

1 2 9 0



UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

Lia Rafaela da Silva Correia

**A RELEVÂNCIA DAS FRATURAS COSTAIS EM
CONTEXTO FORENSE:
A ANÁLISE DAS COSTELAS DA *COLEÇÃO DE ESQUELETOS
IDENTIFICADOS SÉCULO XXI* DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

**Dissertação no âmbito do Mestrado em Antropologia Forense orientada pelo
Professor Doutor Vítor Miguel Jacinto de Matos e apresentada ao Departamento
Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de
Coimbra.**

Outubro de 2020

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

**A RELEVÂNCIA DAS FRATURAS COSTAIS EM
CONTEXTO FORENSE:**

*ANÁLISE DAS COSTELAS DA COLECÇÃO DE
ESQUELETOS IDENTIFICADOS SÉCULO XXI DA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA*

Lia Rafaela da Silva Correia

Dissertação no âmbito do Mestrado em Antropologia Forense orientada pelo
Professor Doutor Vítor Miguel Jacinto de Matos e apresentada ao Departamento
Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Outubro de 2020



Agradecimentos

Este trabalho não seria possível sem o apoio imprescindível de várias pessoas.

Agradeço a todos aqueles que de alguma forma, contribuíram para a realização desta tese. Em primeiro lugar ao meu orientador o Doutor Vítor Matos pela sua paciência, confiança, incentivo, e apoio que me deu e à Professora Doutora Maria Teresa Ferreira pela ajuda, pelo seu apoio e por mesmo em tempo complicados de covid-19 arranjar soluções para a recolha de dados.

Ao Laboratório de Antropologia Forense, por me permitir utilizar uma amostra da *Colecção de Esqueletos Identificados do século XXI* e pela boa disposição.

À minha família e amigos que sempre me deram apoio e por fim, mas não menos especial à minha mãe que faz sacrifícios, mas nunca deixa de estar presente em todas as etapas da minha vida, e ao meu pai que já não está entre nós, mas eu sei que onde ele está de certeza que sente orgulho em mim. A todos o meu muito obrigada.

Resumo

Embora as fraturas nas costelas sejam comuns, e tenham implicações significativas na mortalidade das populações, raramente é dada a devida atenção à sua análise em contexto antropológico e poucas são as publicações e dados de estudo existentes, que versam o tema, quer em populações do passado quer nas contemporâneas.

Este estudo tem como objetivo demonstrar a importância das fraturas das costelas no contexto forense, providenciando dados que permitam comparações para o desenvolvimento de estudos posteriores. Trata-se do primeiro estudo do género numa coleção de esqueletos identificados com cronologia recente.

Para a realização deste estudo foram selecionados 101 indivíduos da *Colecção de Esqueletos Identificados do Século XXI* (Universidade de Coimbra, Portugal), com idades à morte compreendidas entre os 27 e os 97 anos e falecidos entre 1982 e 2012, sendo 48 (47,5%) do sexo feminino e 53 (52,5%) do sexo masculino.

A prevalência de fraturas costais foi de 42,6% (43/101), sendo estas mais comuns no sexo masculino (43,4% [23/53]) do que no feminino (41,7% [20/48]), embora sem diferenças significativas, e nos indivíduos com mais de 60 anos. A média de costelas fraturadas por indivíduo correspondeu a 3,8 (desvio padrão: 3,5).

De um total de 2240 costelas (92,4% das esperadas), 148 (6,6%) apresentaram pelo menos uma fratura, 32 das quais com fraturas múltiplas.

Em comparação com outros estudos a percentagem de fraturas nas costelas é mais elevada, no entanto, a cronologia da coleção é mais recente. Tal como nos outros estudos as fraturas são mais comuns no sexo masculino e em indivíduos de mais idade.

Sendo este um estudo pioneiro numa coleção identificada com cronologia mais recente e com relevância a nível forense, para futuras investigações seria importante estudar outras coleções contemporâneas e comparar os vários parâmetros relacionados com as fraturas nas costelas.

Palavras-chave: fraturas; costelas; traumatismos torácicos; antropologia forense; mortalidade

Abstract

Although rib fractures are commonly found, and can provide useful insights about mortality in populations, they are seldom investigated in anthropological context and rarely reported in literature either in the past or modern populations.

This study aimed to demonstrate the importance of ribs fractures in forensic context, providing data that allows comparisons for the development of further studies. This is the first study of its kind in a collection of identified skeletons with a recent chronology.

For this study, were select 101 individuals from the 21st Century Identified Skeletal Collection (University of Coimbra, Portugal). With ages at death ranging from 27 to 97 years old, and died between 1982 and 2012, being 48 (47,5%) females and 53 (52,5%) males.

The rib fracture prevalence was 42,6% (43/101), these being more common on males 43,4% (23/53) and 41,7% (20/48) on females, although without significant differences between genders, and in individuals older than 60 years. The mean of rib fractures per individual it`s from 3,8 (standard deviation: 3,5).

From a total of 2240 ribs (92,4% of expected) 148 (6,6%) had at least on fracture, 32 of which had multiple fractures.

Compared with other studies, the prevalence of rib fractures is higher, however, the chronology of this collection is more recent. As in other studies, fractures are more common in males and older individuals, with no significant differences.

This being a pioneering study in a more recent identified collection and with forensic relevance, for future investigations, it would be important to study other recent collections and evaluate rib fractures, for comparison with the data from this study.

Keywords: fractures; ribs; thoracic injuries; forensic anthropology; mortality

Sumário

Agradecimentos	iii
Resumo.....	v
Abstract	vi
Sumário.....	viii
Índice de Figuras	ix
Lista de Tabelas	xi
1. Introdução.....	1
1.1. Estado de Arte.....	1
1.2. Objetivos	6
2. Material e Métodos	7
2.1.1 Escolha da Amostra	8
2.2. Métodos	10
3. Resultados	13
3.1. Preservação e representatividade das costelas	13
3.2. Prevalência das fraturas	13
4. Discussão	19
5. Conclusões e considerações futuras.....	31
6.Referências Bibliográficas	33
Apêndice 1- Ficha de Recolha de Dados	37

Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama de extremos e quartis representando a distribuição das costelas fraturadas por sexos (n=39). Cada caixa inclui 50% da distribuição observada (valores entre o 1.º e o 3.º quartil), com a mediana representada pela linha horizontal. As linhas verticais representam a amplitude da distribuição total, excluindo os casos extremos que se encontram identificados por asterisco acompanhado do número do esqueleto em causa	14
Figura 2. Frequência de costelas fraturadas por número de ordem sequencial no tórax e lateralidade	15
Figura 3. Costelas sequenciadas do esqueleto CEI/XXI_71 (masculino, 67 anos)	22
Figura 4. Fraturas costais múltiplas no indivíduo CEI/XXI_71 (masculino, 67 anos), nomeadamente no corpo e extremidade vertebral da 7ª (a), 8ª(b) e 9ª (c) costelas esquerdas.....	23
Figura 5. Costelas sequenciadas do indivíduo CEI/XXI_104 (masculino, 46 anos).....	25
Figura 6. Fraturas costais recentes com presença de osso novo, no indivíduo CEI/XXI_104 (masculino, 46 anos), nomeadamente corpo, extremidade vertebral e esternal da 2ª(a), 3ª(b), 4ª(c), e 10ª(d;e) costelas esquerdas.	26
Figura 7. Costelas sequenciadas do indivíduo CEI/XXI_244 (feminino, 66 anos).....	28
Figura 8. Fraturas múltiplas na costela com osso novo na parte esternal e no corpo da 5ª costela do lado esquerdo, do indivíduo CEI/XXI_244 (feminino, 66 anos).	29
Figura 9. Fratura na costela com osso novo e porosidade na parte do corpo da 5ª costela do lado esquerdo, do indivíduo CEI/XXI_244 (feminino, 66 anos).....	29

Lista de Tabelas

Tabela 1. Distribuição por sexo dos 101 indivíduos da CEI/XXI que compõem a amostra	9
Tabela 2. Distribuição e percentagem dos indivíduos da amostra por faixas etárias (idade em anos).....	9
Tabela 3. Percentagem das costelas observadas e fraturadas por lateralidade e por ordem de sequência	16
Tabela 4. Distribuição dos indivíduos com ou sem fratura nas costelas	16
Tabela 5. Distribuição dos indivíduos com fraturas nas costelas por sexo	16
Tabela 6. Distribuição dos indivíduos com ou sem fraturas por faixas etárias	17
Tabela 7. Distribuição dos indivíduos com ou sem fraturas por sexo e faixas etárias	18

1. Introdução

1.1. Estado de Arte

A presente dissertação de mestrado dedica-se ao estudo das fraturas nas costelas com relevância forense, problema muito comum e presente na análise de restos esqueléticos em contextos antropológicos, detetadas tanto nas populações do passado como nas contemporâneas.

