

MESTRADO
MEDICINA LEGAL

A estimativa da idade pelo método de Lamendin: um estudo numa população portuguesa

Flávia Cristina Gomes Mendes

M

2023

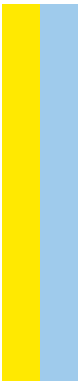


Flávia Cristina Gomes Mendes. A estimativa da idade pelo método
de Lamendin: um estudo numa população portuguesa



A estimativa da idade pelo método de Lamendin: um estudo numa população
portuguesa

Flávia Cristina Gomes Mendes



Flávia Cristina Gomes Mendes

A ESTIMATIVA DA IDADE PELO MÉTODO LAMENDIN: UM ESTUDO NUMA POPULAÇÃO PORTUGUESA

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

Orientadora – Professora Doutora Inês Alexandra Costa de Moraes Caldas

Categoria - Professora Associada com Agregação

Afiliação: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Coorientadora – Professora Doutora Alexandra Sofia Pereira Teixeira

Categoria - Professora Auxiliar Convidada

Afiliação: Instituto Universitário de Ciências da Saúde

“Talvez a morte tenha mais segredos para
nos revelar que a vida”

Gustave Flaubert

ÍNDICE

Índice de tabelas	ii
Índice de figuras.....	iii
Lista de abreviaturas	iv
Agradecimentos	v
Resumo	vi
Palavras-chave:	vi
Abstract.....	vii
Key-words:.....	vii
1. Introdução.....	1
1.1. Antropologia Forense	2
1.1.1. Evolução da Antropologia Forense	4
1.1.2. <i>Portugal e a Antropologia Forense</i>	5
1.2. As coleções esqueléticas	6
1.2.1. <i>Problemas éticos das doações</i>	7
1.2.2. <i>Coleção de Esqueletos Identificados da CESPu (CEIC)</i>	8
1.3. Perfil Biológico	9
1.4. Estimativa da idade.....	10
1.4.1. <i>Métodos ósseos</i>	13
1.4.2. <i>Métodos dentários</i>	18
2. Objetivos	27
3. Materiais e métodos.....	29
3.1. Materiais	30
3.2. Métodos	32
4. Resultados	34
5. Discussão	38
6. Conclusão.....	44
7. Referências bibliográficas.....	46

Índice de tabelas

Tabela 1 – Média, desvio-padrão, idade máxima e idade mínima, em anos.....	30
Tabela 2 - Distribuição da frequência de dentes, por sexo utilizando o sistema da Federation Dentaire Internationale (FDI).	31
Tabela 3 - Distribuição de frequência e percentagem dos dentes superiores.....	31
Tabela 4 - Distribuição de frequência e percentagem dos dentes inferiores.....	32
Tabela 5 - Média e desvio-padrão (DP) da idade estimada (IE) pelos modelos de Lamendin (1992), Fialho (2016) e Fialho modificado (2016), e diferença entre a idade cronológica (IC) e idade estimada, em anos.....	35
Tabela 6 - Média e desvio-padrão entre a idade cronológica e a idade estimada pelo método de Prince e Ubelaker (2002) para homens caucasianos e mulheres caucasianas.....	36
Tabela 7 - Valores de Spearman rho na correlação de idade cronológica com a idade estimada pelo método de Lamendin, Fialho e Fialho modificado (tr).	36
Tabela 8 - Valores de Spearman rho na correlação da idade estimada com o modelo de Prince e Ubelaker para homens e mulheres.	37
Tabela 9 - Correlação entre a periodontose e transparência com a idade.....	37

Índice de figuras

Figura 1: (A) Capa das folhas de inventário; (B) Folha de inventário com a classificação das ossadas	9
Figura 2: (A) Descrição das fases de Suchey-Brooks para homens, imagem retirada do estudo de Suchey-Brooks (1990); (B) Descrição das fases de Suchey-Brooks para mulheres, imagem retirada do estudo de Suchey-Brooks (1990)	14
Figura 3: As 8 fases da superfície auricular do ílio de Lovejoy et al. Imagem retirada de White e Folkens (2005)	15
Figura 4: As nove fases de observação de Işcan e Loth (1986). Imagens retiradas de Işcan et al (1984)	16
Figura 5: Modificação do modelo de Lamendin e Prince e Ubelaker a uma população da Bósnia e Herzegovina. Imagem retirada de Sarajlić et al (2006)	24

Lista de abreviaturas

ABFA – American Board of Forensic Anthropology

CEIC – Coleção de Esqueletos Identificados da CESPU

CESPU – Cooperativa de Ensino Superior Politécnico e Universitário, CRL

DNA – Desoxyribonucleic Acid

DP – Desvio-padrão

FASE – Forensic Anthropology Society of Europe

FACTS – The Forensic Anthropology Center at Texas State

FDI – Fédération Dentaire Internationale

FM – Fialho modificado

FMDUP – Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

IALM – International Academy of Legal Medicine

IC – Idade cronológica

IE – Idade Estimada

INMLCF, I.P. – Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses, Instituto

Público

IPM – Intervalo *post-mortem*

TSP – Two-step procedure

SPSS – Statistical Package for Social Sciences

SVDA – The Subadult Virtual Anthropology Database

Agradecimentos

Após este período de aprendizagem quero agradecer a todas as pessoas que direta ou indiretamente me ajudaram na elaboração desta dissertação. A todas as pessoas que me ajudaram: um muito obrigado pois sem vós, isto não seria possível.

Um especial agradecimento à professora Doutora Inês Caldas e à professora Doutora Alexandra Teixeira que me orientaram e sempre se mostraram disponíveis para me ensinar e esclarecer dúvidas.

À equipa da CESPU que sempre se mostraram simpáticas e me abriram as portas durante o tempo de estágio de onde esta dissertação “nasceu”.

À Catarina e à Daniela, colegas de mestrado, pela amizade, disponibilidade e incentivo que sempre me deram.

À minha melhor amiga, Bela, que para além do apoio e da amizade, trocou ideias comigo e correções.

Por fim e não menos importante, à minha família e namorado por sempre acreditarem em mim, ao apoio incondicional e por nunca me deixarem desistir do que realmente quero.

Resumo

No contexto da identificação humana, a estimativa da idade em adultos é um parâmetro importante de analisar. Existem várias técnicas, sendo que as técnicas dentárias oferecem resultados robustos. A técnica de Lamendin et al. (1992) tem vindo a ser utilizada com bons resultados, sendo que alguns investigadores defendem a necessidade de se usarem dados populacionais.

O objetivo do trabalho que agora se apresenta é testar a metodologia proposta por Lamendin numa amostra portuguesa de 115 dentes oriundos de 40 indivíduos (33 masculinos e 7 femininos), com idades compreendidas entre os 30 e os 86 anos com uma média de 56,37 anos e um desvio-padrão de 14,51 anos. 31 destes indivíduos pertencem à Coleção de Esqueletos Identificados da CESPU (CEIC), enquanto que os restantes 9 indivíduos pertencem à Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (FMDUP).

Aplicou-se os modelos de Lamendin (1992), Prince e Ubelaker (2002) e de Fialho (2016). Usando o método de Lamendin a idade estimada foi de 27,69 anos, (desvio-padrão (DP)= 0,94), havendo diferenças estatisticamente significativas entre a média da idade estimada e a média da idade cronológica ($p < 0,001$). Utilizando o modelo de Fialho, também se obteve subestimativa da idade, com uma média de idade estimada de $52,20 \pm 11,40$ anos, subestimativa essa menos pronunciada, mas ainda assim estatisticamente significativa. Já com o modelo de Fialho modificado (FM) a média da idade estimada (IE) não foi diferente da idade cronológica ($p = 0,67$, média IE = $54,20 \pm 9,78$ anos).

Estes resultados mostram que este estudo contribuiu para o reforço da aplicação do método de Lamendin com modificações próprias para cada população estudada, adaptando não só ao tipo de ascendência, mas também ao tempo de inumação devido aos efeitos tafonómicos *post-mortem*.

Palavras-chave: antropologia forense; periodontose; transparência da raiz; método dentário; cadáveres adultos

Abstract

In the context of human identification, age estimation in adults is an important parameter to be analysed. There are several techniques where dental techniques offer robust results. The technique of Lamendin et al. (1992) has been used with good results and some researchers defend the need to use population data.

The aim of this study is to test the methodology proposed by Lamendin in a Portuguese sample of 115 teeth from 40 individuals (33 male and 7 female), aged between 30 and 86 years with a mean of 56,37 years and a standard deviation of 14,51 years. 31 of these individuals belong to the Collection of Identified Skeletons of CESPU (CEIC), while the remaining 9 individuals belong to the Faculty of Dental Medicine of the University of Porto (FMDUP).

The models of Lamendin (1992), Prince and Ubelaker (2002) and Fialho (2016) were applied. Using the Lamendin method, the estimated age was 27.69 years, (standard deviation (SD)= 0.94), with statistically significant differences between the mean estimated age and the mean chronological age ($p < 0.001$). Using the Fialho model, an underestimation of age was also obtained, with an estimated average age of 52.20 ± 11.40 years, an underestimation that was less pronounced but was still statistically significant. With the modified Fialho model (FM), the mean estimated age (EI) was not different from the chronological age ($p = 0.67$, mean EI = 54.20 ± 9.78 years).

These results show that this study contributed to the reinforcement of the application of the Lamendin method with specific modifications for each population studied, adapting not only to the type of ancestry, but also to the time of burial due to the postmortem taphonomic effects.

Key-words: forensic anthropology; periodontosis; root transparency; dental method; adult corpses

1. Introdução

1.1. Antropologia Forense

A Antropologia, como disciplina, visa deslindar os aspetos tanto biológicos como culturais das sociedades através do tempo. Por sua vez, segundo a *American Board of Forensic Anthropology* (ABFA), a Antropologia Forense passa pela “aplicação especializada de conhecimentos sobre o esqueleto humano e as estruturas de cartilagem, também como métodos arqueológicos para a assistência de investigações médico-legais” (American Board of Forensic Anthropology, n.d.) – pertence ao ramo médico-legal, tendo como objetivo a caracterização biológica dos indivíduos. A Antropologia Forense visa reconstruir a identidade e história de vida do indivíduo através de técnicas desenvolvidas, tornando-se numa exclusão, num estreitamento ou direcionamento de investigação (Fialho, 2016). Isto é, a reconstrução da identidade, em concreto a estimativa do perfil biológico, quando confrontada com a informação disponível sobre os indivíduos aponta, com um grau de probabilidade, para indivíduos com perfis semelhantes.

Os antropólogos forenses ajudam, frequentemente, na interpretação de tecidos duros – ósseos, dentais e cartilagens – e auxiliam, na medicina legal, em casos de investigação de restos humanos em diferentes fases de decomposição, queimados e esqueletizados (American Board of Forensic Anthropology, n.d.; Garvin et al., 2012; Klepinger, 2006). Assim, a antropologia forense analisa restos esqueléticos, mas também propõe pareceres sobre os vivos (questões legais, e civis e identificação de menores) – a aplicação de conhecimentos e técnicas esqueléticas para problemas médico-legais tendo em conta as questões de identificação tanto de vivos como de mortos (Cunha e Cattaneo, 2006; Duday e Guillon, 2006; Ubelaker, 2006).

A mudança dos tempos trouxe novas perspetivas e definições sobre a área científica que é a Antropologia Forense e como esta evoluiu (Cunha e Cattaneo, 2006; Cunha e Pinheiro, 2007; Ribeiro, 2021).

São várias as áreas em que o antropólogo forense é necessário. Cunha e Cattaneo (2006) descreveram essas áreas em que o antropólogo é indispensável em cenários forenses:

- Recuperação de restos mortais humanos em cenas de crime – os antropólogos forenses são especialistas no conhecimento do processo de esqueletização (total ou parcial), podendo complementar o trabalho médico-legal, havendo uma interdisciplinaridade de áreas.
- Identificação do intervalo *post-mortem* (IPM) – quanto maior o IPM, mais

difícil é a sua estimativa; o antropólogo forense consegue avaliar se os restos ósseos são de caráter forense ou arqueológico observando, *in situ*, o ambiente, a disposição das ossadas, os rituais fúnebres e os pormenores estratigráficos, entre outros (Fialho, 2016).

- Identificação da espécie dos restos mortais – a distinção entre ossadas humanas e ossadas de animais.
- A construção do perfil biológico em que o antropólogo estima a idade, o sexo, a ancestralidade e a estatura, contribuindo, desta forma para a identificação positiva.
- Identificação pessoal dos restos mortais.
- Reconstrução craniofacial.
- Auxílio na determinação das circunstâncias, causa da morte e datação das lesões – as lesões ósseas podem ser *ante-mortem*, *peri-mortem* ou *post-mortem*.
- Desastres em massa – a recuperação dos restos para identificação pessoal e análise de traumas.
- Crimes de guerra e valas comuns (direitos humanos) – a escavação de valas comuns de restos humanos.
- Identificação de indivíduos vivos – normalmente para a eliminação de suspeitos através da morfologia individual.
- Estimativa de idade e origem de indivíduos vivos para casos de inimizabilidade quando são cometidos crimes por pessoas que não têm identificação.
- Estimativa da idade em subadultos em crimes de pornografia infantil, entre outros.

A Antropologia forense acrescenta, não só a experiência na interpretação de restos esqueléticos, mas também uma perspectiva populacional comparativa (Ubelaker, 2006). O antropólogo forense tem como dever de auxiliar a investigação e providenciar pistas ou elementos que nenhum outro especialista pode dar como contributo à Medicina Legal (Cunha e Cattaneo, 2006). Assim, os ossos humanos só podem ser analisados por antropólogos forenses experientes e a disciplina mantém-se em crescimento e transformação sem precedentes (Cunha, 2010).

