

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

A IMPORTÂNCIA DA MEDICINA DENTÁRIA NO PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO HUMANA

Trabalho submetido por
Eva Guegan
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Julho de 2024

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

A IMPORTÂNCIA DA MEDICINA DENTÁRIA NO PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO HUMANA

Trabalho submetido por
Eva Guegan
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor José Grillo Evangelista

e coorientado por
Prof^ª. Doutora Nathalie Antunes-Ferreira

Julho de 2024

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Doutor José Grillo Evangelista pelo apoio, a disponibilidade e a ajuda constante com este trabalho.

A minha co-orientadora, Prof^a. Doutora Nathalie Antunes-Ferreira pelos conhecimentos transmitidos e por me ter orientado e ajudado ao longo deste projeto.

E também aos meus pais e minha família, pelo amor e o apoio.

Obrigada a todos .

RESUMO

A medicina dentária forense é um ramo da medicina legal, que auxilia na identificação de indivíduos a partir de restos mortais humanos em caso de crimes, acidentes ou de catástrofes em massa, bem como na avaliação da idade de indivíduos vivos indocumentados (idade legal e imputabilidade penal, proteção de menores, refugiados). Durante este processo, se não existirem evidências suficientes, os dentes podem ser o único meio de efetuar uma identificação positiva. Cada ser humano tem uma dentição única com a sua própria história dentária, o que permite a sua individualização. Perante os fatores ambientais externos e os elementos naturais, os dentes são um dos elementos mais resistentes do corpo humano. Estas características podem permitir a identificação de indivíduos a partir de remanescentes humanos decompostos, em putrefação, carbonizados ou mumificados.

O processo de identificação passa por duas fases. Na fase reconstitutiva procura-se estabelecer o perfil biológico do indivíduo e é utilizada quando não há indícios de identidade ou na ausência de elementos *ante mortem* para estimar características de identificação genérica (idade, sexo, afinidades populacionais e estatura). Permite, portanto, reduzir o grupo demográfico de pertença do indivíduo. A fase comparativa, por outro lado, compara os dados *ante mortem* de ficheiros de pacientes com os dados obtidos por peritos *post mortem*. Se os dados coincidirem (reconciliação), pode estabelecer-se uma identificação positiva.

O objectivo deste estudo é demonstrar a importância da dentição para o processo de identificação humana, utilizando várias ferramentas como a morfologia e características dos dentes, a análise da história clínica e radiológica, as características individuais, etc. Na medicina dentária forense, é, portanto, importante ter acesso a registos dentários completos e preenchidos com precisão. Para realizar esta revisão bibliográfica foram utilizados os motores de pesquisa da Pubmed, Google Scholar, Semantic Scholar, Scielo, e do acervo bibliográfico da Egas Moniz School of Health and Science.

Palavras chaves: Registos dentários, Forense, Identificação humana, Dentes

ABSTRACT

Forensic dentistry is a branch of forensic medicine that assists in the identification of individuals from human remains in the event of crimes, accidents or mass disasters, as well as in assessing the age of living undocumented individuals (legal age and criminal imputability, protection of minors, refugees). During this process, if there is insufficient evidence, teeth may be the only means of making a positive identification. Each human being has a unique set of teeth with their own dental history, which allows them to be individualized. In the face of external environmental factors and natural elements, teeth are one of the most resistant elements of the human body. These characteristics can make it possible to identify individuals from decomposed, putrefying, charred or mummified human remains.

The identification process goes through two phases. The reconstructive phase seeks to establish the individual's biological profile and is used when there is no evidence of identity or in the absence of *ante mortem* elements to estimate generic identification characteristics (age, sex, population affinities and height). It therefore makes it possible to narrow down the demographic group to which the individual belongs. The comparative phase, on the other hand, compares *ante mortem* data from patient files with data obtained by *post mortem* experts. If the data matches (reconciliation), a positive identification can be established.

The aim of this study is to demonstrate the importance of dentition for the process of human identification, using various tools such as the morphology and characteristics of teeth, the analysis of clinical and radiological history, individual characteristics, etc. In forensic dentistry, it is therefore important to have access to complete and accurately completed dental records. To carry out this bibliographic review were used the search engines of Pubmed, Google Scholar, Semantic Scholar, Scielo, and the bibliographic collection of Egas Moniz School of Health and Science.

Key-words: Dental records, Forensic, Human identification, teeth

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	15
II. DESENVOLVIMENTO	19
1. A MEDICINA DENTÁRIA FORENSE: CONTEXTO HISTÓRICO	19
1.1 Evolução da medicina dentária forense	19
1.2 Marcos no desenvolvimento das técnicas de identificação dentaria	20
1.3 Papel do médico dentista na equipa multidisciplinar	22
1.4 Resenha histórica sobre a identificação dentária	23
2. ANATOMIA DENTÁRIA E FACIAL	25
2.1 Ossos maxilar e mandibular	25
2.1.1 Maxila	25
2.1.2 Mandíbula	26
2.1.3 A articulação temporomandibular	26
2.2 Anatomia e características dos dentes	27
2.2.1 Composição do órgão dentário	27
2.2.2 Morfologia dos dentes	27
2.3 A arcada dentária como uma unidade e um todo	28
3. AÇÃO DO MEIO AMBIENTE NOS DENTES	31
3.1 Fogo	31
3.1.1 Efeito no dente	31
3.1.2 Efeito nas restaurações	33
3.2 Água	33
3.3 Acidez	33
3.4 Ar	34
3.5 Inumação	34
4. IDENTIFICAÇÃO DENTÁRIA: FASE RECONSTRUCTIVA	35
4.1 Definição	35
4.2 Estimativa da idade biológica	36

4.2.1 Desenvolvimento dentário	37
4.2.2 Envelhecimento e desgaste dentário	38
4.2.3 Desenvolvimento dentário e análise radiográfica	41
4.2.4 Mudança de cor	44
4.3 Estimativa do sexo	44
4.3.1 O método Dimodent	44
4.3.2 Índice dentário	45
4.3.3 Dimorfismo dentário	45
4.3.3.1 Dimorfismo dos caninos	45
4.3.3.2 Dimorfismo na altura da coroa do dente	46
4.3.3.3 Dimorfismo no comprimento das raízes	46
4.4 Estimativa das afinidades populacionais	46
4.4.1 Afinidades populacionais	46
4.4.2 Dente em forma de pá	48
4.4.3 Tubérculo de Carabelli	49
4.4.4 O hipocone	50
4.4.5 Índice dentário de Flower	51
5. IDENTIFICAÇÃO DENTÁRIA: FASE COMPARATIVA	51
5.1 Definição	51
5.2 Odontograma <i>ante mortem</i>	52
5.2.1 Anomalias dentárias	53
5.2.2 Tratamentos dentários	58
5.2.2.1 Restaurações	58
5.2.2.2 Endodontias	59
5.2.2.3 Implantes	60
5.2.2.4 Próteses removíveis	61
5.3 Exames complementares	63
5.3.1 Ortopantomografia	64
5.3.2 Peri apical	65
5.3.3 <i>Bitewing</i>	65
5.3.4 CBCT (Cone Beam Computed Tomography)	65
5.3.5 Fotografias	65
5.4 Queiloscopia e rugoscopia	66

5.4.1 Queiloscopia	66
5.4.2 Rugoscopia	68
5.5 Fase de reconciliação	70
III. CONCLUSÃO	73
IV. BIBLIOGRAFIA	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- A primeira radiografia dentária de molares de Otto Walkhoff (Walkhoff, 1896)	21
Figura 2- Odontograma da Duquesa de Alençon (Georget & Conigliaro, 2012)	24
Figura 3- As peças dentárias de Adolf Hitler (Charlier et al., 2018)	25
Figura 4- Nomenclatura internacional FDI, dentes permanentes e decíduos (Nelson et al., 2012)	29
Figura 5- Odontograma PM, INTERPOL DVI Form - Unidentified Human Remains (INTERPOL, 2023)	30
Figura 6- Progressão de cores em relação à temperatura de queima em dentes humanos (Machado et al., 2022)	32
Figura 7- Equação de estimativa de idade de Gustafson (Verma et al., 2019)	40
Figura 8- Equação de Lamendin et al. (Santoro et al., 2015)	40
Figura 9- Fórmula ASA para os molares maxilares (Verma et al., 2019)	41
Figura 10- Fórmula ASA para os molares mandibulares (Verma et al., 2019)	41
Figura 11- Fases do desenvolvimento dentário segundo o método de Demirjian et al. (Ndiaye et al., 2020)	42
Figura 12- Método de Cameriere et al., aplicado a uma radiografia ortopantomográfica (De luca et al., 2012)	43
Figura 13- Equação atualizada de Cameriere et al. (Shen et al., 2021)	43

Figura 14- Escala de cores de raízes de Guy Collet (Association Française d'Identification Odontologique, 2014)	44
Figura 15- Medição e equação do método Dimodent (Association Française d'Identification Odontologique, 2014)	45
Figura 16- Incisivos maxilares em forma de pá (Venkatesh et al., 2019)	49
Figura 17- Tubérculo de Carabelli no primeiro molar superior (Venkatesh et al., 2019)	50
Figura 18- Molar superior com o hipocone desenvolvido (Venkatesh et al., 2019)	50
Figura 19- Odontograma AM DVI Interpol (Interpol, 2023)	52
Figura 20- Radiografia periapical - Técnica de paralelismo (Viner & Robson, 2017)	64
Figura 21- Classificação das impressões labiais de acordo com Tsuchihashi et al. (Ramakrishnan et al., 2015)	67
Figure 22- Divisão topográfica do lábio em seis zonas para análise da impressão labial (Nagalaxmi et al., 2015)	67
Figura 23- Classificação das impressões labiais de Renaud (Harchandani et al., 2015)..	68
Figura 24- Classificação da forma da rugosidade palatal (Harchandani et al., 2015)	69

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Idade de erupção dos dentes decíduos (Machado et al., 2022)	37
Tabela 2- Idade de erupção dos dentes permanentes (Machado et al., 2022)	37
Tabela 3- Graus de desgaste dentário (Broca, 1875)	38
Tabela 4- Cronologia do envelhecimento dentário (Gustafson & Malmö, 1950)	39
Tabela 5- Tabela do Índice dentário de Flower (Janssens & Perrot, 2017)	51
Tabela 6- Classificação das impressões labiais segundo Renaud (Kaur & Thakar, 2021)	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ADA - American Dental Association

AM - Ante Mortem

ASA - Average Stage of Attrition

ASUDAS - Arizona State University Dental Anthropology System

CICV - Comité internacional de cruz vermelha

DVI - Disaster Victim Identification

FDI - Federação Dentária Internacional

IF - Índice de Flower

IM3 - Índice de maturação do terceiro molar

OMS - Organização Mundial da Saúde

PM - Post Mortem

I. INTRODUÇÃO

Na sociedade atual, a identificação humana, no vivo e no morto, reveste-se de uma importância moral, legal, jurídica e ética vital (Interpol, 2023).