No entanto, raramente é dada a devida atenção à sua análise e poucas são as publicações e os dados de estudo existentes que versam o tema, sendo que, foram realizadas investigações em coleções de esqueletos, quer identificados (Matos, 2009) quer provenientes de contexto arqueológico (Brickley, 2006; Garcia, 2019), mas com uma cronologia mais recuada e, consequentemente, menos adequados aos contextos forenses. Em contrapartida, a presente investigação é precursora, apresentando uma análise de uma coleção com uma cronologia mais recente, sendo, portanto, propícia em termos forenses.

As investigações clínicas que têm vindo a ser realizadas neste âmbito dão ênfase ao potencial informativo das fraturas nas costelas, relativamente, por exemplo, à mortalidade e a uma série de complicações que poderão surgir (Dupont et al., 2016; Mauf et al., 2019).

Em antropologia forense a presença de alterações patológicas *antemortem* ou lesões traumáticas já cicatrizadas, pode ajudar no processo de identificação da pessoa e eventualmente também a fornecer informação importante sobre os eventos que ocorreram no momento da morte (Cunha e Pinheiro, 2005/2006; Iscan e Steyn, 2013; Scott et al., 2010).

Os sinais de remodelação nas fraturas das costelas requerem uma análise cuidadosa, pois estes podem indicar que o indivíduo tenha sobrevivido durante um determinado tempo após a lesão. Diferentes estados de cicatrização nas fraturas resultantes de um único evento traumático podem ser possíveis (Rubin e Stock, 2019; Wedel e Galloway, 2014).

Desta forma, o presente estudo irá focar-se nas fraturas *antemortem* nas costelas e na informação que estas podem oferecer.

A presente temática merece a devida atenção e requer um estudo mais aprofundado, pelo que propõe-se na presente dissertação de mestrado a abordagem deste assunto sempre com a consciência da escassa informação existente sobre o tema no contexto antropológico, tornando a sua análise trabalhosa.

A avaliação das fraturas das costelas na *Colecção de Esqueletos Identificados do Século XXI*, sediada no Departamento de Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, poderá trazer mais informação relevante para aplicação em contexto forense e aumentar assim o auxílio na identificação pessoal e na eventual procura da circunstância da morte.

Em contexto forense, os antropólogos atuam sobretudo nos restos esqueléticos humanos e tentam retirar ilações quanto à determinação da causa e circunstância da morte. Na análise de evidência de eventos traumáticos nos ossos a interpretação das fraturas desempenha um papel crítico para determinar o tipo de traumatismo (Pinheiro et al., 2015; Rubin e Stock, 2019).

Podemos definir *fratura* como uma rutura total ou parcial do osso ou deslocação de um ou mais ossos de uma articulação (Lovell, 1997; Rodríguez-Martín, 2006).

As fraturas têm sido estudadas através de coleções de contexto arqueológico ou forense. No entanto, os estudos são maioritariamente concentrados em fraturas no crânio ou nos ossos longos (Brickley, 2006).

Do ponto de vista forense, as fraturas podem ser classificadas em três tipos:

1. Fraturas *antemortem*: as que ocorreram antes da morte, apresentando assim sinais de reação óssea com formação de calo ósseo (Langley e Tersigni-Tarrant, 2017). Estas lesões podem ser comparadas com registos radiográficos dos indivíduos e ajudar na sua identificação (Scott et al., 2010);
2. Fraturas *perimortem*: as que ocorreram perto do momento da morte;
3. Fraturas *postmortem*: as que evidenciam fragmentação por ação de fatores tafonómicos ou mesmo da má aplicação das técnicas de arqueologia ou de conservação (Rodríguez-Martín, 2006; Iscan e Steyn, 2013; Christensen et al., 2014).

O segundo e terceiro tipos de fratura, identificados *supra*, são difíceis de distinguir pela ausência de reação óssea. No entanto, existem alguns critérios que são utilizados para ajudar na sua diferenciação (Rodríguez-Martín, 2006), nomeadamente:

1. A localização da lesão, por exemplo: algumas fraturas podem resultar na morte do indivíduo dependendo do local onde são infligidas;
2. Os “contornos” da lesão requerem uma atenção especial, pois a primeira evidência de cicatrização tem lugar nesta zona, no entanto esta só é observável após uma semana;
3. A presença de cores diferentes nas zonas de fratura do osso. As lesões *perimortem*, por norma, mantêm a mesma cor na zona de fratura relativamente ao restante osso, sendo que nas lesões *postmortem* é observável uma mudança de cor, na zona de fratura, sobretudo se esta ocorrer muito tempo depois da morte;
4. Quando os fragmentos ósseos se apresentam unidos às margens da fratura tal indica que o perióstio e outros tecidos moles estavam ainda presentes, apontando para um traumatismo *perimortem*.

O facto das fraturas nas costelas não disporem da devida atenção e estudo, deve-se também ao desafio que estas, por vezes, representam. Para além da fragmentação *postmortem* que estas podem apresentar, o comportamento biomecânico das costelas perante o traumatismo é pouco conhecido embora de grande interesse clínico e forense (Daegling et al., 2008; Langley e Tersigni-Tarrant, 2017). Uma abordagem experimental no que diz respeito ao estudo do traumatismo nas costelas torna-se mais vantajosa do que uma análise teórica influenciando no acréscimo de conhecimento nesta área (Daegling et al., 2008).

Para que se possa levar a cabo uma análise detalhada, as costelas de cada indivíduo terão de ser identificadas e sequenciadas, para localizar com exatidão as possíveis fraturas ou outras alterações ósseas presentes (Wedel e Galloway, 2014).

Importa referir que na análise das lesões devemos ter em consideração a sua localização. Algumas fraturas podem resultar na morte do indivíduo, enquanto outras, embora críticas, não são fatais, pois não atingem órgãos vitais (Rodríguez-Martín, 2006). Tendo a grelha costal a função de proteger órgãos vitais, algumas lesões nesta área podem ser fatais e com interesse forense (Brickley, 2006; Iscan e Steyn, 2013; Langley e Tersigni-Tarrant, 2017).

Reconstruir um acontecimento traumático na grelha costal, com ausência de tecidos moles, requer um conhecimento profundo dos tipos de fratura que podem surgir na zona torácica (Love e Symes, 2004; Daegling et al., 2008; Wedel e Galloway, 2014; Langley e Tersigni-Tarrant, 2017).

Muitas são as razões que levam à dificuldade de interpretação das fraturas nas costelas: um simples golpe/impacto pode causar várias fraturas e em locais diferentes, no entanto, devido à sua

estrutura, torna-se complicado prever qual o seu comportamento perante o traumatismo infligido e reconstruir o evento daquilo que possivelmente aconteceu (Iskan e Steyn, 2013; Love e Symes, 2004; Langley e Tersigni-Tarrant, 2017).

Qualquer costela pode estar associada a um traumatismo mais severo, daí a sua importância, pois as porções costais fraturadas podem perfurar órgãos, como, por exemplo, o pulmão, levando muito frequentemente à morte (Langley e Tersigni-Tarrant, 2017).

As três primeiras costelas estão relativamente bem protegidas por estruturas anatómicas adjacentes. Quando ocorrem fraturas, sobretudo na primeira costela, é sinal de um acontecimento violento e de um traumatismo severo (Brickley, 2006; Iskan e Steyn, 2013; Wedel e Galloway, 2014; Katzenberg e Grauer, 2019).

As fraturas nas costelas estão, em regra, localizadas entre a 4ª e a 10ª costelas, no entanto da 6ª à 8ª costelas é onde predomina a concentração de fraturas, sendo o lado esquerdo de um modo geral mais afetado que o direito, e com uma menor frequência podem surgir fraturas da 9ª à 12ª costelas que por norma estão associadas a lesões intra-abdominais (Wedel e Galloway, 2014; Katzenberg e Grauer, 2019).

As fraturas podem ser isoladas ou múltiplas. A existência de somente uma fratura geralmente indica uma causa por golpes diretos. Por outro lado, múltiplas fraturas provêm habitualmente de um traumatismo violento, causado por um objeto de maior porte ou pela pressão na caixa torácica. Este tipo de fraturas pode causar complicações a nível de lesões viscerais (Rodríguez-Martín, 2006; Wedel e Galloway, 2014; Katzenberg e Grauer, 2019).

Em termos gerais, existe uma maior concentração de fraturas nas costelas na região anterior das mesmas, decrescendo a sua frequência em norma lateral e ainda com menor prevalência na parte posterior da grelha costal (Kimmerle e Baraybar, 2008).

Atualmente, as fraturas nas costelas são predominantemente causadas por acidentes e quedas de grande impacto (Brickley, 2006; Iskan e Steyn, 2013; Wedel e Galloway, 2014; Langley e Tersigni-Tarrant, 2017; Katzenberg e Grauer, 2019).

Outra etiologia das fraturas nas costelas reside nas condições patológicas, sobretudo em indivíduos idosos nos quais, por vezes, os ossos ficam mais fragilizados e podem levar a várias fraturas (Brickley, 2006; Wedel e Galloway, 2014).

