimativa do peso total através do fémur na CEI/XXI	77
8.5 Resultados da estimativa do peso total através do úmero	78
na CEI/XXI	78
8.6 Resultados da estimativa do peso total através do fémur na CEI	79
Resultados da estimativa do peso total através do úmero na CEI	80

Índice de Tabelas

Tabela 1. Variáveis que afetam o grau de decomposição de um cadáver*	10
Tabela 2. Tabela de frequências relativamente ao sexo.	27
Tabela 3. Resultados obtidos para o entra intra-observador: TEM absoluto e relativo	28
Tabela 4. Resultados estatística descritiva para o peso total do esqueleto, o peso do crânio, o peso do úmero e o peso do fémur.	29
Tabela 5. Interpretação dos resultados do IPG (adaptado de ferreira, 2012).	30
Tabela 6. Resultados da Estatística Descritiva para o IPM por sexo	32
Tabela 7. Estatística descritiva para a DMO total e a DMO do colo do fémur.	33
Tabela 8. Relação da variável peso total com o IPM, IPG, DMO total e DMO do colo.	35
Tabela 9. Peso total relacionado com o peso do crânio, o peso do úmero e o peso do fémur, e respetivos coeficientes de correlação e determinação.	39
Tabela 10. Peso do fémur relacionado com a DMO total e DMO do colo.	41
Tabela 11. Fórmulas de regressão linear para estimativa do peso total do esqueleto	42

Índice de Figuras

Figura 1. Distribuição dos dados da amostra por classe etária.	27
Figura 2. Resultados obtidos para o IPG	31
Figura 3. Resultados do IPM em anos.....	31
Figura 4. Distribuição do peso do crânio, do úmero e do fémur no esqueleto	33
Figura 5. Representação gráfica da relação entre a idade e o peso total.	35
Figura 6. Representação gráfica da relação entre a idade e o peso do crânio.	36
Figura 7. Representação gráfica da relação entre a idade e o peso do úmero.....	36
Figura 8. Representação gráfica da relação entre a idade e o peso do fémur.....	37
Figura 9. Representação gráfica da relação entre o peso total e o intervalo pós-morte. ...	37
Figura 10. Representação gráfica da relação entre a idade e o IPG.....	38
Figura 11. Representação gráfica da relação entre o peso total e a DMO total.	38
Figura 12. Representação gráfica da relação entre o peso total e o e o peso do crânio	40
Figura 13. Representação gráfica da relação entre o peso total e o peso do úmero.	40
Figura 14. Representação gráfica da relação entre o peso total e o peso do fémur.	41

1. Introdução

“But in this world nothing can be said to be certain except death and taxes”

(Benjamin Franklin, carta para Jean Baptiste, 1789)

1.1. Peso

O peso do esqueleto deve-se apenas em parte ao tamanho dos ossos, à sua dimensão e volume, que são determinados por diversos fatores, como a hereditariedade e o ambiente, podendo ser consideradas boas características para calcular o peso do esqueleto e por sua vez, o peso corporal (Ingalls, 1931; Merz *et al.*, 1956). Se nos referirmos a um adulto normal, o esqueleto representa entre 10% a 15% da sua massa corporal total (Medeiros e Wildman, 2012).

O interesse pelo estudo do peso ósseo não é recente, existindo trabalhos como o de Pelletier (1900); Ingalls (1931), Trotter (1954; 1956); Merz e colaboradores (1956); Baker e Newman (1957); Olivier e Pineau (1958); Lowrance e Latimer (1957, 1958); Seale (1959); Latimer e Lowrance (1960); Silva (2002); Ubelaker (2002); Silva e colaboradores (2009), Agostini e Ross (2011) ou Gonçalves e colaboradores (2013), em que é estudado o peso dos ossos com distintos objetivos.

Antes de prosseguir, é necessário clarificar a diferença existente entre massa e densidade óssea, pois segundo autores como Schonau (2004), massa óssea é equivalente ao peso, que depende, obviamente, do tamanho do osso. Por outro lado, densidade refere-se à massa mineral em relação ao volume do osso, sendo independente do tamanho (Schonau, 2004).

Os trabalhos até agora estudados parecem, na sua generalidade, reportar-se à tentativa de entendimento da existência de uma relação entre o peso e idade à morte, o sexo, patologias ou até mesmo da ancestralidade. Todavia, existem também estudos acerca da relação entre o peso esquelético e os diferentes ossos, bem como da estimativa do peso do esqueleto.

Ingalls (1931) abordou as várias vertentes do estudo do peso ósseo, ou seja, divergências entre o sexo, idade e representatividade dos ossos, em que concluiu que no

que diz respeito à lateralidade, o peso dos ossos do lado direito é peso superior, podendo estas dissemelhanças ser mais facilmente observadas nos membros superiores do que nos inferiores.

Trotter (1954) estudou 24 esqueletos masculinos, com estatura e idade conhecidas, tendo concluído que a estatura está correlacionada com o peso dos esqueletos de forma significativa e que existe uma forte correlação entre o peso do fêmur e o peso do esqueleto. Trotter (1954) concluiu também que das hipóteses testadas se pôde obter o peso total do esqueleto, variando este apenas em um terço dos casos estudados.

O estudo de Merz e colaboradores (1956) consistiu na tentativa de estimativa do peso do esqueleto no vivo. Os autores conheciam o perfil biológico dos indivíduos da amostra e excluíram todos os esqueletos com patologia evidente e com ossos em falta. Merz e colaboradores (1956) adotaram dois métodos, um em que cada osso foi pesado individualmente, exceptuando os ossos das mãos, dos pés, as costelas que foram pesadas tendo em conta a lateralidade e as vértebras que foram separadas por tipo; e outra em que o esqueleto foi dividido em duas partes. O método consistiu também na análise de radiografias, com as quais concluiu que nos ossos longos dos indivíduos do sexo masculino, existem grandes quantidades de osso cortical. A análise estatística baseou-se em coeficientes de correlação, simples e múltiplos e equações de regressão. Merz e colaboradores (1956) concluíram que os pesos do esqueleto e do fêmur apresentam variações em relação à idade, tendendo a ser menos pesados com o avançar desta e sendo esta tendência mais notável em indivíduos do sexo feminino. Além disso, o fêmur poderá levar a uma maior precisão da estimativa do peso esquelético e as equações sugeridas podem ser utilizadas para estimar o peso do esqueleto em amostras semelhantes, não obstante, em algumas ocasiões o erro é superior ao erro padrão estimado.

Seale (1959), estudou uma série de 100 esqueletos adultos de ambos sexos. Durante a seleção, excluiu todos os esqueletos que exibissem alterações patológicas visíveis. Os ossos foram pesados individualmente, com exceção do crânio, mãos, pés, costelas e vértebras, tendo sido excluídos do estudo o coccix, ossos do ouvido e o hioide. O peso total foi dado pela soma de todos os pesos individuais. Seale (1959), concluiu que os indivíduos do sexo masculino têm um peso total e do fêmur superior relativamente aos do sexo

feminino. Além disso, utilizando o dialecto de Seale (1959), os indivíduos americanos negros têm também um peso superior comparativamente aos americanos brancos.

Lowrence e Latimer (1959), estudaram o peso de uma amostra de 105 esqueletos provenientes da Ásia, da qual se desconheciam informações como a idade e o sexo. Todo o esqueleto e todos os ossos individuais, excepto o hioide foram pesados. Foram comparadas as somas dos ossos individuais com os pesos de todo o esqueleto. Percebeu-se que os membros inferiores são mais propensos a ser simétricos, não obstante, os ossos do lado esquerdo são, por norma, mais pesados, o que se reflete maioritariamente no fémur. Estes dados vêm assim contrariar o que havia sido afirmado por Ingalls (1931).

No que diz respeito ao sexo, Olivier e Pineau (1958) afirmaram que o peso dos ossos é um caractere sexual bastante importante, sendo os ossos do antebraço aqueles que melhor indicam a diferença entre sexos, especialmente a ulna.

O peso, torna-se também tema de estudo, quando surge interesse na relação entre o peso ósseo e o peso corporal (Ubelaker, 2002). Baker e Newman (1957), estudaram o peso dos ossos com o objetivo de o aplicar a casos de identificação humana, afirmando que o peso de um indivíduo é importante para o processo de identificação e assegurando que se sabe que o tamanho e o peso destes poderia ser uma forma eficaz de determinar o peso de um indivíduo enquanto vivo. Relativamente às questões de afinidades populacionais, Baker e Newman (1957) afirmaram que existem diferenças entre indivíduos cuja ancestralidade é antagónica, atestando que ossos de indivíduos africanos são mais pesados que os de indivíduos europeus.

Silva e colaboradores (2009), utilizaram 100 esqueletos da CEI de ambos sexos e com idades variadas para criar valores de referência das diferentes partes do esqueleto. Neste, os indivíduos do sexo masculino apresentaram uma média de peso superior relativamente aos indivíduos do sexo feminino, tanto no total como no peso individual dos ossos. Relativamente à idade, notou-se um decréscimo no peso com o aumento desta, que é mais acentuado em indivíduos do sexo feminino. Após os 50 anos, observou-se uma diminuição do peso, que pode estar relacionada com a perda de densidade óssea, possivelmente ligada à menopausa. O método empregue, é útil em amostras onde existe uma grande fragmentação dos ossos, como por exemplo, em sepulturas coletivas e em casos forenses, devido ao facto de não ser necessário obter a identificação completa dos ossos ou definir a sua lateralidade.

Ferreira (2012), no seu estudo sobre o intervalo pós-morte, realizou também a pesagem de alguns ossos dos indivíduos da sua amostra. Tendo pesado apenas o crânio e o fémur, Ferreira (2012) concluiu que o peso dos indivíduos do sexo masculino propende a ser superior ao dos indivíduos do sexo feminino. Esta afirmou também que não parece existir relação entre o peso e o intervalo pós-morte, o que significa que não causa alterações naquele. Além disso, também não se verificou relação entre o tempo de enterramento e o peso. No que concerne à preservação, não obteve resultados significativos.

Além dos propósitos acima enunciados, o peso é também objeto de estudo em ossos queimados. No âmbito das cremações, o peso dos ossos é uma importante fonte de dados que pode ser útil para estimar o número mínimo de indivíduos em situações onde possa existir uma miscelânea de restos humanos e na estimativa do sexo (Ubelaker, 2002; Ubelaker, 2009; Gibbs *et al.*, 2014). Não obstante, segundo Correia e Beattie (2002), o estudo do peso em casos não relacionados com restos cremados é pouco útil quando se tenta perceber o número de indivíduos presentes. Um dos problemas associados ao estudo do peso em ossos queimados relaciona-se com o facto de serem realizados em condições ótimas, pois em situações de campo não se podem assumir as condições perfeitas de recuperação dos restos, devido ao facto de os fatores tafonómicos interferirem com estes e de poder trasladá-los, contrariamente a que acontece num ambiente fechado e de urna de crematório (Mckinley, 1993; Correia e Beattie, 2002).

Van Deest *et al.*, (2011), concluíram que, também no estudo de cremados, o peso de indivíduos do sexo feminino é inferior, afirmando que pode ser uma ferramenta útil para a diagnose sexual, pois existe uma relação consistente entre o sexo e o peso.

O estudo do peso em ossos queimados é também importante porque, por exemplo, no caso das cremações, não é possível recorrer aos métodos tradicionais para aceder ao perfil biológico dos indivíduos (Van Deest *et al.*, 2011; Gonçalves *et al.*, 2013), contudo, este método ainda gera bastante controvérsia.

A pesagem de ossos pode ser um método útil em contextos forenses, nomeadamente na fase de identificação, pois existindo dados ante mortem acerca dos indivíduos e informações a respeito do peso que possam ser recolhidas a partir dos restos ósseos, a tarefa de identificação pode tornar-se menos árdua (Agostini e Ross, 2011).

Atualmente, é notável o crescimento de trabalhos que se prendem com a estimativa não apenas do peso do esqueleto, mas também do peso corporal obtido através do esqueleto, não obstante, a utilização destes métodos ainda não é consensual.

Tendo em conta a bibliografia existente, percebe-se que o peso dos indivíduos do sexo feminino é tendencialmente inferior ao do sexo masculino. Além disso, é também perceptível que o peso do esqueleto diminui com o aumento da idade. Relativamente à distribuição do peso, o fémur é aquele com uma maior representatividade, isto é, de 17% a 19% do peso total do esqueleto (Ingalls, 1931; Latimer e Lowrance, 1960). Quanto à realização da estimativa do peso total, está patente que o fémur é de todos os ossos, aquele que pode levar a uma melhor estimativa, contudo, ainda não se observaram resultados conclusivos relativamente à previsão de peso total.

Como se pôde observar através de todos os trabalhos referidos, é extensa a colectânea bibliográfica acerca do peso ósseo e nela está contida todo o tipo de informações acerca do peso, nomeadamente questões sobre a idade, sexo, ancestralidade ou estimativa do peso. Assim, é importante conhecer os primórdios do estudo do peso porque sem eles, por exemplo, não se poderia aplicar este tipo de métodos em cremados (Van Deest *et al.*, 2011).

1.2. Tafonomia

A história tafonómica de um organismo pode ser vista como uma interação complexa e recíproca entre forças opostas de preservação e destruição, atuando após a morte sobre o cadáver processos que se traduzem em perda de informação biológica e de preservação devido ao abrandamento do ritmo de decomposição (Boddington *et al.*, 1987; Garland, 1989).

1.2.1 Processos e Fatores Tafonômicos

Após ocorrer a morte, dá-se início a uma série de processos bioquímicos que alteram não só a estrutura, mas também a composição do corpo humano (Ferreira, 2012).

Os processos pelos quais um cadáver passa desde que ocorre a morte até à esqueletização total são bastante complexos, variando de indivíduo para indivíduo e de ambiente para ambiente, sendo não apenas influenciados por fatores intrínsecos ao cadáver, como o sexo do indivíduo, a idade à morte, condições patológicas e a natureza do próprio osso, mas também por fatores extrínsecos como a roupa, as circunstâncias da morte, o local onde o corpo foi depositado, o clima, entre muitos outros (Clark *et al.*, 1997; Pinheiro, 2006).

Segundo Nawrocki (1995; 2009), os fatores tafonômicos podem ser divididos em três grupos, isto é, ambientais, individuais e comportamentais. Tal como o nome indica, os fatores ambientais são relativos ao ambiente que afeta o cadáver, podendo denominar-se de fatores extrínsecos ao indivíduo e dividir-se em abióticos e bióticos. Os fatores comportamentais são igualmente extrínsecos ao cadáver e relacionam-se com a atividade humana. Os fatores individuais, contrariamente ao que ocorre nos ambientais e comportamentais, são fatores intrínsecos ao cadáver como o sexo e a idade à morte.

Os fatores extrínsecos são os que mais influenciam a preservação do esqueleto, podendo constatar-se três categorias: ambientais (tipo de solo e a pressão do mesmo sobre o osso ou esqueleto; a água; a temperatura; o oxigénio e o local de deposição); fauna e flora; e os que remetem para a atividade humana (Henderson, 1987). Os agentes tafonômicos permanentemente presentes no ambiente são a água, o solo, a temperatura e o oxigénio, variando a sua influência na decomposição do osso tendo em conta a forma como interagem entre si. O local de deposição é também bastante importante visto que, os corpos deixados à superfície tendem a decompor-se mais rapidamente, o que resulta numa maior erosão (Mann *et al.*, 1990; Sledzik, 1998). Além disso, a sua exposição fá-los estar vulneráveis ao ataque da fauna de variados tipos, o que significa que para além dos insetos necrófagos, estão também expostos a mamíferos e aves que podem provocar a dispersão dos restos humanos e marcas nos ossos (Mann *et al.*, 1990; Haglund, 1997; Rodriguez, 1997). Contrariamente, quando ocorre enterramento, o solo pode ser um dos responsáveis pela redução da velocidade da decomposição, pois fornece uma barreira

eficaz contra a radiação solar, tal como acontece com a temperatura e a sua variação (Haglund, 1997; Rodriguez,1997).

