

João Pedro Alexandre Pinheiro
(34663)

**Densidade dos Cêndilos Mandibulares
Medidos por Tomografia Computorizada**

Estimativa da Idade à Morte

Seminário de Investigaçãõ em Patrimônio Cultural e
Arqueologia,
Ramo de Patrimônio Cultural

Trabalho efetuado sob a orientaçaõ de:
Investigador Doutor Ricardo Miguel Godinho
Professor Doutor João Pedro Bernardes



Faculdade de Ciências Humanas e Sociais
2024

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais

Densidade dos Cêndilos Mandibulares Medidos por Tomografia Computorizada

Estimativa da Idade à Morte

Seminário de Investigação em Património Cultural e
Arqueologia,
Ramo de Património Cultural

*Eu, João Pedro Alexandre Pinheiro, com o número de aluno 34663 da
Universidade do Algarve, declaro que o trabalho apresentado é original e
que os dados apresentados são verdadeiros e recolhidos por mim,
estando disponíveis caso sejam solicitados.*

O autor mais declara que não tem qualquer conflito de interesses.

On seeing the Elgin Marbles

*My spirit is too weak—mortality
Weighs heavily on me like unwilling sleep,
And each imagined pinnacle and steep
Of godlike hardship tells me I must die
Like a sick eagle looking at the sky.*

*Yet 'tis a gentle luxury to weep
That I have not the cloudy winds to keep
Fresh for the opening of the morning's eye.*

*Such dim-conceived glories of the brain
Bring round the heart an undescribable feud;
So do these wonders a most dizzy pain,
That mingles Grecian grandeur with the rude
Wasting of old time—with a billowy main—
A sun—a shadow of a magnitude.*

John Keats

Agradecimentos

Um especial agradecimento ao Doutor Ricardo Miguel Godinho pela ajuda e ideias, bem como à Professora Doutora Maria João Valente pela ajuda com as amostras arqueológicas;

Ao homónimo Professor Doutor João Pedro Bernardes pelas sugestões;

Ao Professor Hugo Cardoso também pelas sugestões na gestão da amostra;

Ao Serviço de Imagiologia da Unidade Local de Saúde de Faro e ao respetivo Diretor de Serviço, Dr. Jorge Brito e Técnica Coordenadora Dr^a. Helena Boeiro e à TSDT de Radiologia Dr^a Sónia Rodrigues.

À Inês

Resumo

A estimativa da idade à morte (IM) representa um foco central da análise antropológica e arqueológica dos remanescentes esqueléticos humanos. Vários fatores confundidores e especificidades atuam sob o ambiente em que estes foram depositados.

O presente trabalho testa a possibilidade de estimar a IM de espécimes arqueológicos usando uma amostra populacional contemporânea de dados biométricos conhecidos como referência, com recurso a um equipamento de tomografia computadorizada para medição de indicadores ósseos.

A amostra conhecida tem correlação estatisticamente significativa entre o aumento da idade e a diminuição da densidade mineral óssea ($p < 0.05$), para a densidade dos côndilos mandibulares no plano axial e coronal, bem como a densidade cortical na base e tuberosidade (*sig.* 0.002 e 0.009 para $p < 0.05$). No entanto, a amostra apresenta também grande variabilidade de densidade para as várias faixas etárias. Quando comparada, a amostra arqueológica, interseta vários valores de densidade óssea para indivíduos entre os 25 e os 75 anos de idade.

O osso cortical apresenta os valores de densidade óssea mais próximos da amostra de referência e poderá ser uma via de investigação futura noutros locais do esqueleto.

Apesar de existir correlação entre a densidade óssea e a idade para regiões específicas dos côndilos mandibulares não foi possível prever com fiabilidade a IM das amostras a arqueológicas.

Abstract

Age at death (AAD) estimation is a central focus of anthropological and archaeological analysis of human skeletal remains. Several confounding factors and specificities act on the environment in which they were deposited.

This study tests the possibility of estimating AAD from archaeological specimens using a contemporary population sample with known biometric data as a reference, using computed tomography equipment to measure bone indicators.

The known sample shows a statistically significant correlation between increasing age and decreasing bone mineral density ($p < 0.05$), for the density of the mandibular condyles in the axial and coronal planes, as well as the cortical density at the base and tuberosity (*sig.* 0.002 and 0.009 for $p < 0.05$). However, the sample also presents great variability in density for the various age groups. When compared, the archaeological sample intersects several bone density values for individuals between 25 and 75 years of age.

The cortical bone presents the bone density values closest to the reference sample and could be a possibility for future research in other locations of the skeleton.

Although there is a correlation between bone density and age for specific regions of the mandibular condyles, it was not possible to reliably predict the MI of the archaeological samples.

Índice

Agradecimentos	I
Resumo	II
<i>Abstract</i>	III
Lista de Tabelas	V
Lista de Figuras	VI
Lista de Acrónimos	VI
<hr/>	
Introdução	9
<hr/>	
Estimativa da Idade à Morte	11
O Sistema Esquelético	12
A Articulação Temporo-Mandibular	14
Crescimento e Consolidação do Tecido Ósseo	16
<hr/>	
Metodologia	20
<hr/>	
Objetivos	20
Amostra	21
Densidade Mineral Óssea por Tomografia Computorizada	22
Posicionamento e Aquisição de Dados	25
Processamento das Imagens	28
Processamento de Recolha dos Dados	31
<hr/>	
Resultados	35
<hr/>	
Análise Quantitativa dos Cêndilo Mandibulares	36
Caracterização da Amostra de Cacula-a-Velha	49
<hr/>	
Discussão	59
<hr/>	
Limitações, Consideração Metodologias e Sugestões de Melhoria	63
<hr/>	
Conclusão	65
<hr/>	
Referências Bibliográficas	66
<hr/>	
Anexos	
<hr/>	

Lista de Tabelas

Tabela 1: Caracterização geral da amostra de idade conhecida.	21
Tabela 2: Valores de Densidade medidos em Unidades Hounsfield para o Corpo Humano	24
Tabela 3: Análise da Densidade Área e do Cêndilos Mandibulares.	36
Tabela 4: Análise da Densidade e Área dos Cêndilos Mandibulares por faixa etária.	39
Tabela 5: Análise da Densidade Cortical e Trabecular dos Cêndilos.	40
Tabela 6: Análise da Densidade Cortical e Trabecular dos Cêndilos por faixa etária.	44
Tabela 7: Análise da Espessura Cortical dos Cêndilos no plano axial.	45
Tabela 8: Análise da Espessura Cortical dos Cêndilos no plano axial por faixa etária.	46
Tabela 9: Análise da Espessura Cortical dos Cêndilos no plano sagital	47
Tabela 10: Análise da Espessura Cortical dos Cêndilos no plano sagital por faixa etária.	48
Tabela 11: Análise da Densidade e Área do Cêndilos De Cacela-a-Velha	50
Tabela 12: Análise da Densidade Cortical e Trabecular dos Cêndilos De Cacela-a-Velha	53
Tabela 13: Análise da Espessura Cortical dos Cêndilos no plano axial De Cacela-a-Velha	58
Tabela 14: Análise da Espessura Cortical dos Cêndilos no plano Sagital De Cacela-a-Velha	58

Lista de Figuras

Figura 1: Ilustração da mandíbula e côndilos.	15
Figura 2: Simulação da influência do PMO na idade em que a DMO poderá atingir o diagnóstico limite para osteoporose.	17
Figura 3: Representação diagramática da perda de massa óssea ao longo da vida	18
Figura 4: Equipamento utilizado: Siemens <i>Somatom Emotion 16</i> .	23
Figura 5: Esquema do posicionamento dos indivíduos no equipamento.	25
Figura 6: Posicionamento de amostra óssea 67.	26
Figura 7: Posicionamento das amostras ósseas 78, 63 e 67.	27
Figura 8: Exemplo de aquisição axial em T.C. a nível dos côndilos.	28
Figura 9: Topograma de aquisição das amostras de Cacula-a-Velha.	29
Figura 10: Exemplo de Reformatação Multiplanar.	30
Figura 11: Exemplo de Reconstrução 3D da amostra 78.	30
Figura 12: Esquema de definição dos eixos articulares.	31
Figura 13: Esquema de medição nos planos axial, sagital e coronal.	32
Figura 14: Esquema de medição no plano axial do Osso cortical e trabecular.	33
Figura 15: Esquema de medição no plano sagital do Osso cortical.	34
Figura 16: Distribuição da amostra por faixa etária por sexo.	35
Figura 17: Distribuição da amostra por densidade e idade cronológica.	37
Figura 18: Distribuição da amostra por área do côndilo e idade cronológica.	38
Figura 19: Dispersão da amostra por densidade cortical da base do côndilo bilateralmente pela idade	41
Figura 20: Dispersão da amostra por densidade cortical da tuberosidade do côndilo bilateralmente pela idade	41
Figura 21: Dispersão da amostra por densidade cortical do ápice do côndilo bilateralmente pela idade	42
Figura 22: Dispersão da amostra por densidade trabecular da base do côndilo bilateralmente pela idade	42

Figura 23: Dispersão da amostra por densidade trabecular da tuberosidade do côndilo bilateralmente pela idade	43
Figura 24: Dispersão da amostra por densidade trabecular do ápice do côndilo bilateralmente pela idade	43
Figura 25: Dispersão da densidade axial média direita das amostras.	51
Figura 26: Dispersão da densidade sagital média direita das amostras.	52
Figura 27: Dispersão da densidade coronal média direita das amostras.	52
Figura 28: Dispersão das amostras por densidade cortical da base do côndilo direito pela idade.	53
Figura 29: Dispersão das amostras por densidade cortical da tuberosidade do côndilo direito pela idade.	54
Figura 30: Dispersão das amostras por densidade cortical do ápice do côndilo direito pela idade.	54
Figura 31: Dispersão das amostras por densidade cortical da base do côndilo esquerdo pela idade.	55
Figura 32: Dispersão das amostras por densidade cortical da tuberosidade do côndilo esquerdo pela idade.	55
Figura 33: Dispersão das amostras por densidade cortical do ápice do côndilo esquerdo pela idade.	56
Figura 34: Dispersão das amostras por densidade axial média bilateral pela idade.	56
Figura 35: Dispersão das amostras por densidade sagital média bilateral pela idade.	57
Figura 36: Dispersão das amostras por densidade coronal média bilateral pela idade.	57

Lista de Acrónimos

A.T.M.	Articulação Temporo-Mandibular
D.M.O.	Densidade Mineral Óssea
FOV	<i>Field of View</i>
I.M.	Idade à Morte
MIP	<i>Maximum Intensity Projection</i>
MPR	<i>Multiplanar Rendering</i>
P.M.O.	Pico de Massa Óssea
T.C.	Tomografia Computorizada
U.H.	Unidades Hounsfield

Introdução

A estimativa da idade à morte (IM) representa um foco central da análise antropológica e arqueológica dos remanescentes esqueléticos humanos. Os avanços registados incluem os temas do impacto tafonómico, novas áreas anatómicas de interesse, histologia, variação populacional, a câmara pulpar dentária, abordagens matemáticas, análises bioquímicas e técnicas especificamente dirigidas aos vivos (Ubelaker & Khosrowshahi, 2019). No entanto, é importante também aplicar e adaptar alguns protocolos especificamente ao contexto arqueológico.

Das diferentes variáveis dentro do perfil biológico, a idade à data da morte representa uma característica chave que leva à identificação (Christensen *et al.*, 2014). A seleção dos métodos adequados depende, naturalmente, dos elementos esqueléticos presentes e da categoria etária geral dos indivíduos. As técnicas utilizadas para estimar a idade à morte em fetos, bebés, crianças e outros indivíduos imaturos diferem das necessárias para analisar o esqueleto de um indivíduo maturo (Rogers, 2016). Em indivíduos adultos a IM é muito mais limitada porque é restrita a parâmetros relacionados com degeneração e remodelação óssea, e estes processos são muito mais impactados por fatores ambientais/extrínsecos.

Há inúmeros contextos pré-históricos em que as práticas funerárias implicam a mobilização e remobilização de ossos humanos (Valera, 2013; Carvalho *et al.*, 2012, Godinho *et al.*, 2019; Evangelista e Godinho, 2020; Valera e Nunes, 2021). Isto resulta na formação de reduções, ossários ou contextos secundários em que os diferentes ossos dos esqueletos dos indivíduos são dissociados. Estes contextos incluem frequentemente dezenas ou até centenas de indivíduos, tornando a sua reconciliação "*impossível*". Estudos que dependam da estimativa da IM em adultos são truncados por estas especificidades e por isso é fundamental melhorar a nossa capacidade de estimar a idade à morte em adultos. Tal é o caso das mandíbulas, que são frequentemente usadas para estimativa do sexo, estudos sobre dieta através da morfologia mandibular como reflexo da adaptação óssea à dieta, estudos sobre proximidades biológicas entre populações através da morfologia mandibular (Godinho *et al.*, 2022; Godinho *et al.*, 2023; Pokhojaev *et al.*, 2019 e Galland *et al.*, 2016).

Porém, a morfologia mandibular é impactada pela idade (Toneva *et al.*, 2023), o que, por sua vez, impacta a resolução dos estudos realizados com base na morfologia mandibular. Consequentemente é fundamental melhorar a capacidade de estimar a IM em mandíbulas dissociadas do resto do esqueleto.

Desta forma, o presente trabalho tenta testar a possibilidade de estimar a IM de espécimes arqueológicos com base na densidade dos côndilos mandibulares. Esta abordagem é fundamental porque vários estudos analisam, por exemplo, morfologia mandibular pré-histórica, utilizando amostras de contextos arqueológicos em que o comportamento funerário implicou o remeximento dos esqueletos. Isto impossibilita estimativas da idade à morte baseadas em múltiplos indicadores esqueléticos e, consequentemente, estimativas precisas, o que, por sua vez, implica que as mandíbulas sejam classificadas como simplesmente como adultas. Estimativas mais precisas são fundamentais para permitir novas questões sobre variação morfológica mandibular intra e inter-populacional em adultos. Este trabalho testa, assim, a viabilidade deste método utilizando uma população atual de características conhecidas e uma amostra desconhecida recolhida em contexto arqueológico. recorrendo a equipamentos de imagiologia, nomeadamente de tomografia computadorizada

O investigador definiu assim como objetivo principal: a correlação da densidade óssea e a idade biológica de indivíduos adultos e como objetivos secundários estimar a idade dos indivíduos adultos com base em indicadores ósseos com a densidade e área dos côndilos mandibulares em indivíduos de idade biológica conhecida e aplicar a mesma metodologia a amostras arqueológicas de dados biométricos desconhecidos.

Estimativa da Idade à Morte

A estimativa precisa da IM no esqueleto humano é um requisito importante para estabelecer um perfil biológico e para a identificação individual e permanece como um grande desafio (Cunha *et al.*, 2009). Existem limitações na capacidade de estimar a IM em restos esqueléticos de indivíduos adultos e, em particular, aqueles com mais de cinquenta anos (Boldsen *et al.* 2002 & Brennaman *et al.*, 2017).

Estão disponíveis vários métodos com base na observação macroscópica de características esqueléticas degenerativas (Brooks & Suchey, 1990 e DiGangi *et al.*, 2009). No entanto, estes tendem a ter menor replicabilidade devido à natureza subjetiva da observação do investigador (San-Millan *et al.*, 2017) A maior parte desta limitação tem a ver com a natureza intrínseca do osso como um tecido em si, além das muitas variáveis extrínsecas que envolvem o processo de envelhecimento humano. Acredita-se que uma série de variáveis, incluindo a variação nos níveis habituais de atividade motora, a presença ou ausência de condições patológicas, como osteoporose, massa corporal e parto, impactam o processo de envelhecimento adulto. (Rissech *et al.*, 2018) A eficácia destes métodos é, portanto, profundamente influenciada pela experiência do observador e a natureza arquetípica das características observadas em comparação com os padrões e diretrizes publicados (Koterova *et al.*, 2017). A literatura que aborda e tenta controlar as variáveis associadas à estimativa da IM demonstra que estimativas de IM para indivíduos com mais de cinquenta anos de idade é e não pode ser realizada com alta precisão ou exatidão (Rouge-Maillart *et al.*, 2009; Alves-Cardoso e Assis, 2018 e Ubelaker & Khosrowshahi, 2019).

Das várias abordagens para criar estimativas de IM, Garvin e Passalacqua (2012) demonstraram que se utilizam preferencialmente poucas metodologias de estimativa de I.M., a maioria das quais envolve observação macroscópica de poucas e/ou restritas regiões esqueléticas (por exemplo, sínfise púbica, superfície auricular, extremidades das costelas esternais). Quando estas regiões do esqueleto estão ausentes ou danificadas devido a processos *post mortem*, estimar a I.M. de indivíduos adultos torna-se cada vez mais difícil e problemático (Rissech *et al.*, 2018).

O Sistema Esquelético

O sistema esquelético tem quatro componentes: ossos, cartilagens, tendões e ligamentos. Em geral, o esqueleto é considerado a estrutura do corpo, mas o sistema esquelético possui diversas outras funções, incluindo as seguintes (VanPutte *et al.*, 2016):

- Suporte. Ossos rígidos e fortes são adequados para carregar peso e consistem no principal tecido de suporte do corpo. A cartilagem fornece apoio firme, mas flexível, dentro de algumas estruturas, como nariz, orelhas, caixa torácica e traqueia. Ligamentos são bandas fortes de tecido fibroso conectivo que se ligam aos ossos para mantê-los unidos.
- Proteção. O osso é rígido e protege os órgãos que envolve. Por exemplo, o crânio envolve e protege o encéfalo, e as vértebras circundam a medula espinal. A caixa torácica protege o coração, pulmões e outros órgãos do tórax.
- Movimento. Os músculos esqueléticos unem-se aos ossos por tendões. A contração dos músculos esqueléticos move os ossos, produzindo movimentos corporais. As articulações, que são formadas onde dois ou mais ossos unem-se, permitem movimentos entre os ossos, mas previnem amplitudes excessivas.
- Armazenamento. Alguns minerais do sangue são captados e armazenados pelo osso. Se os níveis desses minerais no sangue forem reduzidos, os minerais são libertados do osso para o sangue. Os principais minerais armazenados são o cálcio e o fosfato, essenciais para muitos processos fisiológicos. O tecido adiposo também é armazenado nas cavidades

Em termos de peso, a matriz óssea madura é normalmente 35% material orgânico e 65% inorgânico. Em termos de células ósseas estas são categorizadas como osteoblastos, osteócitos e osteoclastos (Tavares *et al.*, 2019). Cada tipo celular possui diferentes funções e diferentes origens. Os osteoblastos: células formadoras de ossos, têm um amplo retículo endoplasmático e inúmeros ribossomas. Produzem colágeno e proteoglicanos, que são concentrados em vesículas pelo aparelho de Golgi e libertados das células por exocitose. Os osteoblastos também libertam *vesículas de matriz*, sacos ligados à membrana formados quando a membrana

plasmática brota ou projeta-se para fora. As vesículas de matriz concentram Ca^{2+} e PO_4 e formam cristais de hidroxiapatita que serve de molde e contribui para a mineralização da matriz (Drake, *et al.*, 2019).

O processo de ossificação: ou osteogênese, é a formação de osso por osteoblastos. Ocorre por crescimento aposicional na superfície de osso ou cartilagem já existente. Por exemplo, osteoblastos abaixo do periósteo cobrem a superfície do osso preexistente. Processos celulares alongados dos osteoblastos conectam-se com os processos celulares de outros osteoblastos por meio de junções comunicantes. A matriz óssea produzida pelos osteoblastos cobre a superfície do osso antigo e circunda os corpos celulares e processos dos osteoblastos. O resultado é uma nova camada de osso.

Os osteoclastos: são células destruidoras de osso. Estas células realizam reabsorção, ou decomposição, do osso que mobiliza os íons cruciais de cálcio, Ca^{2+} , e fosfato para uso vários processos metabólicos. Estas células são de grandes dimensões e multinucleadas, cuja diferenciação segue uma via complexa. Originam-se dentro da linhagem de monócito/macrófago da medula óssea vermelha. Estes precursores unem-se à matriz óssea onde o contato direto com osteoblastos é necessário para permitir a sua maturação em osteoclastos funcionais.

Os osteoclastos maduros realizam a reabsorção óssea por meio de um processo com múltiplas etapas. Primeiro, acedem à matriz óssea. O modelo atual propõe que os osteoblastos que revestem o tecido conectivo ao redor do osso regulam o movimento de osteoclastos maduros numa área de remodelamento ósseo. Assim que os osteoclastos entram em contato com a superfície óssea, formam-se estruturas de fixação por interações com a superfície celular de proteínas (Widmaier, *et al.*, 2019). Após a matriz ser decomposta, os produtos da degradação são removidos por um mecanismo de transcitose, no qual os produtos entram no osteoclasto e movem-se no citoplasma para outra célula. Neste local, os produtos da degradação são segregados no espaço extracelular, entram na corrente sanguínea e são usados noutra lugar do corpo seguintes (VanPutte *et al.*, 2016).

A Articulação Temporo-Mandibular

A Biomecânica refere-se a uma área da Física que se ocupa da análise das forças -anteriores e posteriores- que atuam sobre uma estrutura dinâmica (p. ex., cabeça-boca). Desta forma, a postura corporal seria o resultado de inúmeras forças musculares, que atuam no equilíbrio das forças externas maiores, especialmente a força gravitacional (VanPutte, *et al.*, 2016). A articulação temporomandibular (ATM) humana é uma articulação gínglimo-artrodial.

O disco articular serve como uma estrutura viscoelástica fibrosa que permite a distribuição de força e o movimento suave da articulação na sua disposição normal durante os movimentos mandibulares. A maioria dos estudos sugere que na posição normal do disco a banda posterior se localiza na posição das 12 horas dentro da fossa glenóide na postura de boca fechada. Quando a biomecânica da articulação é alterada, o disco pode ser deslocado, criando uma relação anormal entre o disco, o côndilo e a eminência, que é frequentemente referida como uma perturbação interna.

A mandíbula (figura 1) articula-se com o osso temporal para formar a ATM. O côndilo mandibular encaixa-se dentro da fossa mandibular do osso temporal. Um disco articular de fibrocartilagem está localizado entre a mandíbula e o osso temporal, dividindo a articulação em cavidades articulares superior e inferior. A articulação está envolvida por uma cápsula fibrosa, à qual o disco articular está ligado na sua margem, e é reforçada por ligamentos laterais e acessórios (Pina, 2017).

A articulação temporomandibular é uma combinação de articulação plana e elipsoide, com a porção elipsoide predominante. A depressão da mandíbula para abrir a boca envolve um movimento de deslizamento anterior do côndilo mandibular e do disco articular relativos ao osso temporal, o que é quase o mesmo movimento que ocorre na protração da mandíbula; isto é seguido de um movimento de dobradiça entre o disco articular e a cabeça da mandíbula. O côndilo mandibular também é capaz de se movimentar levemente na direção mediolateral, permitindo a excursão da mandíbula (Netter, 2018).