1.1.1. Evolução da Antropologia Forense

No primeiro capítulo de *Forensic Anthropology and Medicine*, Ubelaker (2006) conta-se a história da Antropologia Forense. Esta está ligada à história da Antropologia Física, em que a primeira era considerada uma área da anatomia e era praticada por anatomistas e médicos.

Jean-Joseph Sue, em 1755, deu uma importante contribuição à área através do seu trabalho no museu do Louvre, publicando registos de medições efetuadas em cadáveres em idades diferentes, desde feto até jovem adulto. O seu objetivo era dar informações precisas aos artistas sobre as proporções corporais e como estas podiam mudar consoante a idade. O seu trabalho impulsionou a investigação na área da estatura. No século XIX, Matthieu-Joseph-Bonaventura Orfila acrescentou dados ao trabalho de Sue, sendo que estas duas bases foram utilizadas durante muitos anos na medicina legal.

Paul Broca era neuroanatomista e fundou a primeira organização oficial de Antropologia Física em 1859 – a *Société d'Anthropologie* de Paris (Cunha, 2010). Este desenvolveu novos instrumentos que ajudam na quantificação das medidas esqueléticas e iniciou o debate em anatomia esquelética comparativa. Ao mesmo tempo, na América, Jeffries Wyman, professor de Anatomia em Harvard, ficou conhecido pela sua identificação de restos humanos carbonizados de um homicídio demonstrando que os restos eram consistentes com partes removidas do corpo.

Thomas Dwight é reconhecido por ser o Pai da Antropologia Forense Americana, pois foi com ele que se iniciou as questões relacionadas a esta disciplina. Publicou artigos importantíssimos sobre a estimativa do sexo, idade à morte e estatura.

Aleš Hrdlička, formado em medicina, mudou o seu interesse para a antropologia e tornou-se o primeiro curador da divisão de Antropologia Física no Instituto Smithsonian em Washington, DC. Foi uma figura proeminente na área, fundou em 1918 a revista *American Journal of Physical Anthropology* e, em 1930, fundou a Associação Americana de Antropologia Física.

A Segunda Guerra Mundial gerou a necessidade de identificar os restos humanos recuperados, impulsionando a formação de antropólogos e a criação de laboratórios de identificação, onde se desenvolveram técnicas capazes para a estimativa do perfil biológico. Assim, a necessidade de resposta, aumentou a quantidade de investigações da área.

Nesta linha de pensamento, em 1977, a *American Board of Forensic Anthropology* (ABFA) foi formado para ajudar a desenvolver estas técnicas em que

regulavam as práticas antropológicas forenses, promoviam o uso da antropologia no sistema jurídico e criavam especialistas qualificados na área de Antropologia Forense.

Começou, então, a haver partilha de informação e experiências a nível mundial e percebeu-se que técnicas aplicadas a uma determinada população, poderiam ter resultados diferentes quando aplicadas a outras populações com diferentes características. Assim, foi possível a percepção da necessidade de estudos que documentam as variações inter-populacionais, tornando a Antropologia Forense uma disciplina mais ampla e robusta.

Em 2003, a *Forensic Anthropology Society of Europe* (FASE) foi formada como parte integrante da *International Academy of Legal Medicine* (IALM). A FASE é uma organização em semelhança à ABFA, no aspeto em que promove o desenvolvimento da Antropologia Forense através da formação de antropólogos forenses capazes, eventos científicos e colaborações em pesquisas.

Presentemente, a Antropologia Forense tem especialistas competentes que colaboram nas resoluções de casos tanto nas autópsias como nos laboratórios, havendo uma interdisciplinaridade obrigatória com a patologia forense e direito (cível e judicial).

1.1.2. Portugal e a Antropologia Forense

Em Portugal, as análises e os exames periciais da Antropologia Forense são executados por especialistas devidamente treinados na área ou por uma equipa multidisciplinar, caso seja necessário, estando sob alçada do Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses (INMLCF, I.P.) e são efetuados no serviço de Patologia Forense de cada Delegação (Cunha e Pinheiro, 2007; Ribeiro, 2021), embora esta também possa ser utilizada fora desta alçada – pode ser utilizada em coleções esqueléticas históricas ou arqueológicas – que podem não pertencer ao INMLCF. A primeira instituição forense pública, na altura dominada como Morgues – onde mais tarde deu lugar ao Instituto de Medicina Legal –, foi criada em Portugal em 1899, quase simultaneamente a outros institutos a nível europeu em resposta às exigências da comunidade científica (Pinheiro, 2006; Vieira, 2013).

Portugal tem um único Instituto de Medicina Legal desde 2001, sendo este uma organização autónoma administrada pelo Ministério da Justiça e com jurisdição em todo o território português, considerada a instituição nacional oficial no que diz

respeito à sua missão e funções (Pinheiro, 2006; Vieira, 2013). O INMLCF, I.P. tem sede em Coimbra e divide-se em três delegações: Delegação do Norte, Centro e Sul. Para além das delegações, existem 32 gabinetes médico-legais que estão situados em localidades mais pequenas (as antigas comarcas) e são distribuídos pelas regiões autónomas e área continental (Ribeiro, 2021). Estes gabinetes têm os requisitos mínimos para executar as funções médico legais enquanto que as delegações são mais completas, possuindo para além das áreas da clínica e patologia forense, serviços laboratoriais. As delegações possuem, então, departamentos de Química e Toxicologia Forense, Genética e Biologia Forense, Clínica Forense e Patologia Forense. A Antropologia Forense pertence a este último departamento, não tendo ainda um departamento próprio (Pinheiro, 2006; Vieira, 2013).

As delegações do INMLCF, I.P. oferecem cursos de pós-graduação em Medicina Legal e Ciências Forenses em que a Antropologia Forense também é lecionada. Estes cursos têm como por objetivo a formação de especialistas com formações distintas, de forma multidisciplinar, proporcionando-lhes competências específicas para as questões médico-legais prementes.

1.2. As coleções esqueléticas

Em 1988, Işcan (1988) terá sido o primeiro a referir a necessidade da existência da documentação das coleções de esqueletos modernos para a abordagem da individualização do perfil biológico. Em 2008, Dirkmaat e colaboradores fortaleceram a necessidade de testar métodos já existentes bem como promover desenvolvimento de novos métodos para um acesso mais diversificado e atual das abordagens metodológicas para a aplicação das mesmas (Alves Cardoso et al., 2021; Dirkmaat et al., 2008).

As coleções esqueléticas humanas desempenham um papel fundamental na investigação de métodos e no ensino da Antropologia. As universidades, museus e outras instituições recolhem exemplares arqueológicos e anatómicos há décadas, mas devido às especificidades das coleções, estas são relativamente raras (Cardoso e Marinho, 2016). Para dar resposta a estas necessidades, houve um aumento exponencial de coleções documentais em todo o mundo, coleções com naturezas diferentes: algumas são constituídas por restos osteológicos, outras são coleções virtuais, como por exemplo, a *The Subadult Virtual Anthropology Database* (SVDA),

e existem também coleções histológicas (Alves Cardoso et al., 2022; Stull e Corron, 2022).

As coleções têm dados da identidade do indivíduo (parâmetros do perfil biológico) associados aos esqueletos analisados, sendo estes muito relevantes pois permitem o desenvolvimento de técnicas fundamentadas em hipóteses sobre a diagnose sexual, a estimativa da idade à morte, a ancestralidade, a variabilidade individual e populacional (Alves Cardoso et al., 2021, 2022). As variações são pertinentes para as comparações no campo da paleoantropologia. E permitem o desenvolvimento e melhoria dos métodos que permitem ao antropólogo de recuperar informações fundamentais do esqueleto, reconstruindo a vida ou os modos de vida das pessoas, tanto em coleções contemporâneas (de cariz forense) como arqueológicas (históricas ou pré-históricas (Cardoso, 2006). Assim, a variabilidade biológica e cultural humana, fornece informações sobre os processos de desenvolvimento, evolução e biocultura (Belcastro et al., 2022).

Contudo, as coleções não são desprovidas de erros devido às distorções de idade à morte, devido quer a erros biográficos, quer a informações imprecisas ou historicamente desatualizadas. As alterações ósseas presentes nos esqueletos podem não estar relacionadas com a causa de morte e/ou a ocupação profissional. Deste modo, os erros podem afetar os métodos utilizados e a precisão destes. (Alves Cardoso et al., 2021, 2022).

1.2.1. Problemas éticos das doações

As ossadas que formam as coleções podem ter diferentes origens, podendo tratar-se de restos humanos não reclamados e/ou abandonados provenientes de cemitérios, hospitais e de outras instituições (Alves Cardoso et al., 2022).

As questões de doações têm sido, cada vez mais, um tema debatido na comunidade da Antropologia Forense. Esta discussão ocorre em torno da origem dos restos mortais nas questões de consentimento, preservação e disseminação e na replicação de dados (Alves Cardoso et al., 2021, 2022). Estas questões levaram, em alguns casos, a que as doações fossem devolvidas ou que houvesse uma nova inumação (Belcastro et al., 2022). O consentimento das doações varia conforme a legislação de cada país, práticas forenses e médicas, rituais fúnebres e percepção em relação à morte (Alves Cardoso et al., 2022).

Em alguns países, - existem códigos de ética claros sobre as doações que são

seguidos. Por exemplo, a *The Forensic Anthropology Center at Texas State* (FACTS) que seguem as normas do Código da Lei da Saúde e Segurança do Texas que prevê a doação de partes anatómicas, órgãos, tecidos e corpos inteiros (Gocha et al., 2021). Em contrapartida, existem outros países que não seguem um código claro de normas e regulamentos, sendo a Itália um desses exemplos (Belcastro et al., 2022).

No contexto português, existe o decreto lei nº 274/99 que permite a dissecação de cadáveres e extração de partes do corpo, tecidos ou órgãos de cadáveres para fins de pesquisa científica e ensino. Contudo, quando as coleções são compostas por esqueletos num contexto arqueológico, estes são considerados materiais arqueológicos, fazendo parte do património cultural (Alves-Cardoso, 2019).

Para além da criação de redes de investigação e de partilha de dados abertos para o aprimoramento da ciência, a criação de práticas comuns de gestão, proteção e ética permitiriam a preservação do património e ajudariam a resolver estas questões problemáticas (Alves Cardoso et al., 2022; Belcastro et al., 2022).

1.2.2. Coleção de Esqueletos Identificados da CESPU (CEIC)

A Coleção de Esqueletos Identificados da CESPU é uma coleção contemporânea de indivíduos de ancestralidade portuguesa. É uma coleção relativamente pequena, ainda em expansão, composta por 59 indivíduos, maioritariamente indivíduos adultos e razoavelmente preservados. Os esqueletos foram doados pelo município do Porto, face à não reclamação dos mesmos pelos titulares dos direitos, dindo o período legal.

Os esqueletos foram limpos e documentados conforme as suas características – dados biográficos – e números de peças ósseas presentes e o seu estado de preservação (Figura 1.1). Após o procedimento de limpeza e documentação, foram numerados, classificados e armazenados para uso científico.

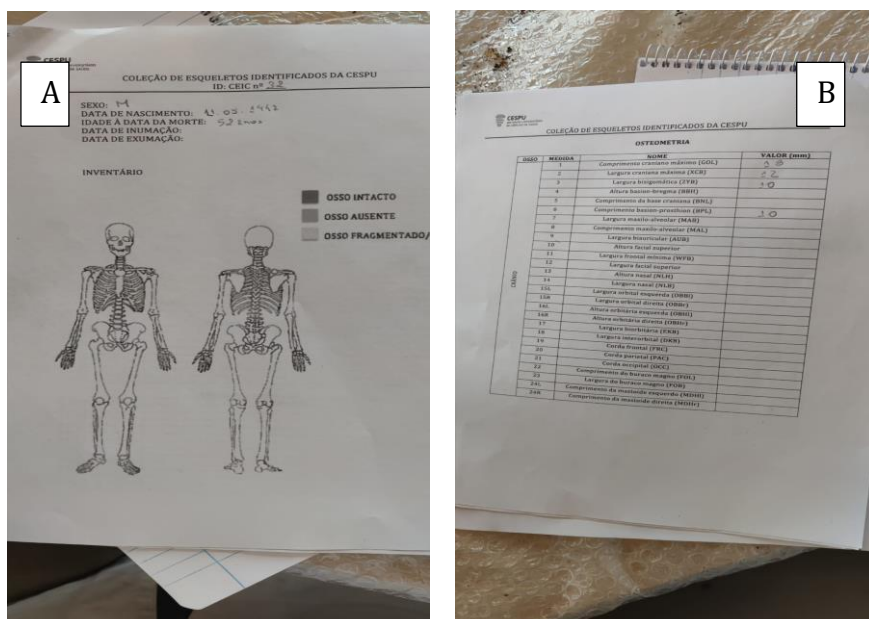


Figura 1: (A) Capa das folhas de inventário; (B) Folha de inventário com a classificação das ossadas

1.3. Perfil Biológico

Como qualquer outro especialista em ciências forenses, os antropólogos forenses precisam de ter abordagens objetivas, factuais e interpretativas sobre os vestígios que encontram (Ubelaker, 2004). Assim, quando se recuperam peças ósseas ou restos esqueletizados, é necessário desvendar a sua identificação (Fialho, 2016; İşcan, 2001; Ribeiro, 2021). O primeiro passo é identificar se são ossadas humanas e, se tal for possível, determinar o IPM. Após estas etapas, começa-se pela análise da reconstrução da idade à morte, do sexo, da ancestralidade e a estatura (Cunha e Cattaneo, 2006; İşcan, 2001; Schmidt, 2008; Simpson, 2016; Ubelaker, 2006). Estes fatores de identificação quando combinados com fatores de individualização, podem levar a uma identificação positiva (Cunha e Cattaneo, 2006; Ribeiro, 2021). Contudo, o perfil biológico, sozinho, não permite, por norma, uma identificação, mas, sim, um estreitamento ou exclusão da investigação (Cunha e Wasterlain, 2020; Ubelaker et al., 2019) sendo comparado com informação *ante-mortem*.