A água é considerada o factor mais importante na decomposição, pois a sua presença e quantidade pode afetar os vestígios tanto a nível microscópico como macroscópico (Henderson, 1987; Gill-King, 1997; Hopkins, 2008; Nawrocki 1995, 2009), levar à dispersão dos restos, ao desenvolvimento de adipocera ou à mumificação, e acelerar ou atrasar a decomposição (Gill-King, 1997; Rodriguez, 1997; Sledzik e Micozzi, 1997; Carter e Tibbett, 2008). A principal forma de ação da água é por lixiviação a nível molecular, isto é, a água hidrolisa as proteínas de colagénio em pequenas unidades polipeptídicas quebrando a cadeia proteico-mineral e levando a uma mais rápida degradação do tecido ósseo (Henderson, 1987; Ferreira, 2012).

A influência da temperatura nos restos humanos está relacionada com o local, a estação do ano, a presença ou não de água, existência de vestuário ou profundidade do enterramento (Henderson, 1987). A temperatura é também essencial para a atividade da fauna, mais precisamente para os insetos e bactérias cuja atividade é amplificada através do aumento da temperatura, o que indica que a taxa de decomposição é diretamente proporcional à temperatura, excetuando quando os valores são extremamente elevados (Mann *et al.*,1990; Haglund, 1991). Efetivamente, Gill-King (1997) afirma que quando as temperaturas são demasiado elevadas (>40°C), a ação enzimática e bacteriana e a atividade dos insetos pode ser inibida, podendo também abrandar quando as temperaturas são demasiado baixas. A temperatura tem também influência sobre a água, visto que, à medida que a temperatura reduz, dá-se a formação de cristais de gelo nos tecidos moles, no osso e no solo que destroem a estrutura celular levando a fraturas ósseas e à crioturbação dos solos, que por sua vez causa novas fraturas nos ossos (Micozzi, 1997).

O oxigénio é um factor crucial na decomposição, visto que sem ele o processo de decomposição se torna demorado. Não obstante, mesmo nas situações em que existe em escassez, a decomposição pode ser acelerada em solos porosos, contrariamente ao que acontece em solos mais densos (Henderson, 1987).

Relativamente à fauna, os insetos (maiores responsáveis pela remoção de tecidos moles), as aves ou mamíferos, como carnívoros e roedores, são predadores importantes, sobretudo quando os restos humanos se encontram à superfície (Haglund, 1997). A fauna pode consumir, fraturar, desarticular, destruir e transportar os restos humanos

(Henderson, 1987). Já as plantas, ligam-se com as questões de preservação esquelética, pois originam danos tanto a nível mecânico como químico. Estas alteram a humidade, porosidade e até a composição química dos solos, exercendo ação direta sobre o esqueleto e podendo gerar fraturas por ação mecânica, mais comumente originadas pelas raízes ao penetrarem na cavidade medular de ossos longos ou até mesmo no crânio, fazendo-o fracionar entre as suturas (Schultz, 1997).

Os vários fatores referidos, podem ser classificados tendo em conta a sua influência na decomposição (Sledzik, 1998). Esta questão pode ser observada na seguinte tabela 1:

TABELA 1. VARIÁVEIS QUE AFETAM O GRAU DE DECOMPOSIÇÃO DE UM CADÁVER*

Variáveis	Efeitos na decomposição
Temperatura	5
Insetos	5
Enterramento e profundidade	5
Carnívoros e roedores	4
Traumas	4
Humidade/Aridez	4
Chuva	3
Tamanho e peso corporal	3
Roupas	2
Cadáver exposto à superfície	1
pH do solo	desconhecido

***ADAPTADO DE SLEDZIK (1998). 1= MENOS INFLUENTE; 5= MAIS INFLUENTE**

1.2.2 Decomposição Cadavérica

A decomposição cadavérica é um processo que se inicia quase imediatamente após a morte, podendo caracterizar-se por modificações influenciadas por fatores climatológicos, meteorológicos, geológicos, biológicos e culturais (Sledzik, 1998; Dent *et al.*, 2004; Forbes, 2008). Hopkins (2008), define-a como sendo a desagregação progressiva de matéria orgânica fundamentalmente em constituintes inorgânicos.

A decomposição de um corpo é uma amálgama de processos que variam desde a autólise celular, por destruição química endógena, até à autólise dos tecidos, através de libertação de enzimas ou processos externos resultantes de bactérias e fungos dos intestinos e do exterior (Pinheiro, 2006). A autólise é a destruição de células e órgãos

através de um processo químico asséptico, causado por enzimas intracelulares, podendo ser acelerado pelo calor, retardado pelo frio e estancar por congelamento (DiMaio e DiMaio, 2001; Forbes, 2008). A putrefação, advém do alastramento da flora bacteriana do trato intestinal por todo o corpo (DiMaio e DiMaio, 2001). Para mais, a putrefação ocorre em condições ótimas entre os 21°C e os 38°C, diminuindo a velocidade com temperaturas inferiores a 10°C ou superiores a 40°C (Forbes, 2008).

De seguida, ocorre a esqueletização, que pode acontecer em dias ou semanas e em meses em climas temperados (Pinheiro, 2006). Nesta fase, já não existem tecidos moles, todavia, podem estar presentes alguns restos de ligamentos, pêlos ou cabelos (Pinheiro, 2006).

Quanto aos processos de conservação, existe a saponificação e a mumificação, que ocorrem apenas em condições próprias, o que significa que podem ser consideradas anomalias no decorrer da decomposição (Forbes *et al.*, 2005; Pinheiro, 2006).

1.3. Degradação/Preservação Óssea

As questões relacionadas com preservação ou degradação óssea, devem também ser abordadas, pois conhecer os fatores com elas relacionados podem fornecer pistas acerca dos princípios que influenciam o peso dos ossos. A antropologia é já rica em estudos sobre decomposição, contudo, é notável uma necessidade do aumento de investigações sobre a preservação/degradação óssea, pois além de serem escassos, são principalmente desenvolvidos no seio das paleociências (Ferreira, 2012).

Segundo Behrensmeyer (1978), a degradação óssea pode definir-se como sendo a decomposição e destruição dos ossos como parte da normalidade do 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” (Behrensmeyer, 1978: 153). A degradação das peças ósseas é um processo ininterrupto que abarca alterações mecânicas e químicas na estrutura original do osso (Lyman e Fox, 1997).

Os ossos do esqueleto humano são compostos por osso cortical e trabecular, sendo a superfície exterior constituída pelo perióstio, que é inexistente em osso seco (Schultz, 1997; White e Folkens, 2000). Os ossos são constituídos por 70% de matéria inorgânica, a hidroxiapatite e por aproximadamente 20-23% de matéria orgânica, que se traduz em colagénio e água (White e Folkens, 2000). As modificações internas que podem ocorrer são também acompanhadas pela perda de água, ficando assim a matriz orgânica sujeita a uma hidrólise lenta das proteínas em peptídeos que são posteriormente quebrados nos seus aminoácidos constituintes (Henderson, 1987). Os processos referidos debilitam as cadeias proteico-minerais, deixando o osso suscetível à dissolução e descalcificação da matriz através de elementos externos (Henderson, 1987).

No que diz respeito à morfologia do osso, as diferenças entre tamanho, forma e densidade, podem também ser responsáveis pelo modo como os fatores tafonómicos atuam durante a decomposição (Henderson, 1987; Galloway *et al.*, 1997). A título de exemplo, quanto maior é a superfície do osso, maior é a sua exposição aos fatores tafonómicos, portanto, a sua degradação é superior e mais célere (Gill-King, 1997).

Entre os fatores que influenciam a preservação/degradação do osso, é de frisar que quando os fatores intrínsecos interagem com os ambientais, existem grandes implicações na deterioração do esqueleto (Galloway *et al.*, 1997). O solo é um agente bastante importante no processo de decomposição, sendo também muitíssimo influente na preservação óssea devido ao facto de os ácidos existentes poderem levar à dissolução da matriz orgânica do osso fazendo com que a parte inorgânica fique suscetível à lixiviação, pois o pH do solo além de influir na decomposição pode ser alterado por esta, condicionando a atividade bacteriana (Henderson, 1987; Carter e Tibbett, 2008). Além do pH, também a pressão que os sedimentos exercem sobre o esqueleto está envolvida na questão da preservação, pois provoca a distorção, deformação, fraturas ou esmagamento do osso, podendo ocorrer uma ampliação desta ação caso exista previamente desmineralização do osso devido à acidez do solo (Henderson, 1987).

O padrão de decomposição de um mesmo osso, nas mesmas condições de inumação pode ser diferente, pois um mesmo indivíduo pode apresentar vários estágios de decomposição (Henderson, 1987).

Quanto à densidade óssea, de todas as variáveis intrínsecas, esta pode ser considerada uma das mais importantes, sendo que, em situações normais é de esperar que indivíduos do sexo feminino tenham um grau de degradação superior aos do sexo masculino (Galloway *et al.*, 1997; Curate, 2005). De igual forma, ossos de indivíduos mais idosos degradam-se com mais facilidade (Curate, 2005). Para mais, ossos de mulheres pós-menopáusicas têm um grau de deterioração superior ao dos restantes indivíduos (Galloway, 1997).

Assim, a forma como os ossos se preservam está diretamente relacionada com a sua história tafonómica (Lyman e Fox, 1997).

1.4. Densidade Mineral Óssea

Estudar a massa óssea no contexto deste trabalho, pode também ser benéfico devido ao facto de o peso dos ossos ser influenciado pela quantidade de massa óssea.

A massa óssea de um adulto pode ser determinada pelo pico de massa óssea que se define como sendo a quantidade máxima de osso possível de alcançar durante a fase de crescimento (Bonjour *et al.*, 1991). O PMO é atingido no início da idade adulta, sendo notáveis as diferenças na densidade mineral óssea entre indivíduos do sexo feminino e masculino na puberdade (Bonjour *et al.*, 1991; Curate, 2005). Nas mulheres o aumento de massa óssea dá-se dois anos antes relativamente aos homens, atingindo o PMO aproximadamente aos 30 anos e mantendo-se estável até à menopausa, começando a decair nesse período (Curate, 2005). Para além disso, segundo Heaney (2007), a perda de massa óssea, no respeitante à idade ocorre em ambos os sexos, envolvendo não só o osso trabecular mas também o osso compacto. Esta discrepância pode ser fruto do facto de os homens terem um crescimento de massa óssea durante mais tempo (Seeman, 1997).

A perda de massa óssea após a menopausa é causada pela redução do estrogénio, que vai diminuindo e nunca retorna aos valores normais, surgindo assim a menopausa (Brickley, 2002). A menopausa define-se como sendo a última menstruação espontânea, podendo ser diagnosticada um ano após a última (Pavelka e Fedigan, 1991).

Das distintas patologias conhecidas que podem influenciar o peso, a osteoporose é aquela que sendo literalmente “uma condição patológica metabólica caracterizada pela

diminuição da resistência óssea e pelo conseqüente incremento do risco de fratura” (Curate, 2011:75), devido a uma diminuição da massa óssea irá, conseqüentemente influenciar o peso dos ossos (Brickley, 2002). Por conseguinte, a utilização de pesagens para detetar a osteoporose, pode ser considerada um método menos elucidativo (Ortner e Putschar, 1981; Weaver, 1998; Curate, 2005).

1.5. Objetivos

Esta Dissertação de Mestrado centra-se no estudo do peso ósseo de uma amostra da Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI, sendo um dos objetivos estudar a possibilidade de previsão do peso do esqueleto através do crânio, do úmero e do fémur. Além disso, tentará-se perceber a relação entre o peso total e as seguintes variáveis: sexo; idade; densidade mineral óssea; índice de preservação; intervalo pós-morte; peso do crânio; peso do úmero; e peso do fémur. Também um estudo de representatividade será realizado, isto é, como são representados o crânio, o úmero e o fémur no peso total do esqueleto.

A escolha do tema justifica-se pela relevância do estudo do peso nos esqueletos identificados desta coleção, pois não existem ainda estudos aprofundados sobre o peso na coleção referida. Para mais, irá explorar-se pela primeira vez, a hipótese de previsão do peso total de esqueletos numa coleção de origem portuguesa contemporânea.

2. Materais

2.1. A Coleção de Esqueletos Identificados do Séc. XXI

Para a realizar esta Dissertação de Mestrado utilizou-se a mais recente coleção de esqueletos de referência portuguesa, isto é, a Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI (CEI/XXI) (Ferreira *et al.*, 2014). Esta coleção surgiu através de um protocolo entre a Câmara Municipal de Santarém, responsável pelo cemitério dos Capuchos, local de onde provêm os esqueletos, e o Departamento de Ciências da Vida da F.C.T.U.C., fazendo-se acompanhar de uma cópia dos registos do cemitério que contêm a listagem de indivíduos, os registos de inumação e de exumação e o boletim de óbito de muitos deles. Nestes encontram-se informações como a idade à morte, sexo, naturalidade, data da morte e do enterramento, a referência do coval e a data de exumação. Contudo, serão apenas utilizadas as informações relevantes acerca de cada indivíduo, podendo por exemplo, excluir informações como o nome e a naturalidade (Ferreira, 2012; Ferreira *et al.*, 2014).

Os restos humanos chegam ao departamento ensacados e com uma etiqueta que indica o nome e o ano da morte. Por norma, estes indivíduos não se encontram limpos, como tal, é realizada a limpeza em laboratório com o auxílio de escovas de dentes e estiletos visto que, a maior parte ainda tem pêlos, cabelos, unhas, restos de tecido, adesivos hospitalares, terra, restos de tecidos moles, vestígios de adipocera, pupas, insetos, aranhas e até mesmo próteses. Após a limpeza é atribuído um número a cada indivíduo, passando este a ser, para todos os efeitos, a sua identificação em laboratório. Os restantes dados são inseridos na base de dados criada propositadamente para esta coleção e o seu acesso é restrito (Ferreira, 2012).

A amostra analisada é composta por 70 indivíduos (ver apêndice 8.1), que nasceram entre o ano de 1896 e 1923, tendo falecido entre 1982 e 2009. As idades à morte estão compreendidas entre os 31 e os 96 anos, existindo 32 indivíduos do sexo masculino e 38 do sexo feminino. Os indivíduos do sexo masculino, apresentam idades entre os 31 e os 95 anos (média: 74,32 anos, dp: 14,98 anos), enquanto que, a dos indivíduos do sexo feminino, está compreendida entre os 96 e os 38 anos de idade (média: 77,83 anos, dp: 14,50 anos). Dos 70 indivíduos referidos, desconhece-se a idade de 16, pertencendo nove ao sexo feminino e sete ao sexo masculino, não obstante, existem evidências conclusivas de que se trata de indivíduos adultos.

3. Métodos

Em primeiro lugar, criaram-se fichas de registo (ver apêndice 8.3) e um protocolo (ver apêndice 8.2) para a realização das pesagens que visa que todos os indivíduos sejam pesados do mesmo modo.

No que diz respeito ao método de escolha da amostra, deu-se preferência aos esqueletos que estivessem completos e num estado de preservação que permitisse realizar o estudo. Foram, à partida, excluídos todos os esqueletos com próteses, em que faltassem ossos longos ou que estivessem destruídos de alguma forma, a título de exemplo, todos os crânios que estavam mal preservados foram excluídos. Os ossos da mãos, pés e hioide, não se tiveram em conta no estudo, pois nenhum dos indivíduos apresentava todas as peças ósseas destas partes anatómicas ou eram simplesmente inexistentes.

Selecionada a amostra, deu-se início às pesagens seguindo o protocolo supracitado. Devido às dimensões da balança, decidiu-se que cada esqueleto seria pesado por partes e estas somadas posteriormente. O método adotado foi adaptado do trabalho de Merz e colaboradores (1956).

O crânio, o úmero e o fémur esquerdos, foram pesados separadamente, visto que, se queria obter o peso isolado destes ossos.

Por último, o esqueleto foi dividido em duas partes: ossos pertencentes ao esqueleto axial e membros superiores; e membros inferiores. O peso total foi obtido através da soma destas partes.

6.1. Análise Estatística

No respeitante à análise estatística, em primeiro lugar, realizou-se a exploração dos dados em que se obteve os valores de referência como a média, desvio-padrão, assimetria, curtose, frequências, valores mínimo e máximo, em relação às variáveis idade à morte, peso total, peso do crânio, peso do úmero e peso do fémur. Além do sexo e da idade à morte, também o índice de preservação geral¹, o intervalo pós-morte e a densidade mineral óssea, cujos valores foram obtidos através do projeto *“Paleoepidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures in Portugal since the Mesolithic: a transdisciplinary*

2. 1 ¹ Resultados obtidos por Ferreira (2012) e Moutela (2015).

study"², foram alvo de análise. Por conseguinte, foi também realizado o teste não paramétrico *One-sample* Kolmogorov-Smirnov, para avaliar a distribuição dos dados.