O estudo realizado por Brickley (2006), em contexto arqueológico, veio dar ênfase às fraturas nas costelas, quer em contexto arqueológico quer forense, com uma frequência de 15,6%, a mais baixa em comparação com os estudos subsequentes, sendo importante referir que não houve uma análise detalhada da localização de todas as fraturas, o que nos leva a crer que em estudos recentes será importante recolher toda a informação detalhadamente.

Em contrapartida, o estudo realizado por Matos (2009), numa série osteológica com cronologia mais recente, de finais do século XIX a meados do século XX, levou a cabo uma análise pormenorizada das fraturas das costelas, apresentando uma percentagem relativamente alta (23,9%) na Coleção de Esqueletos Identificados do Museu Bocage, atualmente pertencente ao acervo do Museu Nacional de História Natural e da Ciência, em Lisboa, promovendo assim dados para comparação com estudos mais recentes, como é o caso da presente investigação.

Mais recentemente, uma análise de um caso forense no *C.A. Pound Human Identification Laboratory (CAPHIL)*, localizado no Departamento de Antropologia da Universidade da Flórida, apresentou várias fraturas nas costelas sendo que, algumas tinham sinal de remodelação óssea e outras não. Os sinais de cicatrização ajudam a compreender que o indivíduo morreu num curto período de tempo após as lesões, mas não imediatamente (Rubin e Stock, 2019). O estudo salienta que diferentes estados de cicatrização podem pertencer a um único evento traumático e realça a importância da análise do estado de remodelação da fratura e uma rigorosa e cuidadosa diferenciação de eventos *antemortem/perimortem* (Rubin e Stock, 2019).

Garcia (2019) apresenta um estudo com o objetivo de analisar a prevalência das fraturas nas costelas de 94 indivíduos adultos, recuperados de um cemitério medieval associado à igreja de São Martinho (Leiria, Portugal), do século XIII-XVI. A prevalência de fraturas neste estudo mostrou-se bastante elevada, com 32,8%. Este estudo vem realçar mais uma vez a importância das fraturas das costelas e as implicações significativas na morbidade e mortalidade das populações (Garcia, 2019).

A *Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI (CEI/XXI)*, na qual o estudo desta dissertação se baseia é muito mais recente que as coleções acima mencionadas. O principal objetivo é poder estimular mais estudos no ramo forense em relação às fraturas nas costelas e mostrar a sua importância em contexto antropológico, partindo assim para uma série de objetivos coerentes com o que esta análise pode vir a fornecer.

1.2. Objetivos

Com o presente trabalho pretende-se analisar a problemática do estudo das costelas em contexto forense, tendo como referência ou material de estudo a avaliação das fraturas costais numa amostra da CEI/XXI.

Os principais objetivos do estudo são:

1. Demonstrar a importância das fraturas das costelas no contexto forense, providenciando dados que permitam comparações para o desenvolvimento de estudos posteriores;

2. O estudo será focado nas fraturas *antemortem* e vai ao encontro dos dados que essas fraturas possam fornecer em contexto forense, avaliando a sua frequência geral, e por sexo e idade à morte, levando a cabo uma comparação dos dados obtidos com os de outros estudos realizados também em coleções do mesmo âmbito;

3. Por último, será realizada uma análise pormenorizada da localização das fraturas na grelha costal, com o respetivo enquadramento e interpretação no âmbito do conhecimento já existente sobre a biomecânica das costelas e eventual relevância forense.

2. Material e Métodos

2.1. *Colecção de Esqueletos Identificados do século XXI*

A *Colecção de Esqueletos Identificados do século XXI* (CEI/XXI) foi constituída no âmbito de um protocolo celebrado entre o Departamento de Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra e a Câmara Municipal de Santarém. Esta coleção é originária do cemitério dos Capuchos, localizado em Santarém, e os esqueletos são acompanhados de registos de inumação, exumação, nome, idade à data da morte, sexo e nacionalidade (Ferreira, 2014) e outras informações importantes como as variações morfológicas, dados osteométricos, evidências patológicas, imagens tridimensionais, radiografias e análises clínicas (Ferreira et al., 2020).

A CEI/XXI é constituída atualmente por 302 esqueletos identificados adultos, relativamente completos, com idades compreendidas entre os 25 e os 101 anos, de ambos os sexos – 162 femininos e 140 masculinos –, dois dos quais com idade à morte desconhecida, que faleceram entre 1982 e 2012 (Ferreira et al., 2020). Presentemente ainda não existe disponível a data do nascimento dos indivíduos, por isso, esta variável não é considerada na dissertação.

Os esqueletos encontram-se em ótimo estado de preservação e representação óssea e cada vez mais esforços são realizados em torno da recolha da informação *antemortem* detalhada, sendo que a ausência de alguns ossos mais pequenos se deve à falha ocorrida na sua recuperação durante a sua exumação (Ferreira, 2014). A coleção tem sido fundamental no que diz respeito aos estudos em contexto forense, e já foi alvo de 4 teses de doutoramento e 34 dissertações de mestrado (Ferreira et al., 2020).

Esta será a coleção utilizada para o desenvolvimento do presente trabalho, pois além de nunca ter sido alvo de um estudo no que diz respeito às fraturas nas costelas, o seu estado de preservação é relativamente bom para a recolha de informação pretendida.

2.1.1 Escolha da Amostra

A seleção da amostra foi realizada atendendo ao estado de preservação dos esqueletos com base no artigo escrito por Ferreira e Cunha (2012), no qual foi avaliado o estado de decomposição cadavérica e de degradação óssea, tendo sido calculado o índice de preservação geral (IPG). De acordo com o IPG, foi elaborada uma lista de esqueletos pelo Laboratório de Antropologia Forense – que pertence ao Departamento de Ciências da Vida da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra – com um estado de preservação razoável ou bom para serem utilizados para estudo. A referida lista contém 109 indivíduos, no entanto, 8 encontram-se interditos para investigação, cingindo-se o presente estudo a 101 esqueletos, todos pertencentes a indivíduos de nacionalidade portuguesa.

Dentro dos 101 indivíduos, os esqueletos número 19 e 288 fazem parte da subcoleção que é utilizada em experiências de queima controlada. Esta linha de investigação é pioneira no que diz respeito ao estudo das alterações provocadas pelo fogo, existindo desde 2013 (Ferreira et al., 2020). O lado direito do indivíduo 19 encontrava-se totalmente queimado, pelo as respetivas costelas foram excluídas tendo sido usadas, no presente estudo, apenas as do lado esquerdo. Relativamente ao esqueleto 288, cujos ossos do lado direito também se apresentam queimados, foram estudados alguns fragmentos de costelas direitas que não foram sujeitos a queima.

Os 101 indivíduos da CEI/XXI selecionados para o presente estudo morreram entre 1982 e 2012, dos quais 48 (47,5%) são do sexo feminino e 53 (52,5%) do sexo masculino (tabela 1), e as idades à morte encontram-se compreendidas entre os 27 e os 97 anos, sendo que um deles é adulto, mas apresenta idade desconhecida. As amplitudes das idades à morte balizaram-se entre 27 e 96 anos nos homens e 28 e 97 anos nas mulheres. A idade à morte dos 101 esqueletos estudados apresenta uma média de 74,17 anos e uma mediana de 77,50 anos e um desvio padrão de 16,4. Quando considerado o sexo, os valores encontrados foram respetivamente de 71,42 anos de média e 74,50 anos de mediana no sexo masculino e 77,15 e 80,50 anos, respetivamente, no sexo feminino.

Nesta amostra as faixas etárias mais representadas são sobretudo as com mais de 60 anos, sendo que a dos 80-89 anos exibe mais indivíduos, representando 27% da amostra (tabela 2).

Tabela 1- Distribuição por sexo dos 101 indivíduos da CEI/XXI que compõem a amostra.

Sexo	n	%
Feminino	48	47,5
Masculino	53	52,5
Total	101	100,0

Tabela 2- Distribuição e percentagem dos indivíduos da amostra por faixas etárias (idade em anos).

Faixas etárias	n	%
20-29	2	2,0
30-39	6	6,0
40-49	2	2,0
50-59	3	3,0
60-69	18	18,0
70-79	24	24,0
80-89	27	27,0
90-99	18	18,0
Total	100	100,0
Desconhecida	1	
Total	101	

2.2. Métodos

Concluída a etapa da escolha da amostra, procedeu-se à análise macroscópica das costelas de cada um dos indivíduos. Nesta fase é importante visualizar os ossos que compõem toda a grelha costal, a fim de ver a existência ou não de fraturas.

Todas as costelas completas ou fragmentadas foram separadas por lateralidade e sequenciadas, usando recursos como o comprimento máximo (relativo) da costela, o tamanho e forma das facetas articulares, a distância entre as facetas articulares, o ângulo da costela e a altura relativa da extremidade vertebral das costelas quando estas são colocadas alinhadamente sobre uma superfície lisa (Mann, 1993; Dudar, 1993; Owers e Pastor, 2005; Wedel e Galloway, 2014).