Após o exame antropológico a todas as peças ósseas, as características individualizantes – de natureza morfológica ou patológica – presentes, tornam a sua análise única pois quanto mais raras e variadas forem, maior é a probabilidade de identificação (Fialho, 2016; Ribeiro, 2021).

A dificuldade de traçar o perfil biológico está estreitamente dependente da quantidade e qualidade dos ossos do esqueleto: quanto mais incompleto e mal preservado estiver, mais difícil será conseguir traçar o perfil. Esta dificuldade obriga a uma aplicação especializada de técnicas sobre o corpo humano que consigam apontar para um perfil de individualização (Fialho, 2016; Ribeiro, 2021).

1.4. Estimativa da idade

A idade à morte é o primeiro, segundo ou terceiro parâmetro a ser analisado na construção do perfil biológico (Curate, 2022), sendo que na maioria das vezes, é um intervalo, com um grau de erro associado. Contudo, pretende-se estimar o mais próximo da idade possível, principalmente quando não existe informações *ante-mortem* (Zorba et al., 2018). A estimativa da idade à morte é difícil pois tenta-se correlacionar a idade biológica com a idade cronológica (Prince e Konigsberg, 2008), sendo que raramente a idade cronológica corresponde à idade biológica.

A idade cronológica é definida pelo tempo real – dias/meses/anos – que se passaram desde o nascimento até à morte, é aquela que consta no documento de identificação nacional (Cunha e Wasterlain, 2020; Garvin et al., 2012; Introna e Campobasso, 2006). Por sua vez, a idade biológica é a idade que se aparenta ter através da estimativa dos elementos esqueléticos – idade óssea – ou através dos dentes – idade dentária (Cunha e Wasterlain, 2020; Garvin et al., 2012; Introna e Campobasso, 2006), entre outros parâmetros. A estimativa da idade biológica é deduzida a partir de variáveis correlacionáveis com o envelhecimento cronológico, pelo que os marcadores de idade biológica não representam a idade cronológica, sendo apenas uma estimativa do estado fisiológico do indivíduo (DiGangi et al., 2009; Kemkes-Grottenthaler, 2002), usada para estimar a idade cronológica (Garvin et al., 2012; Prince e Konigsberg, 2008).

A idade biológica é dependente de fatores modificadores genéticos e ambientais, como a atividade física, a saúde, a nutrição, o sexo, as diferenças culturais e económicas, fatores que podem influenciar a idade biológica, alterando a taxa de envelhecimento de diferentes tecidos, incluindo do esqueleto (Baccino e Schmitt, 2006; Buckberry e Chamberlain, 2002; DiGangi et al., 2009; Garvin et al., 2012). Indivíduos com uma história biológica semelhante e condições ambientais iguais, podem envelhecer de maneira diferente. Assim, porque o envelhecimento se processa de forma distinta, tanto a nível intra como inter-populacional, torna-se

necessário usar métodos que tenham em conta padrões populacionais específicos, sem se esquecer da variabilidade entre os indivíduos da mesma população (Baccino e Schmitt, 2006; Garvin et al., 2012).

Ao longo da vida, cada marcador, ósseo ou dentário, irá apenas refletir aspetos diferentes de envelhecimento, aspetos esses designados de indicadores de desgaste (Kemkes-Grottenthaler, 2002). À medida que a idade cronológica de um indivíduo aumenta, acumulam-se fatores extrínsecos, resultando numa maior variação na idade biológica, tendo como resultado intervalos de estimativas de idade mais amplos. Quanto mais estreita ou precisa a estimativa de idade for, mais útil será na investigação (Garvin et al., 2012). Uma grande parte da literatura recomenda a utilização de vários métodos para uma estimativa da idade mais precisa e completa. O investigador deverá, pois, utilizar indicadores múltiplos, definidos considerando a maturação dentária e esquelética, sendo que esta abordagem oferece melhores resultados aos obtidos por indicadores de idade única (Introna e Campobasso, 2006; Prince e Konigsberg, 2008). Naturalmente que a precisão da estimativa pode ser afetada pelo tipo de restos ósseos e o seu estado de preservação (Baccino e Schmitt, 2006; Cunha et al., 2009).

A estimativa de idade é mais próxima da idade cronológica em indivíduos não adultos do que em indivíduos adultos, pois há mais conhecimento sobre o crescimento do que sobre o envelhecimento (Cunha e Wasterlain, 2020), e em idades mais jovens há uma menor atuação dos fatores ambientais, havendo, por isso, menor variabilidade. A estimativa da idade é mais complexa em adultos do que em subadultos pois, ao passo que os métodos usados em subadultos são baseados no comprimento dos ossos longos, na união das epífises e na erupção e mineralização dentária típicas de cada fase de crescimento (Cunha e Wasterlain, 2020; González-Colmenares et al., 2007; Lopes et al., 2014; Ubelaker e Khosrowshahi, 2019), os métodos utilizados em adultos dependem do historial do indivíduo, sendo que os fatores ambientais e biológicos podem ter grande influência (Purves et al., 2011; Zorba et al., 2018). No adulto, o seu desenvolvimento já se encontra completo, tanto a nível dentário como esquelético, pelo que se avalia a sua degeneração característica ao longo da idade (Baccino et al., 2013; Zorba et al., 2018). Quanto mais velho o indivíduo for, menor número de indicadores etários apresentará, sendo estes mais variáveis e, por consequência, a correlação da idade estimada com a idade cronológica pode ser mais ampla (Cunha e Wasterlain, 2020).

Os métodos tornam-se, pois, menos precisos quando aplicados em indivíduos

mais velhos. Em países desenvolvidos, a percentagem de idosos é maior e estes são, por vezes, encontrados já cadáveres, isolados e em diferentes estados de decomposição. Nestes casos, a estimativa da idade feita não deverá ser feita usando apenas algumas partes esqueléticas, mas antes usando um esqueleto completo (Baccino e Schmitt, 2006). De facto, torna-se imperativo uma avaliação de todos os elementos esqueléticos devido ao grau de erro que cada indicador de idade pode apresentar (Prince e Konigsberg, 2008). No contexto português, os casos forenses mais frequentes são os que envolvem restos esqueléticos, putrefactos ou de indivíduos mais velhos (Cunha e Pinheiro, 2007; Ribeiro, 2021).

Os métodos válidos têm de obedecer a alguns requisitos (Cunha et al., 2009):

- a) têm de ser apresentados perante a comunidade científica;
- b) devem ter informações claras e disponíveis sobre a precisão da estimativa da idade pelo método;
- c) devem apresentar precisão suficiente;
- d) em casos de estimativa de indivíduos vivos, os princípios jurídicos e ética médica têm de ser implementados.

Os métodos que oferecem melhores resultados são aqueles que foram testados em muitos indivíduos, em diferentes populações e que são adequados para casos forenses específicos; adicionalmente, são métodos práticos, fáceis de usar, relativamente rápidos e baratos (Cunha et al., 2009; Fialho, 2016).

Os métodos escolhidos podem também ser classificados como métodos macroscópicos e microscópicos (Klepinger, 2006). Os métodos macroscópicos são aqueles que se prendem pela fácil observação das modificações ósseas, costumam ser rápidos e não destrutivos. Um dos procedimentos, que usam métodos macroscópicos, mais utilizado na estimativa da idade é o *Two-step procedure* (TSP) que combina o sistema de observação de Suchey-Brooks da sínfise púbica com o método dentário de Lamendin (Cunha et al., 2009). Outros exemplos destes métodos são os mais usados na estimativa da idade em adultos:

- análise da superfície auricular;
- observação da quarta costela;
- análise das diversas fusões ósseas que forneçam estimativas aceitáveis

Por outro lado, os métodos microscópicos são aqueles métodos mais complexos “(...) cujos resultados apresentam taxas de fiabilidade muito mais aceitáveis” (Gomes, 2012). Isto é, são análises baseadas nas mudanças microscópicas dos ossos (análises histológicas). Implicam um tempo maior de análise, usos específicos de materiais, experiência por parte do investigador e

implicam uma maior destruição do osso (Klepinger, 2006).

Embora o desejável seja a combinação de mais de um método, a abordagem escolhida dependerá do estado de preservação e conservação do corpo (Baccino e Schmitt, 2006; Cunha et al., 2009).

Em seguida, descrevem-se os principais métodos utilizados na estimativa da idade em adultos cadáveres.

1.4.1. Métodos ósseos

Os métodos ósseos usados na estimativa da idade em adultos, incluem a observação da análise morfológica da pélvis e das costelas, o encerramento das suturas cranianas e observação de padrões de ossificação em adultos e a histologia óssea (Purves et al., 2011).

1.4.1.1. Face da sínfise púbica

Todd (1920) observou pela primeira vez, na coleção de Hamann, mudanças ligadas à idade na sínfise púbica. Criou um método de dez fases comparativas que classificam diferentes faixas etárias. Mais tarde, Brooks (1955), encontrou, na mesma coleção, apenas 30% de precisão do método de Todd (Klepinger, 2006).

Suchey-Brooks (1990) propuseram uma modificação do método. Esta modificação propunha, um modelo de categorização qualitativo da sínfise púbica num esquema de seis fases numeradas (Brooks e Suchey, 1990; Schanandore et al., 2022). Cada fase apresenta dois moldes (Figura 2) e traços descritos que correspondem a uma faixa etária específica (Baccino et al., 1999; González-Colmenares et al., 2007; Klepinger, 2006; White e Folkens, 2005; Zorba et al., 2018).

Para a análise forense atual, o método de Sistema de Suchey-Brooks é de fácil utilização, rapidez e fácil comparação visual. Contudo, quando o método é aplicado a material arqueológico, verifica-se que, muitas vezes, a sínfise púbica não está intacta devido à sua fragilidade (Djurić et al., 2007).

A

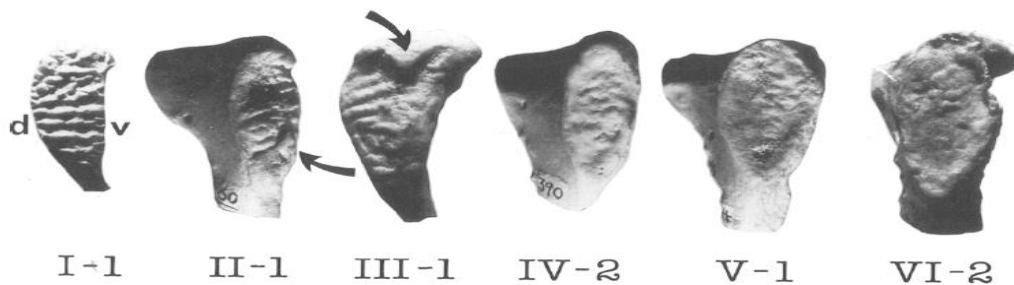


Figure 2 - SUCHEY-BROOKS male pubic age determination Phases I-VI. The bones cast * as model 1 (early pattern) are shown for Phases I, II, III, V. The bones cast as model 2 (advanced pattern) are shown for phases IV and VI. All bones are left with d = dorsal and v = ventral side. Bones are tilted to show key features. Ossific nodules are indicated by arrows for the inferior and superior position.
* Casts are available to researchers, at cost, through Diane France, 20102 Buckhorn Rd, Bellvue, CO, USA 80512. Contact J. Suchey for additional materials on phase recognition.

B

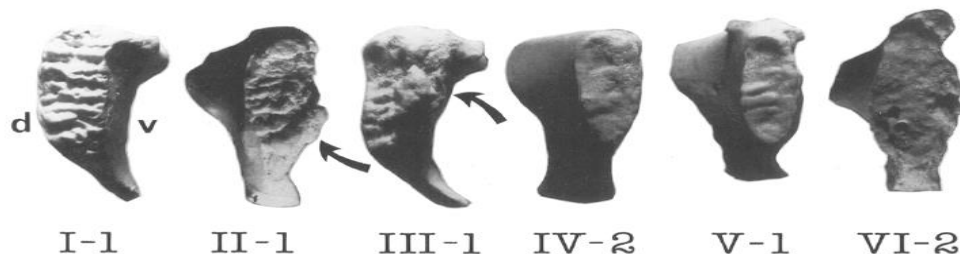


Figure 3 - SUCHEY-BROOKS female pubic age determination Phases I-VI. The bones cast * as model 1 (early pattern) are shown for Phases I, II, III, V. The bones cast as model 2 (advanced pattern) are shown for Phases IV, VI. All bones are left with d = dorsal side and v = ventral side. Bones are tilted to show key features. Curved arrows indicate the ventral rampart in process of formation.
* Casts are available to researchers, at cost, through Diane France, 20102 Buckhorn Rd, Bellvue CO, USA 80512. Contact J. Suchey for additional materials on phase recognition.

Figura 2: (A) Descrição das fases de Suchey-Brooks para homens, imagem retirada do estudo de Suchey-Brooks (1990); (B) Descrição das fases de Suchey-Brooks para mulheres, imagem retirada do estudo de Suchey-Brooks (1990)

1.4.1.2. Superfície auricular do ílio

Lovejoy e colaboradores (1985) examinaram a superfície auricular do ílio e descreveram oito fases de idade, em que cada fase abrangia 5 anos. As fases (Figura 3) descrevem características da superfície como a porosidade, textura superficial e alterações marginais (Lovejoy et al., 1985). Foram feitas observações em 250 superfícies auriculares bem preservadas de uma população libanesa da coleção de Todd e de 14 casos forenses com identidade confirmada.