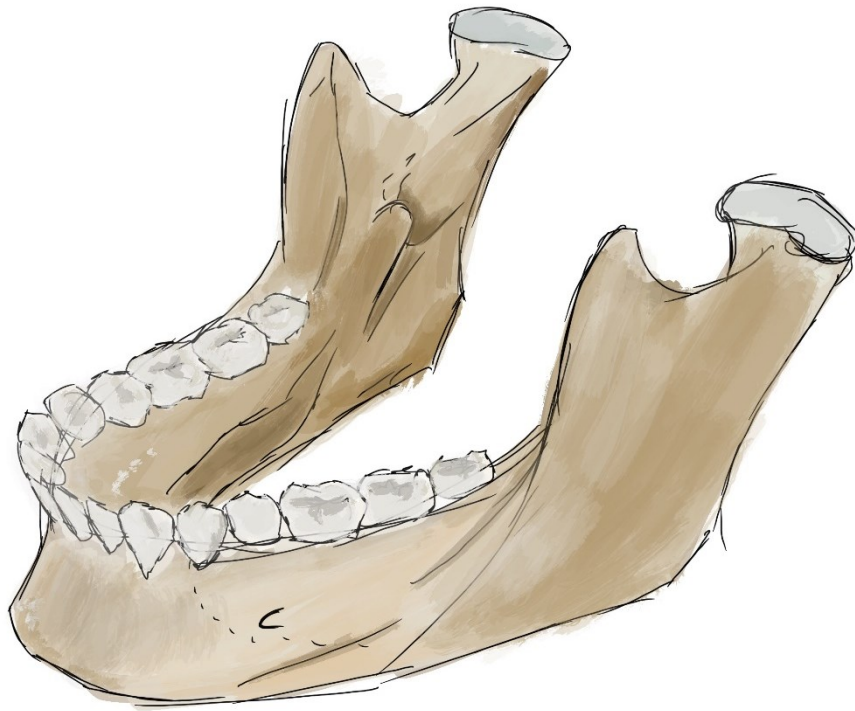


Figura 2: Ilustração da mandíbula e côndilos.

Crescimento e Consolidação do Tecido Ósseo

A infância e a adolescência são períodos críticos para estabelecer a saúde óssea ao longo da vida (Vicente-Rodriguez, *et al*, 2004). Durante os anos de crescimento, os ossos aumentam em comprimento, largura e espessura cortical (Bonjour, *et al*, 1991). Aumentos na massa óssea e na densidade mineral óssea (DMO)acompanham essas alterações geométricas (Glorieux *et al*, 2012). Os ganhos no tamanho e na massa óssea são mais dramáticos durante a adolescência e lentos no final da segunda década, à medida que os ossos atingem o seu tamanho e forma maduros a consolidação final do mineral ósseo ocorre nesta altura e o Pico de Massa Óssea (PMO) é alcançada no início da terceira década (figura 2) (Levine, 2012).. A modelação óssea ocorre apenas durante os anos de crescimento anteriores ao fechamento das placas epifisárias (Bonjour *et al*, 1991). A reabsorção e formação óssea ocorrem simultânea ou sequencialmente em diferentes locais, em resposta aos vários estímulos que induzem e controlam o crescimento e a maturação óssea (Maggioli & Stagi, 2017). A modelação óssea resulta em alterações no tamanho, forma e massa do osso (Rauch, 2001). A remodelação óssea, por outro lado, é o processo de renovação (Glorieux *et al*, 2011) e manutenção óssea que continua ao longo da vida. Com a remodelação óssea, a reabsorção e formação óssea ocorrem no mesmo local, sem alterar a forma óssea (Fung *et al*, 2016).

A remodelação óssea serve para substituir o osso velho ou danificado por um osso novo e saudável, reparando assim as microfraturas e preservando as propriedades mecânicas do tecido. A remodelação também tem um papel importante na manutenção da homeostase do cálcio do corpo (Bonjour *et al*, 1991).

As diferenças relacionadas com o sexo manifestam-se durante a puberdade (Lappe *et al*, 2015). O início da puberdade e a velocidade do pico da altura ocorre mais precocemente no sexo feminino, enquanto a duração e a magnitude do surto de crescimento puberal é maior e mais longa no sexo masculino (Chevalley *et al*, 2005). Este último alcança uma massa e densidade óssea mais elevadas que o sexo feminino, particularmente na coluna lombar e no colo do fémur, mas os seus valores de pico são atingidos em idades mais avançadas (Whiting *et al*, 2004).

Estima-se que 40-60% da massa óssea adulta é acumulada durante a adolescência, com mais de 25% desses ganhos acumulados durante os 2 anos de pico

de crescimento esquelético (Fung *et al.*, 2016). Nos dois sexos cerca de 90% da PMO é acumulada até aos 18 anos de idade, com os 10% restantes na fase de consolidação esquelética durante a terceira década. Cerca de 85% da massa óssea adulta é osso cortical e 15% é osso trabecular. As alterações nesses dois compartimentos ósseos diferem durante os períodos de acumulação óssea e subsequente perda óssea com o envelhecimento (Rizzoli *et al.*, 2010).

O PMO parece estar completo até o final da segunda década no esqueleto axial, que consiste principalmente de osso trabecular; O PMO é alcançado pouco tempo depois no esqueleto apendicular, composto principalmente de osso cortical (Lappe *et al.*, 2015). O PMO trabecular é fortemente influenciado pelos fatores hormonais e metabólicos associados à maturação sexual, enquanto a aquisição mineral do osso cortical é mais lenta (Vatanparast *et al.*, 2010).

O padrão de desenvolvimento esquelético segue esses cronogramas gerais; a evolução da massa / densidade óssea está sujeita a grande variabilidade individual (Whiting *et al.*, 2004) e existem várias linhas de evidência de que osso e o músculo, são originados pelo mesmo precursor mesenquimal (Sartori & Sandri, 2015) compartilhando como um todo os mesmos determinantes genéticos de desenvolvimento, funcionamento e envelhecimento (Zhang *et al.*, 2008).

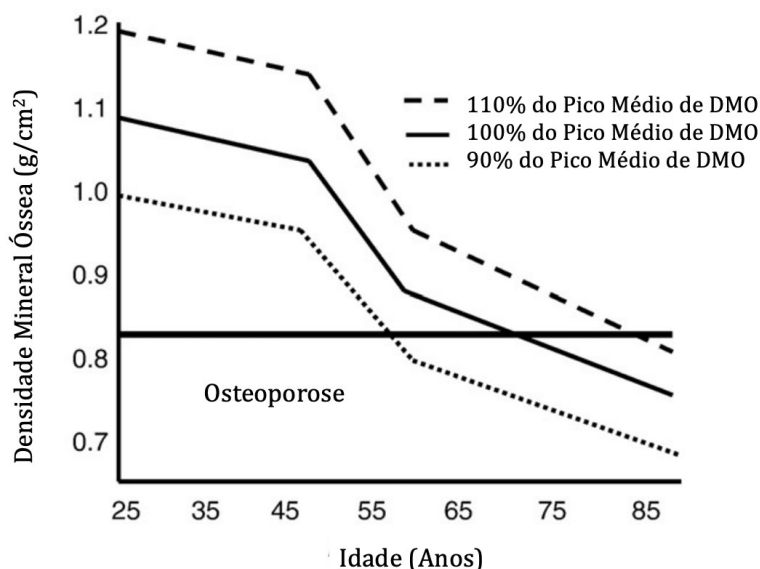


Figura 2: Simulação da influência do PMO na idade em que a DMO poderá atingir o diagnóstico limite para osteoporose. Adaptado de Hernandez & Keaveny, 2006).

O acúmulo de minerais ósseos e o PMO são influenciados por fatores hereditários e modificáveis, conforme detalhado abaixo (Bonjour *et al.*, 2007). O PMO é reconhecido como um determinante central da saúde óssea e do risco de fraturas na idade adulta e na idade avançada. Após o início da idade adulta, a D.M.O. permanece estável e, inevitavelmente, diminuem com a menopausa e o envelhecimento (Javaid *et al.*, 2006). Atingir o potencial genético de uma pessoa requer nutrição, atividade e produção hormonal adequadas. Doenças, medicamentos prescritos (corticosteróides, anticonvulsivantes etc.) e hábitos de vida (álcool, tabaco etc.) constituem influências adicionais. Existem vários fatores que aumentam o acúmulo ósseo precoce ou retardam a perda óssea subsequente podem ajudar a reduzir o risco de osteoporose (figura 3) (Fung *et al.*, 2016).

Em adultos mais velhos, o risco de fratura duplica para cada desvio padrão (DP) que a DMO se situa abaixo valor médio saudável de um adulto jovem (Z-Score) (Bonjour *et al.*, 2007). Uma intervenção etária precoce que resulte num aumento de 10% no PMO na adolescência/fase adulta inicial (+1 DP acima da média de DMO) poderá reduzir o risco futuro de fratura em 50% (Rizzoli *et al.*, 2010).

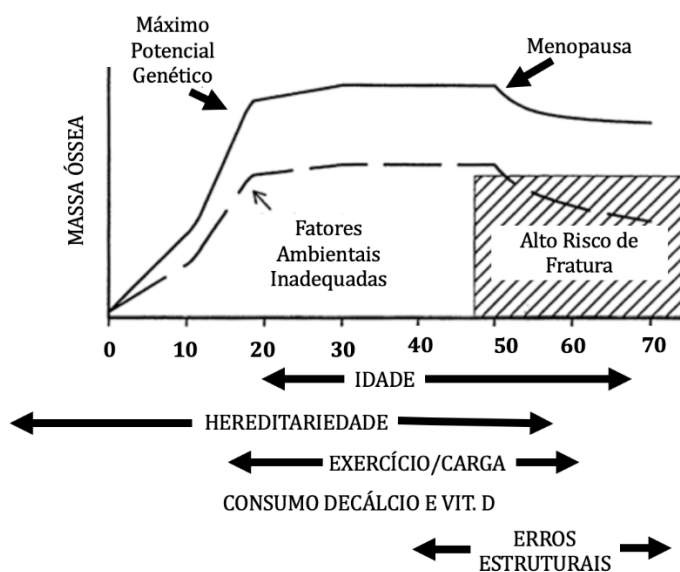


Figura 3: Representação diagramática da perda de massa óssea ao longo da vida em sujeitos que atingem o seu potencial ósseo máximos e os que não atingem. A magnitude de diferença das curvas não pretende está à escala. No fundo do gráfico estão referenciados os fatores de conhecida importância major. Adaptado de Heaney *et al.*, 2000.

Partindo da relação da diminuição da densidade do osso com a progressão da idade o côndilo mandibular apresenta características específicas que se poderão destacar do restante esqueleto na medida que não é influenciada pela massa corporal, mas sim pelo processo de mastigação ou uso com ferramenta através da dentição (Chou, *et al.*, 2013), ao contrário das restantes regiões do esqueleto, como a cabeça femoral ou as vértebras lombares constantemente sujeitas ao fator impacto e gravidade (Mesquita *et al.*, 2022). Os estudos imagiológicos sobre a densidade óssea da mandíbula podem ser realizados por DXA, que analisam a mandíbula como um todo e não permite a diferenciação do osso trabecular do osso cortical (Gulsahi, *et al.*, 2010), por outro lado os estudos realizados por TC apresentam o seu foco na mandíbula como um todo, em regiões específicas da mandíbula ou da mandíbula em conjunto com a dentição (Chou, *et al.*, 2013 e Slaidina, *et al.*, 2023). Uma vez que as mandíbulas frequentemente são encontradas dissociadas dos respetivos crânios ou fragmentadas, e sendo o côndilo mandibular uma porção de resistência considerável do osso mandibular o investigador parte para a questão de investigação; - será que é possível relacionar a densidade óssea da mandíbula com a idade dos indivíduos, e se esta relação existe, se é possível usá-la como referência cronológica da IM.

Metodologia

O presente estudo desenvolveu-se na Unidade Local de Saúde do Algarve (ULSA) – Centro Hospitalar de Faro, no serviço de imagiologia em que a recolha dos dados obedeceu a um desenho retrospectivo e transversal sobre indicadores ósseos.

O pedido para realização do mesmo foi feito junto da instituição (ver anexos I a XI), tendo mesmo foi aprovado pelo Conselho Científico e Ético da referida ULS (Anexo XI). tendo sido elaborado um termo de responsabilidade por parte do investigador, que recolheu os dados sob a supervisão de um responsável afeto ao serviço de Imagiologia e com autorização da direção do mesmo. (Anexo IX).

A estrutura deste capítulo é composta pela caracterização da amostra, instrumentos e apresentação das variáveis.

Objetivos

Objetivo principal: correlacionar indicadores ósseos, nomeadamente densidade medida em Unidades Hounsfield, área, espessura do osso cortical dos côndilos mandibulares e a idade biológica dos indivíduos adultos de dados biométricos conhecidos;

Objetivos secundários: predizer ou estimar a idade cronológica dos indivíduos adultos com base em indicadores ósseos em indivíduos de idade biológica conhecida; aplicar a mesma metodologia a uma amostra arqueológica seguindo o mesmo método para estimar a idade à morte de indivíduos adultos em que este parâmetro é desconhecido. Entre os indicadores ósseos destacam-se:

Densidade e Área dos Côndilos em vários planos anatómicos (axial, sagital e coronal);

Densidade do Osso Cortical e Trabecular;

Espessura do Osso Cortical no plano axial e sagital;

Amostra

A amostra é constituída por dois grupos distintos. O primeiro grupo é constituído por utentes do serviço de imagiologia que realizaram exames maxilo-faciais, ou semelhantes cujo exame permita a análise dos côndilos mandibulares. Esta amostra foi obtida retrospectivamente e por conveniência de indivíduos de idade e sexo conhecido. Os critérios de inclusão foram: ter entre 18 e 80 anos de idade à data da realização do exame, não ter patologia aguda ou crónica na região da mandíbula ou côndilos mandibulares, bem como algum tipo de patologia do foro ortodôntico, ou usar material ou implantes da mesma natureza. Não foram incluídos indivíduos cujo crescimento ou maturação óssea ainda estivesse a ocorrer, ou adultos com patologia óssea congénita. A amostra é constituída por um total de 83 indivíduos de idade cronológica conhecida entre os 18 e os 73 anos e uma média de 36,5 anos (Tabela 1).

Tabela 1: Caracterização geral da amostra de idade conhecida (n=83).			
	Válido	Idade (anos) N=83	
Média		36,5	
Desvio Padrão		15,5	
Mínimo		18	
Máximo		73	
	Frequência	Porcentagem	
Feminino	19	22,9	
Masculino	64	77,1	
Faixa Etária			
	18-29.9	38	45,8
	30-39.9	12	14,5
	40-49.9	17	20,5
	50-59.9	3	3,6
	60-69.9	10	12,0
	>70	3	3,6
Sexo		Idade (anos)	
Feminino	N	19	
	Média	39,2	
	Desvio Padrão	19,5	
	Mínimo	23	
	Máximo	73	
Masculino	N	64	
	Média	35,8	
	Desvio Padrão	14,1	
	Mínimo	18	
	Máximo	68	

O segundo grupo é constituído por uma amostra de achados arqueológicos compostos por três mandíbulas com graus variados de preservação, mas com côndilos mandibulares intactos de forma a aplicar o mesmo protocolo que os indivíduos de idade conhecida. Estas amostras, identificadas como amostras 63, 67 e 78, provêm de uma necrópole medieval cristã do século XII-XIII depositada sobre o bairro islâmico (Garcia & Curate, 2004). e atualmente a ser estudado em contexto arqueológico na localidade de Cacela-a- Velha, sítio do Poço Antigo, distrito de Faro.

Densidade Mineral Óssea por Tomografia Computorizada

A tomografia computadorizada (TC) tornou-se um equipamento imprescindível da imagiologia, inclusivamente em estudos de remanescentes osteológicos humanos de contextos arqueológicos e paleontológicos (Godinho et al, 2018a, Godinho et al, 2018b, Godinho et al, 2018c; Godinho et al, 2019; Godinho e Gonçalves, 2020; Godinho et al, 2021; Godinho et al, 2022; Godinho et al, 2023). Este equipamento usa uma fonte do tipo cone e um detetor de matriz digital bidimensional (2D) para digitalizar uma representação de volume tridimensional (3D) num dado volume de digitalização. A ampola de radiação-X deste equipamento gira em redor do objeto até 360º; portanto, realiza uma rotação total que pode ir até aos 750 cortes ou imagens por cada rotação (Genisa, *et al.*, 2018). A TC ainda se encontra desenvolvimento clínico para o estudo da densidade óssea, mas tem sido cada vez mais aplicada, onde a avaliação é baseada na suposição de que existe uma correlação entre a atenuação dos raios X com a densidade (Naitoh, *et al.*, 2009). Portanto, a densidade pode ser estimada a partir das Unidade Hounsfield (HU) obtido de CT, que são os valores obtidos através desta atenuação.

O equipamento de TC utilizado para aquisição e recolha de dados foi o scanner de Tomografia Computorizada de 16 cortes da Siemens, *Emotion 16* (figura 4), com capacidade de adquirir imagens de alta resolução, destacando-se as seguintes principais características:

- Varrimentos de 360° em 0,5 segundos
- Imagem de corte fino: 16 x 0,6 mm
- Ponto focal do tubo (mm): 0,8 x 0,5, 0,8 x 0,7
- Gerador de raios X de 50kW



Figura 4: Equipamento utilizado: Siemens Somatom Emotion 16.

Apesar do papel principal dos equipamentos de T.C. ser aquisição de imagens com a finalidade para diagnóstico clínico, os equipamentos na sua totalidade medem a densidade óssea dos indivíduos, com base na atenuação do feixe de radiação-X que atravessa o mesmo e desta forma estimar a densidade óssea (Genisa *et al.*, 2019). O valor de pixels das imagens de TC é dimensionado de tal forma que o feixe de atenuação de raios-X linear pelo coeficiente de atenuação do ar é igual a -1,024 e o da água é 0 (zero). O número de TC ou de Unidades Hounsfield de ar e água destilada é definido como -1,024 HU e 0 U.H. respectivamente; esta escala não tem limite na gama positiva de valores. Os equipamentos funcionam normalmente num intervalo de -1.024 U.H. a +3.071 U.H (Chougule, *et al.*, 2017). A Tabela seguinte ilustra valores de U.H. típicos para diferentes tecidos/órgãos humanos.

Tabela 2: Valores de Densidade medidos em Unidades Hounsfield para o Corpo Humano.

Adaptado de Chougule, *et al.*, 2017.

Tecido/Órgão	Mínimo	Máximo
Osso	226	3071
Tecido Mole	-700	225
Esmalte (Adulto)	2042	3071
Esmalte (Criança)	1553	2850
Osso Compacto	662	1988
Osso Compacto (Criança)	586	2198
Osso Esponjoso (Adulto)	148	661
Osso Esponjoso (Criança)	156	585
Tecido Muscular (Adulto)	-5	135
Tecido Muscular (Criança)	-25	139
Tecido Adiposo (Adulto)	-205	-51
Tecido Adiposo (Criança)	-212	-72
Tecido Dérmico (Adulto)	-718	-177
Tecido Dérmico (Criança)	-766	-202

Posicionamento e Aquisição de Dados

De forma a otimizar a qualidade da imagem, são feitas aquisições nas regiões do corpo “Cabeça” ou semelhante dentro de um campo de varredura máximo de 300 mm em relação ao isocentro. Por conseguinte, o posicionamento do paciente, ou neste caso da amostra deve ser realizado com precisão para garantir uma localização centralizada.

Os exames dos indivíduos da amostra de referência foram adquiridos em decúbito dorsal com a linha que une virtualmente o ponto infra-orbito-meatal e canal auditivo externo, alinhado com o laser de aquisição axial do equipamento de TC (figura 5). As aquisições foram realizadas com a espessura de corte mínima de 6 mm.

Para as amostras provenientes do local arqueológico e que, sendo peças únicas sem a anatomia circundante, como o crânio, estas foram colocadas o mais aproximadamente possível com a posição anatômica (figuras 6 e 7).

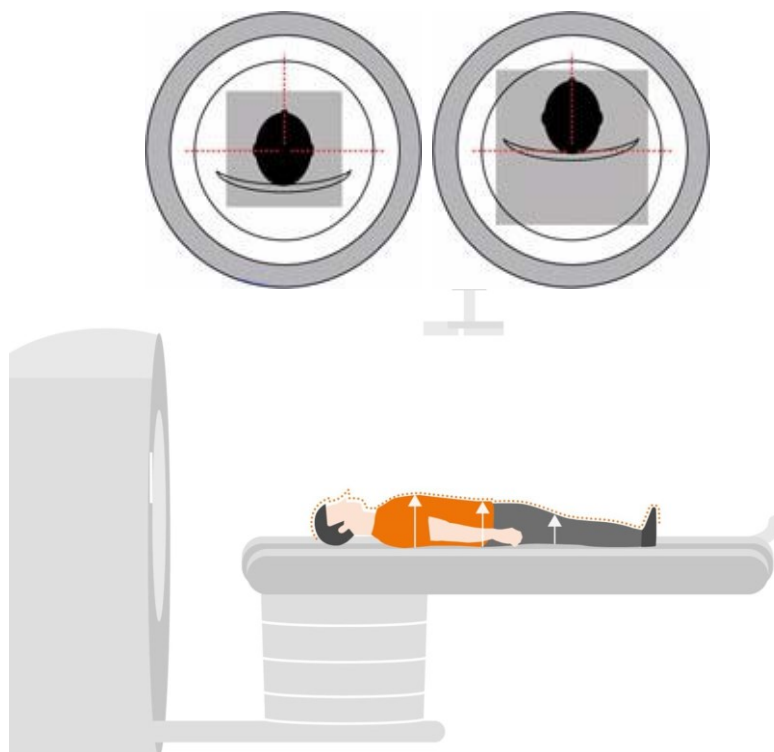


Figura 5: Esquema do posicionamento dos indivíduos no equipamento.



Figura 6: Posicionamento de amostra óssea 67.



Figura 7: Posicionamento das amostras ósseas 78, 63 e 67 (cima para baixo).

Processamento das Imagens

O Software *3D Recon* permite realizar reconstruções oblíquas qualquer direção definida pelo utilizador diretamente após a aquisição a partir das imagens base (Figura 8) utilizando os dados brutos do sistema (*raw data*). A figura 9 representa a imagem de referência (topograma) que é adicionada a cada aquisição incluindo as linhas de referência após a reconstrução.

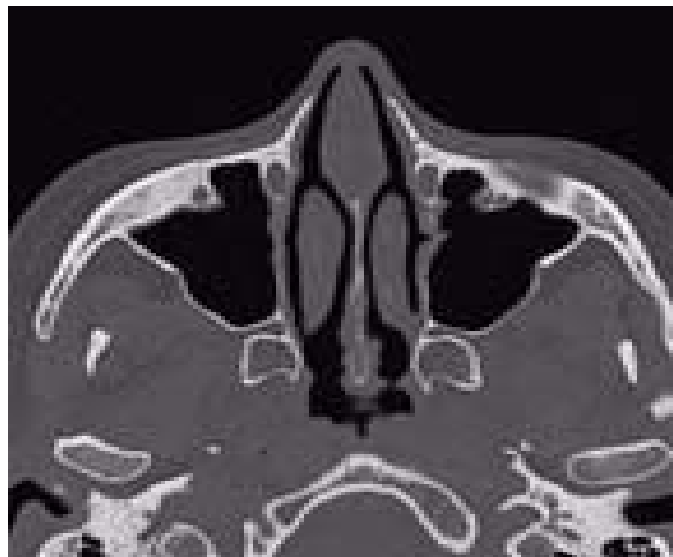


Figura 8: Exemplo de aquisição axial em T.C. a nível dos côndilos.

As linhas de referência foram usadas três planos de imagem para assegurar o alinhamento anatómico (axial, sagital e coronal). Em cada segmento encontra-se um retângulo cor-de-rosa que representa o limite das imagens resultantes (figura 10 – esquerda) e a imagem com o marcador à direita representa o campo de visão (*field of view* ou FoV) que dará origem às imagens finais. Na figura 11 é possível observar uma reconstrução 3D de uma das mandíbulas o que auxilia o processo de orientação.