Este trabalho abordará a identificação humana no cadáver, visto que no vivo já foram realizados alguns trabalhos por alunos da Egas Moniz.

A identificação permite devolver a identidade à vítima viva ou morta. Em *post mortem*, a identificação de um indivíduo permite confirmar a sua morte, que até então era considerada como desaparecida. É um pedido legítimo para que as famílias das vítimas possam iniciar o seu processo de luto. A restituição da identidade é então um imperativo legal para todos os indivíduos vivos ou mortos (Gaudry et al., 2017). No vivo, a identificação permite responder as perguntas sobre a idade, por exemplo, no caso de pessoas indocumentados, mas também as perguntas sobre a idade legal e a imputabilidade penal (Schmitt et al., 2006).

Em alguns casos, a identificação visual tradicional é dificultada, nomeadamente no caso de catástrofes de grandes dimensões, como acidentes, incêndios e terremotos, bem como em casos criminais, como homicídios e suicídios, etc. (Jayakrishnan et al., 2021). Por conseguinte, é necessário recorrer a técnicas científicas, como a medicina dentária forense, pois constitui por vezes o único método viável quando só restam os dentes, órgãos mais resistentes aos fatores ambientais (Jeddy et al., 2017).

O médico dentista forense deve ter um profundo conhecimento da medicina dentária geral, incluindo todas as especialidades dentárias, bem como conhecimento sobre o papel do patologista forense e dos métodos utilizados na autópsia. Três atividades importantes são destacadas: exame e avaliação de lesões dentárias, maxilares e estruturas orofaciais, exame de traços de mordida e exame de restos dentários (Balachander et al., 2015).

Os tratamentos dentários ajudam a personalizar o ambiente bucal de cada ser humano. As técnicas utilizadas, os materiais utilizados e as radiografias deixam pistas específicas que mostram que cada boca é única. Portanto, é nessa perspetiva que cada índice anatómico, fisiológico e patológico é explorado (Jeddy et al., 2017).

A Federação Dentária Internacional (FDI) define a medicina dentária forense como um ramo da medicina dentária que, no interesse da justiça, trata do exame adequado das

provas dentárias, bem como da avaliação e apresentação dos resultados. A identificação humana, bem como a estimativa da idade, do sexo, da estatura e das afinidades populacionais, é, portanto, permitida com base na análise e exame de evidências dentárias (dentes, impressões labiais, rugosidades palatinas, mordidas, DNA, registros dentários, pistas crânio-faciais, etc.). A medicina dentária forense remonta ao Império Romano e ainda hoje continua a se desenvolver (Jayakrishnan et al., 2021).

Atualmente, o processo de identificação da vítima divide-se em duas fases: a primeira é a fase de investigação, durante a qual a identidade da vítima permanece desconhecida e ainda não é possível comparar os dados *post mortem* com os dados *ante mortem* de uma pessoa desaparecida. O objetivo desta primeira fase é recolher informações para formular uma hipótese de identificação. Segue-se a fase de avaliação, cujo principal objetivo é testar uma hipótese de identificação, utilizando identificadores primários e secundários para diferenciar duas hipóteses entre elas. É fundamental considerar a quantificação da(s) característica(s) em relação à população afetada. Antes de efetuar uma identificação, é importante caracterizar a natureza da catástrofe. Em geral, uma catástrofe em contexto aberto requer mais evidências para alcançar a mesma precisão de individualização que no caso de incidentes em contexto fechado. É necessário analisar todas evidências, considerar a utilização de fontes múltiplas, formular hipóteses adequadas e efetuar a investigação pertinente (Blau et al., 2023).

Os meios primários de identificação são os métodos de identificação mais fiáveis, estando incluídos a análise papiloscópica que é a análise das cristas de fricção na polpa dos dedos (dermatóglifos), utilizada para identificar as impressões digitais, a análise do ADN e a análise dentária comparativa (Interpol, 2023).

Estes métodos de identificação primária têm o potencial de avaliar a identidade de uma vítima desconhecida de forma objetiva, fiável, isolada e inequívoca. Não existe hierarquia entre os diferentes métodos de identificação primária. Se a análise de um deles der resultados conclusivos e conduzir a uma identificação positiva, não é necessário utilizar os outros métodos (Machado et al., 2022).

Fatores como o local onde os corpos foram depositados, o tempo decorrido até serem descobertos, a causa e o modo de morte desempenham um papel importante na determinação dos métodos de identificação disponíveis. Ao influenciar a preservação dos

corpos das vítimas, estas variáveis podem restringir a utilização dos meios primários de identificação habituais, como as impressões digitais. Nestas situações, a focalização exclusiva nos identificadores primários pode limitar ou restringir qualquer processo de identificação (Blau et al., 2023).

Em segundo lugar, os meios secundários de identificação são todos os elementos exceto os identificadores primários, que caracterizam a vítima no contexto da catástrofe. Trata-se, nomeadamente, das características físicas esqueléticas, dos dados médicos, aparelhos cirúrgicos ou ortopédicos e das roupas encontradas no corpo, tatuagens, etc. Estes meios de identificação servem geralmente para reduzir a lista de identidades possíveis e apoiar a identificação por meios primários, mas, consoante o contexto, podem ser suficientes como único meio de identificação (Interpol, 2023).

Os identificadores secundários desempenham várias funções, facilitando a separação e a associação das partes do corpo, a triagem e a identificação quando o ADN não está disponível. Devido à diversidade de fatores que podem influenciar a qualidade e a quantidade de dados antes e depois da morte, o processo de identificação deve ser avaliado especificamente para cada catástrofe (Blau et al., 2023).

Aquando das pesquisas de identificação da vítima deve ser aplicado um procedimento para a identificação, que consta de duas fases: a fase reconstrutiva permite estimar o perfil biológico a partir da análise dos remanescentes esqueléticos. Com a análise dos restos dentários e esqueléticos, o médico dentista forense pode estimar a idade, o sexo, a estatura e as afinidades populacionais da vítima e reduzir o grupo demográfico a que o indivíduo pertence (Machado et al., 2022). A fase comparativa permite comparar os dados *post mortem* da vítima com os seus dados *ante mortem*. Esta fase deve seguir-se à fase reconstrutiva ou ser a única fase realizada se o médico dentista forense dispuser de fatores de individualização suficientes para permitir uma identificação positiva através da comparação de parâmetros dentários (Corte Real et al., 2022).

II. DESENVOLVIMENTO

1. A medicina dentária forense: contexto histórico

1.1. Evolução da medicina dentária forense

Ao longo das décadas, a medicina dentária forense evoluiu significativamente e alargou o seu âmbito, tornando-se uma componente essencial do sistema jurídico e médico. A evolução desta disciplina é testemunho da sua adaptação aos avanços tecnológicos e às necessidades crescentes da sociedade (Jeddy et al., 2017).

Uma das primeiras identificações públicas de uma vítima utilizando a dentição ocorreu no século XVIII. O tenente e dentista Paul Revere tinha feito uma prótese fixa com fio de prata para o Dr. Joseph Warren, médico e revolucionário americano. Quando este morreu em junho de 1775, morto durante a Revolução Americana na batalha de Bunker Hill, o seu corpo foi identificado graças a Paul Revere e à identificação do seu trabalho em abril de 1776 (Balachander et al., 2015).

Em 1970, a Sociedade de Odontologia Forense (American Society of Forensic Odontology – ASFO) foi criada, sublinhando o reconhecimento crescente da medicina dentária forense como uma disciplina distinta. Atualmente, a ASFO é uma organização importante ao serviço da medicina dentária forense através dos seus programas educativos e publicações acessíveis a todos. No início da década de 1990, a organização tornou-se mais ativa na definição de orientações e normas (ABFO, 2020).

Em 1984, a Interpol elaborou o primeiro guia para a identificação de vítimas de catástrofes (DVI). Atualmente, é a única referência internacionalmente reconhecida para os protocolos DVI e é revisto de cinco em cinco anos. A prática da identificação forense é, por conseguinte, regida por normas e protocolos que aumentam a fiabilidade e a validade das análises (Interpol, 2023).

O Protocolo de Minnesota, estabelecido pelas Nações Unidas em 1991, é um conjunto de diretrizes internacionais para a realização de investigações de mortes suspeitas. Revisto em 2016, este protocolo estabelece normas de qualidade universais para as investigações de mortes suspeitas ou desaparecimentos forçados. Propõe igualmente princípios e

orientações para os Estados, as instituições e os indivíduos envolvidos nestas investigações (United Nations, 2016).

Criado em 2004 pelas Nações Unidas, o Protocolo de Istambul estabelece normas internacionais de investigação para todos os procedimentos desumanos ou degradantes que não respeitam os direitos humanos, como a tortura. O objetivo do acompanhamento deste protocolo é reforçar a luta contra a tortura e identificar os autores e as potenciais vítimas (United Nations, 2022).

A Cruz Vermelha Internacional também desempenha um papel nos tratados internacionais em matéria de direitos humanos. Em 2002, o CICV apresentou recomendações práticas (jurídicas e operacionais) sobre os problemas ligados aos desaparecimentos e aos direitos das famílias (CICV, 2020).

1.2. Marcos no desenvolvimento das técnicas de identificação dentária

A utilização de tecnologias modernas, como a radiografia dentária e a genética, melhorou consideravelmente as capacidades dos peritos dentários forenses, permitindo aumentar a precisão na identificação de pessoas mortas ou desaparecidas, bem como na resolução de casos criminais (Jeddy et al., 2017).