De seguida, calculou-se o erro intra-observador para o qual foi utilizado o TEM (Perini *et al.*, 2005). O TEM, que se define como sendo o *technical error of measurement in anthropometry*, pode ser considerado o desvio padrão entre medições repetidas, sendo empregue para calcular a variabilidade intra-observador (entre o mesmo observador) e inter-observador (entre observadores). O TEM permite verificar o grau de precisão ao realizar e repetir medidas (intra-observador) e compará-las também com as medições de de outros observadores (inter-observador) (Perini *et al.*, 2005).

Findada a análise de estatística descritiva, aplicou-se um teste *t* para duas amostras independentes de modo a perceber se existem diferenças entre médias, relativamente ao peso total, peso do crânio, peso do úmero e peso do fémur.

Por conseguinte, optou-se por correlacionar as variáveis, dando preferência ao coeficiente de correlação de Pearson e adotado um nível de significância de 95% ($p < 0,05$).

Terminado o estudo da relação entre o peso total e o peso do úmero e do fémur, utilizaram-se modelos de regressão linear simples para ambos os sexos . A fórmula da regressão linear a aplicar é (1):

$$Y = a + bx \quad (1)$$

Sendo que:

- *y* corresponde ao valor do peso que se pretende estimar, neste caso, o peso total de um esqueleto;
- *a* corresponde à origem da reta;
- *b* corresponde à inclinação da reta;
- *x* corresponde ao peso do fémur ou do úmero do esqueleto de que pretendemos saber o peso total.

Para testar a fiabilidade do método, utilizou-se uma amostra de 68 indivíduos da antigamente denominada de Coleção de Esqueletos Identificados da Universidade de Coimbra (CEI), utilizando os dados recolhidos por Silva (2009).

² PTDC/CS-ANT/120173/2010, PI: Francisco Curate.

As pesagens foram realizadas com o auxílio de uma balança de precisão, modelo KERN PCB versão 1.5, 02/2013 (com uma margem de erro de 0,1g), um tabuleiro, para que todos os ossos pudessem ser pesados ao mesmo tempo, uma máquina fotográfica Cannon (modelo EOS1100D, com uma objetiva de 18-55mm).

Foi preenchida uma ficha de registo para cada indivíduo da amostra.

Os testes estatísticos foram realizados no *software* SPSS (versão 20).

4. Resultados

Neste capítulo irão ser apresentados os resultados obtidos.

Em primeiro lugar, avaliou-se se a amostra em estudo seguia uma distribuição normal em relação ao peso. Existindo evidências estatísticas que permitiam afirmar que as variáveis em estudo seguem uma distribuição normal, prosseguiu-se com a análise ($KS_{(70)}=0,593$; $p=0,873$).

A amostra é composta por 70 indivíduos, sendo 38 (54,3%) do sexo feminino e 32 (45,7%) do sexo masculino

TABELA 2. TABELA DE FREQUÊNCIAS RELATIVAMENTE AO SEXO.

	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Feminino	38	54,3%
Masculino	32	45,7%
Total	70	100%

Do total de indivíduos, desconhece-se a idade de 16 (22,9%), os quais são seguramente adultos. Dos 54 (77,1%) restantes, existem idades compreendidas entre os 31 e os 96 anos. É de sublinhar que a maior parte dos indivíduos tem idade superior a 50 anos (71,4%). Dos indivíduos cuja idade é desconhecida, nove (12,88%) são do sexo feminino e sete (10,02%) do sexo masculino. Na figura 1 encontra-se representada a distribuição dos dados por classe etária.

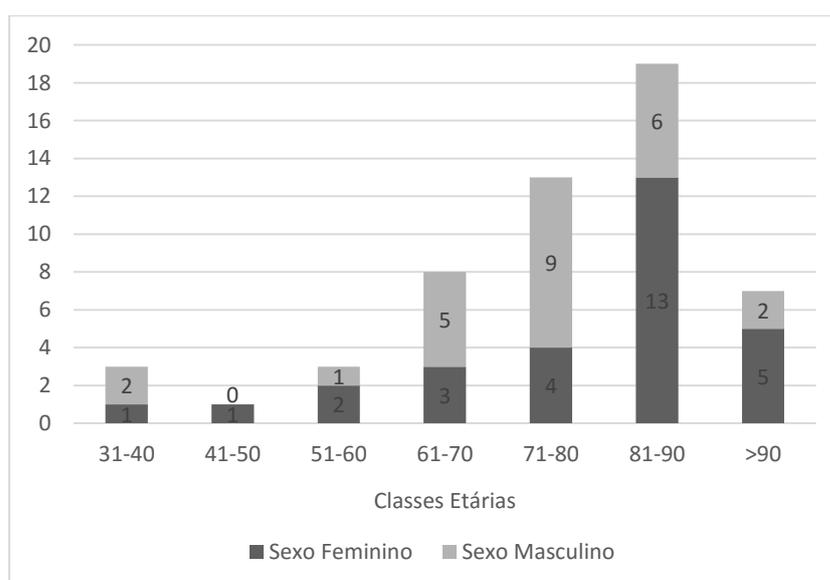


FIGURA 1. DISTRIBUIÇÃO DOS DADOS DA AMOSTRA POR CLASSE ETÁRIA.

4.1. Erro Intra-Observador

Terminadas as pesagens, realizou-se o erro intra-observador utilizando o TEM. Neste foi avaliado o coeficiente de fiabilidade (C.F.), onde quanto maior o valor alcançado melhor, e o erro técnico de medida relativo (TEM%), que quanto menor, melhor. Ao avaliar o erro intra-observador do peso total, obteve-se um C.F. de 0,98 e um erro técnico de medida relativo de 4,296%. No que diz respeito ao peso do crânio alcançou-se um C.F. de 0,98 e um erro técnico de medida relativo de 3,203%. Analisando os resultados do úmero, obteve-se um C.F. de 0,99 e um erro técnico de medida relativo de 0,874. Relativamente ao fémur, conseguiu-se um C.F. de 0,99 e um erro técnico de medida relativo de 2,56%. Não existindo diferenças significativas entre as pesagens no erro intra-observador, optou-se por utilizar a primeira. Apesar de existirem dados de pesos recolhidos por outros investigadores, não foram utilizados, pois foram obtidos através de outros aparelhos de medição, ou seja, sendo uma premissa do método que, para realizar a comparação de dados estes têm de ser recolhidos com o mesmo aparelho, essa hipótese teve de ser excluída (Perini *et al.*, 2005). Os resultados obtidos através do TEM encontram-se na tabela 3.

TABELA 3. RESULTADOS OBTIDOS PARA O ENTRA INTRA-OBSERVADOR: TEM ABSOLUTO E RELATIVO

	TEM	TEM%
Peso Total	108,974	4,296
Peso do Crânio	20,044	3,203
Peso do Úmero	0,941	0,874
Peso do Fémur	7,988	2,56

4.2. Estatística Descritiva

No respeitante ao peso, existe uma média de peso total de 2933,04g (dp=868,84), existindo um peso mínimo de 1366,9g (CEI/XXI 82, feminino, 96 anos) e um máximo de 5271,9g (CEI/XXI 15, masculino, 88 anos). Os indivíduos do sexo masculino pesam em média 3476,2g (dp=842,9g), tendo um peso mínimo de 1686,8g e máximo de 5271,9g. Quanto ao

sexo feminino, pesam em média 2475,6g (dp=585,2g), compreendendo-se o seu peso entre 1366,9g e 3494,4g (tabela 4).

TABELA 4. RESULTADOS ESTATÍSTICA DESCRITIVA PARA O PESO TOTAL DO ESQUELETO, O PESO DO CRÂNIO, O PESO DO ÚMERO E O PESO DO FÉMUR.

	N/Média			dp			Mínimo			Máximo		
	T	M	F	T	M	F	T	M	F	T	M	F
Peso Total	70/2933,04	32/3476,2	38/2475,6	868,84	842,9	585,2	1366,9	1686,8	1366,9	5271,9	5271,9	3494,4
Peso crânio	70/648,46	32/685,1	38/617,6	144,76	152,8	131,8	372,4	382,4	394,7	954,1	954,1	904,2
Peso úmero	70/95,88	32/121	38/74,7	34,55	28,8	22,9	43,7g	59,4	43,7	189,1	189,1	125,7
Peso fémur	70/293,78g	32/357,9	38/239,8	94,19	81,8	66,2	113,4	195,3	113,4	527,5	527,5	397,5

No que concerne aos ossos que foram pesados individualmente, isto é, o crânio, o úmero e o fémur, os resultados serão agora apresentados (tabela 4). A média de peso do crânio é de 648,46g (dp=144,76g) variando entre 372,4g (CEI/XXI 60, masculino, 95 anos) e 954,1g (CEI/XXI 156, masculino, idade desconhecida). No que diz respeito aos indivíduos do sexo masculino, apresentam uma média de 685,1 (dp= 152,8g), compreendendo-se o peso dos indivíduos entre 954,1g e 382,4g. Já nos indivíduos do sexo feminino existe uma média de 617,6g (dp=131,8), tendo um peso mínimo de 394,7g e máximo de 904,2g.

Quanto ao úmero, exibe uma média de 95,88g (dp=34,55g) variando o seu peso entre 43,7g (CEI/XXI 82, feminino, 96 anos) e 189,1g (CEI/XXI 83, masculino, 31 anos). Os indivíduos do sexo masculino ostentam uma média de 121g (dp=28,8g), com um valor mínimo de 59,4g e máximo de 189,1g. Já nos indivíduos do sexo feminino o úmero pesa em média 74,7g (dp=22,9g), tendo um peso mínimo de 43,7g e máximo de 125,7g (tabela 4).

O fémur apresenta uma média de 293,78g (dp=94,19), tendo atingido um peso máximo de 527,5g (CEI/XXI 15, masculino, 88) e um peso mínimo de 113,4g (CEI/XXI 97, feminino, 88 anos). O fémur dos indivíduos do sexo masculino pesa em média 357,9g (dp=81,8g), tendo atingido pesos entre 195,3g e 527,5g. Os fémures de indivíduos do sexo feminino

pesam em média 239,8g (dp=66,2), com um peso mínimo de 113,4g e máximo de 397,5g (tabela4).

Quando realizado o teste *t* para amostras independentes, percebeu-se que a média do peso do úmero ($t=-7,504$; $df=68$; $p\leq 0,05$) e do fêmur ($t= -6,677$; $df=68$; $p\leq 0,05$), diferem relativamente ao sexo, enquanto que o crânio ($t= -1,982$; $df=68$; $p\leq 0,05$), se encontra no limiar da significância. Relativamente ao peso total, existe também evidência estatística de que divergem quanto ao sexo ($t= -5,839$; $df=68$; $p\leq 0,05$).

Quanto ao IPG, existem resultados apenas para 58 indivíduos (de CEI/XXI 5 a CEI/XXI 150). A média do IPG é de 34,6 (dp=3,67) com um valor mínimo de 29 e máximo de 43. Foram analisados apenas 27 indivíduos do sexo masculino, que apresentam uma média de 33,7 (dp=3,68), um valor mínimo de 29 e máximo de 42. Nos indivíduos do sexo feminino, IPG exibe uma média de 35,39 (dp= 3,54), estando os resultados compreendidos entre 29 e 43. No geral, 8 (13,8%) dos indivíduos apresentam preservação excelente, 33 (56,9%) preservação boa e 17 (29,3%) preservação razoável. Quanto aos indivíduos do sexo masculino, 6 (22,2%) apresentam preservação excelente, 15 preservação boa (55,6%) e 6 preservação razoável (22,2%). No que concerne aos indivíduos do sexo feminino, 2 (6,5%) têm preservação excelente, 18 (51,1%) preservação boa e 11 (35,5%) preservação razoável (figura 2). Na tabela 5 encontram-se expostos os índices de preservação possíveis de obter e respetiva interpretação.

TABELA 5. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DO IPG (ADAPTADO DE FERREIRA, 2012).

Índice	Resultado
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

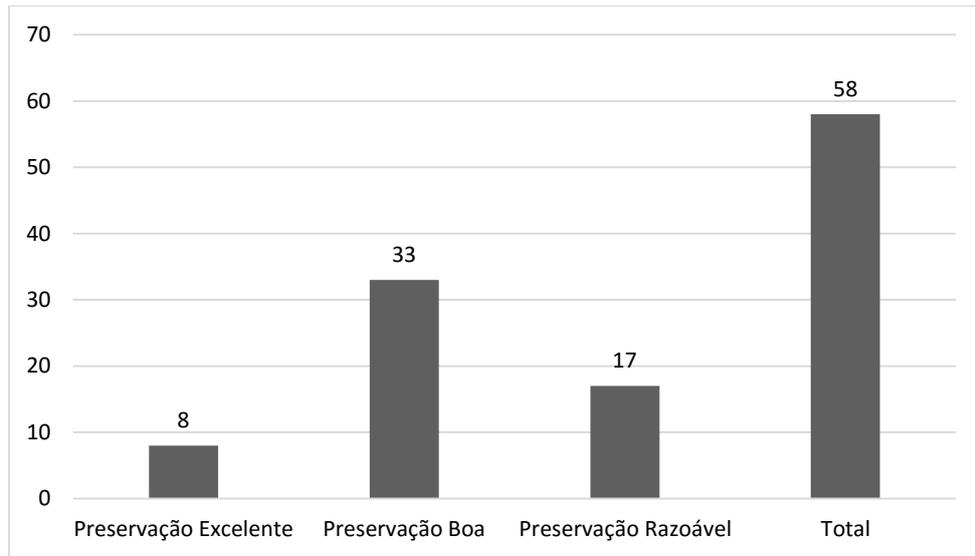


FIGURA 2. RESULTADOS OBTIDOS PARA O IPG

O IPM descreve-se neste contexto como sendo o tempo decorrido desde a morte até à data da análise. A amostra apresenta um IPM que varia entre 5 e 33 anos (figura 3), com uma média de 11,03 anos (dp=4,5anos).

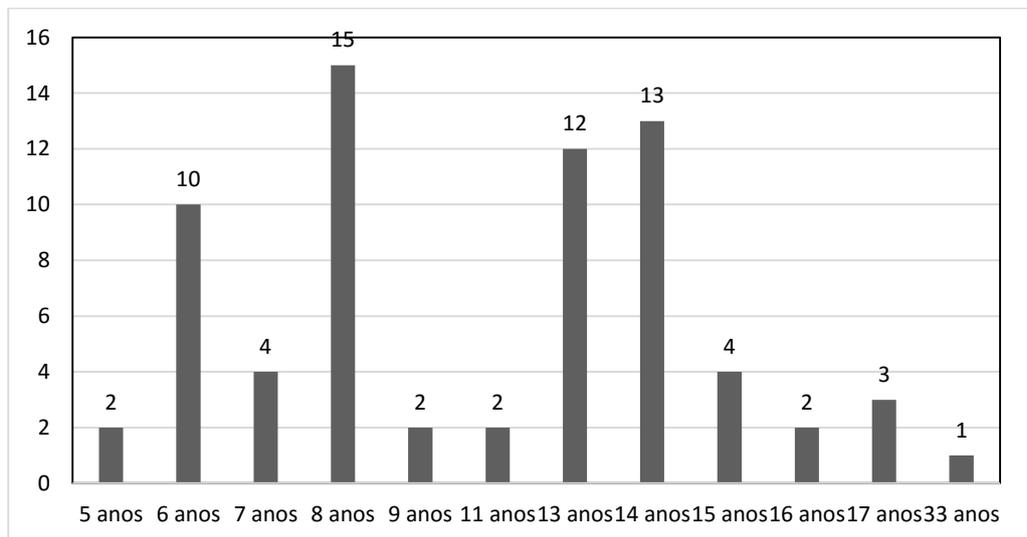


FIGURA 3. RESULTADOS DO IPM EM ANOS

No respeitante aos indivíduos do sexo masculino, apresentam uma média de IPM de 12 anos (dp=5 anos), sendo o valor mínimo de 5 anos e o máximo de 33 anos. Quanto aos indivíduos do sexo feminino, apresentam uma média de 10 anos (dp= 3 anos), com um intervalo compreendido entre os 5 e os 16 anos. Na tabela 6 encontram-se representados os resultados obtidos para o IPM tendo em conta o sexo.