Na fase seguinte, procedeu-se à comparação de cada costela do lado esquerdo com a correspondente do lado direito e as anomalias quanto à forma ou fraturas encontradas foram registadas numa ficha de recolha de dados (Apêndice 1) na qual está dividida a costela por zonas anatómicas: esternal, corpo e vertebral; e ainda por superfície visceral ou externa. Desta forma garantiu-se que a análise, na identificação de fraturas, tenha uma descrição detalhada quanto à localização. Foi também efetuado o registo fotográfico utilizando um dispositivo *Galaxy A50 (SM-A505FN/DS)*.

Os fragmentos costais identificados foram colocados, sempre que possível, no sítio correspondente da costela a que pertencem e no caso dos não identificáveis apenas foi feita a sua contagem e observação para a identificação de eventuais lesões.

Recorreu-se a uma análise pormenorizada a olho nú com a ajuda da lupa simples (ampliação 3x) na localização das fraturas na grelha costal.

Em caso de fratura *antemortem*, que é o foco do presente trabalho, a presença de calo ósseo, correspondente a uma fratura na fase de remodelação, permitiu por si só a identificação da fratura. Uma boa análise e descrição, são “pontos chave” para a identificação de lesões *antemortem*.

Embora as fraturas *perimortem* detenham uma grande relevância forense, estas não foram estudadas devido à dificuldade que apresenta a sua análise em restos esqueléticos.

A avaliação do tipo de fratura a análise da mesma baseou-se em Lovell (1997), Rodríguez-Martín (2006) e Wedel e Galloway (2014), e a distinção entre fraturas *ante-, peri- e postmortem* foi baseada em Iscan e Steyn (2013), Rodríguez-Martín (2006), Wedel e Galloway (2014), Christensen e colegas (2014), Langley e Tersigni-Tarrant (2017) e Boyd Jr e Boyd (2018).

Em casos duvidosos, sobretudo quando o calo ósseo estava completamente remodelado e a presença ou não de fratura foi impossível de detetar assertivamente, deveriam ter sido requeridas radiografias, mas devido à situação da pandemia de COVID-19 tornou-se impossível a sua realização.

Após a recolha de todos os dados foi efetuada uma análise detalhada dos mesmos, incluindo análise estatística e avaliação das frequências por sexo e idade à morte.

Todas as análises estatísticas foram realizadas recorrendo à versão 21.0 do programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*).

3. Resultados

3.1. Preservação e representatividade das costelas

Neste estudo, um total de 2240 costelas (92,4% das 2424 esperadas), 1107 direitas e 1133 esquerdas, dos 101 indivíduos foram analisadas. A média de costelas presentes por indivíduo foi 22,2 e a mediana 23,0. De acordo com a tabela 3 importa referir uma representação elevada de cada costela tanto do lado direito como do esquerdo. Com exceção das 12.^a costelas, com 65,3% do lado direito e 62,4% do lado esquerdo, que exibiam percentagens mais baixas que as restantes. Contudo, todas as outras percentagens são acima de 89,1%, salientando que a maioria dos conjuntos de costelas analisadas estavam praticamente completos.

Algumas costelas ou certas regiões específicas das mesmas foram impossibilitadas de observar devido a diversas circunstâncias como: alterações *postmortem*, sobretudo devido ao efeito dos agentes tafonómicos, como por exemplo a água, ou outros fatores extrínsecos e intrínsecos que influenciam a decomposição do cadáver. No indivíduo 83 foram encontrados sinais de autópsia em diversas costelas. No caso dos esqueletos 19 e 288, que pertencem à subcoleção que é utilizada em experiências de queima controlada, apenas foram observadas as costelas esquerdas no primeiro caso e em relação ao segundo caso as costelas direitas também se apresentavam queimadas, mas não totalmente, pelo que alguns dos fragmentos não sujeitos a queima foram identificados e observados.

3.2. Prevalência das fraturas

As fraturas nas costelas observadas no âmbito do presente estudo foram identificadas em 42,6% dos indivíduos (43/101) (tabela 4). A média de costelas fraturadas por indivíduo é 3,8, a mediana 2,0 e o desvio padrão 3,5. O número de costelas fraturadas por indivíduo variou entre 1 e 15. Em termos de lateralidade predominaram os casos unilaterais sendo que 14 indivíduos (32,6%) apresentavam fraturas apenas no lado direito, 8 (18,6%) apenas no esquerdo e 17 (39,5%)

bilateralmente, perfazendo um total de 39, e não de 43, pois em quatro esqueletos (9,3%) foram encontradas fraturas apenas em fragmentos costais cuja lateralidade não foi possível determinar.

A proporção entre homens e mulheres afetados é bastante equilibrada, respetivamente 43,4% (23/53) e 41,7% (20/48) (tabela 5), sem diferenças estatisticamente significativas ($\chi^2_{\text{Yates}} = 0,000$; *g.l.* = 1, $p > 0,05$). A média de costelas fraturadas no sexo masculino é de 4,6 e a mediana 4,0 (desvio padrão = 3,60; mínimo-máximo: 1-12; n=22). Já no sexo feminino os valores são respetivamente 2,8 e 2,0 (desvio padrão = 3,2; mínimo-máximo:1-15; n=17) (figura 1). Constatou-se, ainda, que a média de costelas fraturadas não difere significativamente entre sexos através da aplicação do teste não paramétrico de Mann-Whitney ($U = 132,0$; $p = 0,112$).

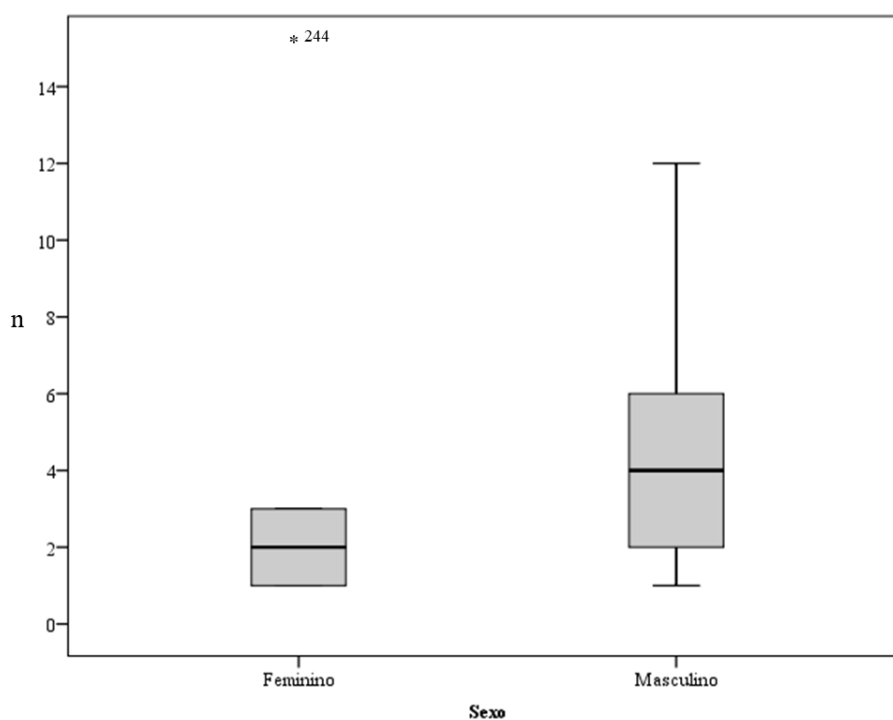


Figura 1 - Diagrama de extremos e quartis representando a distribuição das costelas fraturadas por sexos (n=39). Cada caixa inclui 50% da distribuição observada (valores entre o 1.º e o 3.º quartil), com a mediana representada pela linha horizontal. As linhas verticais representam a amplitude da distribuição total, excluindo os casos extremos que se encontram identificados por asterisco acompanhado do número do esqueleto em causa.

A maior prevalência de indivíduos afetados concentra-se nas faixas etárias dos 60-69 anos e superiores, sendo que a dos 30-39 anos apresenta um valor de 16,7% pertencente ao sexo masculino e não se registaram fraturas nos esqueletos pertencentes às faixas dos 20-29 e 40-49. Inversamente, todos os indivíduos da faixa etária dos 50-59 anos apresentavam fraturas costais

(tabela 6). Apesar das maiores frequências de fraturas costais terem sido encontradas em indivíduos com mais de 60 anos de idade à morte, não se constatou um aumento linear com a idade (χ^2 for linear trend = 2,130, g.l. = 7, $p = 0,144$). Da faixa etária dos 50-59 anos até à dos 80-89 anos o sexo masculino destaca-se com mais fraturas, sendo que na faixa dos 90-99 a situação reverte com 8 fraturas do sexo feminino e apenas 2 do masculino (tabela 7).

A aplicação de um modelo de regressão logística à amostra ($G^2(2) = 3,278$; $p > 0,05$; $\chi^2_{\text{wald}}(8) = 13,949$; $p = 0,083$) revelou que o sexo ($\chi^2_{\text{wald}} = 0,341$, g.l. = 1, $p = 0,559$) e a idade ($\chi^2_{\text{wald}} = 2,939$, g.l. = 1, $p = 0,086$) não apresentam um efeito estatisticamente significativo na probabilidade de se ter uma ou mais costelas fraturadas.