O século XIX foi marcado por numerosos avanços científicos e descobertas importantes que revolucionaram as técnicas anteriormente utilizadas para a identificação humana.

Um dos primeiros avanços científicos foi a descoberta dos raios X em 1895 pelo físico alemão Wilhelm Roentgen. Os raios X são raios eletromagnéticos, invisíveis ao olho humano, que são fracamente absorvidos pela matéria, mas esta absorção aumenta com a massa atômica dos átomos absorventes. Uma das suas primeiras aplicações foi a radiografia, na qual a pele, por exemplo, aparece radiotransparente, enquanto os ossos e os dentes são radiopacos (Authier, 2014).

Esta descoberta levou ao desenvolvimento dos raios X dentários tal como os conhecemos atualmente, melhorando as capacidades de identificação (Jeddy et al., 2017).

Foi em 1896, apenas algumas semanas após a grande descoberta de Wilhelm Roentgen, que se tornou conhecida a primeira aplicação dos raios X em medicina dentária. O dentista

alemão Otto Walkhoff tirou a primeira radiografia dos seus próprios molares com a ajuda do professor de física Fritz Giesel. Ficou exposto aos raios durante 25 minutos e a primeira radiografia dentária dos molares de Otto Walkhoff foi produzida, como podemos ver na figura 1 (Riaud, 2012).

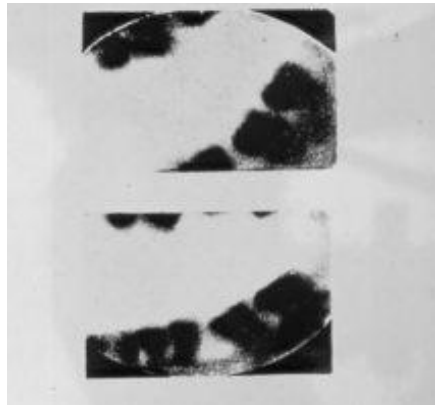


Figura 1- A primeira radiografia dentária de molares de Otto Walkhoff (Walkhoff, 1896).

O estabelecimento de protocolos normalizados para a manutenção de registos dentários no século XX, permitiu a criação de referências fiáveis para os médicos dentistas forenses. Os avanços contínuos na tecnologia de imagiologia, como a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética nuclear (RMN), permitiram análises mais pormenorizadas das estruturas dentárias (Shah et al., 2014).

A primeira base de dados informatizada de impressões dentárias foi criada em 2007 nos Estados Unidos. Denominada *National Dental Image Repository* (NDIR), facilita a comparação e a identificação de impressões dentárias, permitindo que os serviços de aplicação da lei apresentem imagens dentárias relativas a pessoas desaparecidas ou não identificadas. O NDIR é composto por dentistas experientes e qualificados que efetuam as comparações (Nawrocki et al., 2008).

Subsequentemente, a introdução de tecnologias digitais e de software nas últimas décadas em medicina dentária acelerou drasticamente o processo de identificação, melhorando tanto a velocidade como a precisão. Estes marcos transformaram a medicina dentária forense numa disciplina altamente sofisticada, aumentando a sua capacidade de desempenhar um papel crucial em investigações criminais, desastres em massa e outros cenários de identificação complexos (Nagi et al., 2019).

1.3. Papel do médico dentista na equipa multidisciplinar

Em muitos casos, a medicina dentária forense faz parte de uma abordagem interdisciplinar que envolve medico legista, antropólogos, patologistas e outros profissionais. É uma colaboração interdisciplinar (Dahal et al., 2023).

Quando são descobertos restos mortais de indivíduos desconhecidos, existem duas equipas distintas. A equipa *post mortem* é a primeira a intervir no local, removendo os corpos e os fragmentos. A equipa *ante mortem* é responsável pelo trabalho de identificação e por todos os dados que possam ser recolhidos para fazer comparações com as vítimas. Uma outra equipa examina os corpos em ambiente hospitalar (Gaudry et al., 2017).

As componentes das diferentes equipas:

A polícia judiciária: é a autoridade responsável pelo registo das infrações, pela descoberta dos autores e pela recolha de provas. O oficial da polícia judiciária deve informar o Ministério Público se a causa da morte for desconhecida ou suspeita, quer a morte tenha sido violenta ou não. Em caso de morte violenta ou suspeita, o agente de investigação criminal deve recorrer a um patologista forense para esclarecer as circunstâncias da morte (Gaudry et al., 2017).

Ciência forense: as impressões digitais e o ADN são únicos para cada indivíduo e confirmam a identidade e a presença de uma pessoa no local do crime. A polícia científica será responsável pela recolha destes dados e de quaisquer outros elementos que possam ajudar na identificação das vítimas (Dahal et al., 2023).

A peritagem toxicológica é utilizada nas autópsias forenses e nos casos que envolvem seres vivos (condução sob o efeito de drogas psicotrópicas, crimes, submissões químicas, etc.) (Smith & Bluth, 2016).

Médico legista: durante a autópsia, este médico especializado em medicina legal identifica e constata a morte. Recolhe os resultados, estabelece um diagnóstico *post mortem*, define o tipo de morte e elabora a certidão de óbito (Gaudry et al., 2017).

As pessoas vivas podem recorrer a um médico legista para verificar agressões ou acidentes, emitir certificados médicos e ajudar em processos judiciais (Soumah et al., 2019).

Médico Dentista: durante o exame *post mortem*, os médicos dentistas trabalham em conjunto, cada um com uma função específica. O médico dentista forense examinador examina a cavidade bucal e avalia as estruturas, enquanto o médico dentista forense registador auxilia na preparação e no preenchimento dos formulários *post mortem* e de todo o processo. Por último, o médico dentista forense radiográfico assistente é responsável pela preparação, exposição, revelação e qualidade das radiografias dentárias *post mortem* (Interpol, 2023).

O médico dentista regista também os diferentes tratamentos dentários com um odontograma e a sua cronologia. Os dados são recolhidos do registo oral do paciente para permitir uma possível identificação. Pode ser feita uma comparação com os registos escritos da família. Estes podem incluir registos de operações, formulários de pedidos de seguro para tratamentos ou próteses, ou certificados. Qualquer forma de documento que possa fornecer informações sobre a identidade da vítima é tida em conta (Gaudry et al., 2017).

1.4. Resenha histórica sobre a identificação dentária

Incêndio no Bazar de la Charité em 1897 :

O 4 de maio de 1897, o Bazaar de la Charité, um bazar de caridade em Paris, incendiou-se devido à combustão de vapores de éter utilizados nas lâmpadas dos projetores de cinema. O incêndio matou 125 pessoas, entre as quais Sophie-Charlotte, duquesa de Alençon e irmã da imperatriz austríaca « Sissi ». Pela primeira vez na história da França, os dentistas das vítimas serão chamados a identificar as vítimas. Três médicos serão chamados a efetuar pesquisas e a recolher informações. A partir dos esquemas das arcadas dentárias que figuram nos registos de tratamento e das notas dos dentistas, identificarão algumas das vítimas. É a primeira vez que a medicina dentária forense é envolvida num acidente de massa. O mais antigo registo dentário conhecido utilizado para investigação, que pode ser considerado um dos primeiros odontogramas forenses, é o da Duquesa d'Alençon, mostrado na figura 2, elaborado pelo seu dentista, o Dr. Davenport (Georget & Conigliaro, 2012).

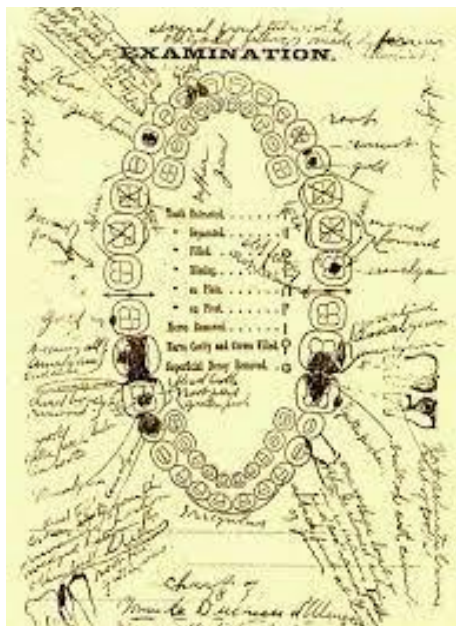


Figura 2- Odontograma da Duquesa de Alençon (Georget & Conigliaro, 2012).

A identificação de Adolf Hitler em 1945 :

Em abril de 1945, Adolf Hitler suicidou-se e o seu corpo foi posteriormente cremado. Em maio de 1945, foram encontrados restos humanos nos jardins da Chancelaria em Berlim. Entre os restos dos corpos, os patologistas forenses encontraram maxilares com dentes, coroas e uma ponte. Na maxila, foi encontrada uma ponte metálica dourada de 9 dentes ligados (quatro incisivos: 11, 12 e 21, 22, dois caninos: 13 e 23, três pré-molares: 14, 24 e 25). Nesta ponte, o incisivo central esquerdo tem uma restauração radio-opaca (metálica) e uma área radiotransparente característica de uma coroa chamada "*Window Crown*", como podemos verificar na figura 3. Relativamente à mandíbula, foram descritos quinze dentes, dez dos quais artificiais, restaurados com uma ponte metálica em ouro. Foram também descritas coroas dentárias e uma restauração metálica no canino direito. Uma vez efetuada a análise, Frau Heusermann, a assistente dentária, e o Dr. Hugo Johannes Blaschke, o dentista de Adolf Hitler, foram entrevistados e descreveram pormenorizadamente o estado da sua boca e os trabalhos dentários que nela tinham sido efetuados. Este facto confirmou que os restos mortais encontrados eram efetivamente os de Adolf Hitler. A análise das radiografias tiradas à cabeça de Adolf Hitler (incluindo a sua dentição e mostrando as condições dentárias características de Hitler) em setembro de 1944, após uma tentativa de assassinato, confirma estas afirmações (Sognaes, 1973).



Figura 3 – As peças dentárias de Adolf Hitler (Charlier et al., 2018).

2. Anatomia dentária e facial

2.1. Ossos maxilar e mandibular

2.1.1. Maxila

O osso maxilar é um osso uniforme e simétrico, o osso central da face, que se situa de cada lado da linha média do corpo e forma a arcada dentária superior. Constitui a maior parte da estrutura facial superior e, embora seja o maior osso da face, é muito leve, pois possui uma cavidade chamada seio maxilar. Situa-se acima da cavidade oral e participa na sua formação (parte óssea do palato duro), bem como nas cavidades nasal e orbital.