Embora a grande vantagem desta técnica seja a elevada preservação da superfície auricular em populações arqueológicas e ser um método usado igualmente em ambos os sexos e indivíduos de populações diferentes, a superfície

auricular é muito variável para ser usada como indicador único (Buckberry e Chamberlain, 2002; Lovejoy et al., 1985; Mulhern e Jones, 2005).



Figura 3: As 8 fases da superfície auricular do ílio de Lovejoy et al. Imagem retirada de White e Folkens (2005)

1.4.1.3. Extremidade externa da quarta costela

Işcan e Loth (1986) desenvolveram um método comparativo de nove fases (Figura 4) para ambos os sexos que cobrem as idades compreendidas entre os 14 anos e os 80 anos Baccino et al., 1999; González-Colmenares et al., 2007; Klepinger, 2006; White e Folkens, 2005; Zorba et al., 2018). Este método utiliza a extremidade externa da quarta costela em que analisaram o formato, tamanho e qualidade. Pode ser aplicado da terceira à oitava costela com igual performance (Baccino e Schmitt, 2006).

A escolha das nove fases, resulta em estimativas muito estreitas e, por isso, quando usados por outros investigadores, teve um fraco desempenho, havendo também a dificuldade na comparação das fases, mesmo em observadores

experientes (Baccino e Schmitt, 2006). Adicionalmente, estudar apenas a face costal não é uma estratégia abrangente, na medida em que se ignoram outros aspetos da costela que também mudam ao longo da vida, designadamente a cabeça e o tubérculo (DiGangi et al., 2009; Kunos et al., 1999).

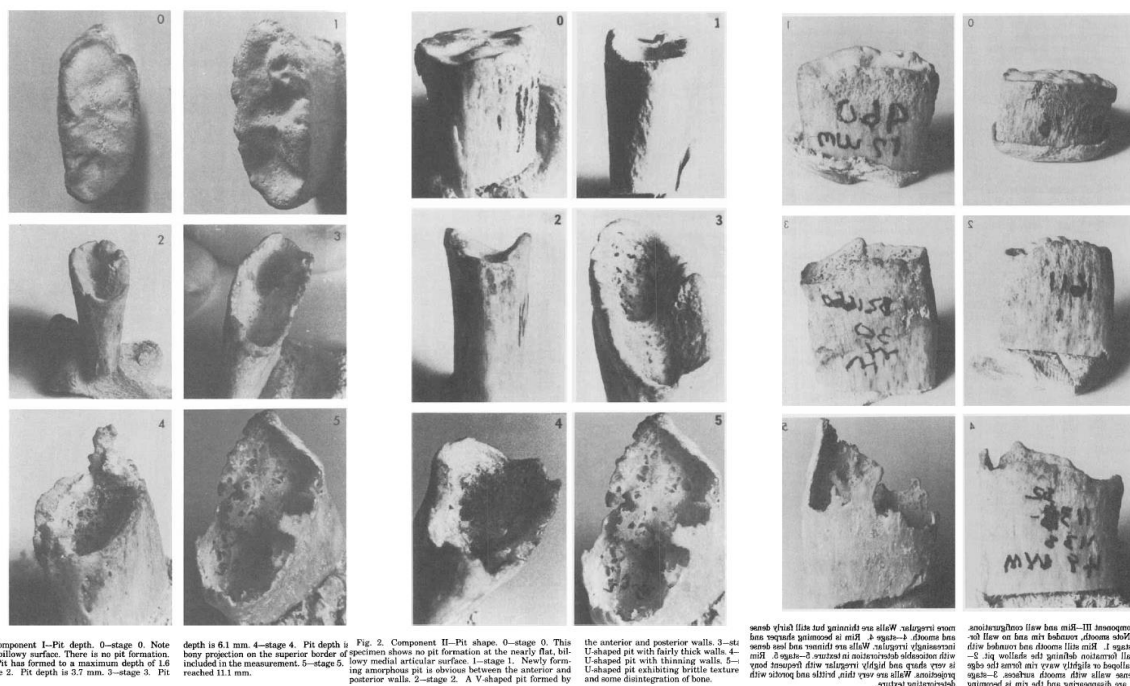


Figura 4: As nove fases de observação de İşcan e Loth (1986). Imagens retiradas de İşcan et al (1984)

1.4.1.4. Sinostose das Suturas cranianas

As fusões das suturas cranianas são ordenadas e fundem-se em idades conhecidas. Contudo, as idades variam de acordo com o indivíduo, sexo e população (White e Folken, 2005).

As suturas ectocranianas abertas podem ser encontradas em várias faixas etárias, de frequência aproximadamente igual e, como tal, não podem ser tomadas como evidência de juventude (Klepinger, 2006). Existe uma grande variabilidade individual e a análise das suturas apresentam intervalos enormes, podendo ter suturas no mesmo indivíduo que mostrem graus diferentes de fusão (Cunha et al., 2009). Segundo Klepinger (2006), a autora defende que, por causa desta desvantagem, as suturas cranianas só devem ser usadas, quando outros métodos

não estejam disponíveis, correndo o risco de a avaliação ser incerta (Baccino & Schmitt, 2006)

1.4.1.5. Análise osteológica microscópica

Estes métodos exploram os padrões ontogénicos de mudança nas estruturas microscópicas do osso cortical desde a juventude até a velhice. Foram retiradas secções transversais finas não calcificadas dos eixos médios dos ossos longos da perna (Klepinger, 2006).

A grande vantagem destes métodos prende-se por poderem ser aplicados em pequenas secções de membros inferiores ou costelas quando comparados com outros métodos. Em contrapartida, são métodos destrutivos de osso que necessitam de análises meticolosas e que têm um tempo de abordagem superior aos métodos macroscópicos (Klepinger, 2006).

Para além destes métodos, outros também foram desenvolvidos para a ajuda da estimativa da idade à morte. Na antropologia, a idade adulta pode ser definida como o momento em que as epífises fundem, o que indica o fim do crescimento ósseo. Existem duas epífises de grande relevo: o fim da parte externa da clavícula e a crista ilíaca. A fusão destas epífises dá-se entre os 17 e os 30 anos de idade (Cunha et al., 2009). Outras técnicas ainda incluem a análise das fusões dos anéis vertebrais, alterações degenerativas das vértebras e articulações, que também podem fornecer estimativas aceitáveis de idade (Fialho, 2016).

As dificuldades para a estimativa da idade aumentam após os 30 anos devido à falta de existência de alterações relacionadas com o envelhecimento. Aqui, os indicadores esqueléticos etários são menos e mais falíveis e apontam para intervalos mais amplos (Fialho, 2016). Adicionalmente, em muitos esqueletos, os ossos estão danificados ou então faltam peças ósseas. Por isso, os dentes podem e devem ser utilizados como alternativa visto que têm uma maior durabilidade e resistência (Mandojana et al., 2001; Zorba et al., 2018).

1.4.2. Métodos dentários

Os dentes, através das suas características individuais, anatômicas e fisiológicas, a sua disposição nos maxilares e as suas relações com outras estruturas orais, tornam-se conferentes de especificidade e identidade na identificação humana (Silva, 2015). Os dentes podem dar informações específicas sobre a idade, o sexo, a saúde, a dieta e relações evolutivas de mamíferos existentes e extintos, incluindo homínídeos, revestindo-se, por isso, um interesse tanto antropológico como paleontológico por serem tão informativos (Carr et al., 2011; White e Folkens, 2005), e são excelentes biomarcadores de idade pois preservam-se íntegros durante muito tempo *post-mortem* (Brkic et al., 2006). Formam-se e desenvolvem-se desde o feto até à segunda década de vida (Klepinger, 2006; White e Folkens, 2005), sendo este o primeiro período de desenvolvimento. Mais tarde, quando todos os dentes estão totalmente formados, mudanças relacionadas com a idade podem ser usadas como um método científico (Singh et al., 2014).

O uso de dentes na estimativa da idade forense, é uma metodologia internacionalmente aceite para identificação de cadáveres devido às suas vantagens (Pereira et al., 2013). O desenvolvimento dentário é menos afetado por fatores ambientais do que a maturação esquelética (Cunha e Wasterlain, 2020), mantendo a possibilidade de extração de DNA genómico ou ribossómico da dentina ou da polpa dentária (Carr et al., 2011). Segundo Carr e colaboradores (2011), a comunidade científica têm percebido a importância deste potencial, tentando melhorar e validar métodos de identificação dependentes dos dados recolhidos.

Os dentes são os elementos mais resistentes à destruição física e química (Mandojana et al., 2001; White e Folkens, 2005) pois são os únicos tecidos duros projetados para interagirem com o ambiente externo (Schmidt, 2008). São resistentes a influências externas durante o intervalo *post-mortem*, como sendo a humidade, temperaturas altas, atividade microbiológica e forças mecânicas. Os dentes são estruturas mais duráveis e resistentes do que ossos que tenham sido destruídos, mutilados ou afetados por outros agentes tafonómicos (De Luca et al., 2011; Pereira et al., 2013; Prince e Konigsberg, 2008; Ubelaker e Parra, 2008). Para além da putrefação e corrosão, os dentes conseguem manter-se quase intactos a temperaturas ambiente acima de 1100°C (Carr et al., 2011).

Em crianças e jovens até aos 14 anos de idade, a idade pode ser estimada através da erupção e mineralização dos dentes permanentes e decíduos. Após esta

fase, o terceiro molar é o único dente que ainda se encontra em desenvolvimento até aos 20 anos, tornando-se o único método dentário focado no desenvolvimento para a avaliação da idade. A partir desta segunda década, a estimativa da idade passa a ser analisada através de exames visuais, métodos radiográficos, alterações estruturais e métodos bioquímicos (Lopes et al., 2014; Singh et al., 2014).

Os métodos dentários em crianças e jovens fornecem resultados mais precisos, apresentando um erro padrão entre 1 ano e 2 anos; em adultos, os métodos dentários fornecem estimativas de idade que apresentam um erro aproximado de 10 anos (Willems et al., 2002). Os métodos científicos baseiam-se em alterações de idade. Com a passagem do tempo, os dentes, sofrem várias alterações, como sendo o desgaste por atrito, perda de inserção periodontal e formação da dentina secundária. Então, indivíduos mais velhos apresentam um desgaste oclusal maior do que indivíduos mais jovens, sendo que é possível identificar neste desgaste um padrão. Porém, não existe um padrão universal devido à variação inter-populacional, às dietas e usos extramastigatórios e hábitos parafuncionais (Schmidt, 2008). Estas alterações podem ser parcialmente influenciadas pela função e também por processos patológicos, pelo que, como método de estimativa de idade, fornecem resultados menos precisos do que aqueles obtidos estudando o desenvolvimento e erupção dos dentes (Singh et al., 2014).

Dentro dos métodos dentários, existem vários métodos e várias modificações desses métodos que apresentam um erro padrão baixo, tornando-se confiáveis para a estimativa da idade (Willems et al., 2002). Existem vários métodos que só têm aplicação nos cadáveres pois obrigam à exodontia do dente. Assim, Introna e Campobasso (2006) concluem que os dentes são melhores para estimar a idade do que os ossos.

1.4.2.1. Método de Gustafson (1950)

Gösta Gustafson (1950) foi o primeiro investigador a formular um método que procura estudar os fenómenos degenerativos dentários para relacioná-los com a idade cronológica (Santoro et al., 2015). O método por si proposto baseia-se em seis características dentárias: atrição (ou desgaste dentário) que resulta da mastigação; a periodontose (regressão gengival) que é a degeneração dos tecidos moles à volta do dente – geralmente vista a olho nu com uma cor amarelada; a deposição de dentina secundária, que se desenvolve com o envelhecimento ou trauma; a aposição do cemento, a reabsorção da raiz e a transparência da raiz que

aumenta com a idade (González-Colmenares et al., 2007; Gustafson e Malmö, 1950; Lucy et al., 1995).

Cada um destes fatores foi quantificado de 0 a 3 conforme as alterações visíveis nos dentes utilizados (Lucy e Pollard, 1995). Esta quantificação torna-se num sistema de somatório em que a pontuação total foi relacionada numa equação de regressão linear:

$$\text{Idade} = 11,43 + 4,56X$$

em que X é o somatório das transformações morfológicas.

Este método fornece estimativas de idade com um erro médio de ± 10 anos no estudo original.

A vantagem deste método passa pelo facto de vários fatores serem levados em consideração, e que uma mudança dentro de um único fator não afeta em demasia o resultado (Gustafson e Malmö, 1950). Todavia, tem uma grande limitação: é um método destrutivo que impossibilita o re-exame do dente (Lamendin et al., 1992). Outra desvantagem é de ser um método que necessita de equipamento especializado e um elevado conhecimento anatómico dentário (Klepinger, 2006).

1.4.2.2. Método de Johanson (1971)

Johanson usa os mesmos indicadores de idade de Gustafson, mas alterou o sistema de pontuação, de 0 a 3 para em sete graus (Schmidt, 2008). Desenvolveu um modelo de uma regressão múltipla com maior exatidão na estimativa da idade, com um desvio-padrão na estimativa de $\pm 5,16$ anos para a população estudada (Lucy et al., 1995). O investigador utilizou a amostra original do estudo, tal como Gustafson, sem diferenciar o tipo de dentes usados nas análises de regressão (Lucy et al., 1995; Schmidt, 2008).