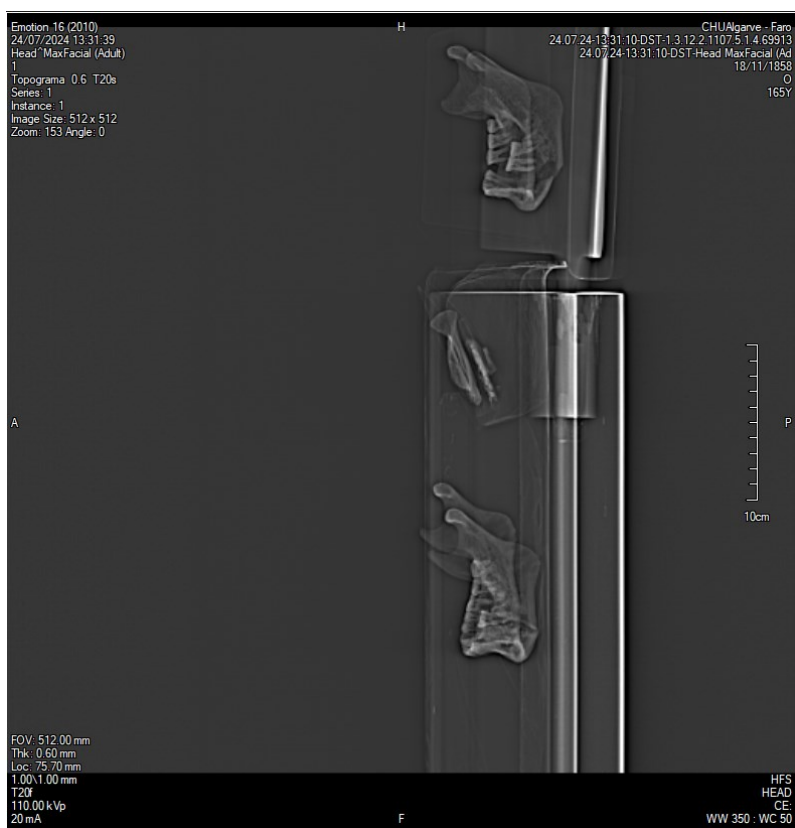


Figura 9: Topograma de aquisição das amostras de Cacula-a-Velha.

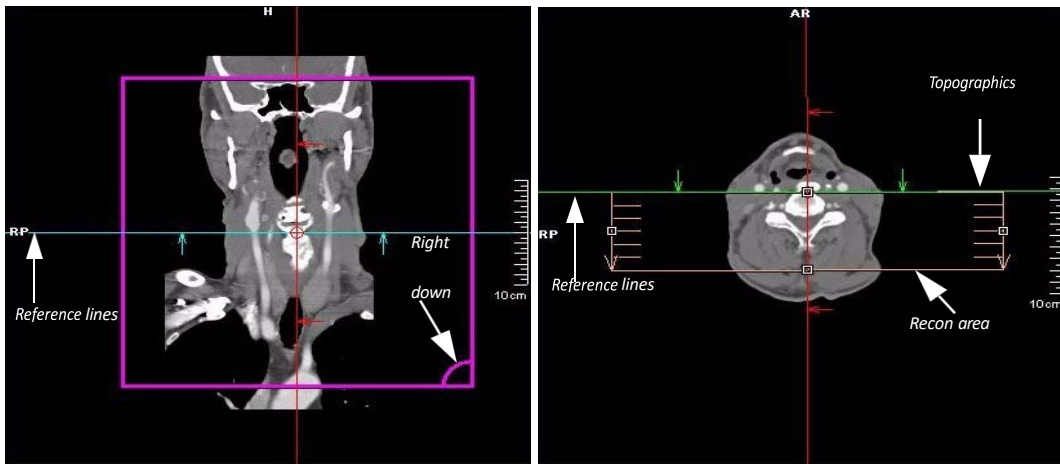


Figura 10: Exemplo de Reformatação Multiplanar.

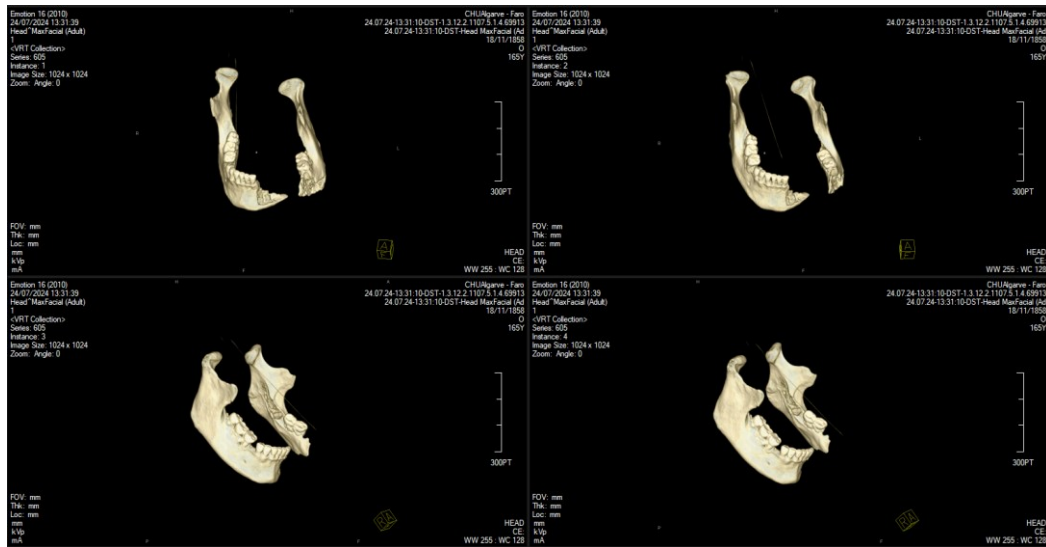


Figura 11: Exemplo de reconstrução 3d da amostra 78.

Procedimento para Recolha dos dados

Primeiramente foram definidos os eixos articulares dos côndilos das ATM e a sua angulação (“*alfa*” na figura 12 abaixo), através da interseção de dois pontos no extremo mais lateral e medial de cada côndilo até esta linha (verde) intersestar a bissetriz com o ponto anterior do foramen magno do osso occipital (interseção com a linha azul). Este passo inicial tem como objetivo assegurar uniformidade em todas as medições para cada individuo, mas também verificar se existem incongruências no posicionamento do côndilo direito e esquerdo, caso se observem grandes disparidades entre os seus ângulos.

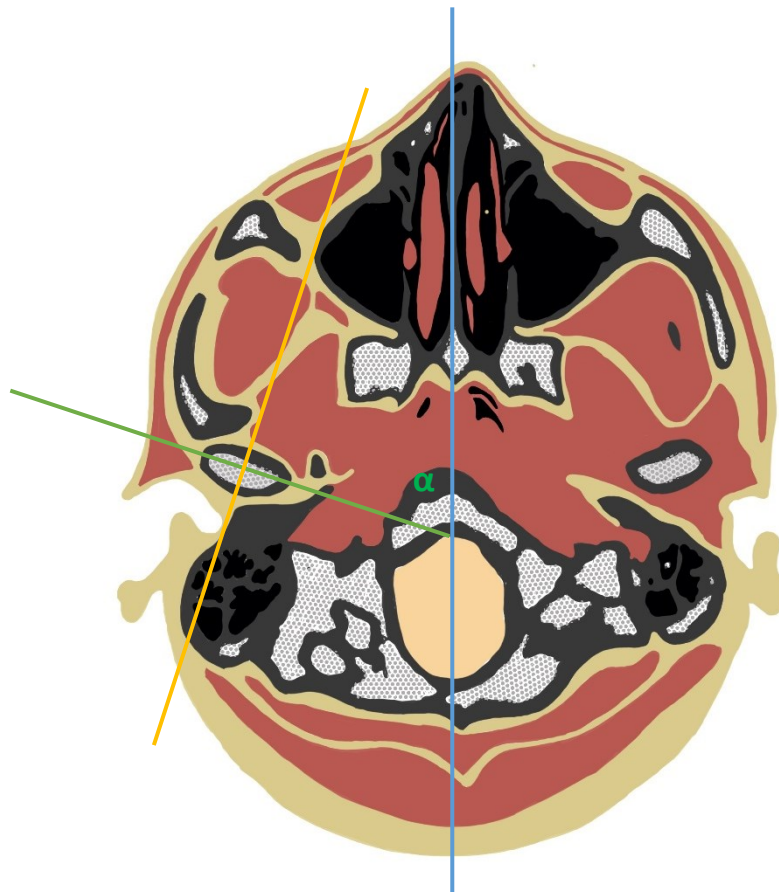


Figura 3: Esquema de definição dos eixos articulares.

Medição no plano Axial: abrange toda a área no plano axial com o côndilo no seu ponto mais anterior e posterior (figura 13 a amarelo);

Medição no plano Sagital: abrange toda a área no plano sagital do côndilo com o bordo mais anterior até ao ponto mais posterior, tal como no ponto axial, mas incluindo desde a base do côndilo, definida pela sua interseção com o ramo da mandíbula inferiormente e o ápice na região superior, limitado pela cavidade articular (figura 13 a verde);

Medição no plano Coronal: abrange toda a área no plano coronal com côndilo no seu ponto mais medial e lateral; sendo os limites superior e inferior definidos pelo plano sagital (figura 13 a vermelho);

As medições descritas fornecem também valores de densidade média, mínima, máxima e desvio padrão com base na área definida em Unidades Hounsfield (U.H.).

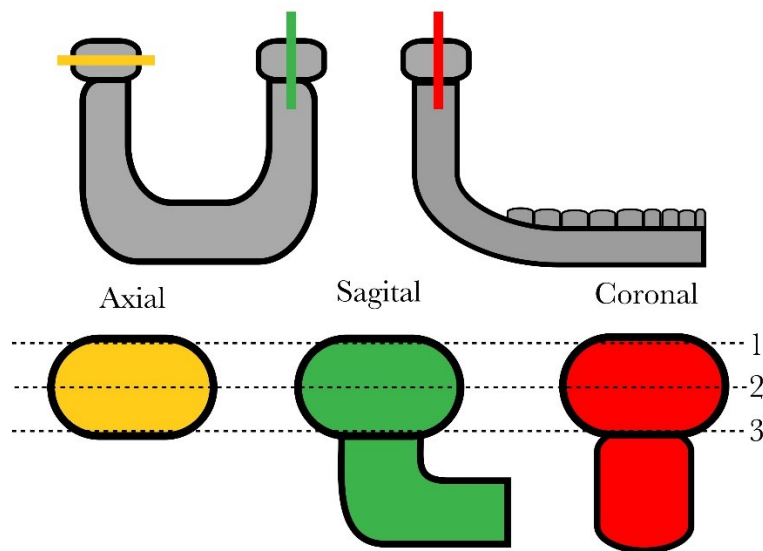


Figura 4:Esquema de medição nos planos axial, sagital e coronal.

Medição da Densidade Cortical e Trabecular: Foram realizadas três medições no plano axial: base , tuberosidade (porção média) e ápice respectivamente de cada cômulo (Figura14, nº1,2 e 3). Cada uma destas medições fornece os valores de densidade média, mínima, máxima e desvio padrão no plano axial de ambas a densidades do osso cortical e trabecular perfazendo um total de seis medições por cada cômulo (figura 14);

A base do cômulo é definida pelo ponto axial mais inferior onde este intersesta o ramo da mandíbula. O ápice do cômulo é definido pelo ponto axial mais superior onde ainda existe osso cortical e trabecular; O motivo desta escolha deve-se ao fato de no plano ou corte mais superior do cômulo já só obtermos osso cortical. A tuberosidade ou ponto médio do cômulo é definido pelo ponto medial entre a base e o ápice ou pelo plano axial onde o cômulo apresenta o seu maior eixo articular axial;

O osso cortical e trabecular (figura 14) foram avaliados pelo software “Volume” da consola Syngo da Siemens em que são definidos os valores mínimo e máximo da densidade do osso, sendo este posteriormente destacado automaticamente pelo software. Caso existam erros de medição (o software destacar osso cortical onde existe osso trabecular ou vice-versa), este pode ser corrigido manualmente pelo operador, uma vez que o osso cortical e trabecular pode ser distinguido visualmente.

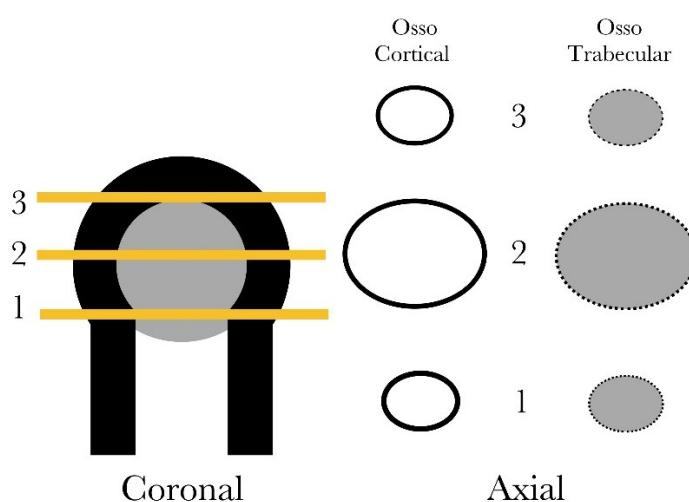


Figura 5: Esquema de medição no plano axial do Osso cortical e trabecular (1 – Base; 2 – Tuberosidade; 3 – Ápice). O osso cortical é representado pela linha preta externa e o osso trabecular é definido pelo interior cinzento, sendo a linha picotada preta representante do osso cortical que a envolve.

Medição da espessura do osso cortical: foi medida a espessura do osso cortical do côndilo nos planos axial (figura 15) e sagital (linha amarela, na figura x), nos respectivos eixos articulares. No plano axial foram definidos assim doze pontos distintos de igual espaçamento segundo a interseção central do côndilo (linhas verde e amarela, figura x). No plano sagital foram feitas medições em cinco pontos distintos definidos pelo plano axial; aos 0° graus anteriormente, 45° ântero-superior, 90°, no ápice, 135° pósterio-superior e 180° posteriormente.

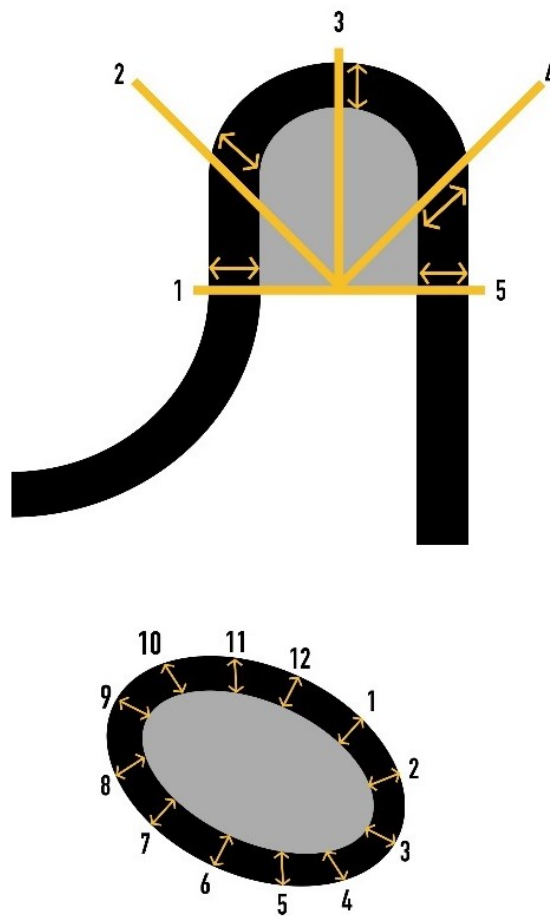


Figura 15: Esquema de medição no plano sagital do Osso cortical.

Resultados

O seguinte capítulo aborda os resultados obtidos da análise dos côneilos mandibulares através da análise estatística dos mesmos. Estes são apresentados descritivamente com a caracterização geral da amostra, seguindo-se da sua caracterização com base na idade cronológica e indicadores ósseos. São também apresentados testes de correlação entre as variáveis para o grupo de controlo e para os elementos provenientes do contexto arqueológico.

Os gráficos seguintes ilustram a distribuição geral da amostra por sexo através das várias faixas etárias definidas em intervalos de cerca de 10 anos. A maioria dos indivíduos do sexo feminino ($n=12$) situa-se na faixa etária entre os 18 e os 29.9 anos de idade, não havendo quaisquer indivíduos na amostra entre os 30 e os 39.9 e dos 50 aos 59.9 anos de idade respetivamente (Figura 16). Os indivíduos do sexo masculino encontram-se distribuídos de forma mais equitativa nas várias faixas etárias, sendo que a maioria dos indivíduos se situa entre os 18 e os 29.9 anos de idade.

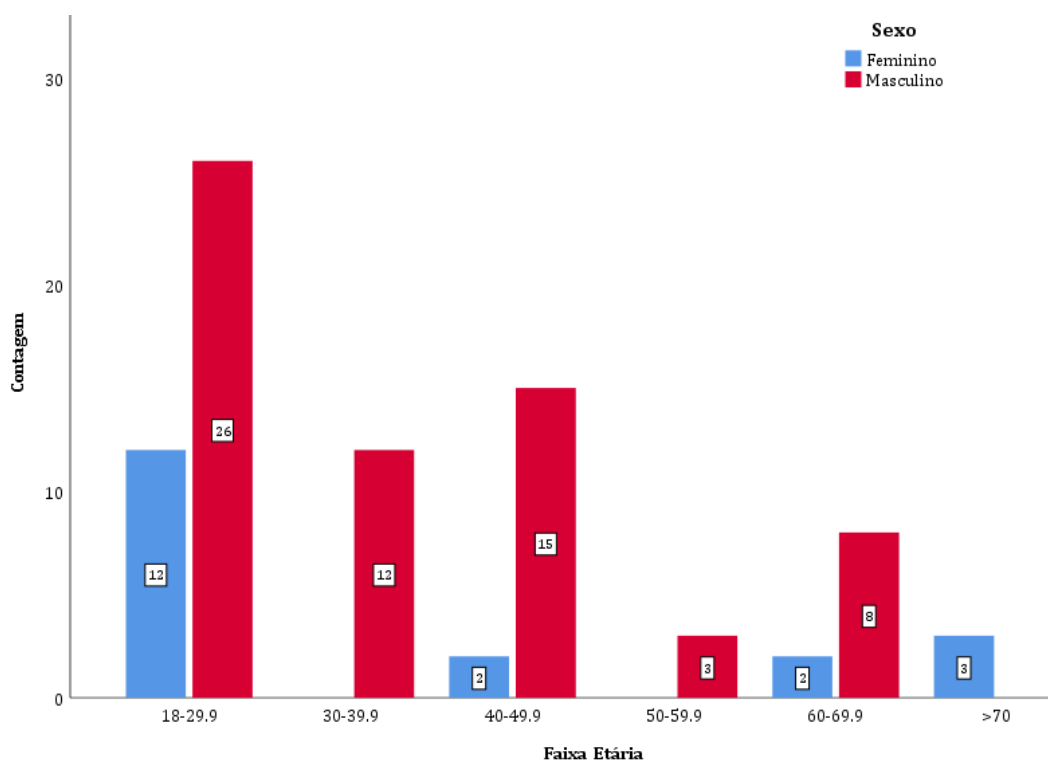


Figura 16: Distribuição da amostra por faixa etária por sexo.

Análise Quantitativa dos Côndilo Mandibulares

A tabela 3 apresenta a estatística descritiva para as variáveis de densidade e área nos três planos ortogonais para os côndilos mandibulares. Verifica-se que a densidade para ambos os côndilos situa-se entre os 133 e 705 e com uma média de 501 Unidades Hounsfield.

Tabela 3: Análise da Área e Densidade do Côneilos Mandibulares (n=83).

	Densidade Axial	Área Axial	Densidade Sagital	Área Sagital	Densidade Coronal	Área Coronal
Côndilo Mandibular Direito						
Média	574	1,92	543	0,89	514	2,42
Desvio Padrão	170	0,47	160	0,24	168	0,65
Mínimo	137	1,19	91	0,38	62	1,16
Máximo	922	3,29	854	1,62	806	3,64
Côndilo Mandibular Esquerdo						
Média	428	1,90	549	1,04	518	2,31
Desvio Padrão	126	0,45	166	0,52	200	0,99
Mínimo	128	1,04	308	0,34	-230	0,68
Máximo	827	2,76	916	2,09	838	4,07
Análise Bilateral (Esquerdo e Direito)						
Média	501	1,91	547	0,96	516	2,36
Desvio Padrão	119	0,40	139	0,35	147	0,74
Mínimo	133	1,15	215	0,39	117	1,10
Máximo	709	2,88	790	1,63	757	3,64

Densidade em Unidades Hounsfield (U.H.); Área em cm².

O gráficos de dispersão 17 e 18 apresentam os valores de densidade e área para ambos os côndilos em U.H, nos planos axial, sagital e coronal.

Para a densidade axial (azul) observa-se um R^2 Linear de 0,21 ($y=6,33e^{2-2,38*x}$) para $p\ value=0,00$, coronal (vermelho) com R^2 Linear de 0,70 ($y=6,27e^{2-2,93*x}$) para $p\ value=0,00$ e sagital (verde) com R^2 Linear de 0,10 ($y=6,31e^{2-3,55*x}$) para $p\ value=0,00$

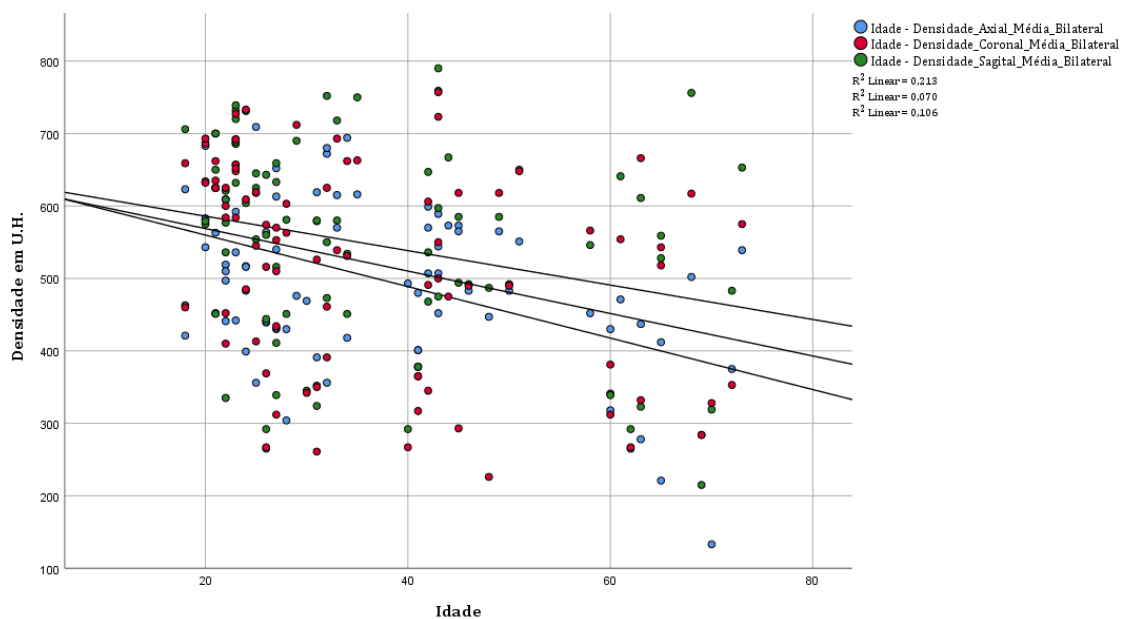


Figura 17: Distribuição da amostra por densidade e idade cronológica ($p < 0,05$).