O osso maxilar articula-se com os outros ossos do maciço facial superior (osso nasal, osso palatino, osso zigomático, osso vômer, osso lacrimal, etc.), bem como com o osso frontal e o osso etmoide. Acomoda a inserção de numerosos músculos faciais e mastigatórios, como o bucinador, o masséter, o nasal, o elevador do ângulo da boca, etc.

Este osso imóvel é constituído por cinco faces (anterior, posterior, superior, inferior e medial), seis bordos, uma base, um vértice, quatro processos (frontal, palatino, alveolar e zigomático) e um seio, o seio maxilar. O processo alveolar não é articulado e suporta os dentes. Atrás dos dentes, na extremidade anterior das suturas intermaxilares, na junção dos processos palatinos, encontra-se o forame incisivo, através do qual passam a artéria palatina e o nervo nasopalatino. A maxila é innervada pelo nervo maxilar (V2). Trata-se

de um nervo sensitivo que forma, com o nervo oftálmico (nervo sensitivo, V1) e o nervo mandibular (nervo motor e sensitivo, V3), os três ramos do nervo trigêmeo (quinto nervo craniano, nervo misto). Os dentes superiores são inervados pelo nervo alveolar superior, um ramo do nervo maxilar. Em termos de vascularização, a artéria maxilar provém da artéria carótida interna, que é um ramo da artéria carótida comum (Netter, 2019).

2.1.2. Mandíbula

A mandíbula é o segundo e único osso maxilar móvel. É um osso ímpar, mediano e simétrico. É o suporte dos dentes inferiores e articula-se com o crânio na articulação temporomandibular. O osso mandibular é constituído por um corpo em forma de ferradura com duas faces (interna e externa), dois bordos (superior, onde se inserem os dentes, e inferior) e dois ramos ascendentes com duas faces (interna e externa) e quatro bordos. Numerosos músculos, como os músculos da mastigação, estão ligados a ela para permitir a abertura da boca, os movimentos de mastigação, a fala, etc. Este osso é inervado pelo nervo mandibular (V3), um nervo misto (sensitivo e motor) que se divide em vários ramos, incluindo o nervo bucal, o nervo lingual e o nervo alveolar inferior. O nervo alveolar inferior divide-se no nervo milo-hióideo, no nervo incisivo, que se dirige aos pré-molares e inerva sensorialmente os caninos e os incisivos inferiores, e no nervo do queixo, que sai pelo foramen mentoniano e proporciona sensibilidade ao lábio inferior e ao queixo. A vascularização interna é assegurada pela artéria alveolar inferior, um ramo da artéria maxilar que dá origem a ramos destinados a cada apex dentário (Breeland et al., 2023; Netter, 2019).

2.1.3. A articulação temporomandibular

É uma articulação conhecida como diartrose (articulação sinovial bicondilar) que une o côndilo da mandíbula à fossa mandibular do osso temporal através de um disco articular fibrocartilaginoso. Os ligamentos, os tendões e os músculos suportam as articulações, permitindo o movimento mandibular. Assim, a mandíbula pode efetuar três movimentos e os seus antagonistas: propulsão e retropulsão, abaixamento e elevação, e didução (movimentos laterais). Estes movimentos permitem a deglutição, a mastigação, a fonação e o bocejo (Netter, 2019).

2.2. Anatomia e características dos dentes

2.2.1. Composição do órgão dentário

Anatomicamente, o órgão dentário tem duas partes distintas: a coroa, que é visível na cavidade oral, e a raiz ou raízes, que estão ancoradas no osso alveolar através do ligamento periodontal. A junção amelo-cementária distingue as duas partes. Histologicamente, os dentes são constituídos por esmalte, cemento, dentina e polpa. A primeira camada visível, que cobre a coroa dentária, é o esmalte. Esta camada altamente resistente é constituída por 96% de cristais de hidroxiapatita, 3% de água e 1% de proteínas residuais (fase orgânica). O cemento que cobre a superfície da raiz é um tecido conjuntivo mineralizado composto por uma fase orgânica (principalmente fibras de colagénio), água e uma parte inorgânica (sais minerais: cristais de hidroxiapatita). A dentina, protegida pelo esmalte na coroa dentária e pelo cemento nas raízes, é o corpo do órgão dentário. É constituída por 60% de hidroxiapatita, 30% de materiais orgânicos, principalmente colagénio de tipo I, e 10% de água. No centro do dente (câmara pulpar e canais pulpares) encontra-se uma cavidade constituída pela polpa. A polpa, um tecido conjuntivo especializado, contém neurofibras e uma abundante rede vascular que passa pelo foramen apical. É ela que assegura as funções nutritivas, sensoriais e de defesa do órgão dentário (Tilotta et al., 2018).

2.2.2. Morfologia dos dentes

O ser humano tem duas arcadas dentárias, uma na maxila e outra na mandíbula. Cada arcada é composta por dezasseis dentes e pode ser dividida em meias arcadas, cada uma com oito dentes. Morfologicamente, um dente anterior monoradicular (incisivo central, incisivo lateral e canino) possui um bordo livre, um cingulo, uma coroa dentária, um colo, uma raiz e um apex. A anatomia dos dentes posteriores (pré-molares e molares) é diferente. Têm uma superfície oclusal ideal para a mastigação, uma coroa dentária, um colo e furcações se o dente tiver duas ou mais raízes. Na maxila, o bordo livre dos incisivos centrais é um bordo incisal afiado, anatomicamente, têm um ângulo distal que é geralmente mais redondo do que o ângulo mesial e uma coroa dentária ovoide, retangular ou triangular. Os incisivos laterais são dentes mais pequenos do que os incisivos centrais. Os caninos têm uma ponta cúspide no seu bordo livre, o que lhes confere uma forma em V, com o lado distal mais comprido do que o lado mesial (Nelson & Ash, 2019).

Os primeiros pré-molares têm duas cúspides (uma cúspide vestibular e uma cúspide palatina) que são quase ao mesmo nível e duas raízes (vestibular e palatina). Os segundos pré-molares têm duas cúspides e uma única raiz (Machado et al., 2022).

Os molares têm três ou quatro cúspides (duas vestibulares e duas palatinas) e três raízes (mésio-vestibular, disto-vestibular e palatina). A superfície lingual é geralmente mais larga do que a superfície vestibular. De forma quadrada ou romboide, o primeiro molar superior tem quatro canais (mésio-vestibular 1, mésio-vestibular 2, disto-vestibular e palatino), enquanto o segundo molar tem apenas três canais. O terceiro molar tem três cúspides (duas vestibulares e uma palatina), por vezes com uma cúspide palatina adicional. Este molar tem três raízes (mésio-vestibular, disto-vestibular e palatina) que estão frequentemente mais ou menos fundidas. A superfície palatina é mais estreita do que a superfície vestibular (Nelson & Ash, 2019).

Na mandíbula, a morfologia dos dentes anteriores é semelhante à da maxila, embora os incisivos centrais e laterais sejam mais pequenos e de forma triangular. O primeiro pré-molar tem uma única raiz com um canal. O primeiro molar inferior possui cinco cúspides (três vestibulares e duas linguais), duas raízes (mesial e distal) e três canais (mésio-vestibular, mésio-lingual e distal). O segundo molar possui quatro cúspides (duas vestibulares e duas linguais), duas raízes e três canais. O terceiro molar é um dente com quatro cúspides, duas raízes, muitas vezes inferiores e mais ou menos fundidas, e um número muito variável de canais (Nelson & Ash, 2019).

2.3. A arcada dentária como uma unidade e um todo

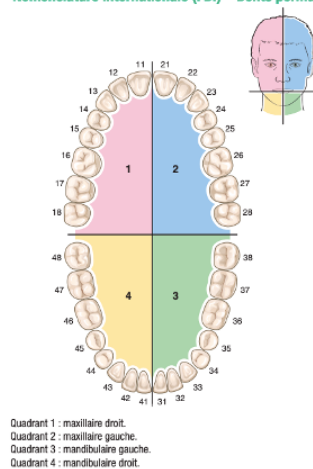
Durante um exame dentário, o profissional observa os dentes como uma unidade, mas a arcada dentária é vista como um todo. Na história da medicina dentária, podemos distinguir três tipos de nomenclatura dentária que são habitualmente utilizados e que permitem uma linguagem universal entre os médicos dentistas (Pemberton & Ashley, 2017).

A notação de Palmer, recomendada em 1947 pela *American Dental Association* (ADA), é uma técnica que combina a numeração de um a oito (incisivo a molar permanente) ou de A a E (dentição decídua) com caracteres de caixa para indicar a posição do dente na arcada. Este sistema de numeração ainda é utilizado no Reino Unido (Pemberton & Ashley, 2017).

O segundo sistema de numeração, recomendado em 1968 pela ADA e ainda utilizado atualmente nos Estados Unidos, é o sistema de numeração universal. O profissional numera os dentes desde o número um para o terceiro molar superior direito até o número 32 para o terceiro molar inferior direito. Para a dentição decídua, são utilizadas as letras A a T. A numeração mais recente é a notação FDI da Federação Dentária Mundial (ISO 3950). Adaptada pela INTERPOL e pela OMS, esta notação é atualmente utilizada em todo o mundo (Tilotta et al., 2018).

A numeração FDI é um sistema de numeração de dois dígitos, sendo que o primeiro dígito corresponde ao quadrante e o segundo ao tipo de dente. Toda a dentição permanente está dividida em quatro quadrantes, como podemos verificar na figura 4, correspondendo o primeiro aos dentes maxilares da hemiarcada direita (do incisivo ao terceiro molar), o segundo quadrante à hemiarcada maxilar esquerda. Em seguida, o hemiarco mandibular esquerdo leva o número três e o hemiarco mandibular direito o número quatro. O segundo dígito do número que designa o dente é numerado de um a oito, sendo que um corresponde ao incisivo central e oito ao terceiro molar. Para os dentes decíduos podemos ver na figura 4 que o princípio de numeração é o mesmo. O algarismo das dezenas vai de cinco a oito, sendo cinco para a hemiarcada superior direito e oito para a hemiarcada inferior direito. Como a hemiarcada decidual é composto apenas pelos três dentes anteriores e dois molares decíduos, o segundo dígito do sistema de numeração vai de um para o incisivo central a cinco para o segundo molar decíduo (Pemberton & Ashley, 2017).