Das 2240 costelas observadas 148 (6,6%) apresentam pelo menos uma fratura, 32 das quais com fraturas múltiplas e 4 fragmentos com fraturas. É importante referir que 20 indivíduos apresentam fraturas em costelas seguidas e em 6 observou-se a presença de mais do que uma fratura na mesma costela, mas em diferentes locais. As costelas mais afetadas são a 5ª (13,8%) e 6ª (11,7%) direitas e a 8ª (10,3%) e 10ª (11,6%) esquerdas (figura 2 e tabela 3).

A parte anterior do tórax foi a mais atingida pelas fraturas nas costelas, seguida da parte lateral, a menos afetada foi a parte posterior.

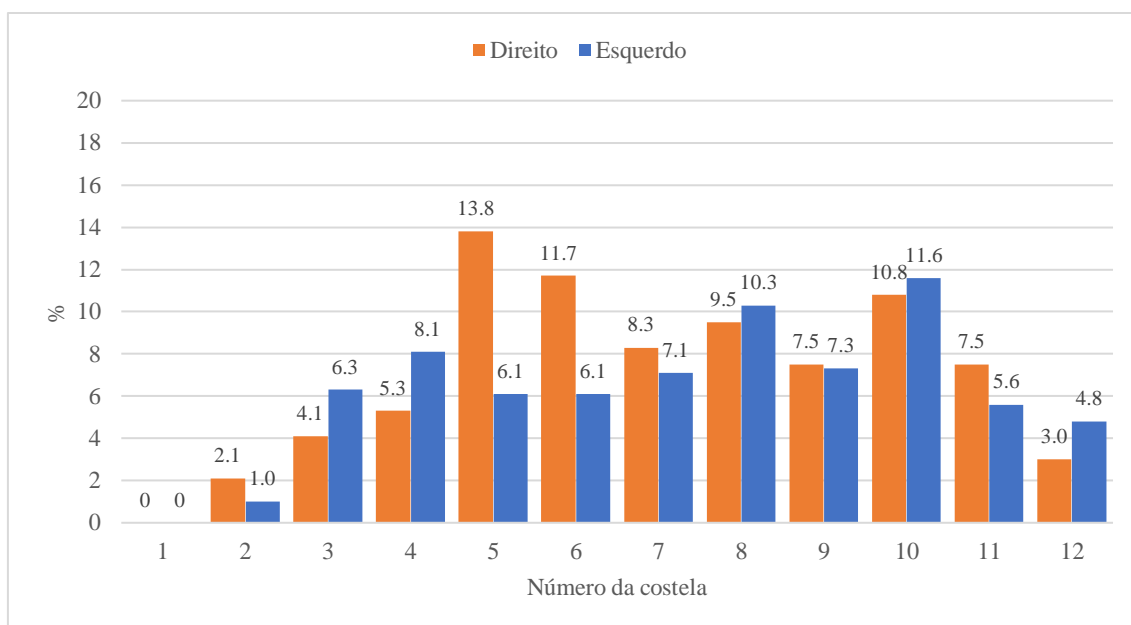


Figura 2 – Frequência de costelas fraturadas por número de ordem sequencial no tórax e lateralidade.

Tabela 3 - Percentagem das costelas observadas e fraturadas por lateralidade e por ordem de sequência.

Nº costela	Lado direito				Lado esquerdo			
	Observadas	% esperadas ^a	Fraturadas	%	Observadas	% esperadas ^a	Fraturadas	%
1	94	93,1	0	0,0	99	98,0	0	0,0
2	97	96,0	2	2,1	101	100,0	1	1,0
3	97	96,0	4	4,1	96	95,0	6	6,3
4	95	94,1	5	5,3	99	98,0	8	8,1
5	94	93,1	13	13,8	99	98,0	6	6,1
6	94	93,1	11	11,7	99	98,0	6	6,1
7	96	95,0	8	8,3	99	98,0	7	7,1
8	95	94,1	9	9,5	97	96,0	10	10,3
9	93	92,1	7	7,5	96	95,0	7	7,3
10	93	92,1	10	10,8	95	94,1	11	11,6
11	93	92,1	7	7,5	90	89,1	5	5,6
12	66	65,3	2	3,0	63	62,4	3	4,8
Total	1107	91,3%	78	7,0	1133	93,4%	70	6,2

^a Estas percentagens foram calculadas assumindo a existência de 12 pares de costelas em cada indivíduo.

Tabela 4 - Distribuição dos indivíduos com ou sem fratura nas costelas.

Fratura	n	%
Não	58	57,4
Sim	43	42,6
Total	101	100,0

Tabela 5 - Distribuição dos indivíduos com fraturas nas costelas por sexo.

Sexo	Fratura costal		Total
	Não	Sim	
Feminino	58,3%	41,7%	100,0%
Masculino	56,6%	43,4%	100,0%
Total	57,4%	42,6%	100,0%

Tabela 6 - Distribuição dos indivíduos com ou sem fraturas por faixas etárias.

Faixas etárias		Fratura costelas		Total
		Não	Sim	
20-29	n	2	0	2
	%	2,0%	0,0%	2,0%
30-39	n	5	1	6
	%	83,3%	16,7%	100,0%
40-49	n	2	0	2
	%	100,0%	0,0%	100,0%
50-59	n	0	3	3
	%	0,0%	100,0%	100,0%
60-69	n	9	9	18
	%	50,0%	50,0%	100,0%
70-79	n	15	9	24
	%	62,5%	37,5%	100,0%
80-89	n	16	11	27
	%	59,3%	40,7%	100,0%
90-99	n	8	10	18
	%	44,4%	55,6%	100,0%
Total	n	57	43	100
	%	57,0%	43,0%	100,0%

Tabela 7- Distribuição dos indivíduos com ou sem fraturas por sexo e faixas etárias.

Fratura costelas		Faixas etárias (anos)							Total / %		
		20-29 n/%	30-39 n/%	40-49 n/%	50-59 n/%	60-69 n/%	70-79 n/%	80-89 n/%		90-99 n/%	
Não	Sexo	Feminino	1/3,6%	2/ 7,1%	1/ 3,6%		2/ 7,1%	8/ 28,6%	9/ 32,1%	5/ 17,9%	28/ 100,0%
		Masculino	1/3,4%	3/ 10,3%	1/ 3,4%		7/ 24,1%	7/ 24,1%	7/ 24,1%	3/ 10,3%	29/ 100,0%
	Total		2/ 3,5%	5/ 8,8%	2/ 3,5%		9/ 15,8%	15/ 26,3%	16/ 28,1%	8/ 14,0%	57/ 100,0%
Sim	Sexo	Feminino		0/ 0,0%		1/ 5,0%	3/ 15,0%	4/ 20,0%	4/ 20,0%	8/ 40,0%	20/ 100,0%
		Masculino		1/ 4,3%		2/ 8,7%	6/ 26,1%	5/ 21,7%	7/ 30,4%	2/ 8,7%	23/ 100,0%
	Total			1/ 2,3%		3/ 7,0%	9/ 20,9%	9/ 20,9%	11/ 25,6%	10/ 23,3%	43/ 100,0%
Total	Sexo	Feminino	1/ 2,1%	2/ 4,2%	1/ 2,1%	1/ 2,1%	5/ 10,4%	12/ 25,0%	13/ 27,1%	13/ 27,1%	48/ 100,0%
		Masculino	1/ 1,9%	4/ 7,7%	1/ 1,9%	2/ 3,8%	13/ 25,0%	12/ 23,1%	14/ 26,9%	5/ 9,6%	52/ 100,0%
	Total		2/ 2,0%	6/ 6,0%	2/ 2,0%	3/ 3,0%	18/ 18,0%	24/ 24,0%	27/ 27,0%	18/ 18,0%	100/ 100,0%

4. Discussão

Muitas são as razões que levam à dificuldade de identificação e interpretação das fraturas nas costelas e por isso à escassez do seu estudo (Brickley, 2006; Matos, 2009; Garcia, 2019).

Alguns dos estudos realizados na temática das fraturas nas costelas embora com percentagens consideráveis apresentam uma cronologia mais recuada em relação CEI/XXI. As percentagens encontradas são 15,6% (Brickley, 2006), 23,9% (Matos, 2009) e 32,8% (Garcia, 2019).

O presente estudo, desenvolvido na CEI/XXI, apresenta uma proporção de indivíduos com fraturas nas costelas de 42,6% (43/101), tratando-se da percentagem mais elevada, em comparação com os estudos existentes. O foco da análise foram as fraturas *antemortem*, dada a dificuldade de detetar fraturas *perimortem* em restos esqueléticos.