TABELA 6. RESULTADOS DA ESTATÍSTICA DESCRITIVA PARA O IPM POR SEXO

		Intervalo Pós-Morte				
		N	Média	dp	Mínimo	Máximo
Sexo	Feminino	38	10	3	5	16
	Masculino	32	12	5	5	33

Referindo agora os resultados obtidos para a DMO, que foi calculada através do fémur, os valores empregues são resultado do projeto *“Paleoepidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures in Portugal since the Mesolithic: a transdisciplinary study”* da responsabilidade de F Curate. Existem resultados de DMO para o colo do fémur e para a anca na sua totalidade em 19 indivíduos (CEI/XXI 5, CEI/XXI 11, CEI/XXI 13, CEI/XXI 17, CEI/XXI 19, CEI/XXI 21, CEI/XXI 27, CEI/XXI 28, CEI/XXI 31, CEI/XXI 35, CEI/XXI 38, CEI/XXI 43, CEI/XXI 44, CEI/XXI 51, CEI/XXI 62, CEI/XXI 63, CEI/XXI 71, CEI/XXI 73, CEI/XXI 76). No que concerne à DMO total, apresenta uma média de 0,836 (dp=0,14), com um valor mínimo de 0,52 (CEI/XXI 21, feminino, 84 anos) e máximo de 1,08 (CEI/XXI 38, feminino, 50 anos). Os indivíduos do sexo masculino ostentam uma média de 0,88 (dp=0,12), com resultados entre 0,66 e 1,07. Já os do sexo feminino expõem uma média de 0,78 (dp=0,16), com valor mínimo de 0,52 e máximo de 1,08 (tabela 7).

A DMO do colo do fémur apresenta uma média de 0,71 (dp=0,15), com resultados compreendidos entre 0,45 (CEI/XXI 21, feminino, 84 anos) e 1,05 (CEI/XXI 38, feminino, 50 anos). Os indivíduos do sexo masculino apresentam uma média de 0,73 (dp=0,12), tendo alcançado um valor mínimo de 0,54 e máximo de 0,85. Já os do sexo feminino apresentam uma média de 0,68 (dp= 0,19), com um valor mínimo de 0,45 e máximo de 1,05 (tabela 7).

A tabela 7 contém os resultados da estatística descritiva para a DMO total e DMO do colo, tendo em conta o sexo.

TABELA 7. ESTATÍSTICA DESCRITIVA PARA A DMO TOTAL E A DMO DO COLO DO FÉMUR.

	DMO Total					DMO colo			
	N	Média	dp	Mínimo	Máximo	Média	dp	Mínimo	Máximo
Total	19	0,84	0,14	0,52	1,52	0,71	0,15	0,45	1,05
Masculino	11	0,88	0,12	0,66	1,07	0,73	0,12	0,54	0,85
Feminino	8	0,78	0,16	0,52	1,08	0,68	0,19	0,45	1,05

4.3. Distribuição do Peso

A média de peso total obtido foi de 2933,04g com um desvio padrão de 868,84g, tal como apresentado na tabela 4. O crânio, com uma média de peso de 648,46g e com um desvio padrão de 144,76g, corresponde a aproximadamente 23% do peso total. Já o úmero, com uma média de 95,88g e um desvio-padrão de 34,55g, parece corresponder a 3% do peso total. Por sua vez, o fémur apresenta um peso médio de 293,78g com um desvio-padrão de 94,19g, representando aproximadamente 10% do peso total do esqueleto. Esta distribuição de peso pode ser observada na figura 4.

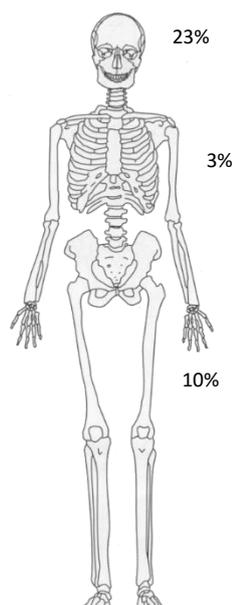


FIGURA 4. DISTRIBUIÇÃO DO PESO DO CRÂNIO, DO ÚMERO E DO FÉMUR NO ESQUELETO (ADAPTADO DE BUIKSTRA E UBELAKER (1994))

4.4. Correlações

Concluída a estatística descritiva, foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson (r), que pode variar entre -1 e 1, sendo que, quanto mais próximo dos extremos, maior será a relação entre as variáveis. Posteriormente calculou-se o coeficiente de determinação (R^2), que assinala a percentagem de variação de uma variável que é definida pela outra. Tal como referido anteriormente, adotou-se um nível de significância mínimo de 95% ($p < 0,05$).

Em primeiro lugar, avaliou-se a variável idade, cuja relação com as restantes variáveis peso total, peso do úmero, peso do fémur, DMO total e DMO do colo foi estudada. O peso total e a idade exibem um coeficiente de determinação de: $R^2 = 0,188$ ($r = -0,434$). Apesar de fraca, estudou-se a sua relação tendo em conta o sexo, mostrando que é superior nos indivíduos do sexo feminino ($R^2 = 0,335$; $r = -0,579$), relativamente aos do sexo masculino ($R^2 = 0,119$; $r = -0,345$) (figura 5). No que diz respeito às variáveis peso do crânio e idade, os resultados não se mostraram significativos: $R^2 = 0,016$ ($r = 0,367$). Quanto às variáveis peso do úmero e idade, a sua relação mostrou-se fraca ($R^2 = 0,241$; $r = -0,491$). Quando feita a análise por sexo, quer o sexo feminino ($R^2 = 0,348$; $r = -0,590$) quer o masculino ($R^2 = 0,268$; $r = -0,518$) continuam a mostrar que existe uma associação entre as variáveis, mas fraca. No respeitante ao peso do fémur e à idade, também existe associação fraca entre as variáveis ($R^2 = 0,203$; $r = -0,451$). Não obstante, esta parece ser superior nos indivíduos do sexo feminino ($R^2 = 0,404$; $r = -0,636$), comparativamente aos indivíduos do sexo masculino ($R^2 = 0,117$; $r = -0,343$). Por último, parece igualmente, não existir uma associação entre a idade e o IPG ($R^2 = 0,308$; $r = 0,555$). Relativamente à associação da DMO total com a idade, é inversamente proporcional, isto é, a densidade diminui à medida que a idade aumenta. Apesar de fraca, a associação entre as variáveis é mais forte nos indivíduos do sexo feminino ($R^2 = 0,567$; $r = -0,753$) do que no masculino ($R^2 = 0,073$; $r = -0,27$).

De seguida, avaliou-se a forma como o peso total interage com as restantes variáveis. O IPM e o peso total, parecem não estar relacionados ($R^2 = 0,005$; $r = -0,069$). No que diz respeito às variáveis peso total e IPG, obteve-se associação baixa entre as variáveis ($R^2 = 0,193$; $r = -0,439$). No que concerne à DMO total e ao peso total, parece existir uma relação entre as variáveis ($R^2 = 0,654$; $r = 0,808$), sendo que, os indivíduos do sexo masculino mostram uma relação superior ($R^2 = 0,73$; $r = 0,854$) aos indivíduos do sexo feminino

($R^2=0,575$; $r=0,758$). Quanto à DMO do colo, pode concluir-se que existe relação entre as variáveis, mas menos significativa quando comparada com a relação entre peso total e a DMO total ($R^2=0,469$; $r=0,685$). Quando realizada a análise por sexo, ambos mantêm uma associação e quase idêntica (masculino: $R^2= 0,564$; $r=0,854$; Feminino: $R^2=0,593$; $r=0,758$). Os resultados obtidos podem ser observados na tabela 8.

TABELA 8. RELAÇÃO DA VARIÁVEL PESO TOTAL COM O IPM, IPG, DMO TOTAL E DMO DO COLO.

	Valor do coeficiente	
	r	R ²
IPM	0,069	0,005
IPG	0,439	0,193
DMO total	0,808	0,654
DMO colo	0,685	0,469

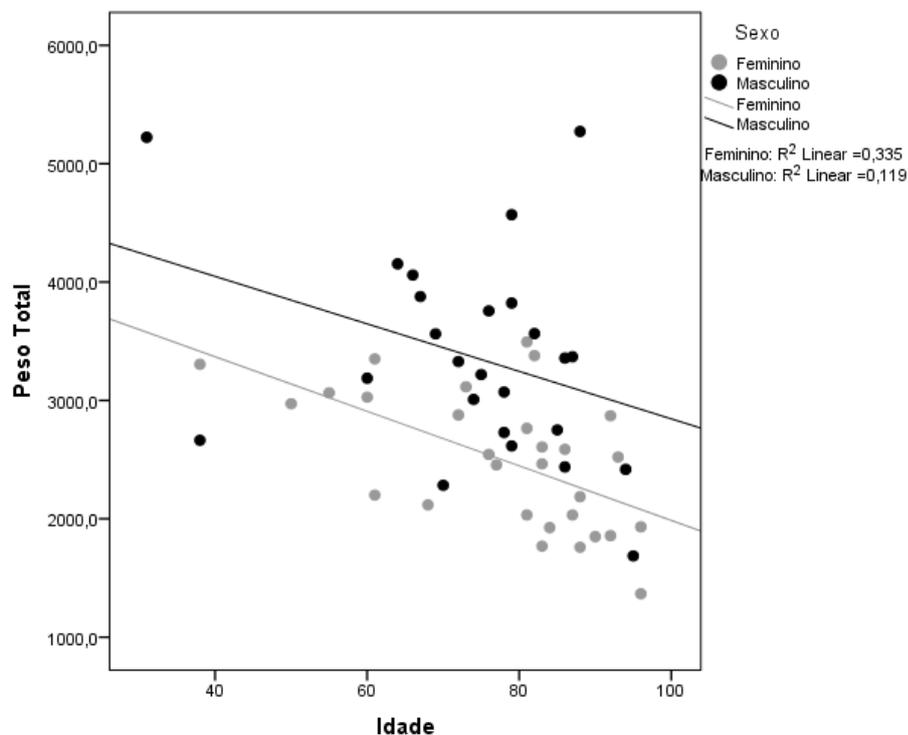


FIGURA 5. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA RELAÇÃO ENTRE A IDADE E O PESO TOTAL.

Estudo do Peso Ósseo de uma Amostra Esquelética Contemporânea

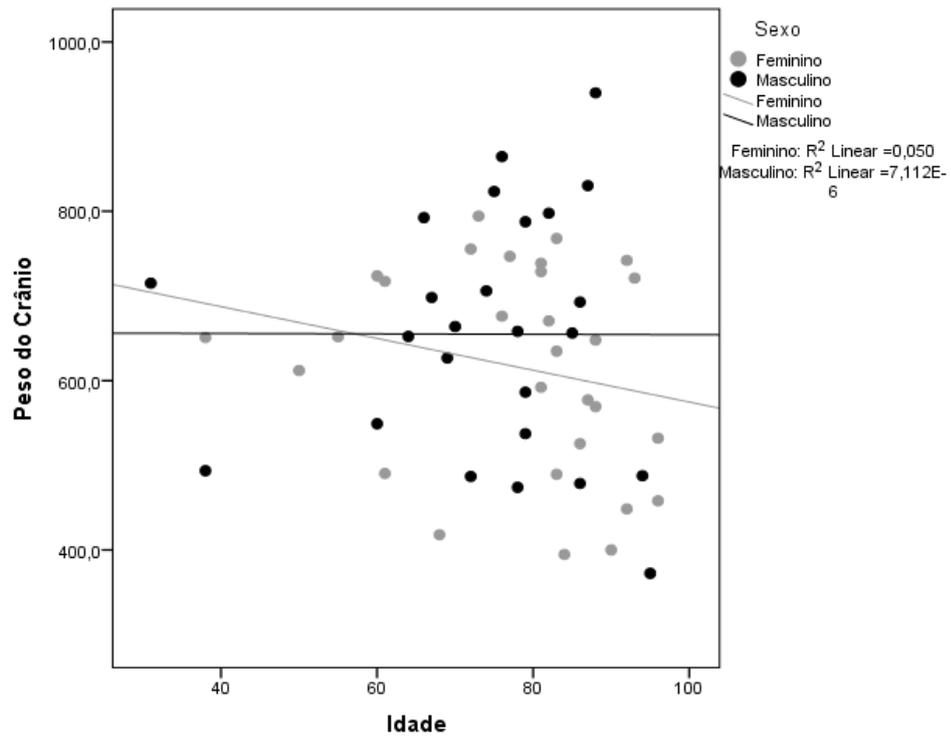


FIGURA 6. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA RELAÇÃO ENTRE A IDADE E O PESO DO CRÂNIO.

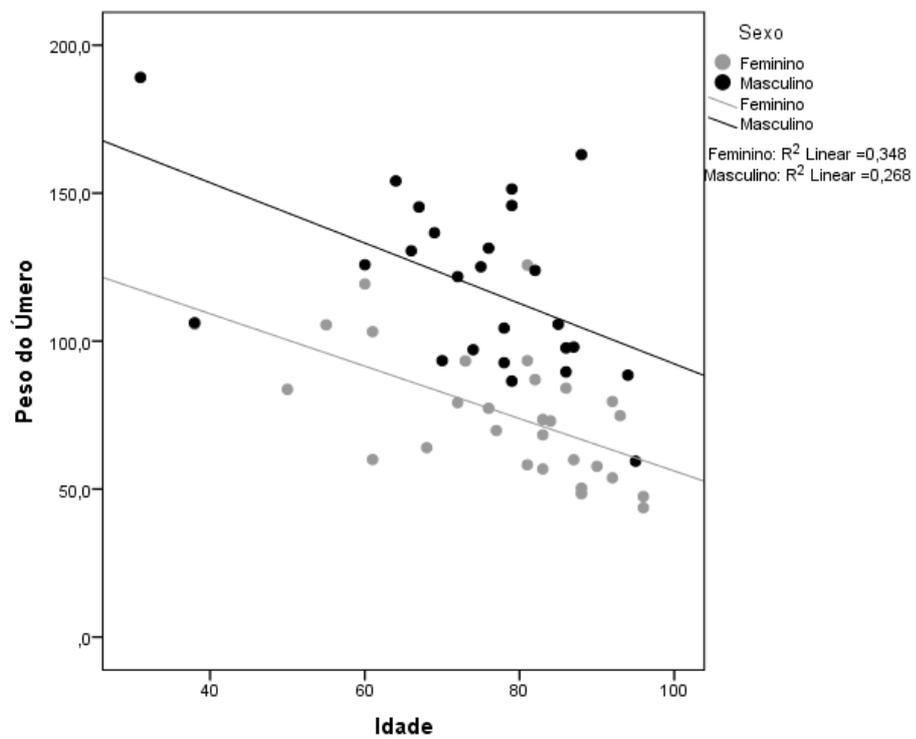


FIGURA 7. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA RELAÇÃO ENTRE A IDADE E O PESO DO ÚMERO.