Nomenclature internationale (FDI) – Dents permanentes



Nomenclature internationale (FDI*) – Dents temporaires

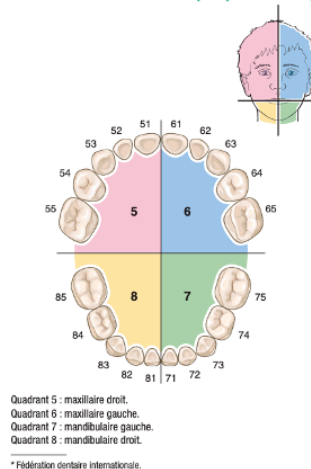


Figura 4- Nomenclatura internacional FDI, dentes permanentes e decíduos (Nelson et al., 2012).

Estas diferentes numerações são depois utilizadas para preencher os odontogramas, quer sejam "terapêuticos" ou *post mortem*. Um odontograma é um diagrama que representa visualmente os dentes e os procedimentos dentários (planeados e realizados) (Forrest, 2019).

Os odontogramas terapêuticos são odontogramas elaborados por médicos clínicos no início de uma consulta e atualizados à medida que o tratamento progride. O odontograma *post mortem* baseia-se no formulário INTERPOL DVI e os dentes são designados de acordo com a notação FDI. Todas as informações *post mortem* devem ser registradas no formulário DVI PM rosa da Interpol que podemos ver na figura 5 (Interpol, 2023).

P.M. on M (month) day	INTERPOL DVI Form - Unidentified Human Remains	Odontology 600's
Place of disaster:		PM No:
Nature of disaster:		
Date of disaster:		
a = Data not available Day Month Year b = Attachment c = Further info on page Sup. Info. (700's)		
ODONTOLOGY		
630 Dental findings (for primary teeth change specific FDI code)		
11		21
12		22
13		23
14		24
15		25
16		26
17		27
18		28
18	17	16
15	14	13
12	11	21
22	23	24
25	26	27
28	29	30
31	32	33
34	35	36
37	38	39
40	41	42
43	44	45
46	47	48
49	50	51
52	53	54
55	56	57
58	59	60
61	62	63
64	65	66
67	68	69
70	71	72
73	74	75
76	77	78
79	80	81
82	83	84
85	86	87
88	89	90
91	92	93
94	95	96
97	98	99
100	101	102
103	104	105
106	107	108
109	110	111
112	113	114
115	116	117
118	119	120
121	122	123
124	125	126
127	128	129
130	131	132
133	134	135
136	137	138
139	140	141
142	143	144
145	146	147
148	149	150
151	152	153
154	155	156
157	158	159
160	161	162
163	164	165
166	167	168
169	170	171
172	173	174
175	176	177
178	179	180
181	182	183
184	185	186
187	188	189
190	191	192
193	194	195
196	197	198
199		

Figura 5- Odontograma PM, INTERPOL DVI Form - Unidentified Human Remains (INTERPOL, 2023).

3. Ação do meio ambiente nos dentes

3.1. Fogo

Os efeitos do fogo num corpo são proporcionais à sua temperatura. A temperatura de um fogo doméstico raramente ultrapassa os 649°C, mas durante a cremação, as chamas podem atingir uma temperatura de 980°C. Os incêndios provocados por gasolina podem variar de 800 a 1100°C. Apesar destes valores, a temperatura do fogo varia em função de vários fatores (Pol et al., 2015).

Durante um incêndio, o corpo é exposto a temperaturas elevadas que resultam na destruição dos tecidos moles e duros, dificultando a identificação. O dente é um órgão altamente resistente, rodeado de tecidos duros e moles, e em condições extremas é uma das últimas estruturas a ser destruída (Sam et al., 2022).

Perante o fogo, os lábios e as bochechas proporcionam um isolamento inicial, mas à medida que a temperatura aumenta, os músculos contraem-se e as estruturas recuam, expondo primeiro os dentes da frente. A língua fornece proteção adicional à superfície lingual dos dentes inferiores. As raízes dos dentes são protegidas termicamente pelo osso alveolar e pelas gengivas até uma determinada temperatura. O efeito do fogo sobre os dentes é influenciado por três fatores: a duração da exposição, a presença de elementos interpostos entre o fogo e o dente e a variação de temperatura devida às substâncias utilizadas para extinguir o fogo (Reesu et al., 2015).

3.1.1. Efeito no dente

Os dentes permanentes expostos a temperaturas de 200°C ou menos não apresentam deterioração. Os dentes decíduos, por outro lado, mostram sinais de fragmentação do esmalte a partir de 100°C (Reesu et al., 2015; Shekhawat & Chauhan, 2016).

Por volta dos 300°C a 400°C, o dente mostra os seus primeiros sinais de deterioração. A coroa dentária não apresenta muitas alterações de cor, mas a raiz torna-se mais escura, de cor castanha a preta (Gonçalves et al., 2016).

A mudança de cor deve-se ao calor, que desnatura as ligações de colagénio. O colagénio torna-se então mais desordenado e afeta a absorção dos espectros de luz visível. 500°C é a temperatura máxima até à qual o sistema interno do dente apresenta um aspeto normal

sem retração. Acima de 600°C, a superfície do dente torna-se irregular, o interior do dente torna-se azul e os tecidos duros desprendem-se. O esmalte separa-se da dentina e a coroa adquire uma cor preta a acinzentada. A 700°C, a dentina mostra sinais de contração tubular, enquanto nos dentes decíduos isso ocorre a cerca de 300°C. Os tecidos tendem geralmente a clarear com o aumento da temperatura devido à desidratação e ao desaparecimento dos compostos orgânicos, como podemos ver na figura 6 (Reesu et al., 2015; Shekhawat & Chauhan, 2016).

A temperaturas de 900°C, a coroa dentária torna-se cinzenta clara ou escura e a raiz torna-se branca (Gonçalves et al., 2016).

A 1000°C, a coroa separa-se em pedaços. A cor da dentina muda de azul para cinzento, com zonas periféricas brancas. A cor da raiz é branca calcária, com numerosas fissuras irregulares. Quando se atinge uma temperatura de 1300°C, todos os tecidos da dentição perderam a sua estrutura. Os dentes decíduos reagem à incineração da mesma forma que os dentes permanentes, mas a temperaturas mais baixas, porque são mais porosos, hipomineralizados e contêm mais substâncias orgânicas (Reesu et al., 2015; Shekhawat & Chauhan, 2016).

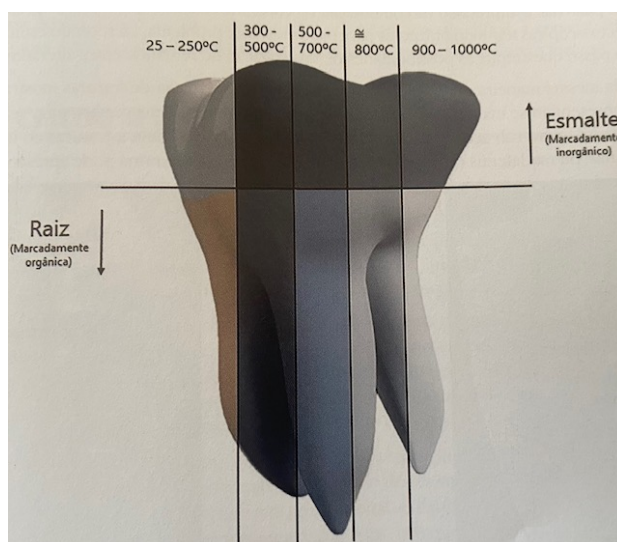


Figura 6- Progressão de cores em relação à temperatura de queima em dentes humanos (Machado et al., 2022).

3.1.2. Efeito nas restaurações

Os materiais utilizados nas restaurações dentárias, como a resina composta, a amálgama, a cerâmica, etc., são pouco afetados mesmo após uma exposição prolongada ao fogo. A resina composta é o material de restauração mais sensível a altas temperaturas, apresentando fraturas iniciais e contração marginal da junta de restauração a 400°C. A amálgama, que é mais resistente, apresenta fissuras a partir de 800°C. A cerâmica é o material mais resistente ao fogo; a 800°C, a coroa dentária de cerâmica começa a descolar-se da margem gengival, mas não apresenta alterações na sua estrutura. A cerâmica é resistente a temperaturas superiores a 1000°C (Pol et al., 2015).

As ligas metálicas, como o cromo-cobalto utilizado como base para as coroas dentárias, o ouro utilizado sob a forma de coroas ou restaurações, o níquel-cromo utilizado anteriormente e o titânio, principal componente dos implantes, atingem um ponto de fusão de cerca de 1275°C a 1500°C (Reesu et al., 2015).

3.2. Água

A água não tem qualquer efeito sobre o dente. A única alteração visual é a presença de uma fluorescência visível à luz ultravioleta, que só aparece se o dente tiver estado submerso durante pelo menos doze a dezoito meses (Gustafson, 1969).

3.3. Acidez

Um dente não tratado imerso em ácido clorídrico a 37% (um ácido forte com um pH inferior a 2) desaparecerá ao fim de 48 horas. Um dente restaurado, por outro lado, dissolve-se completamente após 108 horas. No que diz respeito aos materiais de restauração, a amálgama desprende-se do dente em 15 horas e a resina composta em 24 horas, mas nenhum deles sofre qualquer alteração morfológica (quer na forma quer no tamanho). Com ácido nítrico a 65%, um dente não restaurado dissolve-se completamente em 20 horas e um dente restaurado em 96 horas. A amálgama desprende-se do dente entre 30 minutos e 1 hora, enquanto a resina composta se descola após 28 horas. Não se registou qualquer alteração morfológica nos compostos restauradores quando imersos neste ácido, mesmo após 312 horas (Seethapathy et al., 2019).