Para a área em U.H. no plano axial (azul) observa-se um R^2 Linear de 0,02 ($y=2,65-7,74e^{-3*x}$), coronal (vermelho) com um R^2 Linear de 0,16 ($y=2,28-9,82e^{-3*x}$) e sagital (verde) com um R^2 Linear de 0,09 ($y=0,88+0,01*x-2,05e^{-4*x}$), sendo significância para os três planos foi de $p\ value=0,00$

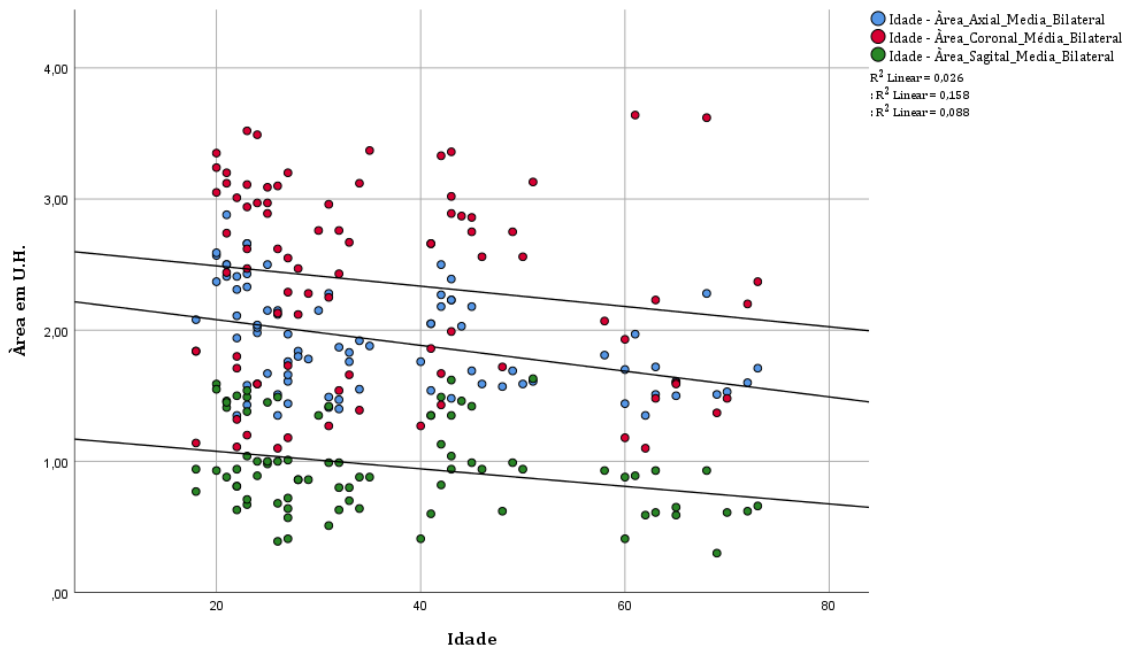


Figura 18: Distribuição da amostra por área do côndilo e idade cronológica ($p < 0,05$).

Na tabela 4 verifica-se que os indivíduos entre os 18 - 29,9 e dos 30-39,9 apresentam os valores mais elevados de densidade média e área axial. Os indivíduos nas faixas etárias definidas a partir dos 60 anos apresentam os valores de densidade mais baixos.

Tabela 4: Análise da Densidade e Área dos Côndilos por faixa etária. (n=83).

	Densidade Axial	Área Axial	Densidade Sagital	Área Sagital	Densidade Coronal	Área Coronal
Faixa Etária = 18-29.9						
Média	526	2,06	584	1,02	571	2,44
Desvio Padrão	110	0,41	118	0,36	114	0,75
Mínimo	265	1,35	292	0,39	267	1,10
Máximo	709	2,88	739	1,59	733	3,52
Faixa Etária = 30-39.9						
Média	557	1,75	534	0,88	504	2,35
Desvio Padrão	118	0,31	152	0,27	143	0,71
Mínimo	356	1,40	324	0,51	261	1,27
Máximo	694	2,28	752	1,42	693	3,37
Faixa Etária = 40-49.9						
Média	515	1,97	530	1,09	471	2,45
Desvio Padrão	64	0,32	137	0,34	160	0,66
Mínimo	401	1,48	292	0,41	226	1,27
Máximo	599	2,50	790	1,62	757	3,36
Faixa Etária = 50-59.9						
Média	495	1,67	563	1,17	568	2,59
Desvio Padrão	50	0,12	80	0,40	79	0,53
Mínimo	452	1,59	492	0,93	490	2,07
Máximo	551	1,81	650	1,63	648	3,13
Faixa Etária = 60-69.9						
Média	362	1,66	461	0,68	447	1,97
Desvio Padrão	99	0,27	180	0,22	148	0,93
Mínimo	221	1,35	215	0,30	267	1,10
Máximo	502	2.28	756	0,93	666	3.64
Faixa Etária = >70						
Média	349	1,61	485	0,63	419	2,02
Desvio Padrão	204	0,90	167	0,02	135	0,47
Mínimo	133	1,53	319	0,61	328	1,48
Máximo	539	1,71	653	0,66	575	2,37
Sig.*						
	0,002	0,011	0,302	0,005	0,049	0,478

Densidade em Unidades Hounsfield (U.H.); Área em cm². * Signifiância $p < 0.05$ Teste Kruskal-Wallis.

Para a análise do osso cortical e trabecular dos côndilos verifica-se que este é, em média, mais denso na base, com 1080 e 443 U.H. respetivamente.

Tabela 5: Análise da Densidade Cortical e Trabecular dos Côndilos. (n=83).

	Cortical Base	Trabecular Base	Cortical Médio	Trabecular Médio	Cortical Ápice	Trabecular Ápice
Côndilo Mandibular Direito						
Média	999	417	875	322	779	500
Desvio Padrão	230	283	198	197	241	297
Mínimo	209	11	475	62	179	-32
Máximo	1419	997	1695	1190	1225	1154
Côndilo Mandibular Esquerdo						
Média	1162	469	1063	417	918	680
Desvio Padrão	268	244	214	202	287	266
Mínimo	333	105	743	-40	288	205
Máximo	1700	1082	1690	1153	1632	1239
Análise Bilateral (Esquerdo e Direito)						
Média	1080	443	969	370	849	344
Desvio Padrão	210	227	164	148	201	107
Mínimo	497	143	677	141	292	141
Máximo	1429	997	1655	743	1246	645

Densidade em Unidades Hounsfield (U.H.); Área: cm².

Os seguintes gráficos de dispersão demonstram a distribuição da densidade cortical dos côndilos na sua base, tuberosidade (zona média) e ápice. No gráfico de dispersão 19 é representada a dispersão da densidade cortical média da base de ambos os côndilos, verificando-se uma tendência decrescente, mas com vários valores dispersos, particularmente com o aumento da idade (R^2 Linear de 0,25 para $p < 0,05$), sendo significância para as três medições de $p \text{ value} = 0,05$

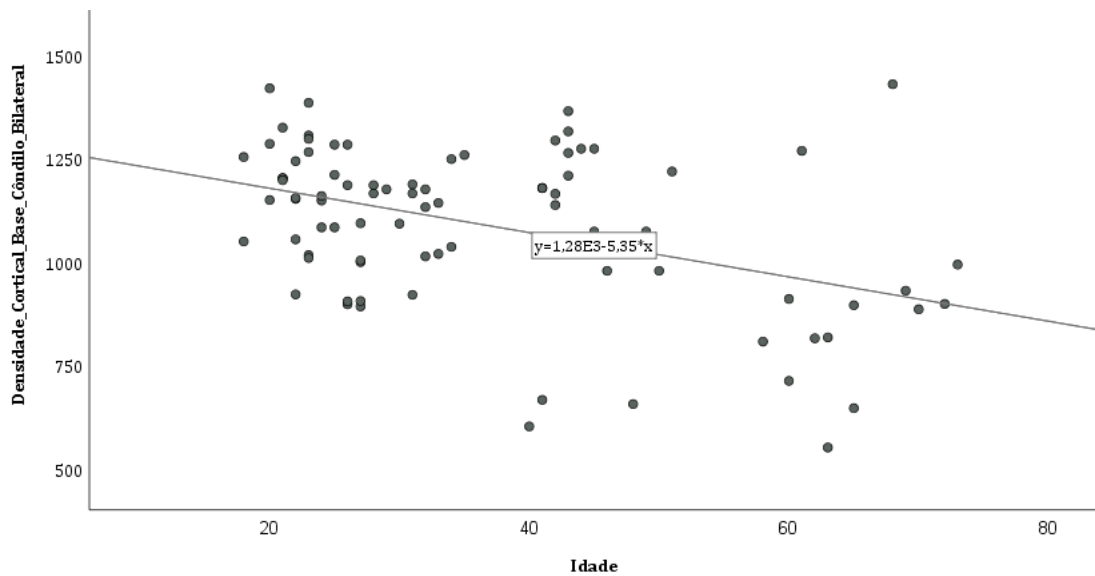


Figura 19: Dispersão da amostra por densidade cortical da base do côndilo bilateralmente pela idade (R^2 Linear de 0,25 para $p < 0,05$).

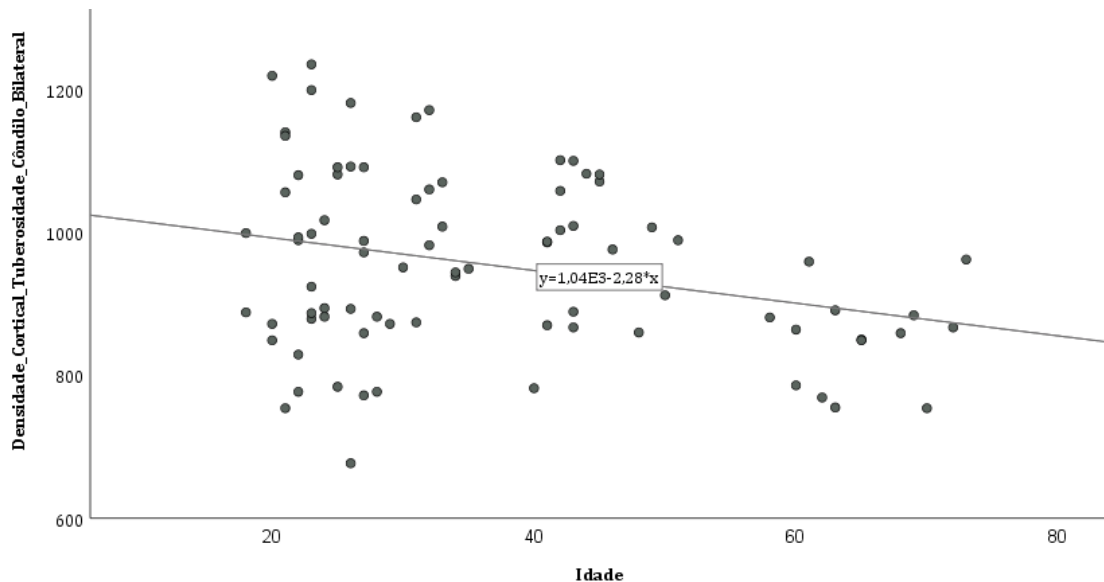


Figura 20: Dispersão da amostra por densidade cortical da tuberosidade do côndilo bilateralmente pela idade (R^2 Linear de 0,08 para $p < 0,05$).

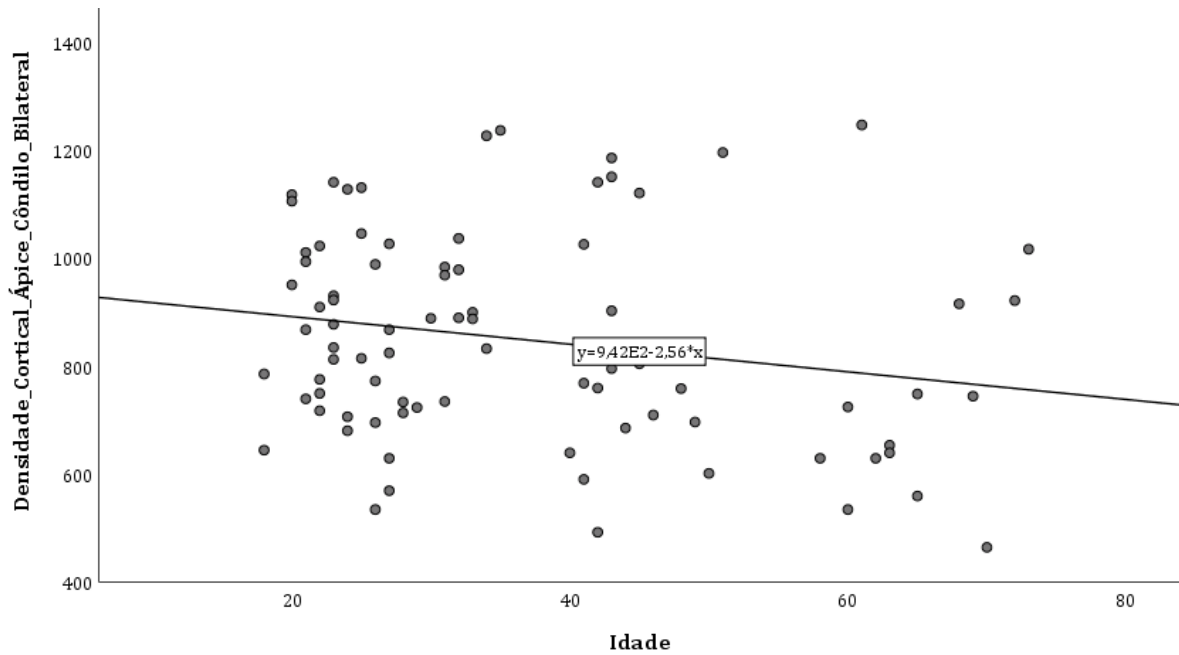


Figura 21: Dispersão da amostra por densidade cortical do ápice do cõndilo bilateralmente pela idade (R^2 Linear de 0,05 para $p < 0,05$).

Paralelamente os seguintes gráficos (gráficos 22 a 24) indicam os valores de dispersão nos mesmos locais, mas para o osso trabecular ou esponjoso, verificando-se uma dispersão mais acentuada. De igual forma ao osso cortical, o osso trabecular obteve significância de $p \text{ value} = 0,00$

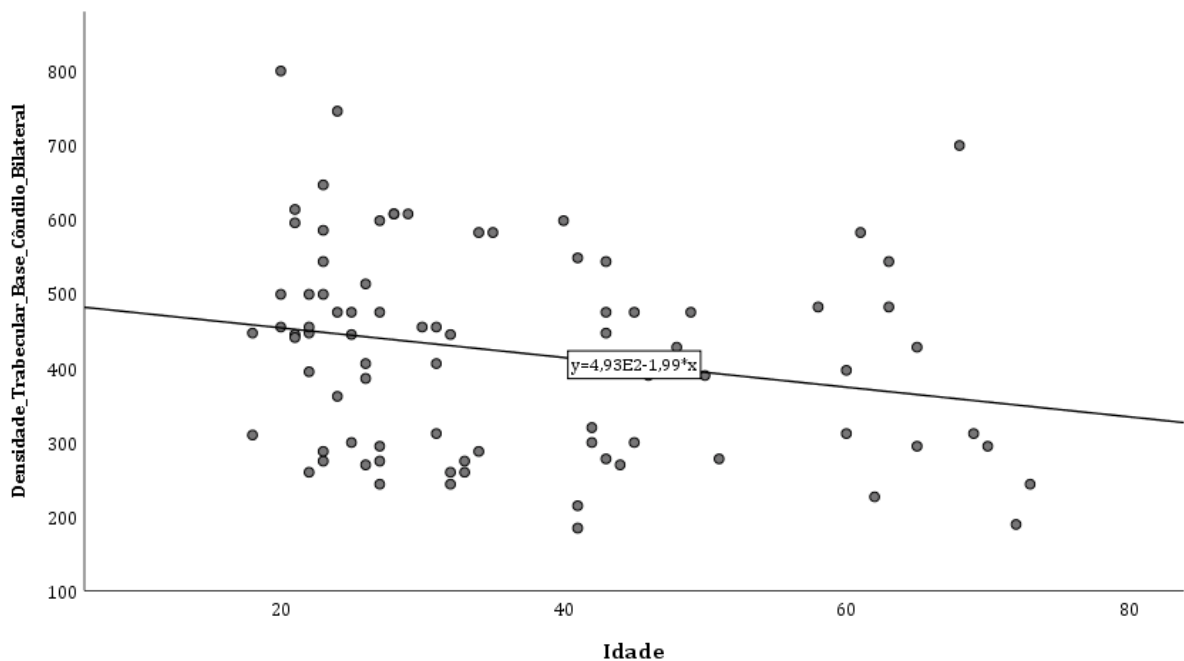


Figura 6: Dispersão da amostra por densidade trabecular da base do cõndilo bilateralmente pela idade (R^2 Linear de 0,05 para $p < 0,05$).

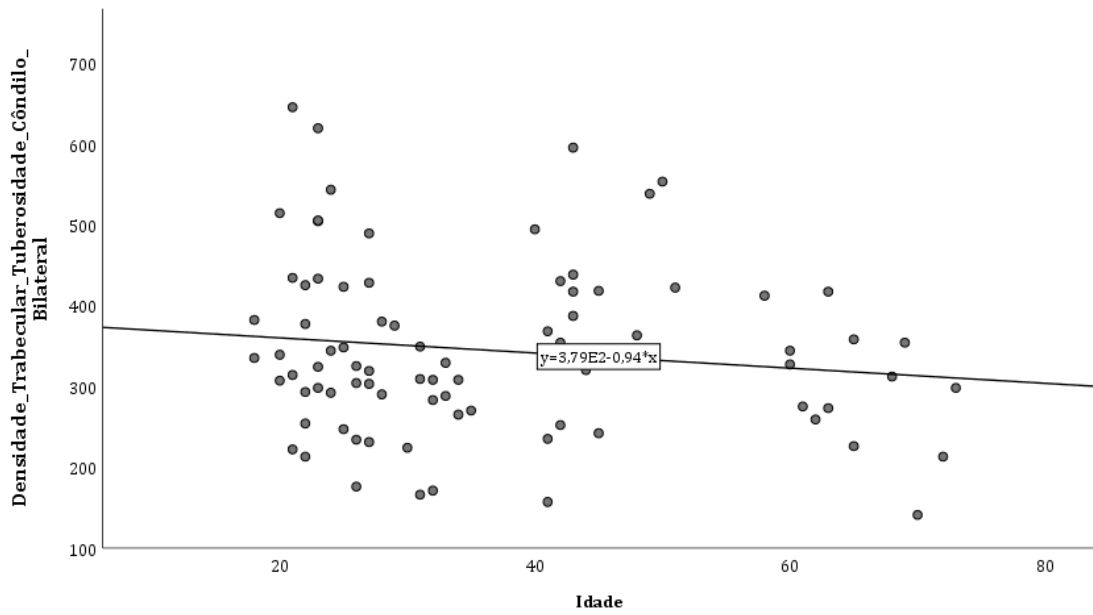


Figura 7: Dispersão da amostra por densidade trabecular da tuberosidade do côndilo bilateralmente pela idade (R^2 Linear de 0,02 para $p < 0,05$).

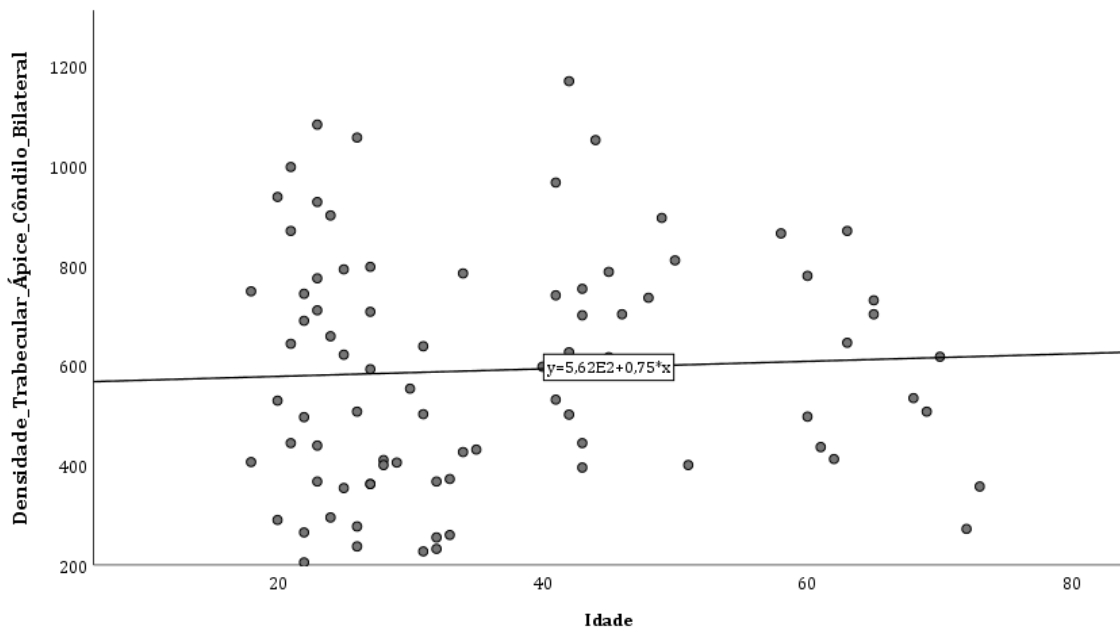


Figura 8. Dispersão da amostra por densidade trabecular do ápice do côndilo bilateralmente pela idade (R^2 Linear de 0,00 para $p < 0,05$).

A tabela 6 representa a densidade em U.H. para o osso cortical e trabecular em três níveis diferentes, base, medial (tuberosidade) e ápice, agrupada por faixa etária verificando-se valores mais elevados para o osso cortical nas faixas etárias mais baixas (1146 e 1116 U.H.), com exceção para o osso trabecular onde se verificam valores de maior variação entre as várias faixas etárias.

Tabela 6: Análise da Densidade Cortical e Trabecular dos Côndilos por faixa etária

	Cortical Base	Trabecular Base	Cortical Médio	Trabecular Médio	Cortical Ápice	Trabecular Ápice
Faixa Etária 18-29,9 (N=38)						
Média	1146	462	961	363	855	587
Desvio Padrão	140	138	143	111	166	250
Mínimo	892	243	677	176	534	205
Máximo	1419	798	1235	645	1140	1082
Faixa Etária 30-39,9 (N=12)						
Média	1116	379	1013	273	963	421
Desvio Padrão	102	124	91	58	148	175
Mínimo	920	243	874	166	734	227
Máximo	1258	581	1171	349	1236	784
Faixa Etária 40-49,9 (N=17)						
Média	1100	390	984	373	836	718
Desvio Padrão	240	122	98	113	213	211
Mínimo	602	184	782	157	492	395
Máximo	1364	597	1101	595	1185	1169
Faixa Etária 50-59,9 (N=3)						
Média	1001	382	927	462	808	691
Desvio Padrão	206	102	56	79	335	254
Mínimo	807	277	881	412	601	400
Máximo	1218	481	989	553	1195	864
Faixa Etária 60-69,9 (N=10)						
Média	897	427	847	315	759	611
Desvio Padrão	269	149	62	57	235	156
Mínimo	551	226	755	226	534	412
Máximo	1429	698	959	417	1246	869
Faixa Etária > =70 (N=3)						
Média	925	242	861	217	800	415
Desvio Padrão	59	53	104	79	295	180
Mínimo	885	189	754	141	464	272
Máximo	993	294	962	298	1016	617
	Cortical Base	Trabecular Base	Cortical Médio	Trabecular Médio	Cortical Ápice	Trabecular Ápice
Sig.*	0,002	0,058	0,009	0,003	0,092	0,15

Densidade em Unidades Hounsfield (U.H.); Área em cm². * Significância $p < 0.05$ Teste Kruskal-Wallis.

Na tabela 7 estão representados a espessura do osso cortical no plano axial em 12 eixos distintos, para ambos os côndilos, verificando-se maior espessura entre os eixos 1-5, ou seja, na porção antero-interna.