Por norma só são observadas ou detetadas fraturas em fase de cicatrização ou quase remodeladas. Mesmo com todas as limitações que esta análise apresenta, neste caso concreto foram obtidos resultados elevados, os quais não eram previstos. Para além de ter sido realizada uma análise detalhada, a cronologia também é mais recente que a amostra estudada por Matos (2009) e Garcia (2019), e embora no final do século XX e início do século XXI existam mais e melhores cuidados médicos temos de ter em conta os acidentes rodoviários, que são uma realidade muito presente, e também as condições patológicas que são esperadas numa idade mais avançada (Wedel e Galloway, 2014; Langley e Tersigni-Tarrant, 2017; Katzenberg e Grauer, 2019).

O acidente rodoviário tem levado a fraturas sobretudo provocadas pelo cinto de segurança embora os carros de hoje em dia já tenham este dispositivo adaptado para não causar tantas lesões como as que aconteciam no início do uso. Outra causa também poderá ser a agressão física ou mesmo as quedas de elevada altura que podem produzir inúmeras fraturas (Wedel e Galloway, 2014; Langley e Tersigni-Tarrant, 2017; Katzenberg e Grauer, 2019).

As fraturas nas costelas também podem ser provocadas pela tosse constante derivada de uma situação patológica ou mesmo de vômito consecutivo como o induzido em casos de distúrbio

alimentar como por exemplo a bulimia (Wedel e Galloway, 2014; Katzenberg e Grauer, 2019). A idade em que as fraturas ocorreram não é conhecida para os indivíduos estudados, mas, no entanto, os dados clínicos indicam que a fragilidade dos ossos vai aumentando com a idade, assim como a probabilidade de ocorrência de fraturas nas costelas, sobretudo a partir dos 45 anos (Holcomb *et al.*, 2003). Esta perda da massa óssea com a idade foi também testemunhada através de estudos paleopatológicos (Curate, 2011), refletindo-se numa maior suscetibilidade à ocorrência de fraturas com o envelhecimento biológico. Esta predisposição poderá justificar, em parte, a elevada proporção de esqueletos da CEI/XXI com fraturas costais, sobretudo se se tiver em conta o perfil etário da amostra estudada.

Diversos estudos mostram como a idade e a presença de fraturas múltiplas nas costelas são importantes fatores de risco para a mortalidade em contexto de traumatismo na caixa torácica (Wedel e Galloway, 2014). Um estudo clínico de Jones e colaboradores (2011) analisou a relação que existe entre a mortalidade e o número de fraturas nas costelas, a idade do paciente e a severidade das lesões em toda a caixa torácica, tendo sido verificado que existe uma grande influência na mortalidade, com um grande impacto na cavidade torácica e sobretudo a partir dos 65 anos e com mais de 5 costelas fraturadas e também com idade entre os 45 e os 65 anos.

Todos estes fatores combinados e o facto desta coleção conter indivíduos muito mais velhos do que nas outras referidas, ajuda a compreender o número elevado de fraturas obtido.

A distribuição das fraturas na CEI/XXI por sexos é em tudo semelhante à encontrada noutros estudos já mencionados (Brickley, 2006; Matos, 2009; Garcia, 2019), ou seja, as fraturas encontram-se em maior número nos homens e em menor nas mulheres, embora as diferenças não sejam estatisticamente significativas. Uma maior prevalência de costelas com fraturas em indivíduos com mais idade é referida também nas outras investigações.

No presente estudo 6,6% (148/2240) das costelas estudadas apresentam pelo menos uma fratura, sendo a 5^a e 6^a costelas mais afetadas à direita e a 8^a e 10^a à esquerda, com uma média de 3,8 costelas fraturadas por indivíduo e 46,5% (20/43) dos indivíduos com costelas adjacentes fraturadas. Em termos de sexo encontra-se em maior número no masculino com 43,4% e feminino 41,7% e também em indivíduos mais velhos sem diferenças estatísticas.

Estes resultados contrastam com os encontrados por Matos (2009) cuja investigação revelou 2,9% (123/4726) de costelas fraturadas, ou seja, foi analisado o mais do dobro de costelas, no entanto, a percentagem é mais baixa. A 8.^a costela foi a mais afetada em ambos os lados. A amplitude do número de costelas fraturadas por indivíduo também difere consideravelmente, 1 a 8 em Matos

(2009) *versus* 1 a 15 no presente estudo. A média não difere muito da encontrada no presente estudo, com 2,67 costelas com fraturas por indivíduo, e 53,3% (25/47) dos esqueletos com costelas adjacentes fraturadas, uma percentagem neste caso mais elevada na confrontação com a análise deste estudo. Relativamente ao sexo, 23,9% no masculino e 23,9% no feminino, ou seja, há mais fraturas nos homens e também nos indivíduos de mais idade, mas igualmente, sem diferenças significativas.

Na CEI/XXI, 3 casos merecem uma especial atenção e discussão, nomeadamente: os esqueletos 71, 104 e 244, todos apresentando fraturas nas costelas já praticamente cicatrizadas ou em fase de cicatrização, ou ainda os dois processos em simultâneo no mesmo indivíduo. É importante referir que todos apresentam costelas com fraturas múltiplas.

No caso do indivíduo CEI/XXI_71 (masculino, 67 anos de idade), apresenta 3 fraturas no lado direito e 9 no esquerdo, sendo que o lado esquerdo exhibe 6 costelas com fraturas múltiplas. O aspeto destas fraturas revela uma cicatrização anormal e exuberante em algumas costelas (figura 1).

Podemos presumir, mas não afirmar que este caso pode ter sido alvo de um evento traumático, primeiramente pela quantidade de fraturas seguidas nas costelas (da 3.^a à 10.^a esquerdas), praticamente no mesmo local da caixa torácica, com algumas (da 4.^a à 9.^a esquerdas) apresentando fraturas múltiplas.

Para além das fraturas nas costelas, a clavícula esquerda, ou seja, do mesmo lado em que o indivíduo exhibe mais fraturas, contém fratura nas extremidades acromial e esternal. Também o esterno apresenta fratura no manúbrio.

Este caso apresenta relevância forense porque as fraturas da 1.^a à 3.^a costelas tendem a estar associadas a eventos traumáticos severos (Wedel e Galloway, 2014), e neste caso temos a 3.^a esquerda fraturada. As fraturas seguidas do lado esquerdo podem ajudar a compreender como o evento sucedeu.

O facto de deter também fraturas na clavícula e esterno, leva a crer que a causa poderá ter sido um evento traumático. A caixa torácica é considerada uma só estrutura quando interpretamos as fraturas das costelas, vértebras e esterno. Uma compressão anteroposterior do tórax vai produzir múltiplas fraturas sobretudo na parte lateral, enquanto uma força na parte lateral pode produzir fraturas no esterno e na parte vertebral das costelas, ou seja, a localização das fraturas

nas costelas pode ajudar a chegar à direção do impacto no tórax (Langley e Tersigni-Tarrant, 2017).



Figura 3- Costelas sequenciadas do esqueleto CEI/XXI_71 (masculino, 67 anos).



a)



b)



c)

Figura 4- Fraturas costais múltiplas no indivíduo CEI/XXI_71 (masculino, 67 anos), nomeadamente no corpo e extremidade vertebral da 7^a (a), 8^a(b) e 9^a (c) costelas esquerdas.

O indivíduo CEI/XXI_104 (masculino, 46 anos), contém tanto fraturas antigas como recentes, ou seja, as duas realidades. A 10ª costela, tanto direita como esquerda, e a 11ª esquerda comportam fraturas mais antigas. O que chama mais atenção é o facto de reunir diversas fraturas recentes, ou seja, em fase de remodelação óssea, podendo partir-se do princípio que sucederam pouco tempo antes da morte. O osso novo encontra-se no calo ósseo e é exibido nas costelas esquerdas (2ª-4ª, 7ª-8ª e 10ª) e um fenómeno curioso é que a 10ª costela esquerda contém uma fratura antiga e uma fratura recente. Fraturas múltiplas manifestam-se em duas costelas (9ª e 10ª esquerdas).

Neste caso o indivíduo possivelmente quando era mais novo sofreu um evento traumático que afetou as costelas que apresentam fraturas quase totalmente cicatrizadas, mas outros ossos foram afetados, nomeadamente a clavícula direita na zona da extremidade acromial e o fémur direito na zona distal da diáfise bem como no grande trocânter.

Ao analisar o caso é presumível que este indivíduo tenha tido dois eventos traumáticos, no entanto, o último abrange diversas costelas, que podem estar relacionadas ou não com a causa da morte, pelo facto das costelas protegerem órgãos vitais e a fratura nas primeiras costelas estar associada a possíveis traumas severos (Iskan e Steyn, 2013; Rodríguez-Martín, 2006; Wedel e Galloway, 2014; Katzenberg e Grauer, 2019).

É importante mencionar que a CEI/XXI, ainda não dispõe de dados sobre a causa de morte para a maioria dos esqueletos (Ferreira et al, 2020). Esta informação será muito útil para compreender melhor os padrões de fraturas costais encontrados neste e noutros indivíduos.