3.4. Ar

O ar é um elemento natural que não tem qualquer efeito sobre os dentes e não os danifica. As únicas alterações observáveis são os barotraumatismos, quando um dente cariado é sujeito a variações bruscas de pressão. Com variações de pressão sem etapas de ajuste, podem ocorrer acidentes com o dente, como a perda de uma restauração ou a implosão interna do dente devido à expansão do ar na cavidade. Quando a pressão aumenta, o volume de ar contido no espaço diminui e inversamente, quando a pressão diminui, o volume aumenta (Battisti et al., 2023).

3.5. Inumação

A tafonomia, termo cunhado em 1940 pelo geólogo russo Ivan Efremov, é o estudo da transição do organismo humano vivo para a sua forma fóssil. Começa quando o indivíduo morre, passa pelas fases de enterramento e fossilização, e culmina com a sua posterior descoberta (Ferreira, 2013).

A nossa compreensão do ambiente foi melhorada pela valorização das diferentes características da tafonomia. Esta transição da biosfera (o mundo vivo) para a litosfera (o mundo mineral) apresenta múltiplos elementos de alteração e de preservação. Tem aplicações na localização dos restos mortais, no apoio à identificação do defunto, na ajuda à determinação da causa da morte e na determinação dos intervalos *post mortem* (tempo decorrido entre a morte e a descoberta do corpo do indivíduo). A temporalidade e a reconstrução desempenham um papel crucial em vários aspetos das investigações forenses (Rattenbury, 2018).

Os processos tafonómicos podem ser separados em fatores intrínsecos ao cadáver, tais como a idade (e.g. os dentes decíduos têm o esmalte mais fino do que os permanentes), o sexo (e.g. os homens têm geralmente ossos maiores, mais robustos e mais densos do que as mulheres), as doenças (e.g. osteoporose) e as causas de morte, porque, por exemplo, os cadáveres politraumatizados, ou indivíduos que morreram de septicémia, apresentam uma taxa de decomposição mais rápida. Os fatores extrínsecos incluem os fatores ambientais (e.g. pH do solo, temperatura, humidade) e antrópicos (a influência de outros seres humanos no corpo) (Corte Real et al., 2022).

A resistência do dente ao ambiente deposicional depende do tempo de inumação e da natureza do solo. Os solos ácidos, como os pântanos, descalcificam o esmalte e amolecem o dente, com um efeito semelhante à reação do dente à acidez. Os solos argilosos criam cavidades e canais na base da coroa e na raiz. Outros tipos de solo, como os neutros ou alcalinos, pelo contrário, tendem a preservar os dentes. Como o dente é composto principalmente por matéria inorgânica, a sua integridade é preservada num ambiente neutro ou básico. Os solos arenosos cobrem o dente com um depósito de calcite, tornando-o rugoso e protegendo-o da degradação (Manoilescu et al., 2015).

Os processos tafonômicos *post mortem* que influenciam a degradação dos dentes foram recriados para imitar cenários de enterramento e deposição, oferecendo a possibilidade de analisar em pormenor o processo de decomposição, bem como a influência de fatores ambientais. Estas experiências podem envolver o transporte fluvial, durante o qual os dentes são sujeitos a desgaste pelo efeito dos sedimentos, ou a erosão eólica criada por resíduos minerais transportados pelo vento (Weber et al, 2022).

É importante sublinhar que os vários fatores intrínsecos a cada indivíduo exercem influência no processo de decomposição do corpo e, conseqüentemente, nos fenômenos tafonômicos que o modelam (Machado et al., 2022).

4. Identificação dentária: fase reconstrutiva

4.1. Definição

Quando nenhum dados *ante mortem* de comparação ou pista sobre a identidade do indivíduo é encontrado, o dentista realiza uma análise reconstrutiva para recriar um perfil em *post mortem*. Esta análise permite afinar a pesquisa e estimar a idade, o sexo, a estatura ou a afinidade populacional (Ata-Ali & Ata-Ali, 2014).

A identificação dentária é também uma grande ajuda na identificação de pessoas vivas (responsabilização penal, refugiados, proteção de menores, etc.) (Schmitt et al., 2006).

4.2. Estimativa da idade biológica

A estimativa da idade é um dos elementos que contribuem para o processo de identificação. A idade de uma pessoa pode ser indicada de diferentes formas, como a idade dentária, a idade esquelética ou a idade mental (Jayakrishnan et al., 2021).

A idade biológica tem em conta o desenvolvimento e o estado de maturação de um indivíduo com base em marcadores fisiológicos, ao contrário da idade cronológica, que corresponde aos anos calculados a partir da data de nascimento do indivíduo. A idade cronológica é fixa, mas a idade biológica é variável: dois indivíduos com a mesma idade cronológica podem ter níveis de maturidade biológica diferentes (Lloyd et al., 2014).

A estimativa da idade de uma pessoa viva pode ser um elemento-chave para ajudar a identificar uma pessoa indocumentada (refugiados, etc.) ou no plano penal, principalmente no caso de delinquência juvenil. Legalmente, a responsabilidade legal é estabelecida a partir de uma idade que varia de acordo com o país. Por exemplo, é definida aos 13 anos em França e aos 16 em Portugal. A medicina forense permite, aquando do processo, assegurar que o acusado possui a idade de imputabilidade legal (responsabilidade criminal). Esta estimativa da idade também é útil para pedidos de asilo político em crianças e jovens refugiados (Schmitt et al., 2006). De acordo com as estatísticas do «*United Nations High Commissioner for Refugees*», cerca de 50% das pessoas forçadas a migrar são crianças, um segmento demográfico altamente vulnerável a perigos como o abuso, a negligência, a violência, o tráfico, etc. Estas crianças necessitam de proteção internacional (Franklin et al., 2015). As Nações Unidas declararam que os procedimentos e programas são diferentes em função da idade e a sua estimativa é, por conseguinte, importante (Schmitt et al., 2006).

A estimativa da idade da pessoa viva pode, portanto, ser necessária nos casos em que pessoas vivas sem prova da sua identidade e, por conseguinte, da sua idade, entram no sistema jurídico de um país (pessoas sem documentos, idade legal, responsabilidade penal, etc.) (Franklin et al., 2015).

O estudo dos dentes para estimar a idade baseia-se num conjunto de fatores como a dentição, as radiografias, o envelhecimento dentário, o desgaste (abrasão), etc. (Gupta et al., 2014).

4.2.1. Desenvolvimento dentário

Embora o ser humano tenha variáveis próprias, os dentes seguem um padrão cronológico de erupção como podemos verificar nas tabelas 1 e 2. Cada ser humano apresenta, portanto, no decurso da sua vida, duas dentições. A dentição decídua consiste em 20 dentes e a dentição definitiva com 32 dentes. O exame cuidadoso dos dentes permite, portanto, estimar a idade da vítima, especialmente em crianças e jovens adultos (até cerca de vinte anos) e, portanto, recolher mais informações para a identificação (Janssens & Perrot, 2017).

Tabela 1- Idade de erupção dos dentes decíduos (Machado et al., 2022).

	Dentição decídua		
	Dente	Idade de erupção (meses)	Ordem de erupção
Maxilar	Incisivos C	6-14	1
	Incisivos L	7-18	2
	Caninos	16-30	4
	Molares 1	12-26	3
	Molares 2	18-36	5
Mandibular	Incisivos C	5-12	1
	Incisivos L	8-19	2
	Caninos	16-30	4
	Molares 1	12-25	3
	Molares 2	18-36	5

Tabela 2- Idade de erupção dos dentes permanentes (Machado et al., 2022).

Dentição permanente			
	Dente	Idade de erupção (anos)	Ordem de erupção
Maxilar	Incisivos C	6,5-7,5	2
	Incisivos L	7,5-8,5	3
	Caninos	10,5-12	5
	Pre molares	9-11	4

	Molares 1	6-6,5	1
	Molares 2	12-12,5	6
	Molares 3	17-21	7
Mandibular	Incisivos C	5,5-6,5	2
	Incisivos L	6,5-7,5	3
	Caninos	9-10,5	4
	Pre molares	9,5-12	5
	Molares 1	5,5-6,5	1
	Molares 2	11-12	6
	Molares 3	17-21	7

4.2.2. Envelhecimento e desgaste dentário

Foram desenvolvidos numerosos métodos para determinar a idade dentária com base no desenvolvimento e envelhecimento dos dentes. Em 1875, o Dr. Paul Broca apresentou uma definição de abrasão dentária, um processo mecânico de desgaste causado pela fricção entre as superfícies de mastigação dos dentes durante a mastigação. Na sua investigação, definiu quatro graus de desgaste dentário, como visto na tabela 3 (Broca, 1875).

Tabela 3- Graus de desgaste dentário (Broca, 1875).

Grau de desgaste dos dentes	Aspetto do dente
0	Sem sinais de desgaste
1	Desgaste do esmalte
2	Desgaste do esmalte e duma parte da dentina
3	Desgaste total do esmalte
4	Desgaste de metade do dente, cavidade pulpar sem proteção

Em 1950, Gustafson utilizou este conceito de desgaste dentário para estabelecer um método de determinação da idade à morte. Esta análise baseia-se em seis critérios: o desgaste do esmalte (abrasão, A), o aparecimento de dentina secundária na câmara pulpar (S), a periodontite (P), a reabsorção radicular (R), a aposição do cimento (C) e a transparência radicular (T). Cada parâmetro é classificado de 1 a 3, como ilustrada na tabela 4 (Singh et al., 2014).

Tabela 4- Cronologia do envelhecimento dentário (Gustafson & Malmö, 1950).

Desgaste dentário			
A0 = Ausência de desgaste	A1 = Atrição limitada ao nível do esmalte	A2 = Atrição limitada ao nível da dentina	A3 = desgaste atinge a cavidade pulpar
Dentina secundária			
S0 = Ausência de dentina secundária	S1 = Dentina secundária na parte superior da cavidade pulpar	S2 = Dentina secundária até dois terços da cavidade pulpar	S3 = a cavidade pulpar está completamente ou quase completamente preenchida
Periodontite			
P0 = Ausência de periodontite	P1 = periodontite precoce, sem perda óssea	P2 = periodontite ao longo do primeiro terço da raiz	P3 = A periodontite invadiu mais de 2/3 da raiz
Reabsorção radicular			
R0 = Ausência reabsorção	R1 = Reabsorção pontual	R2 = Reabsorção limitada ao cimento	R3 = Reabsorção extensa de cimento e dentina
Aposição cementaria			
C0 = camada de cimento normal	C1 = Espessura do cimento, mas valor normal	C2 = Espessura anormal do cimento perto do ápice da raiz	C3 = Espessura anormal generalizada do cimento em todo o ápice da raiz.
Transparência da raiz			
T0 = Ausência transparência	T1 = Início da transparência	T2 = Transparência do terço da raiz apical	T3 = Transparência superior a dois terços da raiz apical

Uma vez efetuada a avaliação, os valores relativos aos 6 critérios devem ser somados utilizando a equação que podemos verificar na figura 7. A margem de erro é de mais ou menos 3,63 anos (Singh et al., 2014).

$$\text{Age} = 11.43 + 4.56 \times Y (\text{total score})$$

Figura 7- Equação de estimativa de idade de Gustafson (Verma et al., 2019).