Tabela 7: Análise da Espessura Cortical dos Côndilos no plano axial (n=83).

Espessura Cortical do Côndilo Mandibular Direito												
	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	Eixo 5	Eixo 6	Eixo 7	Eixo 8	Eixo 9	Eixo 10	Eixo 11	Eixo 12
Média	0,11	0,17	0,12	0,14	0,13	0,10	0,09	0,08	0,12	0,14	0,11	0,10
Desvio Padrão	0,03	0,17	0,04	0,03	0,04	0,09	0,02	0,02	0,04	0,20	0,03	0,02
Mínimo	0,07	0,05	0,05	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05
Máximo	0,21	0,84	0,21	0,24	0,26	0,92	0,15	0,13	0,24	1,22	0,18	0,16
Espessura Cortical do Côndilo Mandibular Esquerdo												
	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	Eixo 5	Eixo 6	Eixo 7	Eixo 8	Eixo 9	Eixo 10	Eixo 11	Eixo 12
Média	0,11	0,11	0,12	0,14	0,15	0,13	0,09	0,12	0,11	0,11	0,16	0,10
Desvio Padrão	0,02	0,03	0,03	0,05	0,06	0,16	0,03	0,03	0,03	0,03	0,21	0,02
Mínimo	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,06	0,03	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
Máximo	0,19	0,20	0,18	0,25	0,34	1,07	0,15	0,18	0,19	0,22	1,04	0,15
Espessura Cortical do Côndilo Mandibular Bilateralmente												
	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	Eixo 5	Eixo 6	Eixo 7	Eixo 8	Eixo 9	Eixo 10	Eixo 11	Eixo 12
Média	0,13	0,14	0,12	0,14	0,14	0,12	0,09	0,10	0,12	0,12	0,14	0,10
Desvio Padrão	0,09	0,09	0,03	0,04	0,04	0,09	0,02	0,02	0,03	0,10	0,11	0,02
Mínimo	0,08	0,06	0,08	0,08	0,07	0,06	0,04	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07
Máximo	0,66	0,48	0,18	0,25	0,30	0,59	0,15	0,15	0,21	0,65	0,59	0,16

Espessura em Centímetros (cm).

Na tabela 8 estão indicados os valores de espessura cortical do côndilo mandibular bilateralmente agrupados por faixa etária, verificando-se que os indivíduos entre os 18 e os 29,9 anos apresentam os valores mais elevados.

Tabela 8: Análise da Espessura Cortical dos Côndilos no plano axial por faixa etária.

Espessura Cortical do Côndilo Mandibular Bilateralmente - Plano Axial												
Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	Eixo 5	Eixo 6	Eixo 7	Eixo 8	Eixo 9	Eixo 10	Eixo 11	Eixo 12	
Faixa Etária 18-29,9 (N=38)												
Média	0,13	0,14	0,13	0,15	0,15	0,14	0,10	0,10	0,13	0,14	0,11	0,10
D.P.	0,09	0,09	0,03	0,04	0,05	0,12	0,02	0,02	0,03	0,11	0,02	0,02
Mínimo	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,06	0,04	0,07	0,06	0,06	0,08	0,08
Máximo	0,66	0,48	0,18	0,25	0,30	0,59	0,13	0,14	0,20	0,57	0,16	0,16
Faixa Etária 30-39,9 (N=12)												
Média	0,20	0,14	0,12	0,13	0,12	0,09	0,09	0,11	0,10	0,14	0,10	0,10
D.P.	0,17	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,16	0,02	0,02
Mínimo	0,11	0,09	0,09	0,10	0,07	0,08	0,05	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07
Máximo	0,59	0,19	0,15	0,18	0,16	0,13	0,11	0,13	0,15	0,65	0,14	0,13
Faixa Etária 40-49,9 (N=17)												
Média	0,11	0,16	0,12	0,14	0,14	0,12	0,10	0,10	0,12	0,10	0,16	0,10
D.P.	0,02	0,11	0,02	0,03	0,04	0,10	0,03	0,02	0,04	0,03	0,15	0,02
Mínimo	0,08	0,07	0,09	0,11	0,10	0,07	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Máximo	0,15	0,39	0,16	0,23	0,26	0,52	0,15	0,14	0,21	0,16	0,59	0,13
Faixa Etária 50-59,9 (N=3)												
Média	0,09	0,19	0,12	0,12	0,13	0,10	0,09	0,10	0,10	0,10	0,22	0,09
D.P.	0,01	0,15	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01	0,20	0,01
Mínimo	0,08	0,06	0,09	0,10	0,10	0,07	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,08
Máximo	0,10	0,35	0,14	0,15	0,15	0,12	0,10	0,12	0,11	0,11	0,45	0,10
Faixa Etária 60-69,9 (N=10)												
Média	0,11	0,10	0,10	0,12	0,14	0,09	0,08	0,10	0,10	0,10	0,24	0,10
D.P.	0,03	0,05	0,02	0,04	0,04	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,18	0,02
Mínimo	0,09	0,06	0,08	0,09	0,10	0,06	0,04	0,07	0,06	0,06	0,08	0,08
Máximo	0,19	0,21	0,15	0,21	0,23	0,13	0,13	0,15	0,18	0,17	0,51	0,13
Faixa Etária >=70 (N=3)												
Média	0,09	0,09	0,09	0,08	0,10	0,08	0,08	0,08	0,10	0,08	0,09	0,08
D.P.	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01
Mínimo	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,09	0,08	0,07	0,08
Máximo	0,10	0,10	0,10	0,08	0,12	0,08	0,08	0,08	0,12	0,09	0,11	0,09

D.P. Desvio Padrão; Espessura em Centímetros (cm).

No plano sagital verifica-se que a espessura cortical é maior para o eixo 1 (0º) e 2(45º) com uma média de 0,12 cm.

Tabela 9: Análise da Espessura Cortical dos Côndilos no plano sagital (n=83)

Espessura Cortical do Côndilo Mandibular Direito					
	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	Eixo 5
Média	0,12	0,12	0,07	0,08	0,08
Desvio Padrão	0,05	0,03	0,03	0,02	0,01
Mínimo	0,06	0,06	0,04	0,05	0,07
Máximo	0,27	0,19	0,18	0,12	0,12
Espessura Cortical do Côndilo Mandibular Esquerdo					
	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	Eixo 5
Média	0,11	0,11	0,08	0,08	0,09
Desvio Padrão	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02
Mínimo	0,06	0,06	0,04	0,06	0,06
Máximo	0,25	0,18	0,16	0,15	0,15
Espessura Cortical do Côndilo Mandibular Bilateralmente					
	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	Eixo 5
Média	0,12	0,12	0,10	0,08	0,08
Desvio Padrão	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01
Mínimo	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07
Máximo	0,25	0,18	0,17	0,12	0,12

Espessura em Centímetros (cm).

No plano sagital, agrupando-se por faixa etária, verificam-se valores mais elevados para indivíduos entre os 18-29,9 e dos 40 aos 49,9 anos e os valores mais baixos para a faixa etária entre 60 e 69,9 anos bem como a partir dos 70 anos ou mais de idade (Tabela 10).

Tabela 10: Análise da Espessura Cortical dos Côndilos no plano sagital por faixa etária.

	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	Eixo 5
Faixa Etária 18-29,9 (N=38)					
Média	0,12	0,12	0,11	0,09	0,09
Desvio Padrão	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01
Mínimo	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07
Máximo	0,25	0,18	0,16	0,11	0,11
Faixa Etária 30-39,9 (N=12)					
Média	0,11	0,11	0,10	0,08	0,08
Desvio Padrão	0,05	0,02	0,03	0,02	0,01
Mínimo	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07
Máximo	0,20	0,15	0,17	0,10	0,11
Faixa Etária 40-49,9 (N=17)					
Média	0,13	0,13	0,10	0,08	0,08
Desvio Padrão	0,05	0,02	0,02	0,01	0,02
Mínimo	0,07	0,09	0,07	0,06	0,07
Máximo	0,24	0,17	0,14	0,12	0,12
Faixa Etária 50-59,9 (N=3)					
Média	0,10	0,12	0,09	0,09	0,08
Desvio Padrão	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02
Mínimo	0,08	0,10	0,07	0,06	0,07
Máximo	0,12	0,15	0,13	0,12	0,10
Faixa Etária 60-69,9 (N=10)					
Média	0,09	0,10	0,08	0,07	0,07
Desvio Padrão	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00
Mínimo	0,07	0,08	0,06	0,06	0,07
Máximo	0,11	0,13	0,12	0,10	0,08
Faixa Etária > =70 (N=3)					
Média	0,10	0,07	0,07	0,08	0,08
Desvio Padrão	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mínimo	0,09	0,06	0,07	0,07	0,07
Máximo	0,11	0,08	0,08	0,08	0,09

Espessura em Centímetros (cm).

Caracterização da Amostra de Cacela-a-Velha

Foram analisadas 3 amostras ósseas designadas como amostras 78, 63 e 67 respetivamente, de idade e sexo desconhecidos.

Quando comparados com o grupo de variáveis conhecidas, todas as amostras apresentam valores mais baixos de densidade mínima e média. Para os valores de densidade máxima medida os valores das 3 amostras são semelhantes, com exceção para o côndilo direito da amostra 63 que apresenta o valor mais elevado com 2061, 2278 e U.H. para o plano axial e sagital respetivamente.

No plano coronal as amostras 78 e 63 apresentam os valores de densidade máximas mais elevados com 2160 e 2152 U.H. respetivamente e não apresentavam evidencia de sedimentos intrusivos. Em relação à área a amostra 78 e 67 possuem área maior para o côndilo esquerdo no plano axial. No plano sagital as 3 amostras apresentam sempre área superior, verificando-se o mesmo no plano coronal com exceção da amostra 63 que possui área média igual ao grupo de variáveis conhecidas.

Tabela 11: Análise da Densidade e Área do Cêndilos Mandibulares provenientes de Cacela-a-Velha

Amostra	Cêndilo	Densidade Míxima	Densidade Máxima	Densidade Média	Desvio Padrão	Área	Densidade Míxima	Densidade Máxima	Densidade Média	Desvio Padrão	Área	Densidade Míxima	Densidade Máxima	Densidade Média	Desvio Padrão	Área
Axial						Sagital					Coronal					
78	Direito	-1024	1313	-267	455	1,91	-1015	1409	-23	506	1,11	-1027	2160	-245	496	3,01
	Esquerdo	-1027	1266	-269	406	1,96	-952	1230	-169	467	0,70	-1027	1930	-242	496	3,36
	Ambos	*	*	-268	*	1,93	*	*	-95,70	*	0,95	*	*	-243	*	3,19
63	Direito	-1033	2061	153	692	1,42	-1034	2278	232	768	1,13	-1034	2152	35,0	701,00	2,63
	Esquerdo	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	Ambos	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
67	Direito	-1000	1633	204	474	1,73	-1021	1761	185	589	1,19	-1021	2114	124	582	2,42
	Esquerdo	-1007	1607	191	458	2,08	-1018	1633	305	606	1,20	-1021	1898	190	637	2,99
	Ambos	*	*	198	*	1,91	*	*	245	*	1,16	*	*	157	*	2,71
ULS Algarve	Direito	-229	1560	574	366	1,92	-147	1454	543	394	0,89	-162	1382	514	391	2,42
	Esquerdo	-151	1649	428	429	1,90	-77	1503	549	379	1,04	-112	1442	518	366	2,31
	Ambos	*	*	500		1,92	*	*	547		0,97	*	*	520		2,36

Densidade em Unidades Hounsfield (U.H.); Área em cm²; n.d.: não disponível; * Ver valores para os cêndilos direito e esquerdo descritos anteriormente.

Os seguintes gráficos de dispersão demonstram os valores de densidade média axial, sagital e coronal para as amostras 78, 63 e 67 em conjunto com o grupo de variáveis conhecidas. Para as amostras 78, 63 e 67 foi sempre atribuída as idades cronológicas de “zero”, neste caso desconhecidas de forma a serem comparadas com a restante amostra. No plano axial as amostras 67 e 63 interseam valores entre cerca de 25 até 75 anos e entre os 60 e 75 anos respetivamente, mas mais próximos das médias das idades mais elevadas. A amostra 78 possui valores demasiado baixos, para serem comparados.

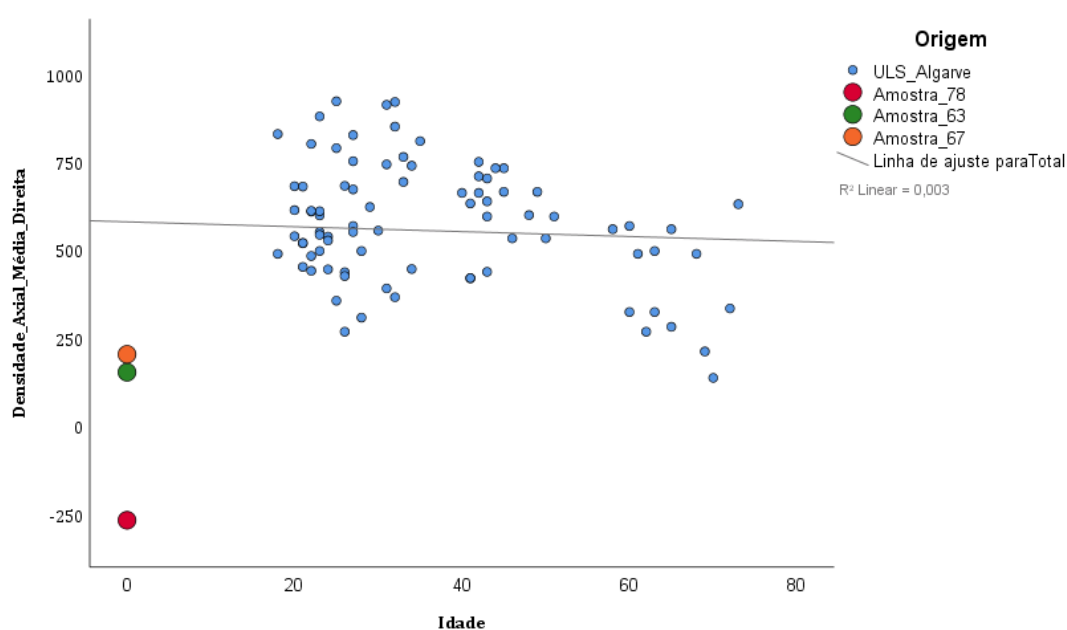


Figura 9: Dispersão da densidade axial média direita das amostras ($p < 0,05$).

No plano sagital as amostras 63 e 67 interseam a amostra para idades entre os 25 e os 75 anos de idade respetivamente. No plano coronal estas amostras interseam as idades compreendidas entre os 25 e os 50 anos de idade, mas mais próximas das idades correspondentes a adultos jovens. A amostra 78, novamente, possui valores demasiado baixos, para serem comparados, no entanto a relação entre a idade os valores de densidade foram significativos para os três planos ($p \text{ value} = 0,00$).

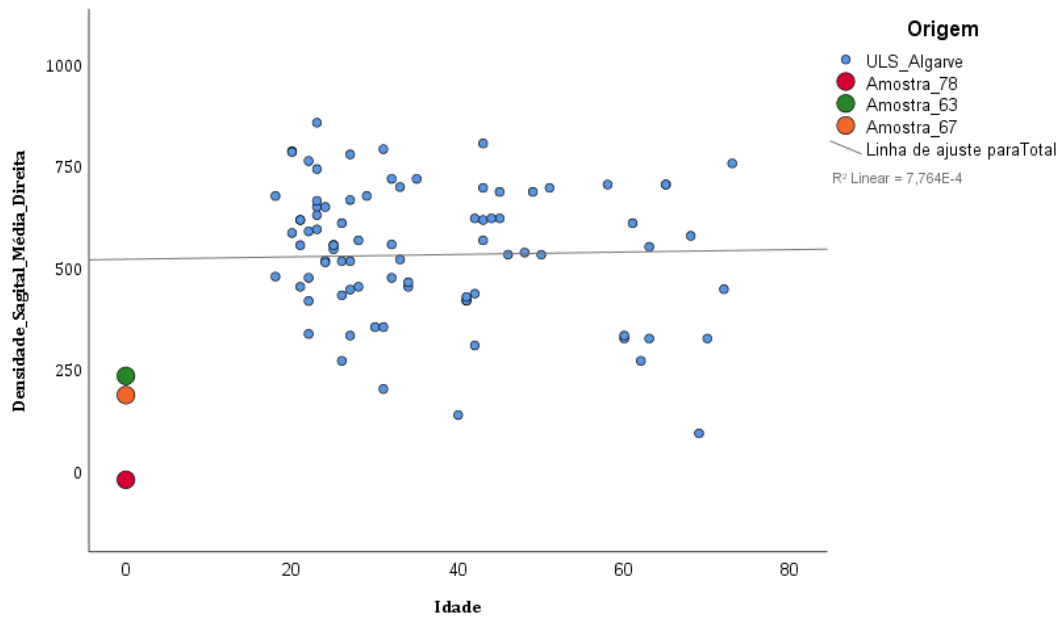


Figura 10: Dispersão da densidade sagital média direita das amostras ($p < 0,05$).

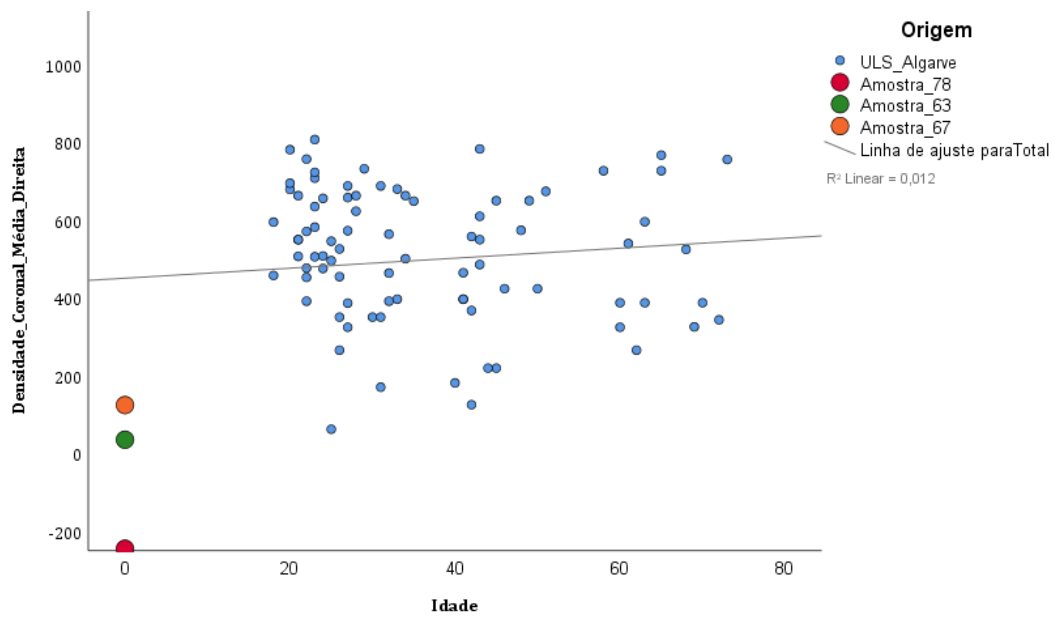


Figura 27: Dispersão da densidade coronal média direita das amostras ($p < 0,05$).

Foi também analisada a densidade média do osso cortical na base, tuberosidade e ápice do côndilo mandibular. Verifica-se a densidade da cortical da base e tuberosidade possuem os valores mais próximos da amostra conhecida enquanto o osso trabecular possui as maiores diferenças de densidade, inclusivamente apresentando valores de densidade negativa (Tabela 12).

Tabela 12: Análise da Densidade Cortical e Trabecular dos Côndilos De Cacula-a-Velha

Amostra	Côndilo	Cortical Base	Trabecular Base	Cortical Médio	Trabecular Médio	Cortical Ápice	Trabecular Ápice
78	Direito	820	-414	589	-373	329	-327
	Esquerdo	732	-411	777	-402	506	-399
	Ambos	776	-413	683	417	417	-363
63	Direito	992	-415	974	-316	779	-377
	Esquerdo	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	Ambos	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
67	Direito	762	-258	626	-287	498	-150
	Esquerdo	796	-128	794	-146	520	-168
	Ambos	779	-193	710	509	509	-159
ULS Algarve	Direito	1005	417	857	322	777	500
	Esquerdo	1150	469	1061	417	918	680
	Ambos	1083	420	954	344	848	590

Espessura em Centímetros (cm). N.d.: não disponível;

Os gráficos de 28 a 30 representam a dispersão dos valores de densidade cortical na base, tuberosidade e ápice direitos respetivamente podendo estes intersestar a amostra conhecida em todo o espectro e intervalo de idades ($p\text{-value}=0,00$).

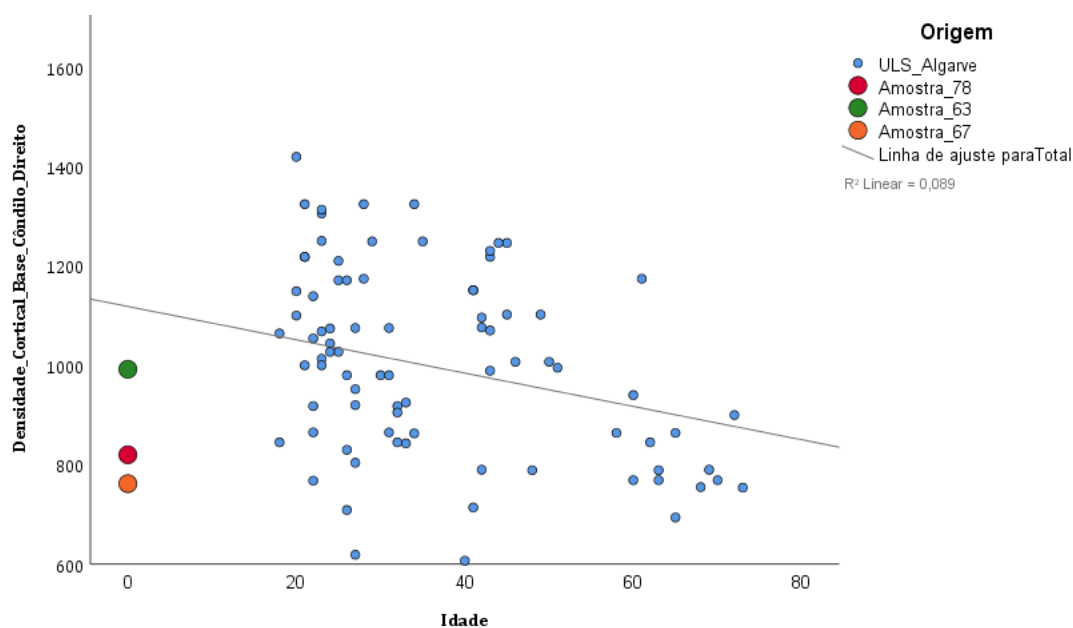


Figura 28: Dispersão das amostras por densidade cortical da base do côndilo direito pela idade ($p<0,05$).