1.4.2.3. Método de Maples (1978)

Johanson (1971) e Maples mostraram que a extensão da translucidez da raiz estava relacionada à idade. Pensa-se que tal será um processo fisiológico de

envelhecimento devido ao aumento da mineralização intratubular (Whittaker e Bakri, 1996). Maples (1978), por sua vez, melhorou a análise de regressão múltipla do método de Gustafson (Maples, 1978), retirando da equação os parâmetros de desgaste dentário, a aposição do cimento e a reabsorção da raiz. Descobriu que as estimativas tinham melhor precisão, mas com menos variáveis, diminuía também a probabilidade de erro do observador (Bajpai et al., 2012). A redução das variáveis para apenas a deposição da dentina secundária e a transparência radicular, torna-a numa técnica que pode ser usada com algum grau de confiança em populações diferentes da amostra original (Salariya e Gorea, 2010).

1.4.2.4. Método de Maples e Rice (1979)

Os dois investigadores perceberam que, embora o trabalho de Gustafson tenha sido um contributo significativo para as investigações forenses, apresentam erros estatísticos elevados (Salariya e Gorea, 2010). Mostraram que os valores, desenvolvidos na equação original de Gustafson, deveriam ter partido de pontos de mudança de idade e das idades conhecidas ou reais, onde substituíram, da equação original de Gustafson a parcela de 11,43 por 13,45 (Maples e Rice, 1979). Resultando uma nova fórmula:

$$Y = 4,26X + 13,45$$

em que Y representa a idade e X é o somatório de todas as transformações morfológicas (Bajpai et al., 2012).

Obtiveram um erro padrão de $\pm 7,03$ anos, um erro menor do que reportado no estudo original de Gustafson (1950) (Maples e Rice, 1979).

1.4.2.5. Método de Lamendin et al. (1992)

Estes investigadores baseiam-se do método original de Gustafson, mas usam apenas duas alterações das seis originais: o nível da periodontose e a translucidez radicular. Estas duas características relacionam-se com uma medida fixa do dente, a raiz do dente (Lamendin et al., 1992), o que elimina a influência do tamanho do dente na avaliação da idade (Zorba et al., 2018).

A translucidez da raiz, ou transparência da raiz, é formada através do depósito de material mineralizado na dentina peritubular, de modo que os túbulos que tenham o mesmo índice de refração que a dentina intertubular, se tornam transparentes; a translucidez aparece na dentina mais próxima ao ápice e expande-se até à coroa, ao longo do tempo (Lamendin et al., 1992; Lucy et al., 1995; Lucy e Pollard, 1995; Prince e Ubelaker, 2002). A translucidez é visível a partir dos vinte anos de idade, sendo que indivíduos mais velhos apresentam uma área de translucidez maior. Acredita-se que este indicador seja menos afetado por fatores externos (Sengupta et al., 1998), o que o torna naturalmente vantajoso. Contudo, Megyesi e colaboradores (2006), afirmam que há fatores desconhecidos *post-mortem* que podem alterar a translucidez, sendo obscurecida ou a desaparecer com o tempo. Estes efeitos são desconhecidos, mas pensa-se que sejam devido à duração da inumação ou do ambiente em que os esqueletos estão inseridos.

A estimativa de idade, baseada neste parâmetro geralmente são robustas em adultos com mais de 30 anos, conferindo uma vantagem sobre muitas técnicas de envelhecimento esquelético que perdem a precisão em adultos após esta idade (Megyesi et al., 2006).

A periodontose (recessão periodontal) é um indicador fácil de analisar macroscopicamente, sendo produzida através da degeneração dos tecidos moles à volta do dente (González-Colmenares et al., 2007). É caracterizada por uma região amarelada – onde estaria a gengiva – na superfície abaixo do esmalte, tornando-se mais escura que o esmalte e mais clara que a raiz (González-Colmenares et al., 2007; Lamendin et al., 1992; Prince e Ubelaker, 2002). A recessão periodontal não pode ser usada como um indicador pessoal por si só, pois pode ser influenciada por fatores intrínsecos e extrínsecos, designadamente por má higiene oral, danos físicos, químicos ou mecânicos e doença periodontal (Foti et al., 2001; Prince e Konigsberg, 2008).

O estudo de Lamendin et al. (1992) permitiu a construção de um modelo de regressão, onde o erro estimado seria de 10 anos, na amostra de trabalho, e de 8,4 anos para a amostra de controlo (Lamendin et al., 1992). O modelo resultante é o seguinte:

$$\text{Idade} = 0,18 \times P + 0,42 \times T + 25,53$$

onde P representa a correlação entre a altura da periodontose vezes 100 a dividir pela altura da raiz, e T representa a transparência da raiz vezes 100 a dividir

pela altura da raiz, em que as medições são feitas em milímetros.

O método de Lamendin é considerado como um dos melhores na identificação da idade em indivíduos com idades superiores a 40 anos, ainda que em indivíduos com doença periodontal, o erro padrão reporta a 19 anos. Contudo, é um método fácil de aplicar, relativamente rápido e sem grandes dificuldades na sua aplicação (Cunha et al., 2009).

O estudo de Lamendin et al. (1992), serviu de base a muita da investigação feita na área.

1.4.2.6. Método de Prince e Ubelaker (2002)

Em 2002, Prince e Ubelaker utilizaram o método Lamendin para uma amostra da coleção de Terry do Museu Nacional de História Natural de 1900 a 1950. Esta amostra consistia em 1600 indivíduos de sexo, ancestralidade e idade à morte conhecidos.

Numa primeira fase, verificaram que o método de Lamendin mantinha um erro um pouco mais alto do que o original. Por isso, criaram fórmulas específicas para diferentes sexos e ancestralidades (Prince e Ubelaker, 2002), conforme se descreve:

Mulheres negras: $\text{Idade} = 1,63(\text{RH}) + 0,48(\text{P}) + 0,48(\text{T}) + (-8,41)$

Mulheres caucasianas: $\text{Idade} = 1,10(\text{RH}) + 0,31(\text{P}) + 0,39(\text{T}) + 11,82$

Homens negros: $\text{Idade} = 1,04(\text{RH}) + 0,31(\text{P}) + 0,47(\text{T}) + 1,70$

Homens caucasianos: $\text{Idade} = 0,15(\text{RH}) + 0,29(\text{P}) + 0,39(\text{T}) + 23,17$

onde P e T são obtidos conforme o método original de Lamendin e RH corresponde à altura da raiz.

Estes modelos obtiveram um menor erro na estimativa (Prince e Ubelaker, 2002), parecendo apontar para a necessidade de considerar o sexo e a ancestralidade na estimativa da idade quando se utiliza parâmetros como a transparência da raiz e a periodontose (Klepinger, 2006; Whittaker e Bakri, 1996).

1.4.2.7. Método de González-Colmenares et al. (2007)

Estes autores testaram o método de Lamendin e as modificações de Prince e Ubelaker em 2007, referindo que este último terá obtido um melhor resultado na estimativa da idade. González-Colmenares e colaboradores propuseram existir uma necessidade de modelos populacionais quando se utiliza o método de Lamendin para obter uma estimativa de idade mais precisa (González-Colmenares et al., 2007).

Obtiveram o seguinte modelo:

$$A = (0,87 \times RH) + (0,18 \times P) + (0,47 \times T) + 11,22$$

Onde A representa a idade em anos, RH o comprimento da raiz, P e T são obtidos conforme o modelo original de Lamendin

1.4.2.8. Método de Sarajlić et al. (2006)

Estes autores utilizaram várias modificações de modelos, como descritos na Figura 5.

Model	Formulae for whole sample	R
Sarajlić / Lam	$A = P \times 0,30 + 0,42 \times T + 26,63$	0,632
Sarajlić / Prince	$A = P \times 0,30 + 0,42 \times T + H \times 0,17 + 23,89$	0,633
Formulae for maxillary central incisors		
Sarajlić / Lam	$A = P \times 0,23 + 0,406 \times T + 26,66$	0,628
Sarajlić / Prince	$A = P \times 0,24 + 0,405 \times T + H \times 0,98 + 13,06$	0,640
Formulae for maxillary lateral incisors		
Sarajlić / Lam	$A = P \times 0,06 + 0,56 \times T + 28,52$	0,690
Sarajlić / Prince	$A = P \times 0,07 + 0,57 \times T + H \times 0,36 + 23,26$	0,692
Formulae for maxillary canines		
Sarajlić / Lam	$A = P \times 0,22 + 0,58 \times T + 22,59$	0,729
Sarajlić / Prince	$A = P \times 0,23 + 0,58 \times T + H \times 0,30 + 16,99$	0,731
Formulae for mandibular central incisors		
Sarajlić / Lam	$A = P \times 0,31 + 0,28 \times T + 28,28$	0,598
Sarajlić / Prince	$A = P \times 0,31 + 0,28 \times T + H \times 0,03 + 27,85$	0,598
Formulae for mandibular lateral incisors		
Sarajlić / Lam	$A = P \times 0,41 + 0,33 \times T + 27,02$	0,627
Sarajlić / Prince	$A = P \times 0,41 + 0,36 \times T + H \times 0,08 + 25,75$	0,628
Formulae for mandibular canines		
Sarajlić / Lam	$A = P \times 0,57 + 0,52 \times T + 22,20$	0,704
Sarajlić / Prince	$A = P \times 0,56 + 0,51 \times T - H \times 0,39 + 29,07$	0,706

Figura 5: Modificação do modelo de Lamendin e Prince e Ubelaker a uma população da Bósnia e Herzegovina. Imagem retirada de Sarajlić et al (2006)

onde A é a idade estimada em anos e P e T são obtidos conforme o estudo original de Lamendin.

Percebe-se que, com este trabalho, os incisivos superiores laterais apresentam um menor erro médio (6,63 anos) do que os outros dentes e obtiveram também um menor erro nas faixas de idade entre os 40 e os 49 anos (Fialho, 2016; Sarajlić et al., 2006). Estas diminuições de erros reportados foram diminuídas devido à modificação da fórmula de Lamendin para a população em estudo, havendo uma melhoria significativa comparando com os resultados obtidos quando aplicadas as fórmulas de Lamendin e Prince e Ubelaker à população Bósnia (Sarajlić et al., 2006).

1.4.2.9. Método de Megyesi et al. (2006)

O estudo focou-se nos parâmetros de Lamendin e aplicaram-nos a duas amostras esqueléticas da Grã-Bretanha. Utilizaram apenas o modelo original de Lamendin para mostrarem a aplicabilidade do método de Lamendin em amostras históricas e arqueológicas.

Comprovaram que a translucidez da raiz desaparece com o tempo ou é obscurecida por efeitos tafonómicos ainda desconhecidos relacionados à duração do enterro ou ambiente *post-mortem*. Existe, assim, uma necessidade de precaução quando as amostras correspondem com populações arqueológicas e históricas (Megyesi et al., 2006; Zorba et al., 2018).

1.4.2.10. Método de Fialho (2016)

Trata-se de um trabalho desenvolvido na população portuguesa, no qual, Pedro Fialho aplica a fórmula original de Lamendin a 100 indivíduos. Os resultados conduziram a um erro elevado de 15,12 anos, pelo que o autor aplicou, na mesma população, os modelos de Prince e Ubelaker, reduzindo o para 8-11 anos. Fialho desenvolveu um modelo, que a seguir se descreve:

$$\text{Idade} = 26,518 + \frac{P}{Cr} \times 8,308 + \frac{T}{Cr} \times 85,878$$

onde P é a periodontose, T é a transparência radicular e Cr é o comprimento da

raiz.

Este modelo obteve um erro padrão de 9,53 anos. Um outro modelo também foi desenvolvido apenas com a transparência da raiz, obtendo-se um erro absoluto de 8,31 anos, sendo o modelo descrito abaixo:

$$\text{Idade} = 32,645 + \frac{T}{Cr} \times 75,558$$

Os modelos desenvolvidos ainda não foram testados, pelo que seria proveitoso fazê-lo. Da mesma forma, as equações de Lamendin e Prince e Ubelaker foram pouco utilizadas na população portuguesa, pelo que seria útil uma contribuição adicional para este estudo pois torna-se imperativo haver um método que se adapte melhor às nossas populações devido a serem populações mais envelhecidas.

2.Objetivos

O presente trabalho pretende, como objetivo geral, contribuir para o processo da estimativa da idade em adultos por técnicas dentárias.

Tem os seguintes objetivos específicos:

- Testar o método de Lamendin et al. (1992) numa amostra de conveniência de ancestralidade portuguesa;
- Testar as equações de Prince e Ubelaker (2002) numa amostra de conveniência de ancestralidade portuguesa;
- Testar as equações obtidas por Fialho (2016)
- Propor, se pertinente, novo modelo de estimativa de idade

3. Materiais e métodos

3.1. Materiais

A amostra incluiu 115 dentes unirradiculares de 40 indivíduos, dos quais 7 (17,5%) eram do sexo feminino e 33 (82,5%) de sexo masculino. Todos os indivíduos têm nacionalidade portuguesa e são provenientes da Coleção de Esqueletos Identificados da CESPU e da FMDUP.

Os critérios de inclusão foram os seguintes:

- a) indivíduos de nacionalidade portuguesa
- b) com idade à morte igual ou superior a 30 anos
- c) com pelo menos um dente monorradicular íntegro

Excluíram-se dentes fraturados, cariados, obturados ou com qualquer outro tipo de tratamento.

Na tabela 1, apresenta-se a distribuição da idade da amostra.

Tabela 1 – Média, desvio-padrão, idade máxima e idade mínima, em anos.

Valores	
Média	56,37
Desvio-padrão	14,51
Idade máxima	86
Idade mínima	30

Os dentes observados foram dentes unirradiculares – dentes incisivos inferiores e superiores, caninos inferiores e superiores e pré-molares inferiores e superiores. Devido ao tamanho da amostra, escolheu-se todos os dentes unirradiculares disponíveis e que apresentavam transparência da raiz pois, com o tempo de inumação, estavam presentes com dentes em que a raiz não era visível. A amostra foi composta maioritariamente por incisivos (n=1, 44,4%) (Tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição da frequência de dentes, por sexo utilizando o sistema da Federation Dentaire Internationale (FDI).