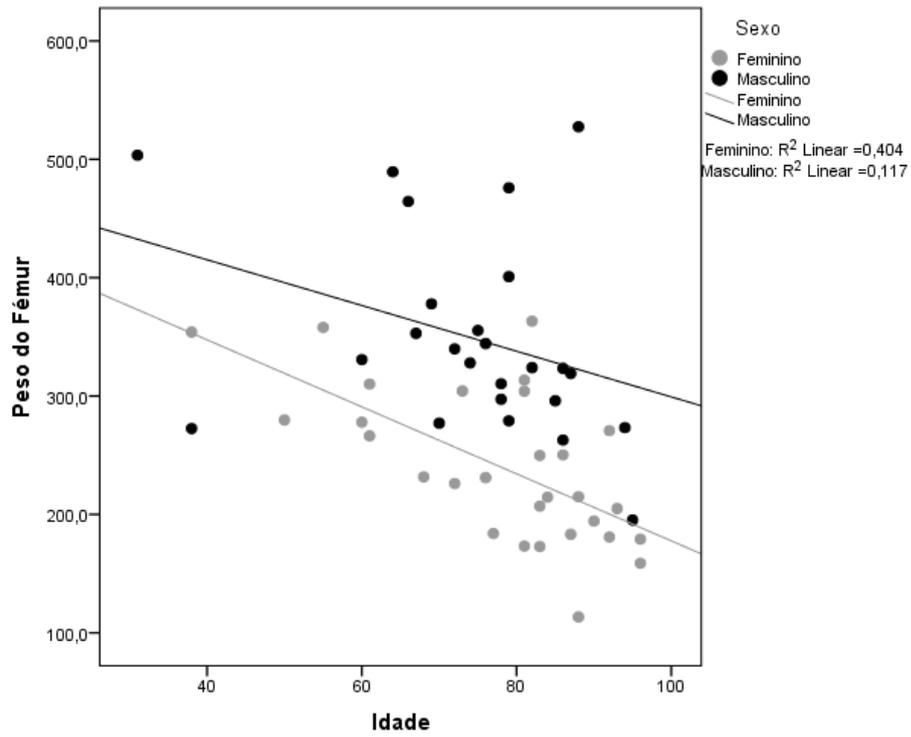


FIGURA 8. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA RELAÇÃO ENTRE A IDADE E O PESO DO FÊMUR

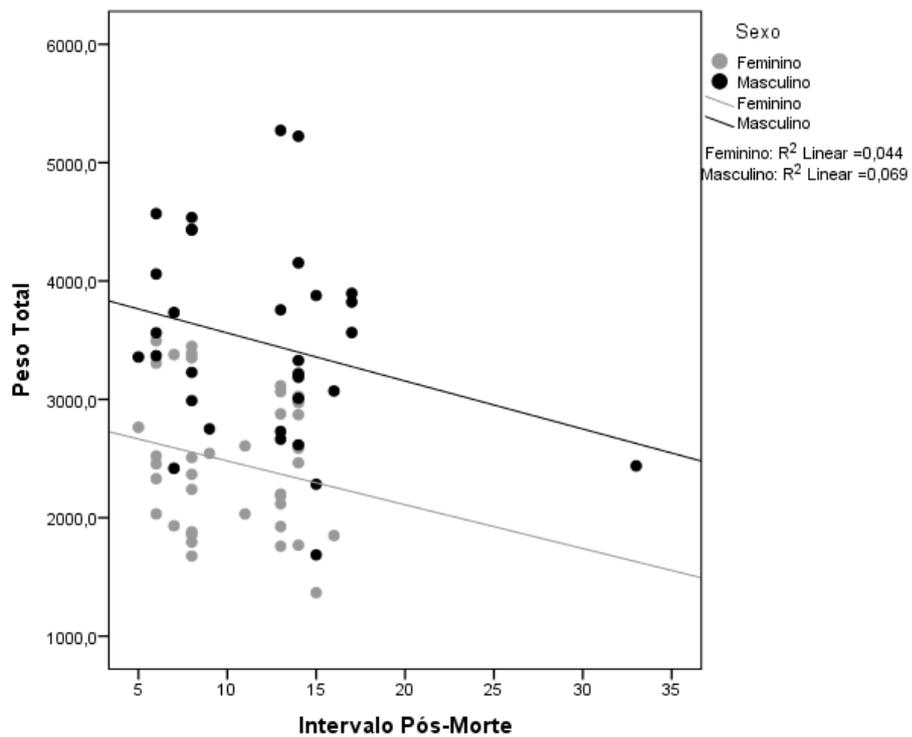


FIGURA 9. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA RELAÇÃO ENTRE O PESO TOTAL E O INTERVALO PÓS-MORTE.

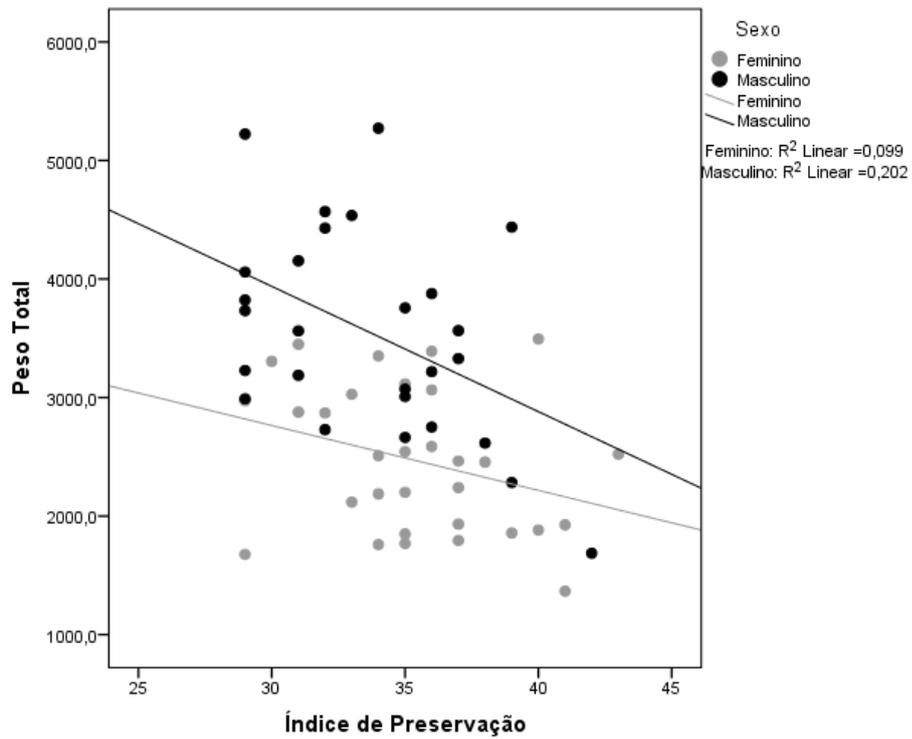


FIGURA 10. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA RELAÇÃO ENTRE A IDADE E O IPG.

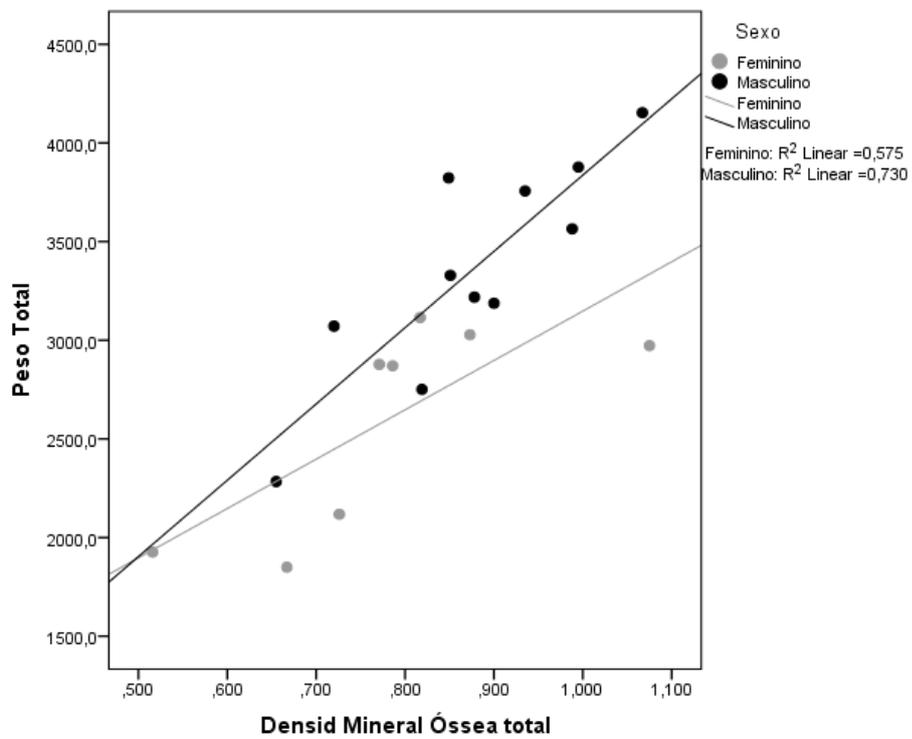


FIGURA 11. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA RELAÇÃO ENTRE O PESO TOTAL E A DMO TOTAL.

Relativamente aos ossos pesados individualmente, foi avaliada a sua relação com o peso total. O crânio foi, dos três ossos, aquele que menos associação mostrou com o peso total ($R^2=0,514$; $r=0,717$). Além disso, ambos os sexos apresentam resultados semelhantes (masculino, $R^2=0,522$; $r=0,723$; feminino, $R^2=0,575$; $r=0,758$) (figura 12). Quanto ao úmero, apresenta forte relação com o peso total ($R^2=0,886$; $r=0,941$), sendo esta quase idêntica entre indivíduos do sexo feminino e masculino (masculino: $R^2=0,842$; $r=0,918$; feminino: $R^2=0,839$; $r=0,916$) (tabela 9; figura 13). O fémur, é aquele que apresenta uma maior associação com o peso total e de todas as correlações realizadas, a mais forte ($R^2=0,9$; $r=0,949$). Quando analisados relativamente ao sexo, a relação é superior nos indivíduos do sexo masculino ($R^2=0,903$; $r=0,95$), relativamente aos indivíduos do sexo feminino ($R^2=0,787$; $r=0,887$) (tabela 9; figura 14).

TABELA 9. PESO TOTAL RELACIONADO COM O PESO DO CRÂNIO, O PESO DO ÚMERO E O PESO DO FÉMUR, E RESPECTIVOS COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO E DETERMINAÇÃO.

	Valor do coeficiente	
	r	R ²
Peso do crânio	0,717	0,514
Peso do crânio (feminino)	0,758	0,575
Peso do crânio (masculino)	0,723	0,522
Peso do úmero	0,941	0,886
Peso do úmero (feminino)	0,916	0,839
Peso do úmero (masculino)	0,918	0,842
Peso do fémur	0,949	0,9
Peso do fémur (feminino)	0,887	0,787
Peso do fémur (masculino)	0,95	0,903

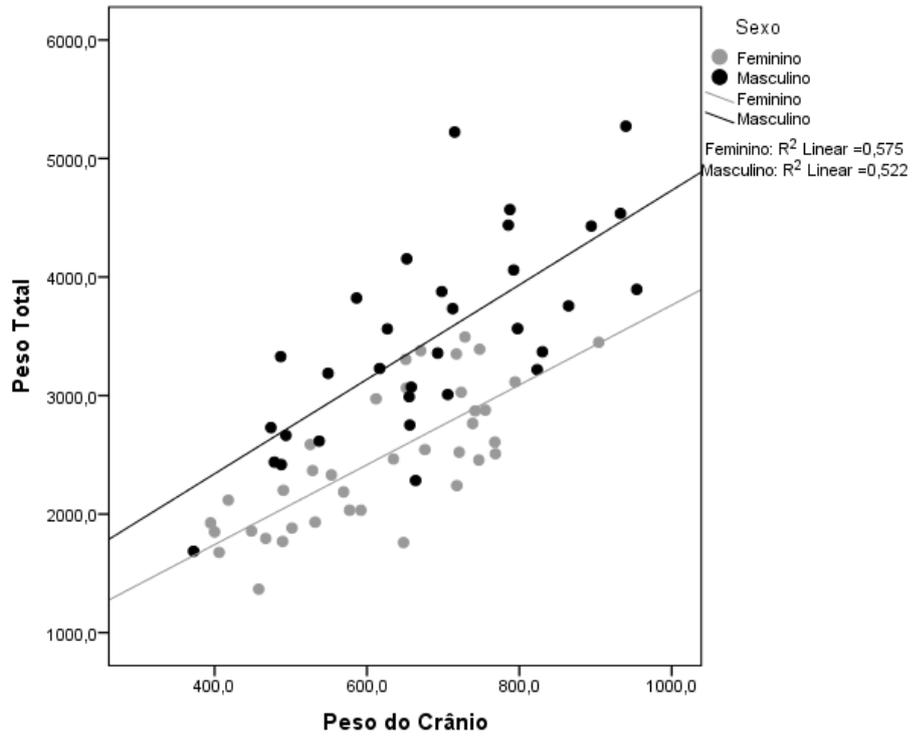


FIGURA 12. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA RELAÇÃO ENTRE O PESO TOTAL E O PESO DO CRÂNIO

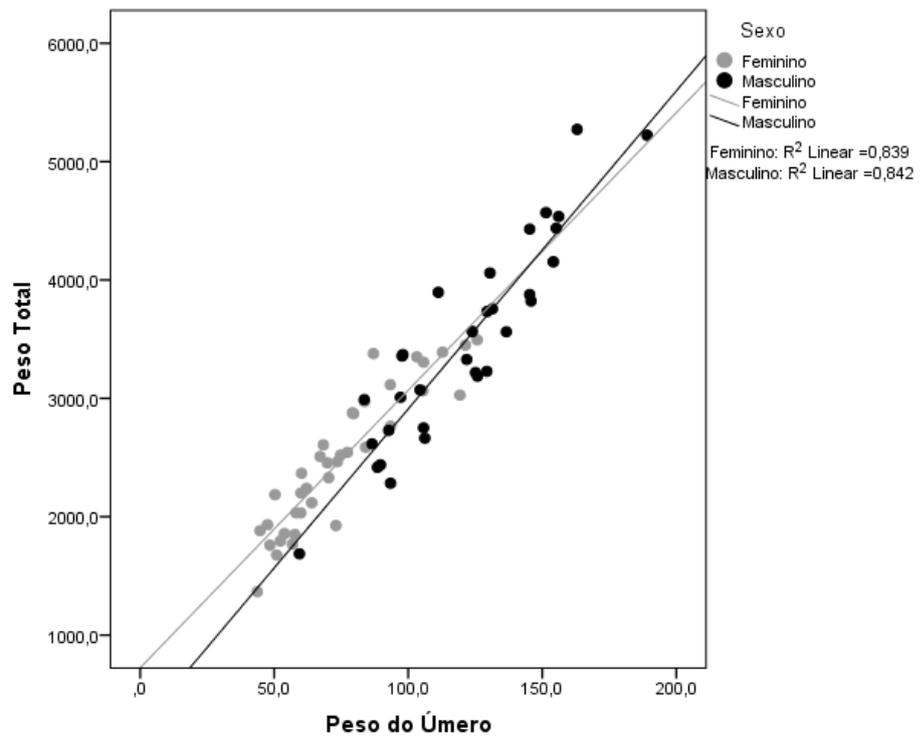


FIGURA 13. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA RELAÇÃO ENTRE O PESO TOTAL E O PESO DO ÚMERO.

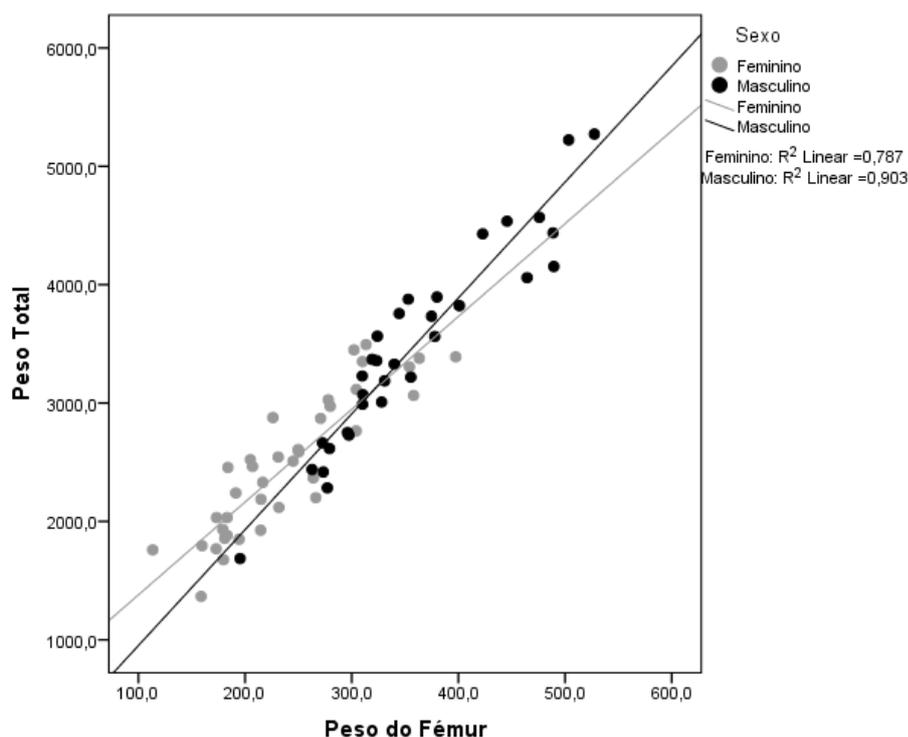


FIGURA 14. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA RELAÇÃO ENTRE O PESO TOTAL E O PESO DO FÊMUR.