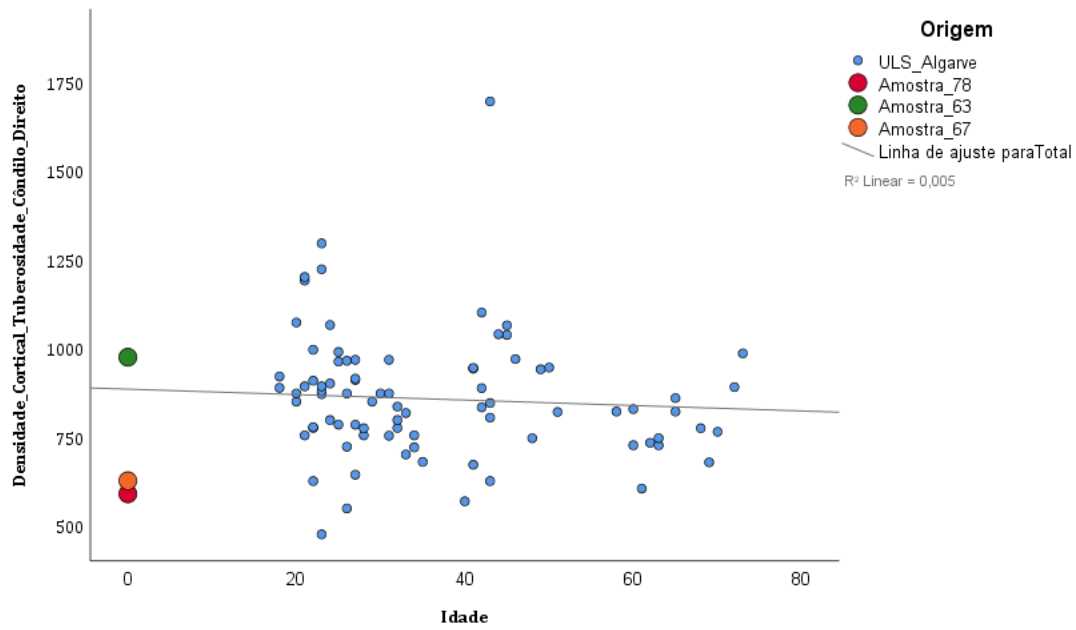


Figura 29 Dispersão das amostras por densidade cortical da tuberosidade do côndilo direito pela idade ($p < 0,05$).

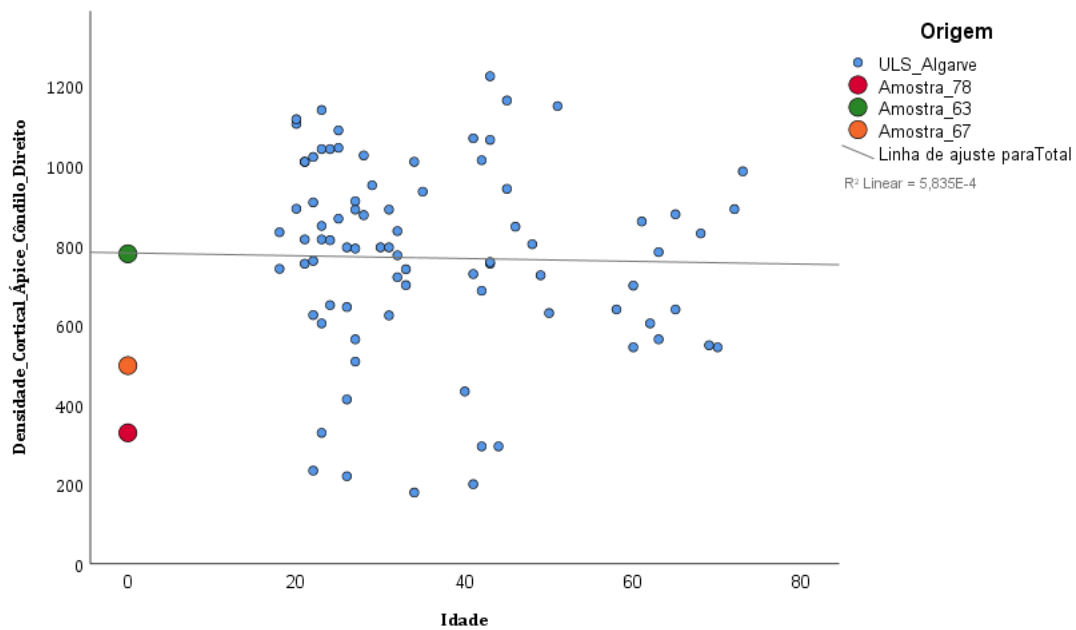


Figura 30 Dispersão das amostras por densidade cortical do ápice do côndilo direito pela idade ($p < 0,05$).

Os gráficos de 31 a 33 representam a dispersão dos valores de densidade cortical na base, tuberosidade e ápice esquerdos respetivamente podendo estes também intersestar a amostra conhecida em todo o espectro e intervalo de idades ($p\text{ value}=0,00$)

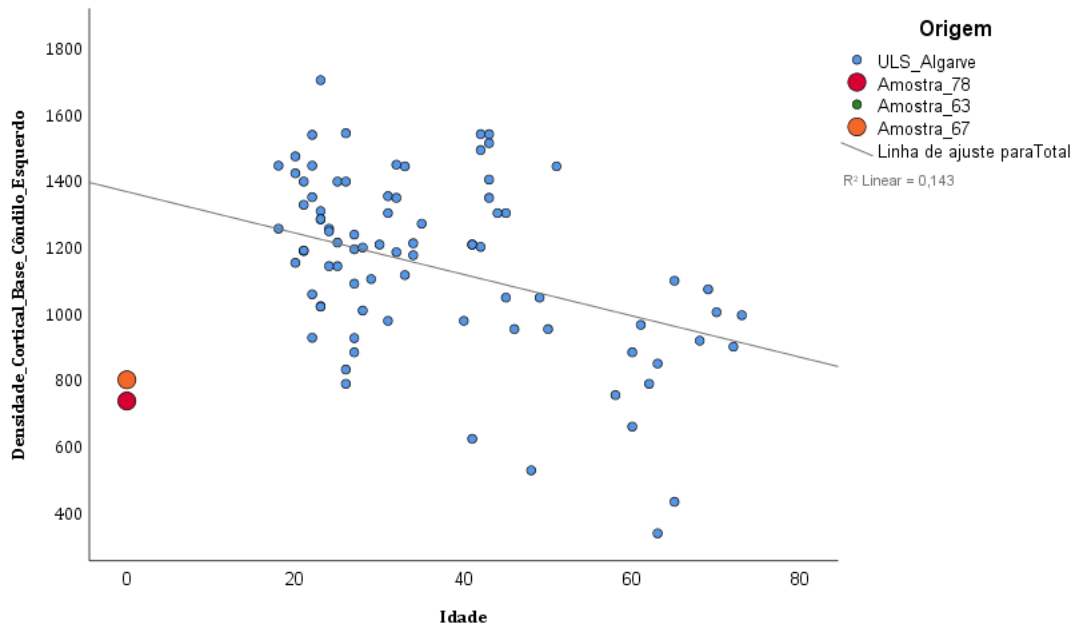


Figura 11: Dispersão das amostras por densidade cortical da base do côndilo esquerdo pela idade ($p<0,05$).

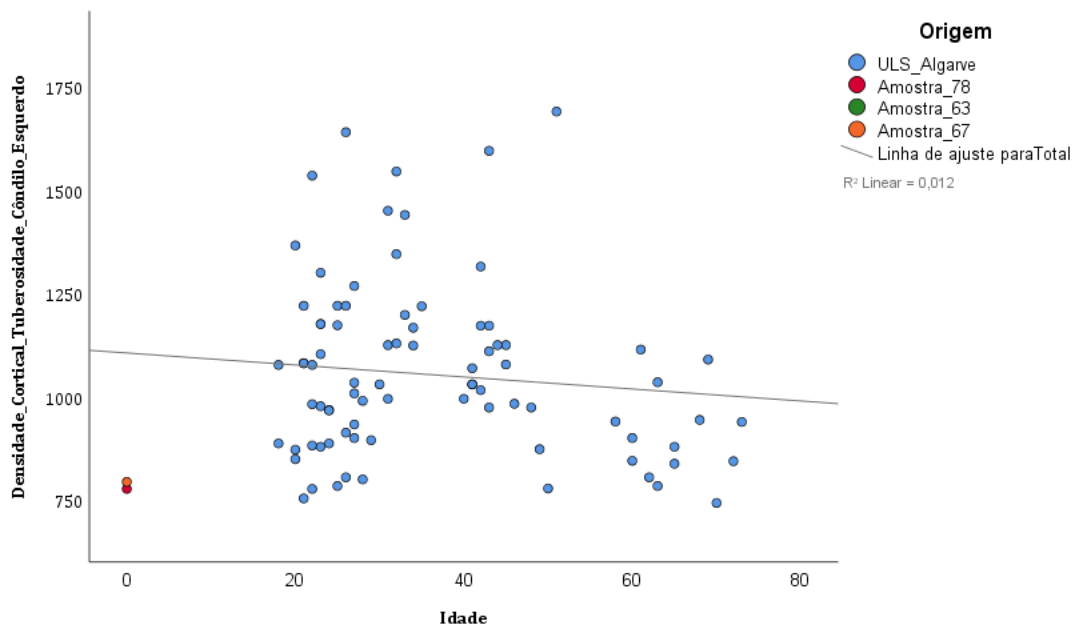


Figura 12 Dispersão das amostras por densidade cortical da tuberosidade do côndilo esquerdo pela idade ($p<0,05$).

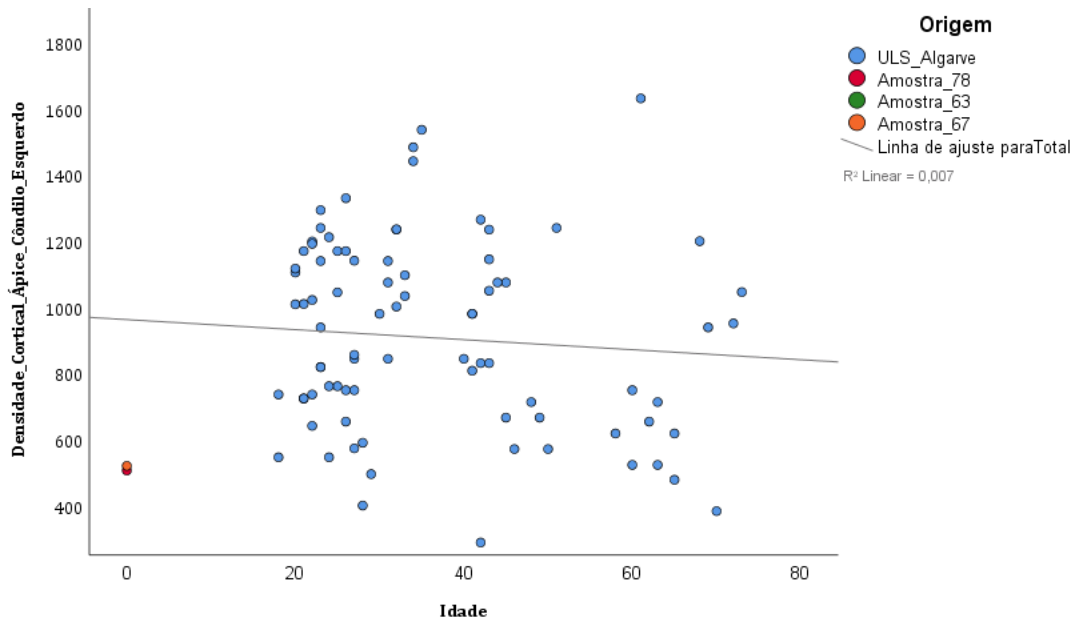


Figura 13: Dispersão das amostras por densidade cortical do ápice do cõndilo esquerdo pela idade ($p < 0,05$).

Os gráficos de 34 a 36 representam a dispersão dos valores de densidade cortical na base, tuberosidade e ápice para ambos os cõndilos respetivamente podendo estes intersestar a amostra conhecida em todo o espectro e intervalo de idades (para $p\text{-value} = 0,00$).

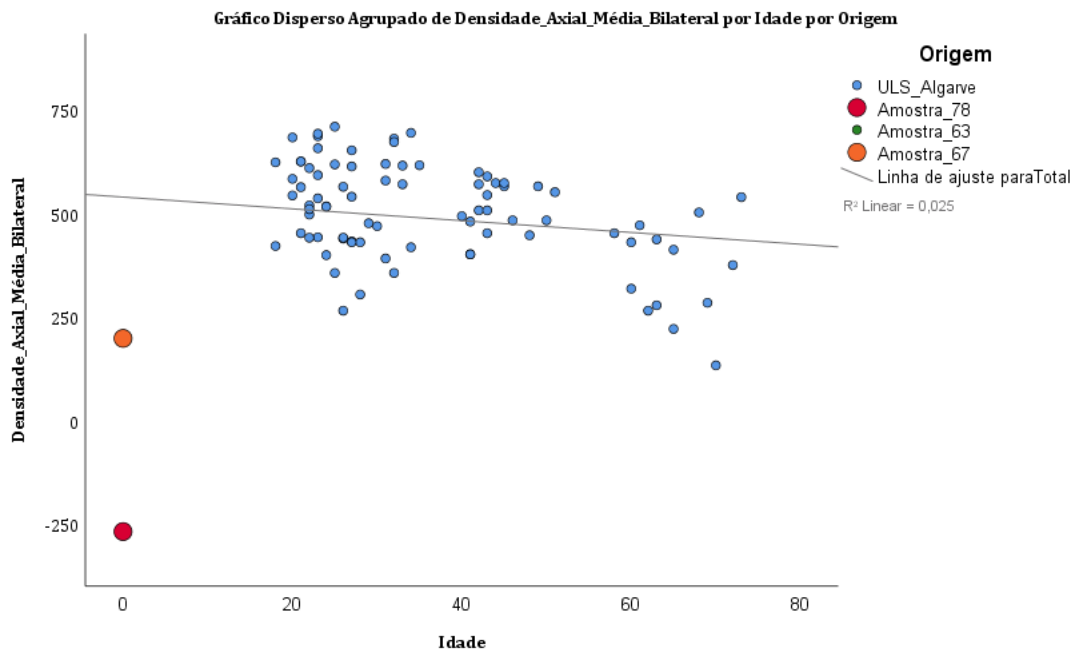


Figura 14: Dispersão das amostras por densidade axial média bilateral pela idade ($p < 0,05$).

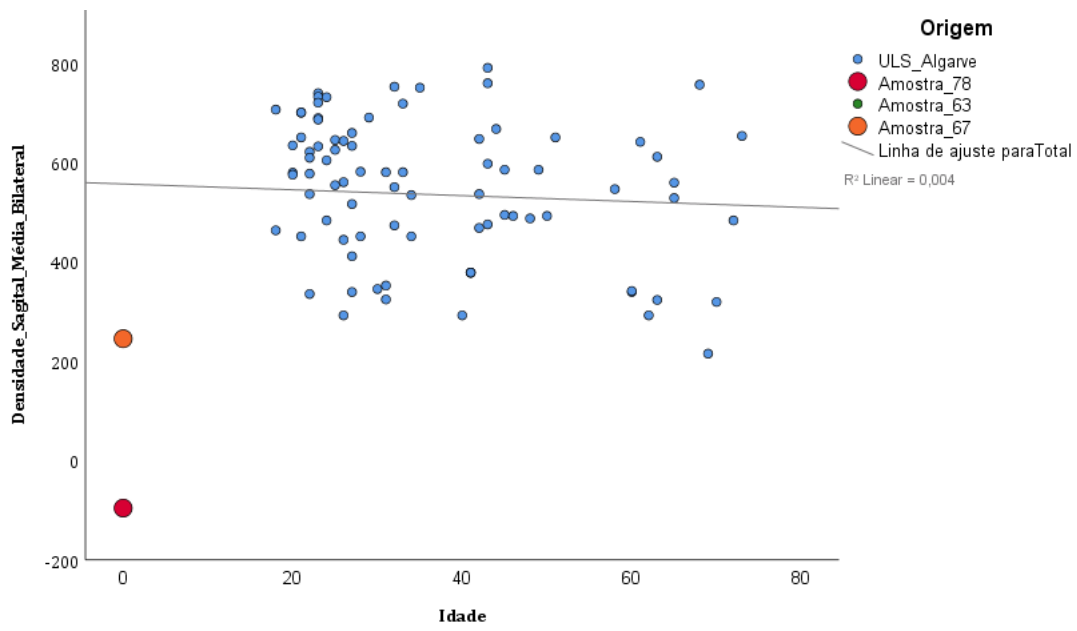


Figura 15: Dispersão das amostras por densidade sagital média bilateral pela idade ($p < 0,05$).

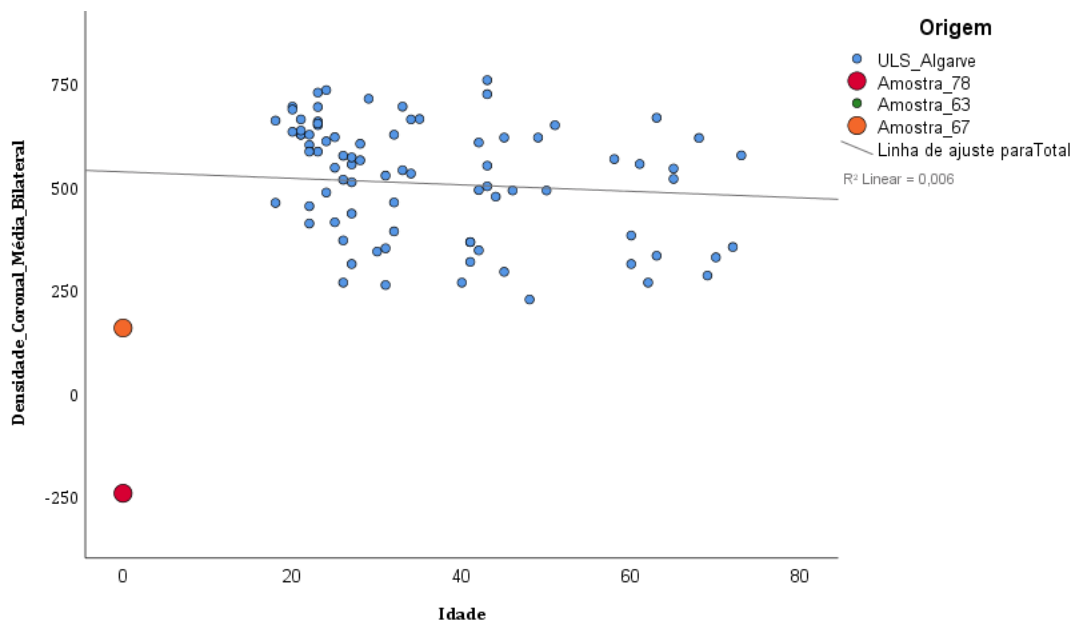


Figura 16: Dispersão das amostras por densidade coronal média bilateral pela idade ($p < 0,05$).

O osso cortical apresenta-se mais espesso nos eixos 1 a 4 (mais antero-internos) e para os eixos 9 a 11 (mais antero-externos) do plano axial, para todas as amostras (tabela 13). no plano sagital (tabela 14) verificam-se valores mais elevados para o eixo 1 e 2 (0º e 45º respetivamente)

Tabela 13: Análise da Espessura Cortical dos Cêndilos no plano axial De Cacela-a-Velha

Amostra	Cêndilo	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	Eixo 5	Eixo 6	Eixo 7	Eixo 8	Eixo 9	Eixo 10	Eixo 11	Eixo 12
78	Direito	0,07	0,08	0,08	0,07	0,04	0,07	0,09	0,11	0,08	0,07	0,05	0,06
	Esquerdo	0,13	0,07	0,10	0,13	0,10	0,04	0,07	0,06	0,10	0,09	0,10	0,09
	Ambos	0,10	0,08	0,09	0,10	0,07	0,06	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08
63	Direito	0,11	0,11	0,09	0,12	0,08	0,11	0,06	0,10	0,13	0,11	0,15	0,10
	Esquerdo	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	Ambos	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
67	Direito	0,12	0,09	0,13	0,10	0,09	0,08	0,10	0,09	0,11	0,11	0,09	0,09
	Esquerdo	0,15	0,19	0,09	0,11	0,07	0,09	0,05	0,08	0,13	0,10	0,13	0,11
	Ambos	0,13	0,14	0,11	0,10	0,08	0,08	0,07	0,08	0,12	0,10	0,11	0,10
ULS Algarve	Direito	0,11	0,17	0,12	0,14	0,13	0,10	0,09	0,08	0,12	0,14	0,11	0,10
	Esquerdo	0,11	0,11	0,12	0,14	0,15	0,13	0,09	0,12	0,11	0,11	0,16	0,10
	Ambos	0,13	0,14	0,12	0,14	0,14	0,12	0,09	0,10	0,12	0,12	0,14	0,10

Espessura em Centímetros (cm); N.d.: não disponível;

Tabela 14: Análise da Espessura Cortical dos Cêndilos no plano Sagital De Cacela-a-Velha

Amostra	Cêndilo	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 3	Eixo 4	Eixo 5
78	Direito	0,06	0,07	0,09	0,05	0,10
	Esquerdo	0,09	0,08	0,06	0,08	0,07
	Ambos	0,08	0,08	0,08	0,07	0,09
63	Direito	0,16	0,15	0,09	0,09	0,11
	Esquerdo	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	Ambos	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
67	Direito	0,10	0,14	0,12	0,11	0,12
	Esquerdo	0,12	0,16	0,12	0,11	0,07
	Ambos	0,11	0,17	0,12	0,11	0,09
ULS Algarve	Direito	0,12	0,12	0,07	0,08	0,08
	Esquerdo	0,11	0,11	0,08	0,08	0,09
	Ambos	0,12	0,12	0,10	0,08	0,08

Espessura em Centímetros (cm); N.d.: não disponível;

Discussão

A estimativa da idade à morte representa um dos aspetos mais importantes da análise e das diferentes variáveis dentro do perfil biológico de remanescentes osteológicos humanos (Christensen *et al.*, 2014). A seleção dos métodos adequados depende, naturalmente, dos elementos esqueléticos presentes (e, conseqüentemente dos contextos funerários de proveniência dos remanescentes) e da idade geral dos indivíduos. (Rogers, 2016). Por este motivo a interpretação destes resultados deve ser analisada de forma crítica, pelo facto do osso poder apresentar graus de conservação variáveis consoante pertence a um adulto jovem ou a um idoso (Cappella, *et al.*, 2017 & Adserias-Garriga *et al.*, 2018).

Verifica-se que a amostra de referência possui valores de densidade de tendência geral negativa com o avanço da idade, com significância estatística ($p < 0,05$) para a relação entre a densidade axial e coronal com a idade., no entanto, não apresentam declives consideráveis nos planos axial, sagital e coronal (R^2 Linear de 0,123, 0,70 e 0,106 respetivamente para $p\text{-value}=0,00$), havendo, portanto, valores bastante dispersos de densidade para todo o intervalo de idades considerado. Isto pode dever-se ao facto da articulação da A.T.M., se manter ativa durante toda a vida do indivíduo sendo, portanto, uma região óssea estimulada e remodelada consistentemente devido aos mecanismos da miologia da mastigação, tal com o acontece com outras regiões anatómicas onde é exercida carga mecânica (Nana, *et al.*, 2013 e O'Leary *et al.*, 2019), tendo por vezes pouca correlação com a densidade óssea dos membros e coluna (Lindh *et al.*, 2004; Gulsahi, *et al.*, 2010 e Mesquita *et al.*, 2022). O mesmo tipo de tendência foi observado para a densidade do osso cortical. Apesar dos indivíduos de faixas etárias mais jovens possuírem densidade óssea superior, com significância estatística para o osso cortical da base e da tuberosidade do côndilo ($p < 0,05$), as tendências de declive são ligeiras (R^2 Linear de 0,25 e 0,08 respetivamente).