FDI	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	
11	7	2	9
12	4	1	5
13	6	1	7
14	2	1	3
15	3	0	3
21	5	0	5
22	7	1	8
23	6	0	6
24	1	2	3
25	4	0	4
31	4	1	5
32	7	1	8
33	7	0	7
34	6	1	7
35	1	1	2
41	5	0	5
42	4	2	6
43	8	1	9
44	5	3	8
45	3	2	5
Total	95	20	115

Das 115 avaliações de dentes monorradiculares (Tabela 2), 95 dentes são pertencentes a indivíduos do sexo masculino (82,6%).

Tabela 3 - Distribuição de frequência e percentagem dos dentes superiores.

FDI	11	12	13	14	15	21	22	23	24	25	Total
Frequência	9	5	7	3	3	5	8	6	3	4	53
Percentagem	7,8	4,3	6,1	2,6	2,6	4,3	7,0	5,2	2,6	3,5	46,1

Tabela 4 - Distribuição de frequência e percentagem dos dentes inferiores.

FDI	31	32	33	34	35	41	42	43	44	45	Total
Frequência	5	8	7	7	2	5	6	9	8	5	62
Percentagem	4,3	7,0	6,1	6,1	1,7	4,3	5,2	7,8	7,0	4,3	53,9

3.2. Métodos

Antes do início da recolha de dados foi feita uma sessão de treino para calibragem metodológica.

As medidas efetuadas foram:

- transparência da raiz;
- periodontose;
- comprimento da raiz.

As medidas foram obtidas da seguinte forma: medição da transparência radicular quando exposta a uma fonte de luz, medição da periodontose a olho nu e comprimento da raiz – em que se recorreu a um calibrador digital, resultando em medidas até à centésima de milímetro.

Registaram-se os dados recolhidos num ficheiro do software Excel.

Os modelos testados foram:

a) Lamendin (1992)

$$\text{Idade} = 0,18 \times P + 0,42 \times T + 25,53$$

$$\text{Onde } P = \frac{\text{Periodontose} \times 100}{\text{Comprimento da raiz}} \quad \text{e} \quad T = \frac{\text{Translucidez} \times 100}{\text{Comprimento da raiz}}$$

b) Prince e Ubelaker (2002), modelos para caucasianos

$$\text{Sexo masculino: Idade} = 0,15 (\text{RH}) + 0,29 (P) + 0,39 (T) + 23,17$$

$$\text{Sexo feminino: Idade} = 1,10 (\text{RH}) + 0,31 (P) + 0,39 (T) + 11,82$$

onde P e T são obtidos conforme o método original de Lamendin e RH é o

comprimento da raiz.

- c) Fialho (2016) que adapta o método original de Lamendin a uma população portuguesa:

$$\text{Idade} = 26,518 + \frac{P}{Cr} \times 8,308 + \frac{T}{Cr} \times 85,878$$

onde P é a periodontose, T corresponde à transparência e Cr é o comprimento da raiz.

- d) Fialho (2016), modelo modificado (doravante designados como Fialho modificado) desenvolvido somente para a transparência da raiz:

$$\text{Idade} = 32,645 + \frac{T}{Cr} \times 75,558$$

Para efeitos de análise estatística, recorreu-se ao software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) de versão 27.0. Para efeitos de repetibilidade e reprodutibilidade dos dados, foi feita uma seleção de 20 dentes da amostra de forma aleatória e foi classificada duas vezes pelo mesmo observador, com o intervalo de uma semana, e por um segundo observador. Os resultados foram avaliados recorrendo ao teste de coeficiente kappa de Cohen, obtendo-se resultados sugestivos de uma concordância quase perfeita (0,81) ou forte (0,80).

As variáveis categóricas foram descritas recorrendo a frequências absolutas e percentagens, e as variáveis contínuas com recurso aos valores mínimo, máximo, média e desvio-padrão. Estudaram-se as diferenças entre as médias da idade cronológica e da idade estimada recorrendo ao teste T-Student para amostras emparelhadas. As correlações entre as variáveis foram avaliadas recorrendo ao teste de Spearman rho.

4.Resultados

A aplicação dos vários modelos resultou em diferentes estimativas de idade. Usando o método original de Lamendin a idade estimada foi de 27,69 anos, (desvio-padrão (DP)= 0,94), havendo diferenças estatisticamente significativas entre a média da idade estimada e a média da idade cronológica ($p < 0,001$).

Utilizando o modelo de Fialho, também se obteve subestimativa da idade, com uma média de idade estimada de $52,20 \pm 11,40$ anos, subestimativa essa menos pronunciada, mas ainda assim estatisticamente significativa (tabela 4). Já com o modelo de Fialho modificado (FM) a média da idade estimada (IE) não foi diferente da idade cronológica ($p = 0,67$, média IE= $54,20 \pm 9,78$ anos).

Tabela 5 - Média e desvio-padrão (DP) da idade estimada (IE) pelos modelos de Lamendin (1992), Fialho (2016) e Fialho modificado (2016), e diferença entre a idade cronológica (IC) e idade estimada, em anos.

	Média	Desvio-padrão	Diferença IC - IE	<i>p</i>
Lamendin (1992)	27,69	14,05	28,68	<0,001
Fialho (2016)	52,20	12,93	4,17	<0,001
Fialho modificado (2016)	54,20	12,61	2,18	=0,067

Relativamente aos modelos desenvolvidos por Prince e Ubelaker (2002), ambos os modelos subestimam a idade em ambos os sexos (tabelas 5), havendo diferenças estatisticamente significativas entre a média da idade cronológica e a média da idade estimada ($p < 0,001$) – o valor do erro médio entre a idade real e a idade estimada para homens é de 26,18 anos e para mulheres é de 39,45 anos.

Tabela 6 - Média e desvio-padrão entre a idade cronológica e a idade estimada pelo método de Prince e Ubelaker (2002) para homens caucasianos e mulheres caucasianas.

Prince e Ubelaker (2002)	Média	Desvio - padrão	Diferença IC - IE	<i>p</i>
Homens	53,86	13,53	26,18	<0,001
Mulheres	68,30	10,05	39,45	<0,001

Em termos de correlações, usando o coeficiente de correlação de Spearman, verificou-se a existência de valores de correlação positivos moderados, com significância estatística entre a idade cronológica e a idade estimada por Lamendin (1992), Fialho (2016) e pelo modelo de Fialho modificado

Tabela 7 - Valores de Spearman rho na correlação de idade cronológica com a idade estimada pelo método de Lamendin, Fialho e Fialho modificado (tr).

	Lamendin	Fialho	Fialho tr
Coeficiente de correlação	0,503	0,529	0,527
Valores de p	<0,001	<0,001	<0,001

Foram obtidos idênticos resultados para a correlação da idade estimada e o modelo de Prince e Ubelaker (2002) para homens; para mulheres, obtiveram-se valores de correlações baixos, e sem significância estatística (tabela 7).

Tabela 8 - Valores de Spearman rho na correlação da idade estimada com o modelo de Prince e Ubelaker para homens e mulheres.

	Prince e Ubelaker - Homens	Prince e Ubelaker - Mulheres
Coeficiente de correlação	0,467	0,160
p	<0,001	0,501

Analizando as variáveis de coeficiente de periodontose e transparência da raiz, ambas as variáveis têm uma correlação positiva, moderada e estatisticamente significativa com a idade, mais forte na variável da transparência da raiz (tabela 11).

Tabela 9 - Correlação entre a periodontose e transparência com a idade.

	Periodontose	Transparência
Coeficiente de correlação	0,376	0,496
p	<0,001	<0,001

5.Discussão

A estimativa da idade é um dos aspetos fulcrais no contexto forense (Ubelaker e Khosrowshahi, 2019), tanto para os indivíduos vivos como para cadáveres. Em indivíduos vivos as questões incidem fundamentalmente em problemas legais e civis, ao passo que em cadáveres, a questão diz respeito essencialmente a assuntos ligados à necroidentificação (Cunha et al., 2009). A antropologia estima a idade biológica para poder chegar à idade cronológica, mas, como se viu, estas podem diferir.

Existem vários métodos de estimativa de idade tanto dentários como esqueléticos. A escolha dos métodos depende do estado de preservação dos ossos e dos dentes. Contudo, deve-se considerar o uso de métodos que reportem erros de idade mais baixos (Cunha et al., 2009). Todavia, existe uma insatisfação para com os métodos existentes pois não existe um método ou conjunto de métodos que seja aplicável a todas as idades. Esta insatisfação é expressa através do aumento exponencial de métodos e variantes destes criados (De Luca et al., 2011; Fialho, 2016).

Um dos problemas dos métodos esqueléticos é que grande parte deles perdem a precisão por volta dos 45 anos pois, a partir dessa idade, a probabilidade de as alterações esquelética serem provocadas por degenerações patológicas e não pelo aumento da idade é maior (González-Colmenares et al., 2007). Diferentes autores têm vindo a referir que os dentes têm uma boa correlação para com a idade, oferecendo diferentes indicadores, são robustos em termos de preservação e resistência a fatores ambientais (Mathew et al., 2013) e apresentam um erro menor na estimativa (Baccino et al., 1999; De Luca et al., 2011).

Através dos dentes, a idade pode ser estimada tanto para indivíduos adultos como para crianças e adolescentes. Contudo, como frisado anteriormente, quanto mais velho o indivíduo for, mais difícil é de se estimar a idade pois há um aumento do intervalo de erro (Prince e Konigsberg, 2008).

O método de Lamendin e colaboradores (1992) é um método vantajoso pois é simples de ser aplicado, tem uma alta precisão em indivíduos mais velhos, é relativamente barato, não necessita de equipamento especializado e não danifica o dente em estudo. A sua utilização é fácil, mesmo para observadores com pouca experiência e reporta um erro intra-observador mínimo (Baccino e Schmitt, 2006; González-Colmenares et al., 2007).

Neste estudo, utilizando o método de Lamendin, obteve-se uma média, na idade estimada, de 27,69 anos com um desvio-padrão de 0,94, obtendo-se uma diferença

entre a média da idade cronológica e a idade estimada de 28,68 anos. Sabendo que no estudo desta dissertação analisamos uma dispersão de valores médios e que no estudo original de Lamendin e colaboradores se analisa uma dispersão de valores à volta da média (erro médio), ainda assim, pudemos inferir que os nossos valores se afastam dos reportados originalmente (± 10 anos para a amostra de trabalho e 8,4 anos para a amostra de controle). Os nossos resultados estão mais próximos dos obtidos por estudos (De Angelis et al., 2015; Megyesi et al., 2006) que utilizam coleções arqueológicas. Megyesi obteve um erro médio de 15,4 anos para a amostra de Spitalfields e 16,7 anos para a amostra de St. Bride's. Também De Angelis e colaboradores obtiveram um erro médio de 21,01 anos, utilizando a equação de Lamendin, havendo uma subestimação entre a idade estimada para com a idade cronológica. Outros estudos (González-Colmenares et al., 2007; Lopes et al., 2014; Sarajlić et al., 2006; Ubelaker e Parra, 2008), reportam erros muito próximos dos reportados na investigação de Lamendin.

Estas diferenças de resultados podem dever-se ao tempo de inumação de cada população estudada, sendo que em outros estudos utilizaram dentes de cadáveres frescos que não passaram por efeitos tafonómicos. Mandojana e colaboradores (2001) utilizaram dentes recolhidos de cadáveres frescos e dentes recolhidos de esqueletos humanos em que chegaram à conclusão de que o IPM afeta características morfológicas relacionadas à idade. Estes efeitos tafonómicos, ainda são desconhecidos, mas sabe-se que podem influenciar a transparência da raiz, obscurecendo-a ou chegando mesmo a ocluí-la, influenciando a equação de Lamendin pois a transparência radicular é uma das variáveis presentes, podendo, assim, levar a elevados erros de estimativa de idade (De Angelis et al., 2015; Megyesi et al., 2006). Em suma, o tempo de inumação, mesmo que seja breve, pode afetar a aplicabilidade da metodologia de Lamendin (De Angelis et al., 2015; Megyesi et al., 2006; Sengupta et al., 1998).

Embora, haja diferenças nas estimativas reportadas, estudos anteriores (Fialho, 2016; Lopes et al., 2014; Megyesi et al., 2006; Prince e Konigsberg, 2008; Sarajlić et al., 2006) mostram que o erro aumenta quanto mais envelhecida a população for. Isto é, existe uma elevada subestimativa da idade em indivíduos a partir dos 80 anos, começando a haver subestimativa a partir dos 60 anos de idade. Por outro lado, existe uma sobrestimativa de idade para com indivíduos mais jovens, nas faixas etárias entre os 25 – 30 anos de idade, sendo que a diferença entre a idade real para a idade estimada, nos adultos de meia idade, seja menos acentuada. O estudo desta dissertação mostrou uma subestimativa de idade, utilizando o

método de Lamendin, que pode dever-se à população estudada ser maioritariamente composta por indivíduos mais próximos dos 60 aos 80 anos.