Por último, o peso do fêmur e a DMO foram correlacionados. Quanto à DMO total, a sua relação com o peso do fêmur parece ser moderada ($R^2=0,462$; $r=0,680$), contudo, a relação entre o peso do fêmur e a DMO do colo ($R^2=0,271$; $r=0,520$), é inferior. Além disso, quando realizada a análise por sexo, apesar de fraca, ambos exibem uma relação entre as variáveis, sendo superior entre os indivíduos do sexo feminino tanto na análise da DMO total como na DMO do colo do fêmur (tabela 10).

TABELA 10. PESO DO FÊMUR RELACIONADO COM A DMO TOTAL E DMO DO COLO.

	Valor do coeficiente	
	r	R ²
DMO total	0,68	0,462
DMO total (feminino)	0,7	0,49
DMO total (masculino)	0,688	0,474
DMO colo	0,52	0,271
DMO colo (feminino)	0,733	0,537
DMO colo (masculino)	0,557	0,310

4.5. Estimativa do Peso Total

Foram definidos dois modelos para estimativa do peso total, um em que a previsão é feita através do úmero (2) e outra através do fémur (3):

$$PesoTotal_{m/f} = a + b.pu \pm SE \quad (2)$$

$$PesoTotal_{m/f} = a + b.pf \pm SE \quad (3)$$

Tendo em conta este modelo, através do SPSS foram calculados os coeficientes a aplicar (tabela 11).

TABELA 11. FÓRMULAS DE REGRESSÃO LINEAR PARA ESTIMATIVA DO PESO TOTAL DO ESQUELETO

	Estimativa através do Úmero	Estimativa através do Fémur
Feminino	$PesoTotal_f = 724,016 + (23,45pu) \pm 237,7406$	$PesoTotal_f = 595,916 + (7,839pf) \pm 273,962$
Masculino	$PesoTotal_m = 225,271 + (26,86pu) \pm 340,4971$	$PesoTotal_m = -26,717 + (9,787pf) \pm 267,2114$

Para os modelos de regressão linear estudados, é ainda importante referir os resultados do R-quadrado ajustado. Se o R-quadrado se refere à força de associação entre duas variáveis, o R-quadrado ajustado é semelhante ao primeiro, mas ao contrário deste, que aumenta com a introdução de novas variáveis independentes, o R-quadrado ajustado não aumenta. Assim, os valores obtidos para a variável independente fémur foram: 0,781 para os indivíduos do sexo feminino e 0,899 para o sexo masculino, sendo este último mais significativo. Para o úmero, o R-quadrado ajustado foi de 0,835 para os indivíduos do sexo feminino e de 0,837 para o sexo masculino

5. Discussão

“As características do osso são expressões dos fatores extrínsecos e intrínsecos sobre ele, e o peso é uma das características influenciadas por estes fatores.”

(Seale, 1959)

O peso dos ossos é influenciado por distintos fatores, como a genética, sexo, tamanho, ancestralidade, ambiente, dieta, atividade física, crescimento e envelhecimento (Merz *et al.*, 1956; Seale, 1959), podendo estes fatores influenciar a estrutura interna do osso, alterando a quantidade e a densidade do osso trabecular e cortical (Merz *et al.*, 1956; Peck e Stout, 2007). Efetivamente, segundo Merz e colaboradores (1956), um indivíduo pode ser visto como o conjunto de todas as partes inter-correlacionadas durante o seu desenvolvimento, a maturidade e também durante os anos de declínio. O peso do esqueleto e de cada um dos seus componentes, pode ser visto como produto dos seus efeitos complexos, expressos no seu tamanho e composição (Merz *et al.*, 1956).

Tendo em conta o trabalho de Ferreira (2012), esperava-se que os esqueletos pior preservados tivessem um peso inferior aos melhor preservados. Além disso, indivíduos do sexo masculino e indivíduos mais jovens deveriam ter um peso superior relativamente a indivíduos do sexo feminino e indivíduos mais idosos (Ingalls, 1931; Merz *et al.*, 1956; Olivier e Pineau, 1958; Seal, 1959; Silva, 2009; Ferreira, 2012). Para além disso, seria de esperar que o peso e o IPM não tivessem qualquer relação (Ferreira, 2012). À priori, esperava-se também, que a DMO fosse inferior em indivíduos do sexo feminino e mais idosos (Galloway *et al.*, 1997; Curate, 2005). Por fim, o peso do úmero e do fémur deveriam obter uma correlação forte com o peso total (Trotter, 1954; Merz *et al.*, 1956; Lawrence e Latimer, 1958).

É importante saber de que modo, os constituintes do esqueleto estão distribuídos no peso total, por isso, determinou-se que o crânio representa aproximadamente 23% do peso total, o úmero 3% e o fémur 10%.

A análise realizada mostrou que, como previsto e anteriormente revelado por vários autores (Ingalls, 1931; Merz *et al.*, 1956; Olivier e Pineau, 1958; Seal, 1959; Silva, 2009; Ferreira, 2012), o peso total dos esqueletos do sexo feminino é estatisticamente inferior ao do sexo masculino, o que se verifica também no úmero e no fémur, o que pode remeter para questões de dimorfismo sexual (Olivier e Pineau, 1958; Ferreira, 2012). Esta questão

não se dá no crânio pois, estatisticamente, as diferenças no peso entre os indivíduos do sexo feminino e masculino não são significativas.

Segundo Ingalls (1931) e Seale (1959), a idade é um factor que está claramente expresso no esqueleto, mas de forma mais pronunciada em ossos como o fémur, por ser alterado pelo envelhecimento. Os resultados demonstram que à medida que a idade aumenta, o peso dos esqueletos tende a decrescer, o que significa que indivíduos mais idosos têm um peso inferior, tal como observado nos trabalhos de Ingalls (1931), Merz e colaboradores (1956) e Silva e colaboradores (2009). Segundo Merz e colaboradores (1956), o peso do fémur, tem tendência a diminuir com o aumento da idade, sendo esta mais acentuada em indivíduos do sexo feminino. A perda progressiva de peso ósseo, foi uma constatação no presente trabalho o que pode ser explicado pelo facto de a amostra ser constituída maioritariamente por indivíduos mais idosos. É de sublinhar, que a perda de peso ósseo se dá precocemente nos indivíduos do sexo feminino, devido ao surgimento da menopausa (Silva, 2002; Curate, 2005). O crânio, é aquele que, demonstra uma menor diferença no peso com o avanço da idade, que pode ser explicado pelo facto de, comparativamente ao úmero e ao fémur, existir menos tecido trabecular. Além disso, pode também explicar-se pela masculinização do crânio de mulheres pós-menopáusicas (White e Folkens, 2000). Não obstante, o facto de existir perda de dentes antes da morte e pós-morte, pode também contribuir para os resultados obtidos. De facto, quando analisada a média do crânio, percebe-se que estatisticamente, a diferença entre indivíduos do sexo feminino e masculino, não é significativa, o que poderá acontecer devido à questão da masculinização, isto é, com o aumento da idade o crânio torna-se mais masculino, o que se pode refletir no peso (White e Folkens, 2000).

O IPG demonstra que apenas 6,5% dos indivíduos do sexo feminino e 22,6% dos indivíduos do sexo masculino apresentam uma preservação excelente. No respeitante à preservação do tipo razoável, 22,2% dos indivíduos do sexo masculino e 35,5% do sexo feminino apresentam este estado de preservação, não existindo indivíduos com estado de preservação mau. Ao analisarmos os resultados obtidos, percebe-se que 33 dos 58 indivíduos analisados para o IPG apresentam um estado de preservação bom, existindo melhor preservação dos indivíduos do sexo feminino. O IPG apresenta uma associação fraca em relação à idade.

O IPM é bastante diverso, podendo observar-se um intervalo desde os 5 aos 33 anos. No que concerne à associação entre esta variável e o peso total, é inexistente, tal como demonstrado por Ferreira (2012), o que significa que o IPM não influencia o peso.

A DMO, obtida através de testes de densitometria óssea, mostra que os indivíduos do sexo feminino possuem valores inferiores relativamente aos indivíduos do sexo masculino. A DMO tem uma relação razoável com o peso, sendo superior nos indivíduos do sexo feminino. Tendo em conta que a maior parte dos indivíduos tem idade superior a 50 anos, os resultados obtidos não surpreendem, pois a maior parte dos indivíduos já ultrapassou o pico de massa óssea, o que indica que a DMO começou a decrescer. No caso dos indivíduos do sexo feminino, a idade é importante, pois indica a possibilidade de se tratar de indivíduos na fase da menopausa (Pavelka e Fidegan, 1991)

Merz e colaboradores (1956), afirmam que o fémur tem uma boa relação com o peso total do esqueleto, contudo, Lawrence e Latimer (1958) demonstram que o úmero é a peça óssea com uma maior relação, acrescentando que associação entre o peso total e o peso dos membros superiores e inferiores é divergente. Quando estudada a relação existente entre o peso total e os pesos do crânio, do úmero e do fémur, tal como seria de esperar, é forte, exceto no caso do crânio. Além disso, o fémur exibe uma relação superior relativamente ao úmero.

Lawrence e Latimer (1959) explicam que a existência de uma relação superior entre o peso do úmero e o peso total pode ser explicada pelo facto de a distância entre os membros inferiores e o tronco ser superior relativamente à distância entre os membros superiores e o tronco. Esta explicação não se enquadra nos resultados obtidos, que evidenciam o oposto.

Merz e colaboradores (1956) exploram a hipótese de que os fatores que influenciam o peso do fémur, influenciam igualmente os restantes ossos do esqueleto, o que pode fornecer pistas para o método de estimativa do peso total do esqueleto. Na verdade, é evidente que, excetuando a correlação entre o peso total e o peso do úmero e do fémur, nenhuma das outras se revelou verdadeiramente significativa, o que levou a concluir que o peso do crânio não é a variável ideal para estimar o peso do esqueleto.

Vários autores tentaram anteriormente estimar o peso total de um esqueleto, contudo, na maior parte dos casos, não foram alcançadas as expectativas. Não obstante, em

1957, Baker e Newman já afirmavam que os ossos poderiam ser associados a um indivíduo através da previsão do peso com o fémur.

A tentativa de estimativa do peso foi bem sucedida quando aplicada nos indivíduos da amostra da CEI/XXI, não se tendo verificado grandes dissemelhanças entre o peso real e o peso estimado (ver apêndice 8.4 e 8.5). De modo a perceber o comportamento do modelo quando aplicado a esqueletos que não pertencessem à amostra, foi também testado na CEI (ver apêndice 8.6 e 8.7). Como esperado, os resultados das estimativas não foram positivos, isto é, os valores obtidos ultrapassaram largamente os limites definidos pelo erro padrão. De facto, há que ter em consideração que a CEI/XXI não é, no presente, a ideal para estudos deste tipo, o que se deve ao facto de a amostra ser muito homogénea relativamente à idade dos indivíduos, e ao estado de preservação apenas razoável.

Pode concluir-se, que o modelo utilizado é eficaz quando aplicado em indivíduos que detenham o mesmo estado de preservação que os da amostra em estudo e menos preciso quando os elementos indicados divergem. De qualquer modo, este modelo irá ser profícuo para a previsão do peso total dos esqueletos pertencentes à CEI/XXI, visto existir um grande número de esqueletos incompletos, com próteses ou com outras características que não possibilitam o conhecimento do peso esquelético total dos indivíduos. Tendo afirmado anteriormente que os fatores que influenciam o fémur têm também influencia no restante esqueleto, pode deduzir-se que conhecendo os fatores responsáveis pelas alterações encontradas, será possível, num futuro próximo, aprimorar este método de modo a ser aplicado a qualquer esqueleto.

É de conhecimento geral, a influência exercida pelos fatores tafonómicos intrínsecos, como a idade ou o sexo, no esqueleto, contudo, apesar de se saber que estes indivíduos partilham o mesmo tipo de fatores tafonómicos extrínsecos, como por exemplo o sedimento do cemitério, o tipo de profundidade da sepultura, a presença de caixão ou a presença de roupa, desconhece-se o modo como influenciaram especificamente o peso. Apesar de não existir literatura abundante sobre a influência dos fatores tafonómicos extrínsecos ao cadáver no peso, sabe-se de que forma atuam na preservação, que se relaciona também com a densidade óssea, que por sua vez está interligada com o peso (Stojanowski *et al.*, 2002). Como referido anteriormente, os fatores tafonómicos podem dividir-se em intrínsecos e extrínsecos, isto é, aqueles que derivam da natureza do próprio

osso e aqueles relacionados com o ambiente. Segundo Galloway e colaboradores (1997), a densidade óssea é apenas um dos fatores que influencia a preservação, sendo também de grande importância a forma e a composição do osso. Outros fatores que afetam a preservação, são, por exemplo, a exposição (no caso do cadáver ser deixado à superfície), o transporte, a ação da fauna e o próprio enterramento, que interagindo com os fatores intrínsecos acima referidos, podem levar a estados de preservação muito diferentes (Galloway *et al.*, 1997; Stojanowski *et al.*, 2002), ou seja, resultará também num peso esquelético diferente. Alguns fungos levam também à desmineralização dos ossos (Hackett, 1981), e tal como referido por Ferreira (2012), estes estavam presentes na superfície óssea de vários esqueletos da CEI/XXI. A idade é também um factor importante tendo em conta o tipo de dados obtidos. Isto é, segundo Walker e colaboradores (1988) a idade contribui também para estados de preservação mais fracos, ou seja, estará também relacionado com a DMO. Assim, não se sabendo com exatidão quais foram os fatores tafonómicos envolvidos na decomposição e degradação dos indivíduos da amostra, nem a sua intensidade, não é possível saber exatamente de que forma estes esqueletos foram afetados.

Apesar de podermos ter uma ideia do modo como o peso é influenciado, seria necessário, para melhor compreensão desta questão, realizar um estudo mais aprofundado, no qual se possa controlar os vários fatores tafonómicos, nomeadamente recorrendo à tafonomia experimental. Assim, espera-se que, no futuro, um estudo com este propósito seja realizado.

6. Conclusão

O estudo do peso do esqueleto não é de toda uma novidade, existindo estudos que nos remetem aos anos de 1900.

Ao longo dos anos, o peso dos ossos foi útil para os antropólogos, na medida em que tem sido utilizado em estudos de representatividade óssea, diagnose sexual, em casos de identificação ou estudos de ancestralidade. Para além disso, o peso dos ossos foi também utilizado para perceber alterações do esqueleto relativamente ao sexo, à idade, à ancestralidade, às patologias, como por exemplo, a osteoporose e na previsão de peso do esqueleto.

Esta investigação permitiu inferir o seguinte:

- O peso do esqueleto de indivíduos do sexo feminino é inferior relativamente ao dos indivíduos do sexo masculino;
- Indivíduos mais idosos têm um peso inferior em relação aos mais jovens;
- O peso não está relacionado com o intervalo pós-morte;
- O peso do esqueleto é influenciado pelo seu estado de preservação;
- A densidade mineral óssea é inferior em indivíduos mais idosos e em indivíduos do sexo feminino;
- Existe uma grande associação entre o peso total e o peso do úmero e do fémur;
- O peso do crânio não é útil para estimar o peso total;
- O crânio representa aproximadamente 23% do peso total, o úmero 3% e o fémur 10%.

Cada uma das variáveis foi estudada independentemente, contudo, estão de algum modo relacionadas. A título de exemplo enuncia-se a idade, pois sabe-se que indivíduos mais idosos têm uma massa óssea inferior. Acontece que, como explicado anteriormente, após atingido o pico de massa óssea, esta decresce, sendo mais evidente nos indivíduos do sexo feminino, devido também a questões hormonais relacionadas com a menopausa. De igual modo, sabe-se também que o estado de preservação do esqueleto influencia o peso. Por conseguinte, existem também evidências científicas que demonstram que o estado de preservação está relacionado com a tafonomia, o que significa que todos os fatores tafonómicos que afetaram o indivíduo durante a decomposição vão influir sobre o peso do

indivíduo pós-morte. Assim sendo, influenciando negativamente a preservação óssea, acredita-se que conduzirá igualmente a uma diminuição do peso.