Todas as amostras arqueológicas fornecidas; 78, 63 e 67 apresentam valores de densidade óssea média mais baixos que a amostra de variáveis biológicas conhecidas provenientes de indivíduos vivos e de idade conhecida. A amostra 67 possui os valores médios mais elevados de densidade óssea no plano axial e coronal com 204 e 157 U.H. para ambos os côndilos. Nos planos axial e sagital as amostras 67 e 63 intersejam valores entre cerca de 25 até 75 anos e entre os 60 e 75 anos

respetivamente, sendo este intervalo de valores demasiado amplo para fornecer uma idade mais específica. Não obstante são valores de densidade com maior prevalência em adultos jovens. Os valores para o plano coronal de densidade óssea interseam os valores compreendidos entre cerca de 25 e 50 anos de idade, no entanto são valores de densidade relativamente baixos (entre 0 e 200 U.H.) que também poderão ocorrer em indivíduos mais velhos ou idosos com densidade óssea baixa.

Para a medição das densidades do osso cortical, estes apresentam valores mais elevados na base do côndilo, seguidos da tuberosidade e ápice. É na região da base que a densidade média da cortical das amostras 78, 63 e 67 apresentam valores mais próximos do grupo de idade conhecida (776; 992 e 779 vs. 1083 H.U. e 954 U.H.) respetivamente. Estes valores de densidade óssea interseam todo o espectro de intervalos de idade (desde os 18 até aos 75anos), com maior probabilidade da amostra 63 (992 H.U. para o côndilo direito) pertencer a um individuo jovem adulto (20 a 40 anos de idade). A densidade da cortical na tuberosidade direita apresenta valores semelhantes (974 H.U.) e interseam a amostra conhecida num intervalo de idades semelhante. O mesmo se verifica no ápice do côndilo direito. Para as amostras 67 e 78 os valores da densidade cortical são demasiado abrangentes para os restringir a um intervalo de idades diferente daquele que já é a amostra total conhecida, ou seja, entre 18 e 75 anos. Após este processo realizou-se o mesmo procedimento para o côndilo esquerdo, mas apenas para as amostras 67 e 78, dado que a amostra 63 não possuía côndilo direito. As amostras 67 e 78 (796 e 732 H.U.) interseam todo o intervalo de idades, com maior probabilidade para indivíduos jovens (entre os 20 e os 40 anos), em valores referentes à base do côndilo. Na tuberosidade (794 e 777 H.U.) verifica-se o mesmo, mas com valores mais dispersos podendo pertencer a qualquer intervalo de idade. De igual forma no ápice também não é possível restringir intervalos de idades vigente. Esta situação poderá estar relacionada com o uso contínuo da mandíbula ao longo de toda a vida dos indivíduos o que pode ter contribuído para a manutenção da densidade óssea da mesma, independentemente do processo de degeneração óssea (como a osteoporose), que pode ocorrer com maior evidencia noutras regiões do esqueleto (Chou, *et al.*, 2013).

Após as análises unilaterais fez-se também um estudo bilateral, apenas para as amostras 67 e 78, no entanto, os valores de densidade óssea são demasiado baixos

para definir algum intervalo de idades, ou mesmo para intersetarem os valores da amostra conhecida. Este fator poderá dever-se ao facto dos valores de área axial, sagital e coronal analisados de as amostras desconhecidas divergirem demasiado do “*osso vivo*” não pelo fator densidade cortical, mas pelo fator osso trabecular, que no osso vivo a trabécula encontra-se preenchida por conteúdo hemático, cujo ferro presente na hemoglobina contribui para o aumento da densidade geral. Além de tal não se verificar nas amostras 63, 67 e 78, este espaço é substituído por ar atmosférico ou vácuo parcial, reforçando o facto do ar possuir valores de densidade Hounsfield negativas, e que, aliado ao facto da área trabecular do côndilo ser superior à área cortical, diminui grandemente a densidade do côndilo quando analisado na sua totalidade de osso cortical e trabecular. Os fatores tafonómicos também poderão ter contribuído para tal, nomeadamente o processo de deterioração óssea através da dissolução de matéria orgânica e mineral (Moutela, 2015 e Xiu-Ling, et al., 2024), no entanto o local é maioritariamente considerado um local de preservação excelente dos remanescentes esqueléticos devido ao solo arenoso e alcalino com condições ótimas de drenagem hídrica (Garcia & Curate, 2004).

A espessura cortical foi analisada nos planos axial e sagital, verificando-se que esta é superior nos eixos internos e anteriores, ou seja, na região articular com maior superfície articular. No entanto, não se verificou qualquer relação estatística com a idade, uma vez que a espessura da cortical apresenta espessuras variadas em todas as faixas etárias. Isto pode dever-se ao facto da espessura cortical não apenas estar relacionada com a idade do indivíduo, mas também com outros fatores físicos e antropométricos como a massa muscular da face ou o tamanho craniano (Chou, *et al.*, 2013). Não obstante a densidade e espessura do osso cortical de amostras arqueológicas pode ser um indicador de maturação e saúde ósseas (Gilmout *et al.*, 2021), pelo que deve ser fomentado com estudos adicionais. Outro dado verificado que deve ser mencionado concerne a área dos côndilos. A área da amostra arqueológica é semelhante e em alguns casos superior à área da amostra conhecida de referência, tal como se verifica na amostra 78 (1,93 vs. 1,92 cm², respetivamente), no plano axial, para a amostra 67 (1,16 vs. 0,97 cm²), no plano sagital e para as amostras 78, e 67 (3,19 e 2,71 vs. 2,36 cm²), no plano coronal. A manutenção da área dos côndilos ou os valores superiores desta quando comparados com a amostra

conhecida poderá estar relacionado com a dualidade do sistema músculo-esquelético, em que o uso constante da articulação poderá ter promovido o aumento da sua área durante as primeiras décadas de vida da população provenientes da amostra arqueológica. Existe evidência do aumento da área óssea articular em populações modernas durante as primeiras décadas de vida que praticam atividades desportivas de alta intensidade e com impacto em várias regiões do esqueleto (Tavares *et al.*, 2019, Kopiczko *et al.*, 2021 e Pinheiro *et al.*, 2024), pelo que o mesmo princípio pode ser adaptado à A.T.M. Apesar do presente trabalho objetivar a análise de amostras arqueológicas, o grupo de controlo não deixa de ser proveniente de indivíduos vivos. Tão importante como analisar os achados arqueológicos é a obtenção de um grupo de controlo especialmente em estudos de carácter comparativo (Black *et al.*, 2010 & Schmeling *et al.*, 2007). Existe boa correlação em T.C. para estimação da idade à morte em alguns locais do esqueleto (Ophélie Ferrant *et al.*, 2009; Barrier *et al.*, 2009 e (Pattamapaspong *et al.*, 2019), mas a sua aplicação para caracterização de amostra arqueológicas que por vezes possuem pouco espólio esquelético carecem ainda de estudos adicionais. O método presente neste estudo não permitiu estimar a IM com base nas faixas etárias definidas, não contribuindo de forma significativa para o avanço da capacidade atual com os métodos já existentes. Não obstante a aplicação do presente métodos noutras regiões do esqueleto deve ser considerado futuramente.

Limitações, Consideração Metodológicas e Sugestões de Melhoria

O grupo de controlo ou amostra conhecida deve e pode ser alargado e apesar de terem sido analisadas um total de 83 mandíbulas, não permite que estas estejam estatisticamente bem representadas nas variadas faixas etárias, portanto é um ponto fraco da análise, além de favorecer a presença de *outliers*. Aliado ao ponto anterior, um aumento significativo do grupo de controlo permitirá não apenas criar várias faixas etárias distintas, mas também intervalos e categorias de valores de densidade óssea distintos e aumentar a fiabilidade estatística.

O presente estudo não diferencia o grupo de controlo entre o sexo feminino e o masculino no que respeita à análise comparativa com a amostra arqueológica. Os motivos para esta decisão devem-se ao facto de a amostra apresentar componentes de distribuição estatística não normal (Testes *Kolmogorov-Smirnov*) e não se terem observado diferenças estatísticas significativas entre os sexos (Teste *Kruskall-Wallis*), sendo uma razão para tal resultado a grande variabilidade de densidades em várias faixas etárias adicionada ao baixo número de indivíduos do sexo feminino que acabam por ficar dispersos entre a amostra masculina. Ressalvando que não sendo possível verificar o sexo dos mesmo através e apenas pelos côndilos mandibulares a amostra arqueológica foi sempre comparada com a amostra conhecida independentemente do sexo.

O protocolo de aquisição e tratamento dos dados pode ser aprimorado tanto para a criação do grupo de controlo como para as amostras arqueológicas. No que concerne a criação do grupo de controlo sugere-se um maior escrutínio prévio de fatores confundidores, como patologia oral, fraturas da face, entre outros, sabendo que nem sempre tal é possível numa amostra de conveniência em contexto hospitalar. No que respeita à aquisição de dados das amostras arqueológicas, estas devem, nos próximos estudos, serem colocadas o mais próximas da posição anatómica de um indivíduo que realiza um exame de T.C. à respetiva região de interesse, isto porque o investigador descobriu à *posteriori*, que o uso do *software volume* não permite reformatações multiplanares após os dados brutos terem sido adquiridos e ,por exemplo, o eixo de medição se não estiver bem colocado inicialmente na mesa de exame poderá não ser possível depois obter dados tão fidedignos da densidade do osso cortical e trabecular. Neste trabalho tal não foi um

viés pois os investigadores colocaram as amostras em posição anatómica equiparada a um indivíduo “*in vivo*”. No entanto esta é uma limitação do software facilmente colmatada.

O uso do *software volume* para medição do osso cortical parece ser o ponto mais promissor nesta investigação e merece atenção futura, pelo que é recomendável serem realizadas mais medições com o mesmo e não “apenas” na base, tuberosidade e ápice dos côndilos, mas possivelmente “corte a corte” abrangendo todo o côndilo. medição do osso trabecular com o mesmo *software* poderá eventualmente ser descartada pelo facto de ocorrência de desidratação do osso referidos anteriormente e pela obtenção consequente de valores de densidade negativos.

O mesmo se aplica à medição das áreas axiais, sagitais e coronais do osso pois, uma vez que esta inclui osso cortical e trabecular em conjunto, os valores deste último diminuem demasiado a densidade do osso para serem usados como termos comparativos. No entanto, a mesma poderá ainda ser útil para amostras *in vivo*, ou seja, para a criação do grupo de controle. Uma vez que uma das vantagens dos sistemas de T.C. ser precisamente a distinção do osso cortical com o trabecular é mais um ponto a favor de maior análise do mesmo.

Sugere-se o cruzamento futuro dos dados obtidos com outros métodos de estimativa de idade à morte para validação dos dados;

O investigador sugere também, após maior estudo dos côndilos mandibulares, a aplicação deste método, ou semelhante, noutras regiões anatómicas /ossos do esqueleto humano, como a bacia ou o osso coxal, ou outros ossos longos ou mesmo aos ossos vertebrais.

Conclusão

Historicamente, a estimativa da idade à morte dos remanescentes de esqueletos humanos tem representado uma atividade antropológica, arqueológica e forense. O estudo de casos e a investigação esclarecem o impacto da mudança do osso após a morte na estimativa da idade através de vários fatores confundidores, como sendo a própria idade do indivíduo aquando da morte, a sua saúde, mas todo o contexto em que é enterrado ou preservado.

O estudo dos côndilos mandibular através de métodos imagiológicos pode dar alguns dados importantes sobre os indivíduos, ou servir de informação complementar aos métodos já existentes. O estudo atual não fornece dados precisos sobre a IM dos achados arqueológicos, sendo os resultados obtidos bastante dispersos. Não obstante recomenda-se a aplicação do presente métodos noutros locais do esqueleto que poderão ter uma melhor correlação.

Referências Bibliográficas

978-85-8055-588-2

Adserias-Garriga J, Thomas C, Ubelaker DH, et al. When forensic odontology met biochemistry: Multidisciplinary approach in forensic human identification. *Arch Oral Biol.* 2018;87:7–14.

Age at death estimation of adult males using coxal bone and CT scan: A preliminary study, *Forensic Science International*, Volume 186, Issues 1–3, 2009, Pages 14-21, ISSN 0379-0738, <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2008.12.024>.

Alves-Cardoso, F, & Assis, S. (2018). Can osteophytes be used as age at death estimators? Testing correlations in skeletonized human remains with known age-at-death. *Forensic science international*, 288, 59–66. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.04.034>

Ananthan, S., Pertes, R. A., & Bender, S. D. (2023). Biomechanics and Derangements of the Temporomandibular Joint. *Dental clinics of North America*, 67(2), 243–257. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2022.11.004>

Andrés Crespo Reinoso, P, Ruiz Delgado, E., & Jerez Robalino, J. (2023). Biomechanics of the Temporomandibular Joint. *IntechOpen*. doi: 10.5772/intechopen.103836

Barrier, P, Dedouit, F, Braga, J, Joffre, F, Rougé, D, Rousseau, H., & Telmon, N. (2009). Age at death estimation using multislice computed tomography reconstructions of the posterior pelvis. *Journal of forensic sciences*, 54(4), 773–778. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2009.01074.x>

Black S, Aggrawal A, Payne-James J Editors. *Age estimation in the living: the Practitioner's Guide*. West Sussex: Wiley-Blackwell; 2010.

Boldsen JL, Milner GR, Konigsberg LW, Wood JW. Transition analysis: a new method for estimating age from skeletons. In: Hoppa RD, Vaupel JW, eds. *Paleodemography: Age Distributions from Skeletal Samples*. Cambridge Studies in Biological and Evolutionary Anthropology. Cambridge University Press; 2002:73-106.

Bonjour, J. P., Chevalley, T., Rizzoli, R., & Ferrari, S. (2007). Gene-environment interactions in the skeletal response to nutrition and exercise during growth. *Medicine and sport science*, 51, 64–80. <https://doi.org/10.1159/000103005>

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 and metabolism*, 73(3), 555–563. <https://doi.org/10.1210/jcem-73-3-555>

Brennaman, A. L., Love, K. R., Bethard, J. D., & Pokines, J. T. (2017). A Bayesian Approach to Age-at-Death Estimation from Osteoarthritis of the Shoulder in Modern North Americans. *Journal of forensic sciences*, 62(3), 573–584. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13327>

Brooks, S., Suchey, J.M. Skeletal age determination based on the os pubis: A comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Hum. Evol.* 5, 227–238 (1990). <https://doi.org/10.1007/BF02437238>

Cappella A, Cummaudo M, Arrigoni E, et al. The issue of age estimation in a modern skeletal population: are even the more modern current aging methods satisfactory for the elderly? *J Forensic Sci.* 2017;62:12–17.

Chevalley, T., Bonjour, J. P., Ferrari, S., Hans, D., & Rizzoli, R. (2005). Skeletal site selectivity in the effects of calcium supplementation on areal bone mineral density gain: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial in prepubertal boys. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 90(6), 3342–3349. <https://doi.org/10.1210/jc.2004-1455>

Chou, H. Y., Satpute, D., Müftü, A., Mukundan, S., & Müftü, S. (2013). Influence of mastication and edentulism on mandibular bone density. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 18(3), 269–281. <https://doi.org/10.1080/10255842.2013.792916>

Chougule, V.N., Mulay, A.V., & Ahuja, B.B. (2017). Clinical Case Study: Spine Modeling for Minimum Invasive Spine Surgeries (MISS) using Rapid Prototyping.

Christensen AM, Passalacqua NV, Bartelink EJ. *Forensic anthropology: current methods and practice*. San Diego (CA): Elsevier Inc; 2014.

Crespo, Pablo & Ruiz, Emilio & Robalino, James. (2022). Biomechanics of the Temporomandibular Joint. [10.5772/intechopen.103836](https://doi.org/10.5772/intechopen.103836).

DiGangi, E. A., Bethard, J. D., Kimmerle, E. H., & Konigsberg, L. W. (2009). A new method for estimating age-at-death from the first rib. *American journal of physical anthropology*, 138(2), 164–176. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20916>

Drake, R. L., Vogl, W., & Mitchell, A. W. M. (2019). *Gray's anatomy for students* (4th ed.). Elsevier. ISBN: 9780323393041

Fung, E. B., Bachrach, L. K., & Sawyer, A. J. (2016). *Bone Health Assessment in Pediatrics - Guidelines for Clinical Practice* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-30412-0>

Garcia, Cristina & Curate, Francisco. (2004). Resultados preliminares do estudo da necrópole medieval de Cacela Velha. Trabalho apresentado no âmbito da Acção Piloto Portugal-Espanha-Marrocos, programa FEDER, artº 10º. Disponível através do [link:](#)

https://www.academia.edu/34686572/Resultados_preliminares_do_estudo_da_necropole_medieval_de_Cacela_Velha

Garvin, H. M., & Passalacqua, N. V. (2012). Current practices by forensic anthropologists in adult skeletal age estimation. *Journal of forensic sciences*, 57(2), 427–433. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2011.01979.x>

Genisa, M., Shuib, S., Rajion, Z. A., Arief, E. M., & Hermana, M. (2018). Density estimation based on the Hounsfield unit value of cone beam computed tomography imaging of the jawbone system. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part H, Journal of engineering in medicine*, 954411918806333. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/0954411918806333>

Gilmour, R. J., Brickley, M. B., Hoogland, M., Jurriaans, E., Mays, S., & Prowse, T. L. (2021). Quantifying cortical bone in fragmentary archeological second metacarpals. *American journal of physical anthropology*, 174(4), 812–821. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24248>

Glorieux, F., Pettifor, J., & Juppner, H. (2012). *Pediatric bone: biology and diseases* (2nd ed.). London: Academic.

Godinho, R.M., Fitton, L.C., Toro-Ibacache, V., Stringer, C.B., Lacruz, R.S., Bromage, T.G., O'Higgins, P., 2018. The biting performance of *Homo sapiens* and *Homo heidelbergensis*, *Journal of Human Evolution* 118, 56-71.

Godinho, R.M., O'Higgins, P., 2018. The biomechanical significance of the frontal sinus in Kabwe 1 (*Homo heidelbergensis*), *Journal of Human Evolution* 114, 141-153.

Godinho, R.M., Spikins, P., O'Higgins, P., 2018. Supraorbital morphology and social dynamics in human evolution, *Nature Ecology & Evolution* 2, 956-961.

Godinho, R.M., Oliveira-Santos, I., Manuel Francisco C, P., Maurício, A., Valera, A., Gonçalves, D., 2019. Is enamel the only reliable hard tissue for sex metric estimation of burned skeletal remains in biological anthropology?, *Journal of Archaeological Science: Reports* 26, 101876.

Godinho, R.M., Gonçalves, C., 2020. Antropologia Virtual: novas metodologias para a análise morfológica e funcional, in: Arnaud, J.M., Neves, C., Martins, A. (Eds.), *Actas do III Congresso da Associação dos Arqueólogos Portugueses*, Associação dos Arqueólogos Portugueses e CITCEM, Lisboa, pp. 311-323.

Godinho, R.M., Gonçalves, C., 2021. Testing the reliability of CT scan-based dental wear magnitude scoring, *American Journal of Physical Anthropology* 176, 521-527.

Godinho, R.M., Duarte, C., 2022. Análises destrutivas de remanescentes ósseos/odontológicos humanos e salvaguarda digital, *Scientia Antiquitatis*, 369-396.

Godinho, R.M., Umbelino, C., Valera, A.C., Carvalho, A.F., Bicho, N., Cascalheira, J., Gonçalves, C., Smith, P., 2023. Mandibular morphology and the Mesolithic–Neolithic transition in Westernmost Iberia, *Scientific Reports* 13, 16648.

Gulsahi, A., Paksoy, C. S., Ozden, S., Kucuk, N. O., Cebeci, A. R., & Genc, Y. (2010). Assessment of bone mineral density in the jaws and its relationship to radiomorphometric indices. *Dento maxillo facial radiology*, 39(5), 284–289. <https://doi.org/10.1259/dmfr/20522657>

Gulsahi, A., Paksoy, C. S., Ozden, S., Kucuk, N. O., Cebeci, A. R., & Genc, Y. (2010). Assessment of bone mineral density in the jaws and its relationship to radiomorphometric indices. *Dento maxillo facial radiology*, 39(5), 284–289. <https://doi.org/10.1259/dmfr/20522657>

Heaney, R., Abrams, S., Dawson-Hughes, B. et al. Peak Bone Mass. *Osteoporos Int* 11, 985–1009 (2000). <https://doi.org/10.1007/s001980070020>

Hernandez CJ, Keaveny TM. A biomechanical perspective on bone quality. *Bone*. 2006 Dec;39(6):1173-81. doi: 10.1016/j.bone.2006.06.001. Epub 2006 Jul 28. PMID: 16876493; PMCID: PMC1876764.

Javaid, M. K., Crozier, S. R., Harvey, N. C., Gale, C. R., Dennison, E. M., Boucher, B. J., Arden, N. K., Godfrey, K. M., Cooper, C., & Princess Anne Hospital Study Group (2006). Maternal vitamin D status during pregnancy and childhood bone mass at age 9 years: a longitudinal study. *Lancet (London, England)*, 367(9504), 36–43. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)67922-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)67922-1)

Kopiczko, A., Adamczyk, J.G., Gryko, K. et al. Bone mineral density in elite masters athletes: the effect of body composition and long-term exercise. *Eur Rev Aging Phys Act* 18, 7 (2021). <https://doi.org/10.1186/s11556-021-00262-0>

Kotěřová, A., Velemínská, J., Cunha, E., & Brůžek, J. (2019). A validation study of the Stoyanova et al. method (2017) for age-at-death estimation quantifying the 3D pubic symphyseal surface of adult males of European populations. *International journal of legal medicine*, 133(2), 603–612. <https://doi.org/10.1007/s00414-018-1934-1>

Krauser, Mauricio. (2016). *Anatomia e fisiologia de Seeley* 10^aEd. Porto Alegre ISBN

Lappe, J., Watson, P., Travers-Gustafson, D., Recker, R., Garland, C., Gorham, E., Baggerly, K., & McDonnell, S. L. (2017). Effect of Vitamin D and Calcium Supplementation on Cancer Incidence in Older Women: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*, 317(12), 1234–1243. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.2115>

Levine, M. A. (2012). Assessing bone health in children and adolescents. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 16(Suppl 2), S205-12. <https://doi.org/10.4103/2230-8210.104040>

Lindh, C., Obrant, K., & Petersson, A. (2004). Maxillary bone mineral density and its relationship to the bone mineral density of the lumbar spine and hip. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*, 98(1), 102–109. [https://doi.org/10.1016/s1079-2104\(03\)00460-8](https://doi.org/10.1016/s1079-2104(03)00460-8)

Maggioli, C., & Stagi, S. (2017). Bone modeling, remodeling, and skeletal health in children and adolescents: mineral accrual, assessment and treatment. *Annals of pediatric endocrinology & metabolism*, 22(1), 1–8. <https://doi.org/10.6065/apem.2017.22.1.1>

Mesquita, E. D. L., Exupério, I. N., Agostinete, R. R., Luiz-de-Marco, R., da Silva, J. C. M., Maillane-Vanegas, S., Kemper, H. C. G., & Fernandes, R. A. (2022). The Combined Relationship of Vitamin D and Weight-Bearing Sports Participation on Areal Bone Density and Geometry Among Adolescents: ABCD - Growth Study. *Journal of clinical densitometry: the official journal of the International Society for Clinical Densitometry*, 25(4), 674–681. <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2022.09.001>

Moutela, Susana. (2015). O destino dos restos mortais: Análise tafonómica da preservação óssea de uma amostra de esqueletos da “Coleção de Esqueletos Identificados do Séc.XXI” Dissertação de Candidatura ao grau de Mestre em Medicina Legal submetida ao Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto. Disponível no Repositório Aberto da Universidade do Porto através do Link: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/81809/2/37568.pdf>

Naitoh, M., Hiraiwa, Y., Aimiya, H., & Ariji, E. (2009). Observation of bifid mandibular canal using cone-beam computerized tomography. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 24(1), 155–159.