Neste estudo também avaliamos a utilização do método de Prince e Ubelaker na amostra disponível. Obteve-se uma média de 27,68 anos para homens e 28,85 para mulheres, havendo uma diferença de médias de 26,18 ($p<0,001$) e 39,44 ($P=0,501$) para homens e mulheres respetivamente. Obtivemos uma subestimativa de idade em ambos os casos, principalmente no sexo feminino. O método de Prince e Ubelaker, originalmente obteve um erro médio de 8,46 anos para mulheres caucasianas e 7,66 anos para homens caucasianos. Comparando estes valores de dispersão, observamos que a média obtida no estudo desta dissertação afasta-se dos valores que seriam considerados fiáveis para a implementação deste método, principalmente no sexo feminino. O estudo de Fialho (2016) que também é feito numa população portuguesa, mostra que obteve um erro superior ao reportado anteriormente – um erro médio de 15,36 anos para o sexo masculino e um erro médio de 12,54 anos para o sexo feminino –, mostrando, também, uma subestimativa das idades em ambos os sexos. Mais uma vez, os nossos resultados aproximam-se do estudo de De Angelis, em que obtiveram um erro médio de 18,94 anos.

O comprimento das raízes pode influenciar a estimativa da idade e, por sua vez, influenciar os resultados obtidos (Zorba et al., 2014). Para que isto não influenciasse, foi relacionado a regressão gengival e a transparência radicular com o comprimento da raiz para a eliminação da influência desta sobre a estimativa da idade. Assim, embora o sexo, neste estudo, tenha mostrado uma grande diferença entre a idade estimada e a idade cronológica, isto pode ter-se devido ao tamanho da amostra, principalmente nas mulheres ($n=20$). Contudo, o estudo de Prince e Ubelaker (2002), entre outros autores, reforçam a necessidade de adaptação do método de Lamendin à população estudada.

No caso português, Fialho (2016) adaptou o modelo de Lamendin à sua amostra de dentes pertencentes a cadáveres frescos. Obteve um erro padrão de 9,53 anos e o valor de $R^2=0,58$, sendo este superior ao reportado por Lamendin e colaboradores ($R^2=0,33$). Reforça a necessidade de que existem vantagens na alteração da equação de Lamendin. Testou-se, neste estudo, pela primeira vez as equações de Fialho, obtendo-se uma média de $52,20\pm 11,40$ anos, com uma diferença de média de 4,16 anos e $p<0,001$. Embora haja, também, uma

subestimativa de idade, esta é mais subtil quando se utiliza esta modificação de Fialho, tornando-a uma boa opção para o estudo da população portuguesa.

Fialho, para uma tentativa de melhoramento da precisão dos resultados, adaptou uma nova equação à correlação entre a idade real e a transparência da raiz, alcançando um erro absoluto de 8,31 anos. A utilização deste modelo neste estudo, mostrou uma ligeira subestimativa da idade, tendo uma diferença entre a média da idade cronológica para a idade estimada de 2,17 anos, contudo, não foi estatisticamente significativa ($p=0,067$). Percebe-se, assim, que o método de Lamendin, quando utilizada as modificações, têm melhor desempenho no estudo. Este resultado está de acordo com outros estudos (Fialho, 2016; González-Colmenares et al., 2007; Prince e Ubelaker, 2002).

A periodontose, segundo Prince e Konigsberg (2008), mostrou em estudos anteriores uma baixa correlação com a idade cronológica, podendo ser influenciada por vários fatores – como doença periodontal (Foti et al., 2001) – e que a recessão não pode ser observada em material arqueológico. Todavia não se sentiu uma dificuldade elevada na medição da periodontose na amostra analisada do CEIC e alcançou-se resultados de correlação positiva moderada com a idade cronológica ($p<0,001$).

Segundo Foti e colaboradores (2001), a recessão periodontal não pode ser usada isoladamente como indicador de idade, mas a translucidez não tem relação com a doença periodontal, tornando-se bons indicadores de idade. Neste estudo, a transparência da raiz obteve também resultados estatisticamente mais significativos com a idade e mais pronunciados do que a periodontose – estudos anteriores, para além de Foti, também demonstraram que a transparência é o parâmetro que se correlaciona melhor com a idade (Fialho, 2016; Lamendin et al., 1992; Whittaker e Bakri, 1996). A translucidez pode ser afetada por fatores *post-mortem* ainda desconhecidos, pois são poucos os estudos que utilizam a influência destes fatores (Megyesi et al., 2006).

Gibelli e colaboradores (2014) verificaram a relação da transparência da raiz com a idade, questionando a existência de possíveis variações quando existe exposição ao calor. Expuseram a sua amostra a temperaturas diferentes (50°C, 100°C, 150°C e 200°C), medindo a transparência apical antes e após a exposição ao calor. Os resultados obtidos mostram que o calor modifica a transparência da raiz, diminuindo-a.

Danilo De Angelis e colaboradores (2015) quiseram confirmar a robustez do

método de Lamendin em cadáveres com um período de inumação de 16 anos, utilizando os métodos de Lamendin e Prince e Ubelaker. Verificaram que o solo, quando penetra na câmara polpar e, por sua vez, nos túbulos dentários através de fissuras na dentina, pode afetar os dentes tanto fisicamente como quimicamente. Os fenómenos tafonómicos, influenciam a translucidez obscurecendo-a e, consequentemente, podem levar a uma má medição da transparência afetando a estimativa da idade (De Angelis et al., 2015). Devido a estas mudanças, os métodos devem de ser testados para condições tafonómicas específicas (Gibelli et al., 2014; Mandojana et al., 2001).

Os resultados obtidos mostram que nenhum dos modelos estima a idade cronológica de forma precisa, principalmente na população mais velha sendo que o modelo de Prince e Ubelaker (2002) para mulheres caucasianas não resulta de todo. Uma das razões para esta diferença de resultados pode dever-se às condicionantes da amostra e à falta de indivíduos do sexo feminino presentes na amostra – apenas 20 dentes são de mulheres.

Concretizou-se quase todos os objetivos propostos no início do estudo, exceto a criação de um novo modelo para a estimativa de idade. Isto não aconteceu na medida em que não se verificaram os pressupostos estatísticos necessários para correr uma regressão linear. Contudo, este é um estudo que ainda está na sua fase de desenvolvimento e espera-se uma continuação deste trabalho em aumentar o número de indivíduos presentes na coleção e, por sua vez, um aumento do número de amostra para análise, e possivelmente conseguir resultados que se adequem à concretização deste objetivo.

Embora a estimativa de idade em adultos tenha uma grande importância para a construção de perfis biológicos, é um dos parâmetros mais difíceis de alcançar (Prince e Konigsberg, 2008) pois uma estimativa incorreta, pode levar a falsas identificações dos indivíduos (Gibelli et al., 2014).

6.Conclusão

A partir da análise da correlação dos parâmetros de estudo com a idade conclui-se o seguinte:

- Nenhum dos modelos analisados teve uma boa correlação de idade, principalmente o modelo de Prince e Ubelaker para mulheres caucasianas. Por isso, é necessário uma modificação e adaptação dos modelos a uma amostra maior.
- A periodontose e a transparência tiveram uma correlação moderada com a idade, sendo mais pronunciada na variável da transparência. Contudo, estas variantes poderão ter resultados enviesados devido às características da amostra.
- Fraco desempenho dos métodos na população mais velha, existiu subestimativa de idade nestas faixas etárias.
- Os desvios dos modelos adaptados de Prince e Ubelaker, não mostraram uma estimativa média menor dos que reportados no modelo de Lamendin.
- As equações adaptadas de Fialho necessitam de ser testadas numa amostra maior com tempos de inumação diferentes.
- Embora os resultados dos modelos estudados não tenham funcionado como o esperado, nota-se que a adaptação de ambas as equações de Fialho, tiveram um ligeiro melhoramento no desempenho dos modelos.
- Os métodos estudados são simples de se aplicarem e compreenderem e são rápidos de se utilizar. São uma mais valia para a identificação dos indivíduos, especialmente se forem analisados mais métodos para além dos dentários.

É esperado e aconselhado um seguimento deste estudo com uma amostra maior para se mostrar se a aplicabilidade do modelo de Fialho é aconselhável e se tem eficácia em coleções arqueológicas, que adaptações são necessárias para a análise e se estas adaptações têm de ser relacionadas com o tempo decorrido *post-mortem*. Este seguimento de estudo é necessário para um aprimoramento dos métodos de estimativa de idade dentária para a elevação da disciplina de Antropologia Forense.

7.Referências bibliográficas

1. Alves Cardoso, F., Campanacho, V., & Plens, C. R. (2021). *Topical Collection*.
https://www.mdpi.com/journal/forensicsci/topical_collections/human_osteological
2. Alves Cardoso, F., Campanacho, V., & Plens, C. R. (2022). Topical Collection "The Rise of Forensic Anthropology and Documented Human Osteological Collections." *Forensic Sciences*, 2(3), 551-555.
<https://doi.org/10.3390/forensicsci2030039>
3. Alves-Cardoso, F. (2019). "Not of One's Body": The Creation of Identified Skeletal Collections with Portuguese Human Remains. In *Ethical Approaches to Human Remains* (pp. 503-518). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-32926-6_23
4. American Board of Forensic Anthropology. (n.d.). *Home*. Retrieved September 6, 2023, from American Board of Forensic Anthropology
5. Baccino, E., Cunha, E., & Cattaneo, C. (2013). Aging the Dead and the Living. In *Encyclopedia of Forensic Sciences* (pp. 42-48). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-382165-2.00009-X>
6. Baccino, E., & Schmitt, A. (2006). Determination of Adult Age at Death in the Forensic Context. In A. Schmitt, E. Cunha, & J. Pinheiro (Eds.), *Forensic Anthropology and Medicine* (pp. 259-280). Humana Press.
https://doi.org/10.1007/978-1-59745-099-7_11
7. Baccino, E., Ubelaker, D. H., Hayek, L. A., & Zerilli, A. (1999). Evaluation of seven methods of estimating age at death from mature human skeletal remains. *Journal of Forensic Sciences*, 44(5), 931-936.
8. Bajpai, M., Mishra, N., & Sharma, P. (2012). A Comparison of the Accuracy of Maples and Rice and Newly Derived Formula for Age Estimation: A Forensic Study. *Journal of Orofacial Research*, 2(1), 1-4.
9. Belcastro, M. G., Pietrobelli, A., Nicolosi, T., Milella, M., & Mariotti, V. (2022). Scientific and Ethical Aspects of Identified Skeletal Series: The Case of the Documented Human Osteological Collections of the University of Bologna (Northern Italy). *Forensic Sciences*, 2(2), 349-361.
<https://doi.org/10.3390/forensicsci2020025>
10. Brkic, H., Milicevic, M., & Petroveckii, M. (2006). Age estimation methods using anthropological parameters on human teeth-(A0736). *Forensic Science International*, 162(1-3), 13-16.
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2006.06.022>
11. Brooks, S., & Suchey, J. M. (1990). Skeletal age determination based on the os pubis: A comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human Evolution*, 5(3), 227-238.
<https://doi.org/10.1007/BF02437238>
12. Buckberry, J. L., & Chamberlain, A. T. (2002). Age estimation from the auricular surface of the ilium: A revised method. *American Journal of Physical Anthropology*, 119(3), 231-239.
<https://doi.org/10.1002/ajpa.10130>
13. Cardoso, H. (2006). Brief communication: The collection of identified human skeletons housed at the Bocage Museum (National Museum of Natural History), Lisbon, Portugal. *American Journal of Physical Anthropology*, 129(2), 173-176. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20228>
14. Cardoso, H., & Marinho, L. (2016). Lost and then found: The Mendes Correia Collection of identified human skeletons curated at the University of Porto, Portugal. *Antropologia Portuguesa*, 32-33, 29-46.
https://doi.org/10.14195/2182-7982_32_1

15. Carr, S., Maxwell, A., & McClure, S. (2011). Dental Identification. In S. Black & E. Ferguson (Eds.), *Forensic Anthropology 2000 to 2010* (pp. 155–182). CRC Press.
16. Cunha, E. (2010). Some reflections on the popularity of forensic anthropology today. *Bulletins et Mémoires de La Société d'anthropologie de Paris*, 22(3–4), 190–193. <https://doi.org/10.1007/s13219-010-0025-8>
17. Cunha, E., Baccino, E., Martrille, L., Ramsthaler, F., Prieto, J., Schuliar, Y., Lynnerup, N., & Cattaneo, C. (2009). The problem of aging human remains and living individuals: A review. *Forensic Science International*, 193(1–3), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.09.008>
18. Cunha, E., & Cattaneo, C. (2006). Forensic Anthropology and Forensic Pathology. In A. Schmitt, E. Cunha, & J. Pinheiro (Eds.), *Forensic Anthropology and Medicine* (pp. 39–53). Humana Press. https://doi.org/10.1007/978-1-59745-099-7_3
19. Cunha, E., & Pinheiro, J. (2007). Forensic Anthropology in Portugal: from current practice to future challenges. In M. B. Brickley & R. Ferllini (Eds.), *Forensic Anthropology - Case Studies from Europe* (pp. 38–57). Thomas Publisher.
20. Cunha, E., & Wasterlain, S. (2020). Estimativa da idade por métodos dentários. In *Identificação em Medicina Dentária* (pp. 89–108). Imprensa da Universidade de Coimbra. https://doi.org/10.14195/978-989-26-0963-8_5
21. Curate, F. (2022). The Estimation of Sex of Human Skeletal Remains in the Portuguese Identified Collections: History and Prospects. *Forensic Sciences*, 2(1), 272–286. <https://doi.org/10.3390/forensicsci2010021>
22. De Angelis, D., Mele, E., Gibelli, D., Merelli, V., Spagnoli, L., & Cattaneo, C. (2015). The Applicability of the Lamendin Method to Skeletal Remains Buried for a 16-Year Period: A Cautionary Note. *Journal of Forensic Sciences*, 60, S177–S181. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12611>
23. De Luca, S., Bautista, J., Alemán, I., & Cameriere, R. (2011). Age-at-Death Estimation by Pulp/Tooth Area Ratio in Canines: Study of a 20th-Century Mexican Sample of Prisoners to Test Cameriere's Method. *Journal of Forensic Sciences*, 56(5), 1302–1309. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2011.01784.x>
24. 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>
25. Dirkmaat, D. C., Cabo, L. L., Ousley, S. D., & Symes, S. A. (2008). New perspectives in forensic anthropology. *American Journal of Physical Anthropology*, 137(S47), 33–52. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20948>
26. Djurić, M., Djonić, D., Nikolić, S., Popović, D., & Marinković, J. (2007). Evaluation of the Suchey-Brooks Method for Aging Skeletons in the Balkans. *Journal of Forensic Sciences*, 52(1), 21–23. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00333.x>
27. Duday, H., & Guillon, M. (2006). Understanding the Circumstances of Decomposition When the Body Is Skeletonized. In A. Schmitt, E. Cunha, & J. Pinheiro (Eds.), *Forensic Anthropology and Medicine* (pp. 117–157). Humana Press. https://doi.org/10.1007/978-1-59745-099-7_6
28. Fialho, P. (2016). *Estimativa da idade à morte através da aplicação do método de Lamendin numa amostra da população portuguesa*. Faculdade de Medicina de Lisboa - Universidade de Lisboa .