Por exemplo, se a avaliação de um dente *post mortem* apresentar os seguintes resultados: A1, S1, P0, R1, C1 e T0, o cálculo será o seguinte:

$$\begin{aligned} \text{Idade estimada} &= 11,43 + (4,56 \times (1+1+0+1+1+0)) \\ &= 11,43 + (4,56 \times 4) \\ &= 29,67 \text{ anos } (+/- 3,63 \text{ anos}). \end{aligned}$$

A partir do trabalho de Gustafson, foram desenvolvidos numerosos métodos de estimativa da idade dentária, como o método de Lamendin et al. (1992) presente na figura 8. Este método é baseado na análise de dentes monoradiculares. A idade é estimada através de dois critérios presentes no método de Gustafson, a translucidez radicular e a periodontite. A translucidez radicular (T) é devida à descalcificação da raiz e a periodontite (P) corresponde à altura da perda de inserção gengival (estes dois critérios são medidos por vestibular do dente, do ápice à altura máxima da translucidez e da junção amelocementária ao periodonto) (Garizoain et al., 2020).

$$A = 0.18 P + 0.42 T^* + 25.53$$

A = age expressed in years
P = periodontal attachment loss (distance from the amelocemental junction and periodontal attachment in mm)
 $T^* = (T/L) 100$
T = Height of dentinal translucency
L = Total root length

Figura 8- Equação de Lamendin et al. (Santoro et al., 2015).

O método Lamendin et al. (1992), tem uma margem de erro de mais ou menos 10 anos. Uma das limitações deste método é o facto de não poder ser utilizado para indivíduos com menos de 26 anos, uma vez que o valor constante utilizado na equação é de 25,5 anos. Este método continua a ser uma forma fácil e fiável de estimar a idade entre os 35 e os 50 anos (Santoro et al., 2015).

Em 1995, Li e Ji propuseram um novo método clínico para estimar a idade. O método ASA (*Average Stage of Attrition*) mede o desgaste das cúspides do primeiro e segundo molares permanentes. Os dados são analisados através da tabela ASA, que vai do estágio 0 ao 9. O estágio 0 corresponde à ausência de atrição e o estágio 9 ao estágio em que a dentina está exposta em toda a superfície oclusal e a exposição da dentina secundária é visível. Estes valores são substituídos numa fórmula respetiva para o primeiro molar (M1), segundo molar (M2) e ambos os molares. A fórmula é diferente para os molares maxilares e mandibulares como podemos verificar na figura 9 e na figura 10 (Verma et al., 2019).

$$\begin{array}{l} 1. Y = 11.42 + 6.32M_1 \\ 2. Y = 14.44 + 7.44M_2 \\ 3. Y = 12.23 + 4.11M_1 + 2.75M_2 \end{array}$$

Figura 9- Fórmula ASA para os molares maxilares (Verma et al., 2019).

$$\begin{array}{l} 4. Y = 12.76 + 6.30M_1 \\ 5. Y = 15.31 + 7.27M_2 \\ 6. Y = 13.63 + 3.98M_1 + 2.83M_2 \end{array}$$

Figura 10- Fórmula ASA para os molares mandibulares (Verma et al., 2019).

4.2.3. Desenvolvimento dentário e análise radiográfica

O método de Demirjian et al. (1973) baseado na mineralização dos dentes é um dos métodos mais utilizados pelas instituições forenses para estimar a idade em indivíduos vivos. Este método é baseado na análise radiográfica dos dentes do terceiro quadro, excluindo o terceiro molar. Uma classificação de oito estádios é então estabelecida. De acordo com a figura 11, os estádios são indicados 0 na ausência de calcificação e A a H nos oito estádios. A corresponde à formação do germe da coroa dentária e H à formação completa do dente, da coroa ao ápice. Cada etapa corresponde a uma pontuação numérica e a soma de todas as pontuações (*scoring*) permite obter um índice de maturidade dentária de 0 a 100 (Plessy et al., 2022).

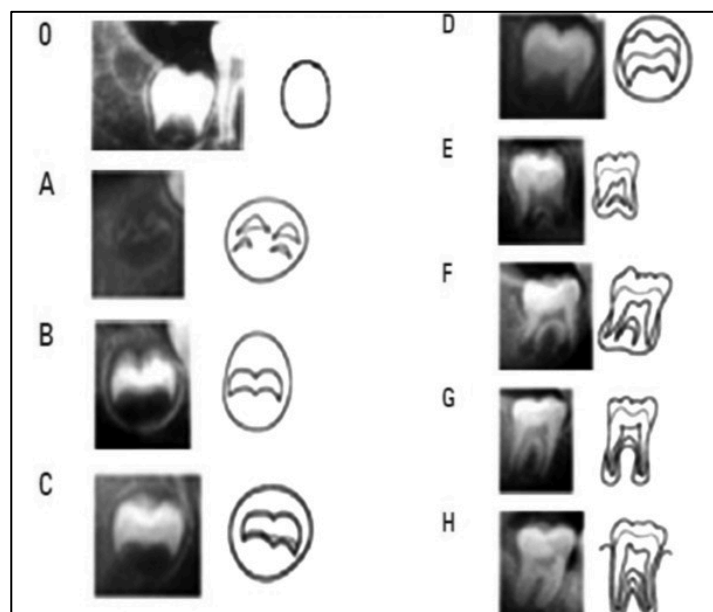


Figura 11- Fases do desenvolvimento dentário segundo o método de Demirjian et al. (Ndiaye et al., 2020).

Em 2004, um estudo efetuado por Cameriere et al., examinou a correlação entre a idade à morte e a proporção da superfície pulpar em relação à superfície dentária, com base em radiografias periapicais dos caninos superiores e inferiores. À medida do envelhecimento, a cavidade pulpar diminui devido à deposição de dentina secundária. A idade dentária é, portanto, calculada como a razão entre a área da superfície pulpar e a área da superfície dentária, e o resultado é então incorporado em fórmulas de regressão. Cameriere et al. (2004) formularam três equações específicas para os caninos superiores, para os caninos inferiores e para os caninos superiores e inferiores (De Araújo et al., 2023).

Cameriere et al. (2006) desenvolveram uma fórmula europeia baseada na medição dos ápices abertos de sete dentes mandibulares esquerdos permanentes em desenvolvimento, visualizados numa radiografia panorâmica. Os dentes do siso não foram incluídos neste estudo. $N0$ corresponde ao número de dentes com raízes com extremidades apicais fechadas, s é a soma das larguras normalizadas dos ápices dos sete dentes (soma de $X1$ a $X7$ com $Xi = Ai/ Li$, i variando de 1 a 7). Para dentes com desenvolvimento completo (ápice fechado), $Xi = 0$. Ai corresponde, para um dente com uma única raiz, à distância entre a superfície interna do ápice aberto e, para um dente com várias raízes, à soma das distâncias entre as superfícies internas dos ápices abertos. Li representa o comprimento do dente, e esse valor reduz o efeito de angulação e amplificação das radiografias panorâmicas. Essas diferentes medidas são mostradas na Figura 12 (Shen et al., 2021).

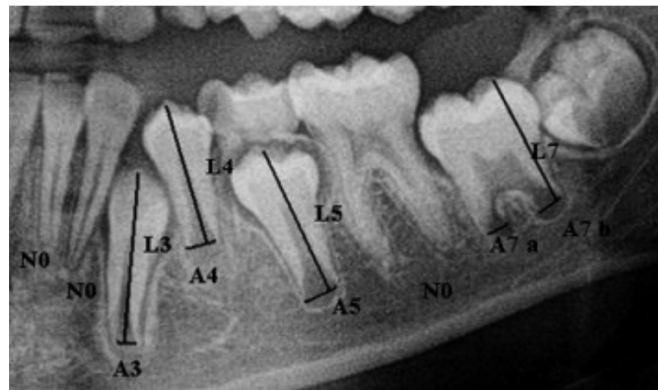


Figura 12- Método de Cameriere et al., aplicado a uma radiografia ortopantomográfica (De Luca et al., 2012).

Uma vez realizadas as medições, elas são refletidas na equação de Cameriere et al. (2006), onde g é uma variável de 0 para o sexo feminino e 1 para o sexo masculino. X_5 é a largura normalizada do topo do segundo pré-molar. Esta fórmula foi atualizada em 2007, apresentada na figura 13 (Shen et al., 2021).

$$\text{Age} = 8.387 + 0.282g - 1.692X_5 + 0.835N_0 - 0.116s - 0.139s \cdot N_0$$

Figura 13- Equação atualizada de Cameriere et al. (Shen et al., 2021).

O objetivo do índice de maturação do terceiro molar (IM3), desenvolvido por Cameriere et al. (2008), é avaliar se um indivíduo tem mais ou menos de 18 anos de idade através da análise de uma ortopantomografia do terceiro molar inferior esquerdo. Se o desenvolvimento radicular estiver completo, ou seja, se o ápice do dente estiver fechado, o IM3 é 0. Para os dentes cujo crescimento radicular não está completo, o método consiste em calcular a soma das distâncias entre as paredes laterais das raízes dividida pelo comprimento total do dente. O valor limiar para o IM3 é 0,08, pelo que um indivíduo é considerado maior de idade (18 anos ou mais) se IM3 é inferior a 0,08. Este método tem uma exatidão de 96,5% (Machado et al., 2022).