Com tudo o referido, conclui-se que é difícil determinar quais os fatores que têm influência sobre peso, visto que, todos eles estão interligados e formam entre si um padrão, ainda não decodificado para o entendimento do peso ósseo.

Têm existido diversas tentativas de estimativa do peso total do esqueleto, porém, ainda não se deu um tentame bem sucedido, pois o que parece ser algo bastante banal, é afinal de contas um mar de questões para as quais ainda não se obteve resposta. Apesar de parecer óbvia a relação existente entre certas porções anatómicas e o peso total do esqueleto, não é suficiente para efetivar as estimativas. No contexto desta dissertação, percebe-se que a estimativa do peso total do esqueleto só será eficaz quando adicionadas as variáveis necessárias que reproduzam a variabilidade de pesos possível. Para tal, teriam de ser anexadas mais variáveis que tivessem em conta a história tafonómica dos indivíduos estudados, todavia, são demasiadas.

Assim, e em jeito de conclusão, assume-se que no que concerne à avaliação das variáveis em relação ao peso, foram obtidos os resultados esperados. Além disso, percebeu-se que, tal como previsto, o peso do fémur ou do úmero não são suficientes para determinar o peso total em indivíduos que não pertençam à CEI/XXI facto que ficou provado quando aplicado o método a indivíduos da CEI.

6.1. Considerações Finais

Como qualquer outro trabalho de investigação, também este teve constrangimentos, que passaram mais precisamente pela escolha da amostra. Foi um trabalho árduo encontrar esqueletos que correspondessem às necessidades desta pesquisa, devido, não apenas, ao estado de preservação da coleção, mas também à inexistência de alguns ossos, às próteses presentes, entre muitos outros fatores. Além disso, a bibliografia para estudar algumas questões propostas é escassa, o que criou também dificuldades acrescidas no que concerne à interpretação e validação de hipóteses.

Esta investigação foi apenas o primeiro passo para compreender a forma como os fatores estudados influenciam o peso desta coleção de esqueletos. No futuro, seria pertinente estudar os distintos fatores tafonómicos num ambiente controlado, podendo

assim inferir acerca da influência destes no peso do esqueleto com mais precisão, sendo também de grande importância testar as hipóteses desta investigação em outras coleções com diferentes origens e contextos.

Pensa-se que, futuramente, o aumento da amostra e a introdução de mais parâmetros que se liguem de algum modo a questões de preservação, poderá fazer com que as estimativas se tornem possíveis e assim, criar o ponto de partida para todo um novo mar de investigações relacionadas, não apenas com a previsão de peso do esqueleto, mas também com a estimativa através do vivo e até mesmo da previsão do peso do cadáver, existindo já estudos a decorrer neste âmbito (Auerbach *et al.*, 2004; Moore e Schaefer, 2011; Robbins *et al.*, 2013; Elliott *et al.*, 2015; Elliott *et al.*, 2015(b)) .

7. Bibliografia

[A]

Agostini, G.; Ross, A. 2011. The Effect of Weight on the Femur: A Cross-Sectional Analysis. *Journal of Forensic Sciences*. 56(2):339–343.

Auerbach, B. M.; Ruff, C. B. 2004. Human body mass estimation: A comparison of morphometric and mechanical methods. *American Journal of Physical Anthropology*,. 125(4):331–342.

[B]

Baker, P. T.; Newman, R. W. 1957. The use of bone weight for human identification. *American journal of physical anthropology*. 15(4):601–618.

Behrensmeyer, A. K. 1978. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*. 150–162.

Boddington, A.; Garland, A. N.; Janaway, R. C. 1987. Flesh, bones dust and society. In *Death, decay and reconstruction. Approaches to archaeology and forensic science*. A. Boddington, A.N. Garland, & R.C. Janaway, Eds. UK: Manchester University Press. 3–9.

Bonjour, J P; Theintz, G.; Buchs, B.; Slosman, D.; Rizzoli, R. 1991. Critical Years and Stages of Puberty for Spinal and Femoral Bone Mass Accumulation during Adolescence. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 73(3):555–563.

Brickley, M. 2002. An investigation of historical and archaeological evidence for age-related bone loss and osteoporosis. *International Journal of Osteoarchaeology*. 12(5):364–371.

[C]

Carter, D. O.; Tibbett, M. 2008. Cadaver decomposition and soil: processes. In *Soil analysis in forensic Taphonomy. Chemical and biological effects of buried human remains*. D.O.

Carter & M. Tibbett, Eds. Boca Raton: CRC Press. 29–52.

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.

Correia, P.; Beattie, O. 2002. A Critical Look at Methods for Recovering, valuating, and Interpreting Cremated Human Remains. In *Advances in forensic taphonomy : method, theory, and archaeological perspectives*. W.D. Haglund & M.H. Sorg, Eds. Boca Raton: CRC Press. 450–465.

Curate, F. 2005. Presentindo o silêncio: a perda de osso relacionada com o envelhecimento na Coleção de Esqueletos Identificados do Museu Antropológico. Tese de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Coimbra.

[D]

Dent, B. B.; Forbes, S. L.; Stuart, B. H. 2004. Review of human decomposition processes in soil. *Environmental Geology*. 45(4):576–585.

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

[E]

Elliott, M.; Kurki, H.; Weston, D. A.; Collard, M. 2015. Estimating body mass from skeletal material: new predictive equations and methodological insights from analyses of a known-mass sample of humans. *Archaeological and Anthropological Sciences*,. (June, 16).

Elliott, M.; Kurki, H.; Weston, D. A.; Collard, M. 2015 (b). Estimating body mass from postcranial variables: an evaluation of current equations using a large known-mass sample of modern humans. *Archaeological and Anthropological Sciences*,. (May, 29).

[F]

Ferreira, M. T. 2012. *Para lá da morte: Estudo tafonómico da decomposição cadavérica e da degradação óssea e implicações na estimativa do intervalo pós-morte*. Tese de Doutoramento em Antropologia apresentada a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Coimbra.

Ferreira, M. T.; Cunha, E. 2013. Can we infer post mortem interval on the basis of decomposition rate? A case from a Portuguese cemetery. *Forensic Science International*,. 226(1-3):298.e1–298.e6.

Ferreira, M. T.; Vicente, R.; Navega, D.; Gonçalves, D.; Curate, F.; Cunha, E. 2014. A new forensic collection housed at the University of Coimbra, Portugal: The 21st century identified skeletal collection. *Forensic Science International*. 245:202–205.

Forbes, S. L.; Dent, B. B.; Stuart, B. H. 2005. The effect of soil type on adipocere formation. *Forensic Science International*. 154(1):35–43.

Forbes, S. L.; Stuart, B. H.; Dent, B. B. 2005a. The effect of the burial environment on adipocere formation. *Forensic Science International*. 154(1):24–34.

Forbes, S. L.; Stuart, B. H.; Dent, B. B. 2005b. The effect of the method of burial on adipocere formation. *Forensic Science International*. 154(1):44–52.

Forbes SL. 2008. 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: 225-46.

[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.

Garland, A. N. 1989. The taphonomy of inhumation burials. Em C. A. Roberts, F. Lee, & J. Bintliff (Edits.), *Burial Archaeology: Current Research, Methods and Developments*. BAR British Series 211: 15-37

Gibbs, C.; Chew, K.; Ross, A. H. 2014; *Cremains Weight: Sex and Age Variation in North Carolina*. Apresentado em *American Academy of Forensic Sciences*, Seattle, WA

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.

Gonçalves, D.; Cunha, E.; Thompson, T. 2013. Weight References for Burned Human Skeletal Remains from Portuguese Samples. *Journal of Forensic Sciences*. 58(5):1–7.

[H]

Hackett, C. J. 1981. Microscopical focal destruction (tunnels) in exhumed human bones. *Medicine, Science and the Law*. 21(4):243–265.

Haglund, W. D. 1997. Dogs and Coyotes: postmortem involvement with human remains. Em W. D. Haglund, & M. Sorg (Eds.), *Forensic Taphonomy: the postmortem fate of human remains*. Boca Raton: CRC Press: 367-381.

Heaney, R. 2007. Nutrition and risk for osteoporosis. Em R. Marcus, D. Feldman, D. Nelson, e C. Rosen (Eds.), *Osteoporosis*. San Diego: Academic Press: 799-839

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.

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.

[I]

Ingalls, E. W. 1931. Observations on bone weights. *American Journal of Anatomy*, 48, pp. 45-98.

[L]

Latimer, H. B.; Lowrance, E. W. 1960. Relative weights and lengths of the bones from 105 human skeletons from Asia. *The Anatomical Record*. 137(2):119–125.

Lowrance, E. W.; Latimer, H. B. 1957. Weights and linear measurements of 105 human skeletons from Asia. *American Journal of Anatomy*. 101(3):445–459

Lowrance, R.; Latimer, H. (1958). Coefficients of Correlation for the Weights and Linear Dimension of the Bones of 105 Human Skeletons from Asia. *American Journal of Anatomy*, 102(3), 455-467.

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]

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.

McKinley, J. I. 1993. Bone fragment size and weights of bone from modern British cremations and the implications for the interpretation of archaeological cremations. *International Journal of Osteoarchaeology*. 3(4):283–287.

Medeiros, D.; Wildman, R. 2012. Metabolism, Energy Balance and Body Weight. In *Advanced Human Nutrition*.

Merz, A., Trotter, M.; Peterson, R. (1956). Estimation of Skeleton Weight in the Living. *American Journal of Physical Anthropology*, 14, 589-609.

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.

Moore, M. K.; Schaefer, E. 2011. A Comprehensive Regression Tree to Estimate Body Weight from the Skeleton: Estimation of Body Weight from Skeleton. *Journal of Forensic Sciences*,. 56(5):1115–1122.

Moutela, S. 2015. O destino dos restos mortais: Análise tafonómica da preservação óssea de uma amostra de esqueletos da Coleção de Esqueletos Identificados do séc. XXI. Coimbra.

[N]

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.

[O]

Olivier, G.; Pineau, H. 1958. Détermination du sexe par le poids des os. *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*. 9(7):328–339.

Ortner, D.; Putschar, W. 1981. *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. Washington DC: Smithsonian Contributions to Anthropology

[P]

Pavelka, M. S.; Fedigan, L. M. 1991. Menopause: a comparative life history perspective. *American Journal of Physical Anthropology*. 34(S13):13–38.

Peck, J. J.; Stout, S. D. 2007. Intrasketal variability in bone mass. *American Journal of Physical Anthropology*. 132(1):89–97.

Pelletier, M. 1900. Recherches sur les indices pondéraux du crâne et des principaux os longs d'une série de squelettes japonais. *Bulletins de la Société d'anthropologie de Paris*. 1(1):514–529.

Perini, T. A.; Oliveira, G. L. de; Ornellas, J. dos S.; Oliveira, F. P. de. 2005. Technical error of measurement in anthropometry. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*,. 11(1):81–85.

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.

[R]

Robbins Schug, G.; Gupta, S.; Cowgill, L. W.; Sciulli, P. W.; Blatt, S. H. 2013. Panel regression formulas for estimating stature and body mass from immature human skeletons: a statistical approach without reference to specific age estimates. *Journal of Archaeological Science*,. 40(7):3076–3086.

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.

[S]

Schonau, E. 2004. The peak bone mass concept: is it still relevant? *Pediatric Nephrology*. 19(8).

Seeman, E. 1997. From density to structure: growing up and growing old on the surfaces of bone. *Journal of Bone and Mineral Research* 12: 509–521

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.

Seale, R. 1959. The Weight of the Dry Fat-free Skeleton of American Whites and Negroes. *American Journal of Physical Anthropology*,. 17:37–48.

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

Silva, A. M., Crubézy, E.; Cunha, E. (2009). Bone Weight: New Reference Values based on a Modern Portuguese Identified Skeletal Collection. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19, pp. 628-641.

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.

Stojanowski, C. M.; Seidemann, R. M.; Doran, G. H. 2002. Differential skeletal preservation at Windover Pond: Causes and consequences. *American Journal of Physical Anthropology*,. 119(1):15–26. DOI: 10.1002/ajpa.10101.

[T]

Trotter, M. 1954. A preliminary study of estimation of weight of the skeleton. *American journal of physical anthropology*,. 12(4):537–552.

Trotter, M. (1956). Variable factors in Skeleton factors in skeleton weight. *Human Biology*, 28.

[U]

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, D. H. 2009. The forensic evaluation of burned skeletal remains: A synthesis. *Forensic Science International*,. 183(1-3):1–5.

[V]

Van Deest, T. L.; Murad, T. A.; Bartelink, E. J. 2011. A Re-examination of Cremains Weight: Sex and Age Variation in a Northern California Sample. *Journal of Forensic Sciences*. 56(2):344–349.

[W]

Weaver, D. 1998. Osteoporosis in the bioarchaeology of women *In*: Grauer, A.; Stuart-Macadam, P. [Eds.]. *Sex and gender in paleopathological perspective*. Cambridge: Cambridge University Press, 27-44

White, T. D.; Black, M. T.; Folkens, P. A. 2012. *Human osteology*. 3rd ed. San Diego, Calif: Academic Press.

8. Apêndices

8.1.Lista de indivíduos da amostra

ID	Sexo	Idade
5	Feminino	73
10	Feminino	61
11	Masculino	76
13	Feminino	68
15	Masculino	88
17	Masculino	85
19	Feminino	72
21	Feminino	84
27	Masculino	79
28	Masculino	78
31	Feminino	90
35	Masculino	75
38	Feminino	50
43	Masculino	72
44	Masculino	82
51	Masculino	70
60	Masculino	95
62	Masculino	60
63	Masculino	64
71	Masculino	67
73	Feminino	92
75	Feminino	86
76	Feminino	60
78	Masculino	38
79	Masculino	74
80	Feminino	88
82	Feminino	96
83	Masculino	31
86	Masculino	78
87	Feminino	83
89	Feminino	83
93	Feminino	96
97	Feminino	88
99	Feminino	55
103	Feminino	Desconhecida
106	Feminino	Desconhecida
108	Masculino	Desconhecida
112	Feminino	Desconhecida
113	Feminino	Desconhecida
114	Masculino	Desconhecida
115	Masculino	Desconhecida
116	Feminino	76

ID	Sexo	Idade
121	Masculino	Desconhecida
123	Feminino	Desconhecida
125	Masculino	79
128	Feminino	38
129	Feminino	61
132	Feminino	77
135	Masculino	66
137	Masculino	Desconhecida
142	Feminino	Desconhecida
143	Masculino	69
144	Feminino	81
146	Feminino	93
147	Feminino	92
149	Feminino	Desconhecida
150	Masculino	79
155	Masculino	94
156	Masculino	Desconhecida
160	Masculino	87
161	Feminino	82
162	Feminino	87
164	Feminino	Desconhecida
166	Feminino	81
167	Feminino	Desconhecida
178	Feminino	83
179	Masculino	86
180	Masculino	86
183	Feminino	81

8.2. Protocolo de Investigação

Protocolo de Investigação

1- Introdução

Serve o presente protocolo, para definir as metodologias utilizadas durante a tomada de pesos do projeto de Mestrado, intitulado de “Estudo do Peso Ósseo, de uma amostra esquelética contemporânea”.

Este projeto tem como objetivo a pesagem de 70 esqueletos, para aplicar a um método de estimativa do peso total e correlacionar os pesos com as restantes variáveis em estudo.

2- Métodos

Para realizar este trabalho, os ossos serão pesados com uma balança de precisão Kern PCB versão 1.5, 02/2013.