29. Foti, B., Adalian, P., Signoli, M., Ardagna, Y., Dutour, O., & Leonetti, G. (2001). Limits of the Lamendin method in age determination. *Forensic Science International*, 122(2-3), 101-106. [https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(01\)00472-8](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(01)00472-8)
30. Garvin, H. M., Passalacqua, N. V., Uhl, N. M., Gipson, D. R., Overbury, R. S., & Cabo, L. L. (2012). Developments in Forensic Anthropology: Age-at-Death Estimation. In *A Companion to Forensic Anthropology* (pp. 202-223). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118255377.ch10>
31. Gibelli, D., De Angelis, D., Rossetti, F., Cappella, A., Frustaci, M., Magli, F., Mazzarelli, D., Mazzucchi, A., & Cattaneo, C. (2014). Thermal Modifications of Root Transparency and Implications for Aging: A Pilot Study. *Journal of Forensic Sciences*, 59(1), 219-223. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12263>
32. Gocha, T. P., Mavroudas, S. R., & Wescott, D. J. (2021). The Texas State Donated Skeletal Collection at the Forensic Anthropology Center at Texas State. *Forensic Sciences*, 2(1), 7-19. <https://doi.org/10.3390/forensicsci2010002>
33. Gomes, R. (2012). *O escrutínio ósseo. Uma abordagem histomorfométrica na estimativa da idade em antropologia forense*. Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade de Coimbra.
34. González-Colmenares, G., Botella-López, M. C., Moreno-Rueda, G., & Fernández-Cardenete, J. R. (2007). Age Estimation by a Dental Method: A Comparison of Lamendins and Prince & Ubelaker's Technique. *Journal of Forensic Sciences*, 52(5), 1156-1160. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2007.00508.x>
35. Gustafson, G., & Malmö, D. O. (1950). Age Determinations on Teeth. *The Journal of the American Dental Association*, 41(1), 45-54. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1950.0132>
36. Introna, F., & Campobasso, C. P. (2006). Biological vs Legal Age of Living Individuals. In A. Schmitt, E. Cunha, & J. Pinheiro (Eds.), *Forensic Anthropology and Medicine* (pp. 57-82). Humana Press. https://doi.org/10.1007/978-1-59745-099-7_4
37. İşcan, M. Y. (2001). Global forensic anthropology in the 21st century. *Forensic Science International*, 117(1-2), 1-6. [https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(00\)00433-3](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(00)00433-3)
38. Kemkes-Grottenthaler, A. (2002). Age through the ages: historical perspectives on age indicator methods. In R. D. Hoppa & J. W. Vaupel (Eds.), *Paleodemography - Age distributions from skeletal samples* (pp. 48-72). Cambridge University Press.
39. Klepinger, L. (2006a). Age Estimation. In *Fundamentals of Forensic Anthropology* (pp. 42-63). Wiley Sons, Inc.
40. Klepinger, L. (2006b). Introduction. In *Fundamentals of Forensic Anthropology* (pp. 3-7). Wiley Sons, Inc.
41. Kunos, C. A., Simpson, S. W., Russell, K. F., & HersHKovitz, I. (1999). First rib metamorphosis: its possible utility for human age-at-death estimation. *American Journal of Physical Anthropology*, 110(3), 303-323. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-8644\(199911\)110:3<303::AID-AJPA4>3.0.CO;2-O](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(199911)110:3<303::AID-AJPA4>3.0.CO;2-O)
42. Lamendin, H., Baccino, E., Humbert, J. F., Tavernier, J. C., Nossintchouk, R. M., & Zerilli, A. (1992). A simple technique for age estimation in adult corpses: the two criteria dental method. *Journal of Forensic Sciences*, 37(5), 1373-1379.

43. Lopes, J. R., Queiroz, S. B. B. dos S., Fernandes, M. M., Paiva, L. A. S. de, & Oliveira, R. N. de. (2014). Age estimation by teeth periodontosis and transparency: accuracy of Lamendin's method on a Brazilian sample. *Brazilian Journal of Oral Sciences*, 13(1), 17-21. <https://doi.org/10.1590/1677-3225v13n1a04>
44. Lovejoy, C. O., Meindl, R. S., Pryzbeck, T. R., & Mensforth, R. P. (1985). Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: A new method for the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology*, 68(1), 15-28. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680103>
45. Lucy, D., & Pollard, A. M. (1995). Further comments on the estimation of error associated with the Gustafson dental age estimation method. *Journal of Forensic Sciences*, 40(2), 222-227.
46. Lucy, D., Pollard, A. M., & Roberts, C. A. (1995). A Comparison of Three Dental Techniques for Estimating Age at Death in Humans. *Journal of Archaeological Science*, 22(3), 417-428. <https://doi.org/10.1006/jasc.1995.0041>
47. Mandojana, J. M., Martin-de las Heras, S., Valenzuela, A., Valenzuela, M., & Luna, J. D. (2001). Differences in morphological age-related dental changes depending on postmortem interval. *Journal of Forensic Sciences*, 46(4), 889-892.
48. Maples, W. R. (1978). An improved technique using dental histology for estimation of adult age. *Journal of Forensic Sciences*, 23(4), 764-770.
49. Maples, W. R., & Rice, P. M. (1979). Some difficulties in the Gustafson dental age estimations. *Journal of Forensic Sciences*, 24(1), 168-172.
50. Mathew, D., Rajesh, S., Koshi, E., Priya, L., Nair, A., & Mohan, A. (2013). Adult forensic age estimation using mandibular first molar radiographs: A novel technique. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 5(1), 56-59. <https://doi.org/10.4103/0975-1475.114552>
51. Megyesi, M. S., Ubelaker, D. H., & Sauer, N. J. (2006). Test of the Lamendin aging method on two historic skeletal samples. *American Journal of Physical Anthropology*, 131(3), 363-367. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20446>
52. Mulhern, D. M., & Jones, E. B. (2005). Test of revised method of age estimation from the auricular surface of the ilium. *American Journal of Physical Anthropology*, 126(1), 61-65. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10410>
53. Pereira, C. P., Caldas, R., & Pestana, D. (2013). Legal Medical Age Estimation in Portuguese Adult Cadavers: Evaluation of the Accuracy of Forensic Dental Invasive and Non-Invasive Methods. *JOURNAL OF FORENSIC SCIENCE & CRIMINOLOGY*, 1(2). <https://doi.org/10.15744/2348-9804.1.201>
54. Pinheiro, J. (2006). Introduction to Forensic Medicine and Pathology. In A. Schmitt, E. Cunha, & J. Pinheiro (Eds.), *Forensic Anthropology and Medicine* (pp. 13-37). Humana Press. https://doi.org/10.1007/978-1-59745-099-7_2
55. Prince, D. A., & Konigsberg, L. W. (2008). New Formulae for Estimating Age-at-Death in the Balkans Utilizing Lamendin's Dental Technique and Bayesian Analysis. *Journal of Forensic Sciences*, 53(3), 578-587. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00713.x>
56. Prince, D. A., & Ubelaker, D. H. (2002). Application of Lamendin's adult dental aging technique to a diverse skeletal sample. *Journal of Forensic Sciences*, 47(1), 107-116.

57. Purves, S., Woodley, L., & Hackman, L. (2011). Age Determination in the Adult. In S. Black & E. Ferguson (Eds.), *Forensic Anthropology 2000 to 2010* (pp. 29–59). CRC Press.
58. Ribeiro, A. B. G. (2021). *Estimativa da Idade a Partir do Desgaste Dentário*. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.
59. Salariya, A. S., & Gorea, R. (2010). Age estimation by Gustafson's method and its modifications. *Journal of Indo Pacific of Forensic Odontology*, 1, 12–19.
60. Santoro, V., Fiandaca, C., Roca, R., Marini, C., De Donno, A., & Introna, F. (2015). Validity Comparison of Three Dental Methods for Age Estimation Based on Tooth Root Translucency. *Journal of Forensic Sciences*, 60(5), 1310–1315. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12883>
61. Sarajlić, N., Cihlarž, Z., Klonowski, E.-E., Selak, I., Brkić, H., & Topić, B. (2006). Two-criteria Dental Aging Method Applied to a Bosnian Population: Comparison of Formulae for Each Tooth Group Versus One Formula for all Teeth. *Bosnian Journal of Basic Medical Sciences*, 6(3), 78–83. <https://doi.org/10.17305/bjbms.2006.3150>
62. Schanandore, J. V., Wolden, M., & Smart, N. (2022). The accuracy and reliability of the Suchey-Brooks pubic symphysis age estimation method: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Forensic Sciences*, 67(1), 56–67. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14911>
63. Schmidt, C. W. (2008). Forensic dental anthropology: issues and guidelines. In *Technique and Application in Dental Anthropology* (pp. 266–292). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511542442.012>
64. Sengupta, A., Shellis, R. P., & Whittaker, D. K. (1998). Measuring Root Dentine Translucency in Human Teeth of Varying Antiquity. *Journal of Archaeological Science*, 25(12), 1221–1229. <https://doi.org/10.1006/jasc.1998.0295>
65. Silva, J. P. (2015). *O papel da Medicina Dentária nas Ciências Forenses* (Vol. 19). CEDIS Working Papers.
66. Simpson, E. K. (2016). Anthropology: Morphological Age Estimation. In *Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine* (pp. 189–195). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800034-2.00025-2>
67. Singh, N., Grover, N., Puri, N., Singh, S., & Arora, S. (2014). Age estimation from physiological changes of teeth: A reliable age marker? *Journal of Forensic Dental Sciences*, 6(2), 113. <https://doi.org/10.4103/0975-1475.132541>
68. Stull, K. E., & Corron, L. K. (2022). The Subadult Virtual Anthropology Database (SVAD): An Accessible Repository of Contemporary Subadult Reference Data. *Forensic Sciences*, 2(1), 20–36. <https://doi.org/10.3390/forensicsci2010003>
69. Ubelaker, D. H. (2004). Forensic Anthropology. In *Encyclopedia of Medical Anthropology* (pp. 37–42). Springer US. https://doi.org/10.1007/0-387-29905-X_5
70. Ubelaker, D. H. (2006). Introduction to Forensic Anthropology. In A. Schmitt, E. Cunha, & J. Pinheiro (Eds.), *Forensic Anthropology and Medicine: Complementary Sciences From Recovery to Cause of Death* (pp. 3–12). Humana Press. https://doi.org/10.1007/978-1-59745-099-7_1

71. 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>
72. Ubelaker, D. H., & Parra, R. C. (2008). Application of Three Dental Methods of Adult Age Estimation from Intact Single Rooted Teeth to a Peruvian Sample. *Journal of Forensic Sciences*, 53(3), 608–611. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00699.x>
73. Ubelaker, D. H., Shamlou, A., & Kunkle, A. (2019). Contributions of forensic anthropology to positive scientific identification: a critical Review. *Forensic Sciences Research*, 4(1), 45–50. <https://doi.org/10.1080/20961790.2018.1523704>
74. Vieira, D. N. (2013). Legal Medicine and Forensic System in Portugal. In *Legal and Forensic Medicine* (pp. 571–588). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-32338-6_45
75. White, T. D., F., & Folkens, P. A. (2005). *The Human Bone Manual*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-00102-0>
76. White, T. D., & Folkens, P. A. (2005a). Dentition. In *The Human Bone Manual* (pp. 127–154). Elsevier Academic Press.
77. White, T. D., & Folkens, P. A. (2005b). Estimation of Age. In *The Human Bone Manual* (pp. 363–385). Elsevier Academic Press.
78. Whittaker, D. K., & Bakri, M. M. (1996). Racial variations in the extent of tooth root translucency in ageing individuals. *Archives of Oral Biology*, 41(1), 15–19. [https://doi.org/10.1016/0003-9969\(95\)00100-X](https://doi.org/10.1016/0003-9969(95)00100-X)
79. Willems, G., Moulin-Romsee, C., & Solheim, T. (2002). Non-destructive dental-age calculation methods in adults: intra- and inter-observer effects. *Forensic Science International*, 126(3), 221–226. [https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(02\)00081-6](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(02)00081-6)
80. Zorba, E., Goutas, N., Spiliopoulou, C., & Moraitis, K. (2018). An evaluation of dental methods by Lamendin and Prince and Ubelaker for estimation of adult age in a sample of modern Greeks. *HOMO*, 69(1–2), 17–28. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2018.03.006>
81. Zorba, E., Vanna, V., & Moraitis, K. (2014). Sexual dimorphism of root length on a Greek population sample. *HOMO*, 65(2), 143–154. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2013.09.005>