Nana, A., Slater, G. J., Hopkins, W. G., & Burke, L. M. (2013). Effects of exercise sessions on DXA measurements of body composition in active people. *Medicine and science in sports and exercise*, 45(1), 178–185. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31826c9cfd>

Netter, F. (2018). *Netter Atlas of Human Anatomy: A Classical Regional Approach* (8th edition). Philadelphia: Saunder Elsevier

O’Leary, T. J., Izard, R. M., Walsh, N. P., Tang, J. C. Y., Fraser, W. D., & Greeves, J. P. (2019). Skeletal macro- and microstructure adaptations in men undergoing arduous military training. *Bone*, 125, 54–60. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2019.05.009>

Ophélie Ferrant, Clotilde Rougé-Maillart, Lydia Guittet, Frédérique Papin, Bénédicte Clin, Georges Fau, Norbert Telmon,

Pattamapasong, N., Kanthawang, T., Singsuwan, P., Sansiri, W., Prasitwattanaseree, S., & Mahakkanukrauh, P. (2019). Efficacy of three-dimensional cinematic rendering computed tomography images in visualizing features related to age estimation in

pelvic bones. *Forensic science international*, 294, 48–56.
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.10.003>

Penfield, W. and Rasmussen, T. (1950) *The Cerebral Cortex of Man: A Clinical Study of Localization of Function*. Macmillan, Oxford

Pina, J. (2017). *Anatomia Humana da Locomoção* (5ª edição). Lisboa: LIDEL

Pinheiro, João, Luís Ribeiro, and Manuel Coelho-e-Silva. 2024. "Bone Mineral Density and Body Composition among Individuals Who Practice Sports with Mechanical Impact and Sedentary Activities" *Proceedings* 99, no. 1: 10.
<https://doi.org/10.3390/proceedings2024099010>

Rauch F. (2001). Changes in bone density during childhood and adolescence: an approach based on bone's biological organization. *J Bone Miner Res.*, 16(4), 597–604.

Rissech, C., Maureen S., Assumpció, M, (2008) Development of the femur—Implications for age and sex determination, *Forensic Science International*, Volume 180, Issue 1, Pages 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2008.06.006>.

Rizzoli, R., Bianchi, M. L., Garabédian, M., McKay, H. A., & Moreno, L. A. (2010). Maximizing bone mineral mass gain during growth for the prevention of fractures in the adolescents and the elderly. *Bone*, 46(2), 294–305.
<https://doi.org/10.1016/j.bone.2009.10.005>

Roberts, Wilbur & Goodacre, Charles. (2020). *The Temporomandibular Joint: A Critical Review of Life-Support Functions, Development, Articular Surfaces, Biomechanics and Degeneration*. *Journal of Prosthodontics*. 29. 10.1111/jopr.13203.

Rogers TL. Skeletal age estimation In: Blau S, Ubelaker DH, editors. *Handbook of forensic anthropology and archaeology*. New York City (NY): Routledge; 2016; p. 273–292.

Rougé-Maillart, C., Vielle, B., Jousset, N., Chappard, D., Telmon, N., & Cunha, E. (2009). Development of a method to estimate skeletal age at death in adults using the acetabulum and the auricular surface on a Portuguese population. *Forensic science international*, 188(1-3), 91–95. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.03.019>

San-Millán, M., Rissech, C. & Turbón, D. New approach to age estimation of male and female adult skeletons based on the morphological characteristics of the acetabulum. *Int J Legal Med* 131, 501–525 (2017).
<https://doi.org/10.1007/s00414-016-1406-4>

Sartori, R., & Sandri, M. (2015). BMPs and the muscle-bone connection. *Bone*, 80, 37–42. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2015.05.023>

Schmeling A, Geserick G, Reisinger W, *et al.* Age estimation. *Forensic Sci Int.* 2007;165:178–181.

Slaidina, Anda, Baiba Springe, Andris Abeltins, Sergio E. Uribe, and Aivars Lejnieks. 2023. "The Effect of General Bone Mineral Density on the Quantity and Quality of the Edentulous Mandible: A Cross-Sectional Clinical Study" *Dentistry Journal* 11, no. 1: 17. <https://doi.org/10.3390/dj11010017>

Tavares, Ó. M., Duarte, J. P., Werneck, A. O., Costa, D. C., Sousa-E-Silva, P., Martinho, D., Luz, L. G. O., Morouço, P., Valente-Dos-Santos, J., Soles-Gonçalves, R., Conde, J., Casanova, J. M., & Coelho-E-Silva, M. J. (2019). Body composition, strength static and isokinetic, and bone health: comparative study between active adults and amateur soccer players. *Einstein (Sao Paulo, Brazil)*, 17(3), eAO4419. https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2019AO4419

Thakkinstian, A., D'Este, C., Eisman, J., Nguyen, T., & Attia, J. (2004). Meta-analysis of molecular association studies: vitamin D receptor gene polymorphisms and BMD as a case study. *Journal of bone and mineral research: the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 19(3), 419–428. <https://doi.org/10.1359/JBMR.0301265>

Toneva, D.H., Nikolova, S.Y., Fileva, N.F., Zlatareva, D.K., 2023. Size and shape of human mandible: Sex differences and influence of age on sex estimation accuracy, *Legal Medicine* 65, 102322.

Ubelaker, D. H., & Khosrowshahi, H. (2019). Estimation of age in forensic anthropology: historical perspective and recent methodological advances. *Forensic sciences research*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.1080/20961790.2018.1549711>

VanPutte, Cinnamon L., Takahashi, Hilton Kenji, Pizzolato, Lolita Schneider e

Vatanparast, H., Bailey, D. A., Baxter-Jones, A. D., & Whiting, S. J. (2010). Calcium requirements for bone growth in Canadian boys and girls during adolescence. *The British journal of nutrition*, 103(4), 575–580. <https://doi.org/10.1017/S0007114509992522>

Vicente-Rodriguez, G., Dorado, C., Perez-Gomez, J., Gonzalez-Henriquez, J. J., & Calbet, J. A. (2004). Enhanced bone mass and physical fitness in young female handball players. *Bone*, 35(5), 1208–1215. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2004.06.012>

Whiting, P., Rutjes, A. W., Reitsma, J. B., Glas, A. S., Bossuyt, P. M., & Kleijnen, J. (2004). Sources of variation and bias in studies of diagnostic accuracy: a systematic review. *Annals of internal medicine*, 140(3), 189–202. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-140-3-200402030-00010>

Widmaier, E. P., Raff, H., & Strang, K. T. (2019). *Vander's human physiology: The mechanisms of body function* (15th ed.). McGraw-Hill Education. ISBN: 9781260092820

Zhang, P., Hamamura, K., & Yokota, H. (2008). A brief review of bone adaptation to unloading. *Genomics, proteomics & bioinformatics*, 6(1), 4–7. [https://doi.org/10.1016/S1672-0229\(08\)60016-9](https://doi.org/10.1016/S1672-0229(08)60016-9)

Carvalho, A., Gonçalves, D., Granja, R., Petchey, F., 2012. Algar do Bom Santo: A middle neolithic necropolis in Portuguese Estremadura, in: Gibaja, J.F., Carvalho, A., Chambon, P. (Eds.), *Funerary Practices in the Iberian Peninsula From the Mesolithic to The Chalcolithic*.

Valera, A., 2013. Sobreira de Cima Necrópole de Hipogeus do Neolítico (Vidigueira, Beja), in: Valera, A. (Ed.), *Era Monográfica*.

Valera, A.C., Nunes, T., 2021. Vale de Barrancas 1. A necrópole de hipogeus do Neolítico (Mombeja, Beja), Lisboa.

Xi, Y., Ling, X., Chen, L. *et al.* From the grave to the lab: evaluation of archaeological human bone preservation based on micro-computed tomography analysis. *Herit Sci* 12, 177 (2024). <https://doi.org/10.1186/s40494-024-01284-4>

Anexos

Anexo I



FOLHA DE ROSTO¹ - UNIDADE DE INVESTIGAÇÃO

Título

Classificação

Trabalho Académico de Investigação Conferidor de Grau Licenciatura
Mestrado
Doutoramento

Estudo de Investigação

Ensaio Clínico Medicamentos Dispositivos

Versão Novo
Alteração

Calendário Início
Fim

INVESTIGADORES

Investigador Principal

Investigador Responsável CHUA

Outros Investigadores

Serviços de Proveniência

ALUNOS e ORIENTADORES

Aluno

Orientador (Universidade)

Orientador (CHUA)

PROMOTOR

INSTITUIÇÕES e SERVIÇOS ONDE DECORRE O ESTUDO

Unidades/Serviços do CHUA

Outros Serviços/Instituições



CARACTERÍSTICAS do ESTUDO

Natureza do Estudo	Clinico	<input checked="" type="checkbox"/>	Alvo do Estudo	Animals	<input type="checkbox"/>
	Epidemiológico	<input type="checkbox"/>		Humanos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Revisão Literatura	<input type="checkbox"/>			
	Revisão Casuística	<input type="checkbox"/>			
	Terapêutico	<input type="checkbox"/>			
Laboratorial	<input type="checkbox"/>				
Desenho do Estudo	Observacional	<input type="checkbox"/>	Retrospectivo	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Experimental	<input type="checkbox"/>	Prospectivo	<input type="checkbox"/>	
Países/Instituições	Multinacional	<input checked="" type="checkbox"/>	Nacional	<input type="checkbox"/>	
	Multicêntrico	<input type="checkbox"/>	Institucional	<input type="checkbox"/>	
Participantes	Grupo Controlo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seleção Aleatória	<input type="checkbox"/>	
			Seleção Não Aleatória	<input type="checkbox"/>	
Est. Experimentais	Aberto	<input checked="" type="checkbox"/>	Fase 2	<input type="checkbox"/>	
	Cego	<input type="checkbox"/>	Fase 3	<input type="checkbox"/>	
	Duplamente Cego	<input type="checkbox"/>	Fase 4	<input type="checkbox"/>	

OUTROS ASPECTOS RELEVANTES PARA ANÁLISE DO ESTUDO

Consentimento informado	<input type="checkbox"/>			
Participação de Grupos Vulneráveis	<input type="checkbox"/>	Crianças	<input type="checkbox"/>	
		Grávidas	<input type="checkbox"/>	
		Outros	<input type="checkbox"/>	
Realização de inquéritos	<input type="checkbox"/>			
Realização de entrevistas	<input type="checkbox"/>			
Realização de exames/análises	<input type="checkbox"/>	No CHUA	<input type="checkbox"/>	
Realização de estudos genéticos	<input type="checkbox"/>			
Recolha de dados	<input checked="" type="checkbox"/>	Clinicos	<input type="checkbox"/>	
		Laboratoriais	<input type="checkbox"/>	
		Outros	<input checked="" type="checkbox"/>	
Criação de base de dados	<input checked="" type="checkbox"/>	Anonimizados	<input type="checkbox"/>	
Saída para outras instituições	<input type="checkbox"/>	Dados	<input type="checkbox"/>	Produtos biológicos <input type="checkbox"/>
Colheita de produtos biológicos	<input type="checkbox"/>	No CHUA	<input type="checkbox"/>	Anonimizados <input type="checkbox"/>
Armazenamento produtos biológicos	<input type="checkbox"/>	No CHUA	<input type="checkbox"/>	
Criação de bancos de produtos biológicos	<input type="checkbox"/>	No CHUA	<input type="checkbox"/>	
		No ABC	<input type="checkbox"/>	

DOCUMENTOS A PREENCHER PELA UAI

Cartas do Investigador	A/c Presidente CA	<input type="checkbox"/>
	A/c Presidente CES	<input type="checkbox"/>
Anexos	Proposta de Estudo/Ensaio	<input type="checkbox"/>
	CV do Investigador Principal	<input type="checkbox"/>
	CV do Investigador CHUA	<input type="checkbox"/>
	Inquéritos/Questionários	<input type="checkbox"/>
	Termo de Consentimento Informado	<input type="checkbox"/>
	Termo de Aceitação CNPD	<input type="checkbox"/>
	Termo de Aceitação CEIC	<input type="checkbox"/>
	Protocolo Financeiro	<input type="checkbox"/>
	Apólice de Seguro	<input type="checkbox"/>
Outros	<input type="checkbox"/>	

AUTORIZAÇÕES

		Data
Director de Serviço	<input type="checkbox"/>	_____
CES	<input type="checkbox"/>	_____
CA	<input type="checkbox"/>	_____

DATA da RECEPÇÃO

Nome: _____
 Investigador (CHUA): _____
 Investigador (CES): _____

- ¹ É da responsabilidade dos proponentes:
1. Verificar que o estudo obedece às normas pré-definidas.
 2. Preencher a Folha de Rosto.
 3. Obter o consentimento local.
 4. Reunir os documentos necessários e entregá-los no Secretariado, com antecedência mínima de 90 dias em relação à data prevista para o início do estudo.
 5. Comunicar as datas de início e conclusão do estudo, bem como eventuais períodos de suspensão.
 6. Entregar o respetivo relatório de execução até 90 dias após o seu término.

Investigador (Presidente do CNPD): _____
 Apólice de Seguro (se aplicável): _____

Anexo II



Anexo 3

Modelo 2: Pedido de autorização institucional

Exmo(a). Senhor(a)
Presidente do Conselho de Administração do
Centro Hospitalar Universitário do Algarve, E.P.E.

Assunto: Estudo de Investigação Desnível estimado baseado em Unidades (título)
Hounsfield em TC da mandíbula

João Pedro Almeida Ribeiro (n.º 72294) (nome completo), na qualidade de Investigador
Principal / Investigador Responsável / Aluno (sublinhar o que interessa), vem, por este meio, solicitar a V. Ex.ª
autorização para realizar no Centro Hospitalar Universitário do Algarve, E.P.E. o Estudo de Investigação acima
mencionado, de acordo com o programa de trabalhos e os meios apresentados.

Data 20/01/2013

Assinatura

Anexo III



Modelo 3: Pedido de autorização institucional

Exmo(a). Senhor(a)
Presidente da Comissão de Ética para a Saúde do
Centro Hospitalar Universitário do Algarve, E.P.E.

Assunto: Estudo de Investigação Densidade citomédica baseada em Unidades (título)
Kernfield em TC da mandíbula

João Pedro Almeida Pereira (nome completo), na qualidade de Investigador
Principal / Investigador Responsável / Aluno (sublinhar o que interessa), vem, por este meio, solicitar a V. Ex.ª
autorização para realizar no Centro Hospitalar Universitário do Algarve, E.P.E. o Estudo de Investigação acima
mencionado, de acordo com o programa de trabalhos e os meios apresentados.

Data 20/03/2023

Assinatura

João Pedro Almeida Pereira

Anexo IV



Centro
Hospitalar
Universitário
do Algarve

Modelo 4: Termo de responsabilidade – Investigador

Estudo de Investigação / Ensaio clínico Densidade óptica baseada em Unidades (título)
Hounsfield em TC da mandíbula

(Nome) João Pedro Alexandre Pinheiro (n.º: 77294) na qualidade de
Investigador Principal / Investigador Responsável (sublinhar o que interessa), no Centro Hospitalar Universitário do
Algarve, E.P.E. declaro assumir a responsabilidade do Estudo de Investigação / Ensaio Clínico (sublinhar o que
interessa), acima mencionado, de acordo com o programa de trabalhos e os meios apresentados, respeitando os
princípios éticos e deontológicos e as normas internas da instituição.

Mais me comprometo a informar o Centro Hospitalar Universitário do Algarve de todas as comunicações,
apresentações e publicações respeitantes ao Estudo supra identificado, através do endereço de correio eletrónico
unidade.investigacao@ch Algarve.min-saude.pt e/ou cfc.ptm@ch Algarve.min-saude.pt.

Data 30/09/2023

Assinatura

João Pedro Alexandre Pinheiro

Anexo V

À Comissão de Ética para a Saúde (CES)

ULS Algarve -Unidade de Faro

Declaração de Escusa para não aplicação de Consentimento Informado

Eu *João Pedro Alexandre Pinheiro*, portador do Cartão de Cidadão nº13373493, venho por este meio solicitar *escusa de aplicação de consentimento informado* para o estudo "*Densidade estimada em unidades Hounsfield em Tomografia Computorizada da Mandíbula - Projeto de Investigação*", com o pedido interno de número *UAIF 007/2024* fundamentado pelo fato de além de se tratar de um estudo de carácter retrospectivo, aleatório e probabilístico, o investigador necessita apenas de medir e obter valores quantitativos antropométricos acerca de densidade e espessura anatómica dos côndilos mandibulares, bem como a idade cronológica. Declaro ainda a dispensa de obtenção de dados que levem à identificação, tal como o nome de qualquer indivíduo dado o carácter anónimo do estudo. Por serem verdade estas declarações qual assino abaixo, peço autorização para a respetiva recolha de dados ficando disponível para eventuais esclarecimentos.

Anexo VI



Termo de responsabilidade – Aluno

Trabalho académico de investigação Atelier de Pesquisa da Contabilidade TC

(Nome) João Pedro Almeida Rebelo, na qualidade de Aluno, comprometo-me a executar o Trabalho Académico de Investigação acima mencionado, de acordo com o programa de trabalhos e os meios apresentados, respeitando os princípios éticos e deontológicos e as normas internas da instituição.

Mais me comprometo a informar o Centro Hospitalar Universitário do Algarve de todas as comunicações, apresentações e publicações respeitantes ao Estudo supra identificado, através do endereço de correio eletrónico unidade.investigacao@ch Algarve.min-saude.pt e/ou cfic.ptm@ch Algarve.min-saude.pt.

Data 6/2/2024

Assinatura João Pedro Almeida Rebelo

Anexo VII



Termo de responsabilidade – Orientador / Orientador Supervisor

Trabalho académico de investigação Atividades de Docência dos Cuidados Primários
para TC

(Nome) Ricardo Miguel Alves Correia Godinho / Sónia Rodrigues, na qualidade de Professor Orientador / Orientador Supervisor no CHUA (sublinhar o que interessa), comprometo-me a prestar a orientação necessária para uma boa execução do mesmo e a acompanhar o Aluno nas diferentes fases da sua realização, de acordo com o programa de trabalhos e os meios apresentados, bem como por zelar pelo respeito dos princípios éticos e deontológicos e pelo cumprimento das normas internas da instituição.

Data 16/02/2024

Assinatura Ricardo Miguel Alves Correia Godinho / Sónia Rodrigues

Anexo VIII



FOLHA DE ROSTO¹ - UNIDADE DE INVESTIGAÇÃO

Título Medição da Densidade dos Cordeões Parodontais

Classificação

Trabalho Académico de Investigação	<input type="checkbox"/>	Conferidor de Grau	<input type="checkbox"/>	Licenciatura	<input checked="" type="checkbox"/>
				Mestrado	<input type="checkbox"/>
				Doutoramento	<input type="checkbox"/>

Estudo de Investigação

Ensaio Clínico Medicamentos Dispositivos

Versão

Novo	<input checked="" type="checkbox"/>
Alteração	<input type="checkbox"/>

Calendário

Início	<u>Setembro 2024</u>
Fim	<u>Junho 2025</u>

INVESTIGADORES

Investigador Principal João Paulo Mestre Ribeiro

Investigador Responsável CHUA

Outros Investigadores Ricardo Foddebo

Serviços de Proveniência Reologia / Implants

ALUNOS e ORIENTADORES

Aluno João Ribeiro

Orientador (Universidade) Ricardo Foddebo / Ricardo Miguel Godinho

Orientador (CHUA)

PROMOTOR

INSTITUIÇÕES e SERVIÇOS ONDE DECORRE O ESTUDO

Unidades/Serviços do CHUA Reologia / Implants

Outros Serviços/Instituições

Anexo IX



Termo de autorização local

Estudo de investigação Densidade estimada em unidades Hounsfield em Tomografia Computorizada da Mandíbula

(Nome) Jorge Brito, na qualidade de Diretor do Serviço / Enfermeiro Chefe / Responsável (sublinhar o que interessa) de Radiologia de Faro, declaro que autorizo / dou parecer favorável (sublinhar o que interessa), à execução do Estudo de Investigação acima mencionado e comprometo-me a prestar as condições necessárias para a boa execução do mesmo, de acordo com o programa de trabalhos e os meios apresentados.

Data 12/07/2023

Assinado por: Jorge Bruno Marques de Brito
Num. de Identificação: 10156310
Data: 2023.07.12 11:48:50 +0100

Assinatura _____



Anexo X



Comprovativo de Inscrição

Proof of Enrollment

2023-24

Curso: Course	1885 PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUEOLOGIA (1.º)	Ano Curricular: Academic Year	3
Plano: Study Plan	6 2020 - N	Regime Estudos: Study Regime	Tempo parcial
Ramo: Specialization	2 RAMO DE PATRIMÓNIO CULTURAL		
Estudante: Student	34863 - JOÃO PEDRO ALEXANDRE PINHEIRO		

Disciplinas Curricular Units	ECTS ECTS	Ano/Sem. Year	Periodo Semester	Turmas Classes
140064447 SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO	10	3	A	81,
Total: Total	10	ECTS ECTS	1	Inscrições Curricular Units

Faro, 12-03-2024 14:42:34

A Diretora dos Serviços Académicos

(assinatura digital)
(digital signature)

JOÃO PEDRO ALEXANDRE PINHEIRO

Data: Date

12-03-2024 14:42:34

Anexo XI

João Pedro Alexandre Pinheiro

De: Joao Pedro Alexandre Pinheiro <japinheiro@chalgarve.min-saude.pt>
Enviado: 11 de março de 2024 20:01
Para: Unidade Apoio Investigacao -Unidade Faro
Cc: João Pinheiro; João Pedro Alexandre Pinheiro
Assunto: RE: Pedido de Autorização para trabalho de investigação (UAIF 007/2024)
Anexos: Declaração de Escusa para não aplicação de Consentimento Informado (CES)_signed.pdf

Não costuma receber e-mails de japinheiro@chalgarve.min-saude.pt. [Saiba por que motivo isto é importante](#)

Tendo em conta o parecer positivo ao meu estudo, que agradeço profundamente e tendo em conta o seguinte pedido:

"Reunida a CES da ULS Algarve em 29/02/2024, não se constatando quaisquer condicionantes do foro ético, deliberou esta Comissão dar parecer positivo à prossecução do estudo assinalado em epígrafe. Este parecer fica, no entanto, condicionado ao envio de uma declaração de escusa que justifique a não aplicação do Consentimento Informado".

Segue em anexo a declaração solicitada e assinada por mim ficando disponível para eventuais esclarecimentos.

Cumprimentos

De: Unidade Apoio Investigacao -Unidade Faro <unidade.investigacao@chalgarve.min-saude.pt>
Enviado: 29 de fevereiro de 2024 16:29
Para: Joao Pedro Alexandre Pinheiro <japinheiro@chalgarve.min-saude.pt>
Assunto: RE: Pedido de Autorização para trabalho de investigação (UAIF 007/2024)

Boa tarde Doutor João Pinheiro

Após o seu estudo ter ido à última reunião da Comissão de Ética para a Saúde (CES), a 29 de fevereiro de 2024, foi emitido o seguinte parecer (segue em anexo): *"Reunida a CES da ULS Algarve em 29/02/2024, não se constatando quaisquer condicionantes do foro ético, deliberou esta Comissão dar parecer positivo à prossecução do estudo assinalado em epígrafe. Este parecer fica, no entanto, condicionado ao envio de uma declaração de escusa que justifique a não aplicação do Consentimento Informado".*

A justificação enviada deve estar de acordo com os termos do documento **"Recomendações para a elaboração de consentimento informado para fins de investigação"** (segue em anexo) publicado pela CES na Intranet da ULSALG, com a data de hoje.

Face ao exposto ficamos a aguardar o envio do documento solicitado pela CES, a fim de encaminharmos o seu estudo novamente para parecer.

Ficamos ao dispor para qualquer dúvida adicional,