3- Procedimentos

- a. Deve existir uma ficha de registo para cada esqueleto, devendo ser preenchida na sua totalidade sempre que seja possível;
- b. Em primeiro lugar o esqueleto deverá ser colocado em respetiva posição anatómica;
- c. De seguida, deve verificar-se se todas as componentes do esqueleto em estudo estão presentes;
- d. Por conseguinte, os ossos serão pesados em dois conjuntos, isto é, em primeiro lugar deve ser pesado o conjunto de ossos do esqueleto axial, além das clavículas; escápulas; úmeros; rádios; e ulnas;
- e. De seguida deverão ser pesados os coxais, bem como os fémures; tíbias; fíbulas e patelas;

Por fim, serão pesados individualmente, o crânio, úmero e fémur. Devem ser utilizados, sempre que possível, os ossos correspondentes ao lado esquerdo do esqueleto. Quando não seja possível, pode ser usado o osso oposto, mas esta alteração deve ser anotada na ficha de registo, bem como o motivo

8.3.Ficha de Registo



Ficha de Registo de Pesos

Nome: _____

Data ___/___/___

Análise: 1ª Pesagem

2ª Pesagem

Identificação do Esqueleto: _____ (CEI/XXI_NI_#)

-----Secção 1-----

1.1. Perfil Biológico:

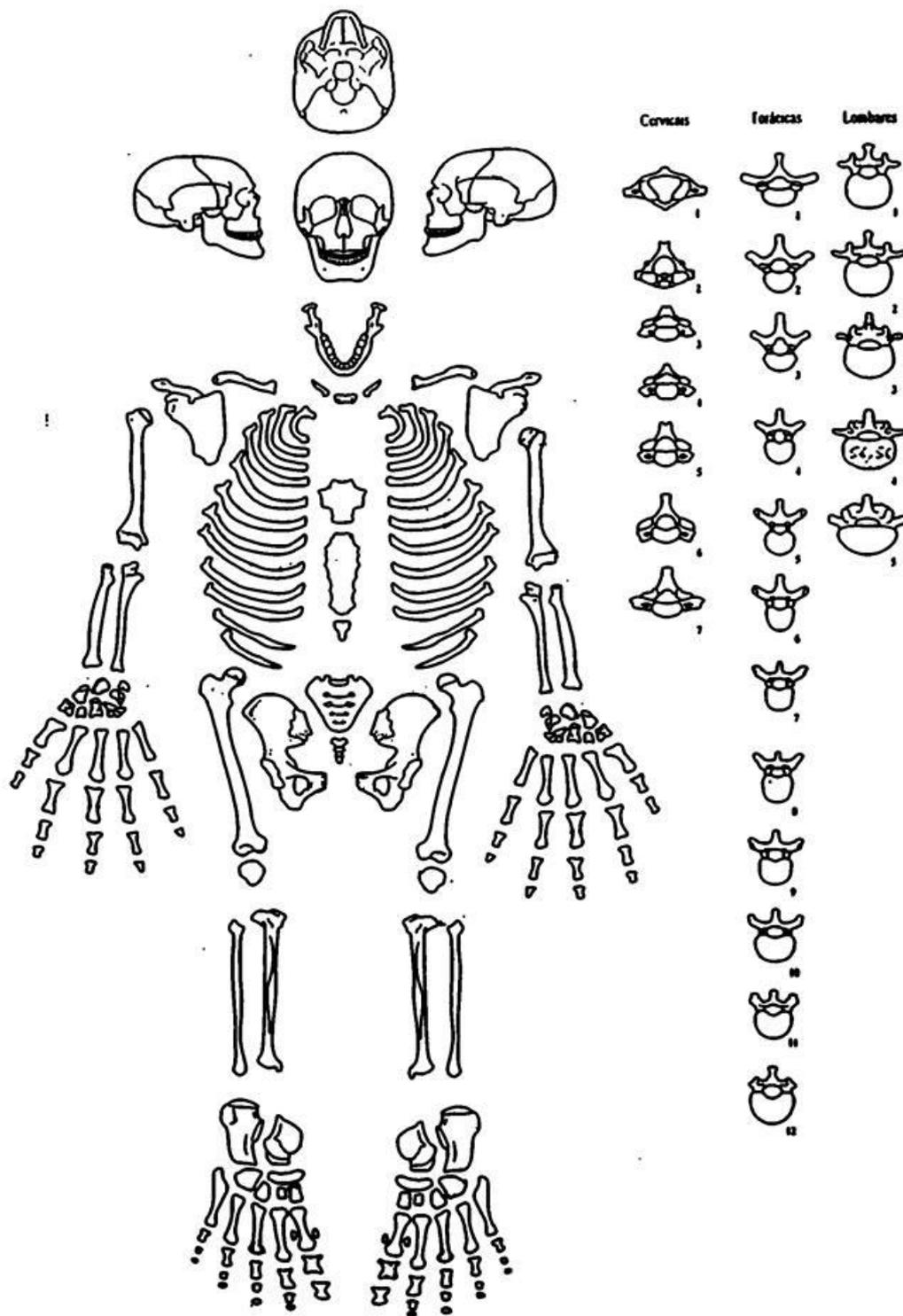
Sexo: _____ Idade: _____

Ancestralidade: _____

1.2. Patologias: _____

Secção 2

2.1. Preservação e Representatividade Óssea:



- Ausente (deixar em Branco)
- Presente mas fragmentado (colorir de vermelho)
- Presente e Completo (colorir de verde)

-----**Secção 3**-----

3.1. Pesagens:

3.1.1. Peso Total= 1º Peso + 2º Peso + Peso das Mãos + Peso dos Pés

a) 1º Peso: _____

b) 2º Peso: _____

3.1.2. Peso do Crânio: _____ Com Dentes/Sem Dentes

Perda A.M / Perda P.M.

3.1.3. Peso do Úmero: _____

3.1.4. Peso do Fémur: _____

3.1.5. Peso das Mãos:

a) Mão Direita: _____

b) Mão Esquerda: _____

3.1.6. Peso dos Pés:

a) Pé Direito: _____

b) Pé Esquerdo: _____

3.2. Observações: _____

8.4. Resultados da estimativa do peso total através do fêmur na CEI/XXI

Sexo Feminino				Sexo Masculino			
ID	Peso Real	Peso Estimado	Diferença	ID	Peso Real	Peso Estimado	Diferença
5	3115,1	2981,3	133,8	11	3756,4	3343,9	412,5
10	2200,6	2683,4	482,8	15	5271,9	5135,9	135,9
13	2117,9	2412,2	294,3	17	2751	2870,2	119,2
19	2877,5	2368,3	509,2	27	3822,6	3896,9	74,3
21	1926	2278,2	352,2	28	3071,3	3011,2	60,1
31	1849,7	2119,8	270,1	35	3218,5	3451,6	233,1
38	2972,6	2789,3	183,3	43	3328,9	3299,9	29
73	2870,6	2718,7	151,9	44	3564,6	3144,3	420,3
75	2587,1	2558	29,1	51	2283,7	2685,3	401,6
76	3027,7	2775,2	252,5	60	1686,8	1884,7	197,9
80	2186,9	2280,5	93,6	62	3187,6	3210,8	23,2
82	1366,9	1840,7	473,8	63	4153,5	4763	609,5
87	1769,2	1951,8	182,1	71	3877,4	3428,1	449,3
89	2464,4	2218,6	245,8	78	2663,8	2641,2	22,6
93	1932,4	1999,9	67,5	79	3008,5	3183,4	174,9
97	1760	1484,9	275,1	83	5222,8	4900,1	322,7
99	3064,4	3402,3	337,9	86	2729,5	2882,9	153,5
103	1794,3	1847,8	53,5	108	3733,6	3641,5	92,1
106	3390,2	3711,9	321,7	114	4437,7	4756,2	318,5
112	1677	2004,6	327,6	115	4429,2	4111,2	317,9
113	2240,5	2095,5	144,9	121	4535,9	4334,4	201,5
116	2543,6	2407,5	136,1	125	4569,1	4630,9	61,8
123	2508,7	2516,5	7,8	127	3228,6	3005,3	223,3
128	3305,5	3371,7	66,2	135	4059,4	4518,4	458,9
129	3350,9	3026,8	324,1	137	2989,3	3008,2	18,9
132	2455,8	2037,5	418,3	143	3562,4	3671,8	109,4
142	3449	2964,1	484,9	150	2616,2	2704,8	88,6
144	3494,4	3052,7	441,7	155	2417,8	2648,1	230,3
146	2521,9	2202,9	318,9	156	3896	3691,4	204,6
147	1857,8	2013,9	156,2	160	3369	3096,3	272,7
149	1882,5	2031,2	148,7	179	3358	3138,4	219,6
161	3378,6	3443,8	65,2	180	2438,5	2545,3	106,8
162	2032,5	2032	0,5				
164	2330,1	2293,8	36,3				
166	2032,4	1954,4	7,9				
167	2367,3	2664,6	297,3				
178	2607,2	2554,1	53,1				
183	2764,4	2979,8	215,4				

8.5. Resultados da estimativa do peso total através do úmero na CEI/XXI

Feminino				Masculino			
ID	Peso Real	Peso Estimado	Diferença	ID	Peso Real	Peso Estimado	Diferença
5	3115,1	2909,6	205,5	11	3756,4	3754,7	1,8
10	2200,6	2131	69,6	15	5271,9	4603,5	668,4
13	2117,9	2224,8	106,9	17	2751	3064,4	313,4
19	2877,5	2581,3	296,2	27	3822,6	4141,5	318,9
21	1926	2435,9	509,9	28	3071,3	3029,5	41,8
31	1849,7	2077,1	227,4	35	3218,5	3585,5	366,9
38	2972,6	2686,8	285,8	43	3328,9	3496,8	167,9
73	2870,6	2590,6	279,9	44	3564,6	3553,2	11,4
75	2587,1	2696,2	109,1	51	2283,7	2733,9	450,3
76	3027,7	3521,6	493,9	60	1686,8	1820,8	133,9
80	2186,9	1903,6	283,3	62	3187,6	3604,3	416,7
82	1366,9	1748,8	381,9	63	4153,5	4364,4	210,9
87	1769,2	2055,9	286,8	71	3877,4	4128	250,6
89	2464,4	2447,6	16,8	78	2663,8	3077,8	414
93	1932,4	1837,9	94,5	79	3008,5	2833,4	175,1
97	1760	1858,9	98,9	83	5222,8	5304,5	81,7
99	3064,4	3197,9	133,6	86	2729,5	2715,2	14,3
103	1794,3	1950,5	156,2	108	3733,6	3700,9	32,6
106	3390,2	3369,2	21	114	4437,7	4393,9	43,8
112	1677	1917,6	240,6	115	4429,2	4128	301,2
113	2240,5	2180,3	60,2	121	4535,9	4418	117,8
116	2543,6	2536,7	6,9	125	4569,1	4291,9	277,2
123	2508,7	2297,5	211,2	127	3228,6	3698,3	469,7
128	3305,5	3202,7	102,8	135	4059,4	3730,5	328,9
129	3350,9	3144,1	206,8	137	2989,3	2470,8	518,5
132	2455,8	2360,8	94,9	143	3562,4	3894,3	331,9
142	3449	3568,5	119,5	150	2616,2	2548,7	67,5
144	3494,4	3671,7	177,3	155	2417,8	2602,4	184,6
146	2521,9	2478,1	43,8	156	3896	3212,1	683,9
147	1857,8	1985,6	127,8	160	3369	2857,6	511,4
149	1882,5	1772,2	110,3	179	3358	2849,5	508,5
161	3378,6	2764,2	614,4	180	2438,5	2631,9	193,4
162	2032,5	2128,7	96,2				
164	2330,1	2372,6	42,5				
166	2032,4	2088,8	56,4				
167	2367,3	2135,7	231,6				
178	2607,2	2325,7	281,5				
183	2764,4	2914,2	149,8				

8.6. Resultados da estimativa do peso total através do fêmur na

CEI

Feminino				Masculino			
ID	Peso Real	Peso Estimado	Diferença	ID	Peso Real	Peso Estimado	Diferença
13	2356	4233,212	1877,212	14	4276	8057,345	3781,345
20	1930	3559,058	1629,058	34	3126,4	6922,053	3795,653
39	1717	3041,684	1324,684	56	3738	7724,587	3986,587
41	2264	4248,89	1984,89	61	3496	6550,147	3054,147
55	2460	4687,874	2227,874	65	4602	9838,579	5236,579
66	2036	3715,838	1679,838	80	3283	6256,537	2973,537
119	1898	3762,872	1864,872	103	3324	6550,147	3226,147
125	2228	4970,078	2742,078	104	3894	9505,821	5611,821
130	2136	4248,89	2112,89	113	3196	7333,107	4137,107
135	2576	5017,112	2441,112	121	3436	5630,169	2194,169
137	2423	4703,552	2280,552	132	3066	6021,649	2955,649
139	3726	6255,674	2529,674	133	3344	6667,591	3323,591
147	3268	6145,928	2877,928	146	4922	7450,551	2528,551
148	3416	5550,164	2134,164	150	3440	6785,035	3345,035
154	2586	4531,094	1945,094	154	3376	6589,295	3213,295
167	2834	4876,01	2042,01	156	2982	5571,447	2589,447
172	2552	4342,958	1790,958	168	3230	6236,963	3006,963
175	2700	4640,84	1940,84	176	2580	5042,949	2462,949
182	2772	4907,366	2135,366	248	3054	6413,129	3359,129
232	1795	3637,448	1842,448	257	2462	4808,061	2346,061
243	2518	4578,128	2060,128	259	3842	7900,753	4058,753
244	2254	4107,788	1853,788	289	2051	3672,769	1621,769
268	2190	4421,348	2231,348	290	3604	8292,233	4688,233
272	2338	4311,602	1973,602	298	2750	4455,729	1705,729
291	3404	5111,18	1707,18	302	4116	7959,475	3843,475
296	2430	4844,654	2414,654	303	3014	6726,313	3712,313
301	3072	5095,502	2023,502	304	2580	4318,711	1738,711
312	3263	5581,52	2318,52	309	2414	4044,675	1630,675
317	1831	3402,278	1571,278	311	1978	3790,213	1812,213
333	1804	3621,77	1817,77	322	4280	8468,399	4188,399
338	3144	5785,334	2641,334	383	2620	4553,599	1933,599
339	2056	4437,026	2381,026	404	4062	8292,233	4230,233
355	3492	5064,146	1572,146	413	2626	5023,375	2397,375
373	3038	4233,212	1195,212	419	2424	4494,877	2070,877

8.7. Resultados da estimativa do peso total através do úmero na CEI

Feminino				Masculino			
ID	Peso Real	Peso Estimado	Diferença	ID	Peso Real	Peso Estimado	Diferença
13	2356	4194,6	1838,616	14	2356	7208,871	4852,871
20	1930	3209,7	1279,716	34	1717	7208,871	5491,871
39	1717	3491,1	1774,116	56	2264	7960,951	5696,951
41	2264	4053,9	1789,916	61	2460	7316,311	4856,311
55	2460	4382,2	1922,216	65	2036	9626,271	7590,271
66	2036	3678,7	1642,716	80	1898	6080,751	4182,751
119	1898	3397,3	1499,316	103	2228	7208,871	4980,871
125	2228	4194,6	1966,616	104	2136	9035,351	6899,351
130	2136	4194,6	2058,616	113	2576	6832,831	4256,831
135	2576	4663,6	2087,616	121	1930	4630,311	2700,311
137	2423	4007	1584,016	132	2423	6564,231	4141,231
139	3726	7243,1	3517,116	133	3726	7262,591	3536,591
147	3268	6258,2	2990,216	146	3268	7423,751	4155,751
148	3416	6211,3	2795,316	150	3416	7262,591	3846,591
154	2586	4335,3	1749,316	154	2586	6940,271	4354,271
167	2834	4851,2	2017,216	156	2834	5543,551	2709,551
172	2552	4757,4	2205,416	168	2552	6564,231	4012,231
175	2700	4663,6	1963,616	176	2700	5436,111	2736,111
182	2772	5367,1	2595,116	248	2772	7316,311	4544,311
232	1795	3256,6	1461,616	257	1795	6188,191	4393,191
243	2518	4476	1958,016	259	2518	9089,071	6571,071
244	2254	4007	1753,016	289	2254	4254,271	2000,271
268	2190	4241,5	2051,516	290	2190	7584,911	5394,911
272	2338	3913,2	1575,216	298	2338	4952,631	2614,631
291	3404	5976,8	2572,816	302	3404	9089,071	5685,071
296	2430	4499,5	2069,466	303	2430	6832,831	4402,831
301	3072	4945	1873,016	304	3072	4307,991	1235,991
312	3263	5929,9	2666,916	309	3263	4307,991	1044,991
317	1831	3538	1707,016	311	1831	3502,191	1671,191
333	1804	3303,5	1499,516	322	1804	8336,991	6532,991
338	3144	5460,9	2316,916	383	3144	4576,591	1432,591
339	2056	3819,4	1763,416	404	2056	8981,631	6925,631
355	3492	5414	1922,016	413	3492	5328,671	1836,671
373	3038	4710,5	1672,516	419	3038	4361,711	1323,711