Neste caso o evento traumático que provocou as fraturas mais recentes nas costelas pode estar relacionado com a causa da morte. Esta suposição baseia-se na existência de osso novo, sobretudo na 2ª costela que chama mais atenção. Normalmente a fratura nas primeiras costelas está muitas vezes associada com acidente rodoviário pela força de impacto (Wedel e Galloway, 2014; Tersigni-Tarrant, 2017; Katzenberg e Grauer, 2019), afetando outras costelas como é o caso, sendo este caso também de relevância forense.



Figura 5- Costelas sequenciadas do indivíduo CEI/XXI_104 (masculino, 46 anos).



a)



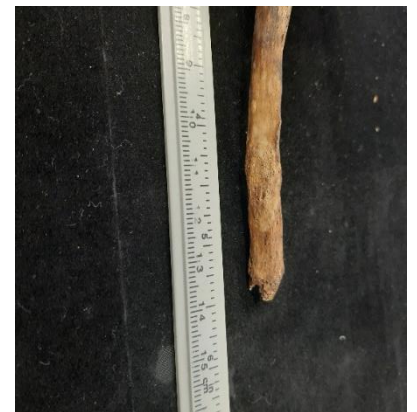
b)



c)



d)



e)

Figura 6- Fraturas costais recentes com presença de osso novo, no indivíduo CEI/XXI_104 (masculino, 46 anos), nomeadamente corpo, extremidade vertebral e esternal da 2^a(a), 3^a(b), 4^a(c), e 10^a(d;e) costelas esquerdas.

Por fim, o último caso para discussão e análise é o esqueleto CEI/XXI_244 (feminino, 66 anos). Este é um caso intrigante pela quantidade de fraturas com osso novo e sobretudo pelas fraturas múltiplas.

As fraturas são recentes, ou seja, aconteceram pouco tempo antes da morte, sendo que algumas apresentam uma remodelação mais avançada, podendo ter ocorrido em espaços de tempos distintos.

O indivíduo apresenta um total de 15 fraturas costais, 8 do lado direito e 7 do lado esquerdo, sendo que 5 costelas têm fraturas múltiplas (5ª e 8ª direitas e 5ª,7ª,8ª esquerdas) e 2 fraturas num fragmento indeterminado, algumas mostram uma cicatrização exuberante e muita porosidade.

Podemos considerar duas possíveis abordagens a respeito destas fraturas: poderão estar ligadas a um evento traumático, que eventualmente poderá ter estado relacionado com a morte do indivíduo, e por isso não houve tempo de cicatrização. Alternativamente, o indivíduo poderá ter sofrido de cancro e a origem das fraturas estar relacionada com a fragilidade óssea associada a esta condição patológica. Tratar-se-iam, neste caso, de fraturas secundárias. Foi realizado um estudo no âmbito de uma dissertação de mestrado em Antropologia Forense na mesma coleção (Antunes, 2020), no tema das metástases ósseas, e concluiu-se ser muito provável que este indivíduo tenha padecido de cancro. A maior porosidade presente nas costelas devido à doença poderá ter predisposto as mesmas à maior ocorrência de fraturas. As fraturas patológicas são muito comuns nos ossos quando a doença se apresenta num estado avançado (Iskan e Steyn, 2013).

Neste caso a questão será: O caso é de relevância forense ou o indivíduo morreu de causa natural?

Tudo aponta para uma causa natural, mas não podemos afirmar com veracidade, provavelmente este indivíduo não teria interesse forense, pela análise realizada, as fraturas estariam ligadas à sua condição patológica.



Figura 7- Costelas sequenciadas do indivíduo CEI/XXI_244(feminino, 66 anos).



Figura 8- Fraturas múltiplas na costela com osso novo na parte esternal e no corpo da 5ª costela do lado esquerdo, do indivíduo CEI/XXI_244 (feminino, 66 anos).



Figura 9- Fratura na costela com osso novo e porosidade na parte do corpo da 5ª costela do lado esquerdo, do indivíduo CEI/XXI_244 (feminino, 66 anos).

A elevada representação e preservação das costelas encontrada no presente estudo é pouco comum (92,4% das 2424 esperadas), no entanto, Matos (2009), obteve uma percentagem elevada no mesmo aspeto (90,4% das 4728 esperadas). Alguns factos podem explicar tal acontecimento:

1. O curto período de tempo entre inumação dos indivíduos e a exumação dos respetivos esqueletos, ao contrário das outras séries osteológicas, sobretudo as arqueológicas;
2. Uma exumação rigorosa e cuidadosa das costelas.

Nos dias de hoje as fraturas nas costelas são muito comuns nos contextos médicos, existindo uma percentagem elevada de mortalidade e morbilidade associada às mesmas (Holcomb et al., 2003; Sirmali et al., 2003; Victorino et al., 2003; Wedel e Galloway, 2014).

Para além do grande impacto que as fraturas nas costelas apresentam nas clínicas e nos hospitais é relatado que os pacientes com estas lesões sofrem de muitas dores, incapacidade, deformidade e que o tratamento é baseado em analgésicos e, quando necessário, no suporte respiratório, no entanto, o tempo de recuperação é longo e com diminuição da qualidade de vida da maior parte das pessoas (Marasco *et al.*, 2015).

Pouco ou quase nada é conhecido sobre o comportamento biomecânico das costelas e de toda a caixa torácica perante o traumatismo. Por conseguinte, só vem salientar a importância de mais estudos para este tipo de fraturas em contexto forense (Iscan e Steyn, 2013).

A avaliação de alterações traumáticas no osso faz parte do trabalho e análise do antropólogo forense. Um bom conhecimento da biomecânica óssea perante o traumatismo, e a análise do comportamento das costelas no acontecimento traumático, requer um conhecimento profundo dos tipos de fratura que podem surgir. Por conseguinte, um simples golpe/impacto pode causar várias fraturas e a resistência maior ou menor das costelas varia em cada pessoa (Love e Symes, 2004; Wedel e Galloway, 2014; Langley e Tersigni-Tarrant, 2017).

A classificação das fraturas (*antemortem*, *perimortem*, *postmortem*), para determinar quando ocorreu o evento traumático é essencial na análise do antropólogo. Assim como o conhecimento biológico, patológico e tafonómico do osso. A diferenciação entre lesões traumáticas que revelam importância forense daquelas associadas a causas patológicas, de influência da tafonomia ou variação anatómica é também de extrema importância (Langley e Tersigni-Tarrant, 2017).

5. Conclusões e considerações futuras

A análise das fraturas nas costelas em populações do passado e contemporâneas é um tema menosprezado nos estudos antropológicos, no entanto, estas podem transmitir informação de grande relevância.

A *Colecção de Esqueletos Identificados do Século XXI* é muito mais recente do que as outras coleções onde foram realizados estudos nas fraturas das costelas, e é uma mais valia em contexto forense.

A percentagem de fraturas nas costelas encontrada no presente estudo foi bastante elevada 42,6% (43/101), com o sexo masculino (43,4% [23/53]) mais afetado, em comparação com o feminino (41,7% [20/48]) e os indivíduos idosos mais afetados. O facto de ser uma coleção recente implica que tenha havido um curto período de tempo entre a inumação dos indivíduos e exumação dos esqueletos, sendo possível uma boa preservação e representação óssea promovendo assim uma boa análise das fraturas.

Devido à escassa informação em relação ao tema, os dados deste estudo podem contribuir para uma análise comparativa nas investigações futuras.

No futuro seria importante radiografar as costelas com fraturas cuja interpretação levantou dúvidas. Tal não foi possível fazer devido às restrições relacionadas com a pandemia de COVID-19.

Os resultados obtidos comparados com os de Matos (2009), no mesmo país e numa coleção também identificada, no entanto, com estilos de vida e em tempos diferentes leva-nos a concluir, que embora nos tempos mais recentes existam outros cuidados médicos, o facto é que a percentagem de fraturas nas costelas apresenta-se ainda mais elevada. Hoje em dia outros mecanismos na vida das pessoas causam fraturas, como os acidentes rodoviários, a esperança de vida é mais elevada, mas as pessoas sofrem de patologias que acabam por afetar os ossos, fragilizando, levando a fraturas.

O ideal seriam mais estudos em coleções identificadas e recentes para melhores comparações futuras com os dados obtidos nesta análise e também a recolha de dados acerca da causa da morte dos indivíduos podendo assim saber o motivo que mais afeta a percentagem elevada das fraturas nas costelas.

6.Referências Bibliográficas

Antunes, S. 2020. *Metástases ósseas numa amostra da Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI*. Dissertação de Mestrado em Antropologia Forense. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra.

Boyd Jr, C. C.; Boyd, D. C. (eds.). 2018. *Forensic anthropology: theoretical framework and scientific basis*. Hoboken, NJ: Wiley.

Brickley, M. 2006. Rib Fractures in the Archaeological Record: A Useful Source of Sociocultural Information? *International Journal of Osteoarchaeology*, 16: 61-75.

Christensen, A. M., Passalacqua, N. V.; Bartlink, E. J. 2014. *Forensic anthropology: current methods and practice*. Oxford: Academic Press.

Cunha, E.; Pinheiro, J. 2005/2006. A linguagem das fracturas: a perspectiva da Antropologia Forense. *Antropologia Portuguesa*, 22-23: 223-243.

Curate, F. 2005. *Pressentindo o silêncio: A perda de osso relacionada com o envelhecimento na Coleção de Esqueletos Identificados do Museu Antropológico*. Dissertação de mestrado, em Evolução Humana. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra.

Curate, F. 2011. *O Perímetro do Declínio. Osteoporose e Fracturas de Fragilidade em Três Amostras Osteológicas Identificadas Portuguesas- Séculos XIX & XX*. Dissertação de Doutoramento em Antropologia Biológica. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra.

Daegling, D.J.; Warren, M.W.; Hotzman, J.L.; Self, C.J. 2008. Structural Analysis of Human Rib Fracture and Implications for Forensic Interpretation. *Journal of Forensic Sciences*, 53: 1301-1307.

Dudar, J.C. 1993. Identification of rib number and assessment of intercostal variation at the sternal rib end. *Journal of Forensic Sciences*, 38:788-797.

Dupont, V.; Rougé-Maillart, C.; Gaudin, A.; Jeanneteau, A.; Jousset, N.; Malbraque, S. 2016. Left Diaphragm Laceration Due to Cardiopulmonary Resuscitation. *Journal of Forensic Sciences*, 61: 1135-1138.

Ferreira, M.T.; Cunha, E. 2012. Será credível estimar o PMI em restos cadavéricos em avançado estado de decomposição? *Cadernos do GEEvH*, 1(2): 7-20. [Ferreira e Cunha 2012 final \(d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net\)](https://doi.org/10.1007/s00414-020-02399-6).

Ferreira, M.T.; Coelho, C.; Makhoul, C.; Navega, D.; Gonçalves, D.; Cunha, E.; Curate, F. 2020. New data about the 21st century identified skeletal collection (University of Coimbra, Portugal). *International Journal of Legal Medicine*. [Published online: 28-8-2020]. DOI: 10.1007/s00414-020-02399-6.

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-e1-202.e5.

Garcia, S. J. 2019. Rib trauma in a Late Medieval urban community, Portugal (13th-16th century): anthropological insights about disease and survival in the past. *Cadernos do GEEvH*, 8(1): 7-16. [Rib-trauma-in-a-Late-Medieval-urban-community-Portugal-13th-16th-century-anthropological-insights-about-disease-and-survival-in-the-past.pdf \(researchgate.net\)](https://doi.org/10.1007/s00414-020-02399-6).

Holcomb, J.B.; McMullin, N.R.; Kozar, R.A.; Lygas, M.; Moore, F.A. 2003. Morbidity from rib fractures increases after age 45. *Journal of the American College of Surgeons*, 196(4): 549-555.

Iscan, M.Y.; Steyn M. 2013. *The human skeleton in forensic medicine*. 3rd edition. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas, pp. 291-360.

Jones, K.M.; Reed, R.L.; Luchette, F.A. 2011. The ribs or not the ribs: Which influences mortality? *The American Journal of Surgery*, 202(5): 598-604.

Katzenberg, M. A.; Grauer, A. L. (eds.). 2019. *Biological anthropology of the human skeleton*. 3rd edition. Oxford: Wiley Blackwell.

Kimmerle E.H.; Barnaba J.P. 2008. *Skeletal trauma: identification of injuries resulting from human rights abuse and armed conflict*. Boca Raton, Florida: CRC Press.

Kroman A.M.; Symes S.A. 2013. Investigation of skeletal trauma. In: DiGangi EA, Moore MK, editors. *Research methods in human skeletal biology*. Amsterdam: Academic Press, pp. 219-239.

- Langley, N. R.; Tersigni-Tarrant, M. T. A. (eds.). 2017. *Forensic anthropology: a comprehensive introduction*. 2nd edition. Boca Raton: CRC Press.
- Love, J.C.; Symes S.A. 2004. Understanding rib fracture patterns: incomplete and buckle fractures. *Journal of Forensic Sciences*, 49:1153-1158.
- Lovell, N.C. 1997. Trauma Analysis in Paleopathology. *Yearbook of Physical Anthropology*, 40: 139-170.
- Mann, R. 1993. A method for siding and sequencing human ribs. *Journal of Forensic Sciences*, 38: 151-155.
- Marasco, S.; Lee, G.; Summerhayes, R.; Fitzgerald, M.; Bailey, M. 2015. Quality of life after major trauma with multiple rib fractures. *Injury, International Journal of the Care of the Injured*, 46(1): 61-65.
- Matos, V. 2009. Broken Ribs: Paleopathological Analysis of Costal Fractures in the Human Identified Skeletal Collection from the Museu Bocage, Lisbon, Portugal: Late 19th to Middle 20th Centuries. *American Journal of Physical Anthropology*, 140: 25-38.
- Mauf, S.; Held, U.; Gascho, D.; Baumeister, R.; Flach, P.; Nguyen-Kim, T.; Thali, M.J.; Jentsch, T. 2019. Flat chest projection in the detection and visualization of rib fractures: A cross-sectional study comparing curved and multiplanar reformation of computed tomography images in different reader groups. *Forensic Science International*, 303.
- Owers, S.K.; Pastor, R.F. 2005. Analysis of quantitative methods for rib seriation using the Spitalfields documented skeletal collection. *American Journal of Physical Anthropology*, 127: 210-218.
- Pinheiro J.; Cunha E.; Symes S. 2015. Over-interpretation of bone injuries and implications for cause and manner of death. In: Passalacqua, N.V.; Rainwater, C.W. editors. *Skeletal trauma analysis: case studies in context*. Chichester: John Wiley & Sons, pp. 27-41.
- Pokines, J.T.; Symes S.A, (eds.). 2014. *Manual of forensic taphonomy*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Rodríguez-Martín, C. 2006. Identification and differential diagnosis of traumatic lesions of the skeleton. In: Schmitt, A.; Cunha, E.; Pinheiro, J. editors. *Forensic anthropology and medicine*:

complementary sciences from recovery to cause of death. Totowa, NJ: Humana Press Inc., pp. 197-221.

Rubin, K.M.; Stock, M.K. 2019. Early Signs of Fracture Repair in the Human Rib Cage: Implications for Forensic Casework. *Journal of Forensic Sciences*, 64: 672-679.

Scott, A.; Congram, D.; Sweet, D.; Fonseca, S.; Skinner, M. 2010. Anthropological and Radiographic Comparison of Antemortem Surgical Records for Identification of Skeletal Remains. *Journal of Forensic Sciences*, 55: 241-244.

Sirmali, M.; Türüt, H.; Topçu, S.; Gülhan, E.; Yazici, Ü.; Kaya, S.; Tastepe, I. 2003. A comprehensive analysis of traumatic rib fractures: morbidity, mortality and management. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 24: 133-138.

Victorino, G.P.; Chong, T.J.; Pal, J.D. 2003. Trauma in the elderly patient. *Archives of Surgery*, 138: 1093-1098.

Wedel, V. L.; Galloway, A. (eds.). 2014. *Broken bones: anthropological analysis of blunt force trauma*. 2nd edition. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas.

Apêndice 1- Ficha de Recolha de Dados

COSTELAS DIREITAS

Nº	ZONA	SUP. VISCERAL		SUP. EXTERNA		OBSERVAÇÕES
1	Esternal					
	Corpo					
	Vertebral					
2	Esternal					
	Corpo					
	Vertebral					
3	Esternal					
	Corpo					
	Vertebral					
4	Esternal					
	Corpo					
	Vertebral					
5	Esternal					
	Corpo					
	Vertebral					
6	Esternal					
	Corpo					
	Vertebral					
7	Esternal					
	Corpo					
	Vertebral					
8	Esternal					
	Corpo					
	Vertebral					
9	Esternal					
	Corpo					
	Vertebral					

10	Esternal					
	Corpo					
	Vertebral					
11	Esternal					
	Corpo					
	Vertebral					
12	Esternal					
	Corpo					
	Vertebral					

Outras Observações

COSTELAS ESQUERDAS

Nº	ZONA	SUP. VISCERAL	SUP. EXTERNA	OBSERVAÇÕES
1	Esternal			
	Corpo			
	Vertebral			
2	Esternal			
	Corpo			
	Vertebral			
3	Esternal			
	Corpo			
	Vertebral			
4	Esternal			
	Corpo			
	Vertebral			
5	Esternal			
	Corpo			
	Vertebral			
6	Esternal			
	Corpo			
	Vertebral			
7	Esternal			
	Corpo			
	Vertebral			
8	Esternal			
	Corpo			
	Vertebral			
9	Esternal			
	Corpo			
	Vertebral			
10	Esternal			

	Corpo					
	Vertebral					
11	Esternal					
	Corpo					
	Vertebral					
12	Esternal					
	Corpo					
	Vertebral					

Outras Observações

Ficha de Registro

ID	Sexo	Idade	Outros dados

Fragmentos não identificáveis (com ou sem lesão)

--

--

Outras Observações