4.2.4. Mudança de cor

Ao longo dos anos, os dentes mudam de cor tomando tons (croma, natureza da cor) amarelo ou acastanhado. O valor (brilho, claro ou escuro) diminui e a saturação (intensidade da cor) diminui. Esta coloração progressiva explica-se pela degradação dos constituintes orgânicos do tecido dentário, bem como pelas colorações externas. Em 1996, Guy Collet estabeleceu uma escala de cores de raiz estudando a cor das raízes dos dentes em diferentes idades e em diferentes amostras da população, como visto na figura 14. Uma comparação à luz natural pode, portanto, ser feita com esta escala de cores para iniciar a identificação da idade do indivíduo. A idade estimada pode ser expressa pela idade exata com uma margem de erro de ± 5 anos ou por uma faixa etária. Este método apresenta limites se o dente sofreu o efeito de altas temperaturas (alteração de cor) ou se a vítima foi sujeita a colorações *ante mortem* intrínsecas (Association Française d'Identification Odontologique, 2014).

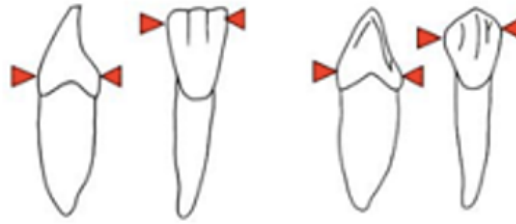


Figura 14- Escala de cores de raízes de Guy Collet (Association Française d'Identification Odontologique, 2014).

4.3. Estimativa do sexo

4.3.1. O método Dimodent

Em 1998, Fronty, Coignet e Ingrand propuseram uma equação de predição do sexo baseada em medições dos diâmetros vestibulo-lingual e mésio-distal dos caninos e incisivos laterais mandibulares. As medidas tomadas são a maior distância encontrada entre os dois pontos de contacto para a distância mésio-distal e a maior distância vestibulo-lingual da coroa dentária para a medida vestibulo-lingual como podemos verificar na figura 15 (Fronty et al., 1998).



$$Y = 24,2 + (1,54 \times \text{diam MD de I}) + (1,92 \times \text{diam VL de I}) \\ - (2,84 \times \text{diam MD de C}) - (3,38 \times \text{diam VL de C})$$

$$P = 1 / (1 + e^{(-Y)})$$

Figura 15- Medição e equação do método Dimodont (Association Française d'Identification Odontologique, 2014).

Se P tende para 100% (> 50%), trata-se provavelmente de uma dentição feminina. Se P tende para 0% (< 50%), trata-se provavelmente de uma dentição masculina. Se P tende para 50%, não é possível efetuar qualquer estimativa. Este método é 80% fiável para a dentição feminina e 30% para a dentição masculina (Fronty et al., 1998).

4.3.2. Índice dentário

Também conhecido como índice canino médio e formulado por Rao et al., corresponde à largura mésio-distal da coroa do canino mandibular dividida pela distância intercanina mandibular. O limiar, ou valor padrão do índice dentário, obtido por Rao et al. foi de 0,274. Se o valor do índice canino médio de uma pessoa for menor ou igual ao valor padrão, o indivíduo é classificado como do sexo feminino. Um valor acima do valor padrão classifica o indivíduo como masculino (Ramakrishnan et al., 2015).

4.3.3. Dimorfismo dentário

O dimorfismo dentário sexual refere-se a diferenças no tamanho, forma e aparência dos dentes entre homens e mulheres (Ramakrishnan et al., 2015).

4.3.3.1. Dimorfismo dos caninos

Os caninos inferiores são os dentes da arcada dentária que apresentam o maior dimorfismo sexual. De um modo geral, os homens apresentam uma crista acessória distal

dos caninos mais pronunciada do que as mulheres. As larguras mésio-distais dos caninos inferiores, a distância inter-caninos e a altura (obtida pela análise das medidas diagonais) dos caninos são significativamente maiores nos homens do que nas mulheres. No género feminino, foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa entre os lados direito e esquerdo dos caninos superiores quando medidos mésio-distalmente (Nagare et al., 2018).

4.3.3.2. Dimorfismo na altura da coroa do dente

O dimorfismo sexual também se expressa na altura dos dentes, e o estudo de Roca-Obis et al. baseou-se em medições das alturas clínicas (do bordo gengival ao bordo incisal) das coroas dos dentes anteriores e caninos. O estudo foi realizado em 1426 dentes e os resultados mostraram que a altura média das coroas nos homens era maior do que nas mulheres, para cada grupo de dentes (Roca-Obis et al., 2022).

4.3.3.3. Dimorfismo no comprimento das raízes

O estudo de Govindaram et al. (2018) baseia-se na medição do comprimento da raiz dos dentes permanentes maxilares e mandibulares, desde o canino até ao primeiro molar, nos quatro quadrantes. Este estudo foi efetuado em 1000 indivíduos, 50% do sexo masculino e 50% do sexo feminino. A margem de erro foi fixada em 5%. A comparação do comprimento médio dos dentes maxilares masculinos com o comprimento médio dos dentes maxilares femininos revela uma diferença média de 0,987 mm. O comprimento da raiz é, portanto, maior nos homens do que nas mulheres. Para a mandíbula, a diferença média do comprimento da raiz entre homens e mulheres foi de 0,195 mm. Esses resultados mostram que os dentes maxilares são mais dimórficos sexualmente do que os dentes mandibulares. Por conseguinte, demonstra que o dimorfismo sexual no comprimento da raiz dos caninos e dos dentes posteriores (pré-molares e primeiros molares) é, portanto, estatisticamente significativo.

4.4. Estimativa das afinidades populacionais

4.4.1. Afinidades populacionais

As características dentárias são pouco suscetíveis de serem afetadas pelo ambiente, o que os torna excelentes indicadores de variações genéticas dentro de uma população. Por

exemplo, características como incisivos em forma de pá ou tubérculos de Carabelli mostram frequências de presença variáveis de acordo com as afinidades populacionais (Scott et al., 2018).

As afinidades populacionais podem ser avaliadas por certas características específicas. Em pessoas originárias da América, da Ásia e da Oceânia, os incisivos superiores têm sulcos na superfície palatina e são côncavos posteriormente, enquanto que a maioria da população da Europa tem uma superfície palatina plana dos incisivos. As pérolas de esmalte (nódulos esféricos de esmalte) são mais comuns nos pré-molares (Gupta et al., 2014).

Embora existam centenas de características não métricas das coroas dentárias, a cúspide de Carabelli e os incisivos em pá continuam a ser os indicadores mais importantes, enquanto as outras características quase não foram estudadas, principalmente devido à sua extrema raridade. A cúspide de Carabelli é a característica dentária não métrica mais frequente nas populações alvos, com uma percentagem de presença de 48%, seguida dos incisivos em pá, com 15% (Nair et al., 2020).

L'Arizona State University Dental Anthropology System (ASUDAS) é um sistema utilizado para a pontuação morfológica de características dentárias não métricas, para a avaliação da variação dentária e para a recolha de dados. As características não métricas avaliadas pelo ASUDAS são fiáveis e facilmente observáveis, permanecem identificáveis mesmo em caso de degradação dentária e não apresentam dimorfismo sexual. (Venkatesh et al., 2019).

Scott et al. (2018) desenvolveram uma aplicação do sistema ASUDAS, rASUDAS, para avaliar a origem ancestral de indivíduos desconhecidos com base na morfologia da coroa e das raízes dentárias. A primeira versão baseia-se em 17 traços dentários que serão categorizados durante o exame dentário em presentes e ausentes ou com a sua frequência de presença, tornando possível caracterizar um indivíduo desconhecido.

4.4.2. Dente em forma de pá

Os incisivos em forma de pá manifestam-se principalmente pelo desenvolvimento de cristas marginais distais e mesiais na parede lingual da coroa dos incisivos superiores e inferiores (figura 16) (Scott et al., 2018).

A numeração com o sistema ASUDAS dos incisivos em forma de pá compreende uma numeração que vai de 0 a 7. 0 corresponde à ausência desta característica dentária não métrica e 1 a uma presença ligeira. A presença de incisivos em forma de pá começa com o número 2, o grau 4 corresponde a uma forma marcada de meia pá e o grau 7 à sua presença total com uma coroa dentária totalmente escavada (Venkatesh et al., 2019).

Morfologicamente, as pessoas originárias da América, da Ásia e da Oceânia têm um complexo dentário em que os incisivos em forma de pá são comuns, com um desenvolvimento mais acentuado das cristas marginais e do tubérculo cingulado e uma fossa lingual côncava (Gupta et al., 2014).

O incisivo central superior é o dente de referência para a marcação do incisivo em forma de pá. Os europeus e os africanos subsarianos apresentam uma expressão frequente de incisivos em forma de pá nos graus 1 e 2. Os graus mais pronunciados, a partir de 3-4, são observados nas populações asiáticas, e particularmente na América, com uma frequência de 30 a 40%. Esta é uma das características mais úteis para identificar as afinidades populacionais, mas é essencial ter em conta os vários graus associados (Scott et al., 2018).

Mais especificamente para as populações alvo desta característica dentária não métrica, os incisivos nas populações ameríndias e do norte da Ásia estão mais frequentemente presentes com graus 3 e 4, enquanto os graus 6 e 7 são mais raros (Solari et al., 2022).



Figura 16- Incisivos maxilares em forma de pá (Venkatesh et al., 2019).

4.4.3. Tubérculo de Carabelli

O tubérculo de Carabelli, descrito em 1842 por Sir George Carabelli, é uma das características não métricas mais estudadas. É definido como uma adição de esmalte que forma um tubérculo acessório frequentemente observado na superfície palatina do primeiro molar superior em mesial, como podemos verificar na figura 17 (Moreno et al., 2016).

Utilizado como indicador de afinidade populacional, os estudos demonstraram que o tubérculo de Carabelli tem uma prevalência muito elevada em caucasianos e é raro noutras populações. As populações originárias da América, da Ásia e da Oceânia, por outro lado, apresentam frequentemente uma forma negativa do tubérculo de Carabelli com sulcos e fossas (Gupta et al., 2014).

Com o ASUDAS, a numeração para esta característica dentária não métrica vai de 0 a 7. 0 corresponde à ausência do tubérculo de Carabelli e a sua presença vai de grau 1 a 7. O grau 1 corresponde à presença de um sulco, o estágio 4 à presença de uma grande depressão em forma de Y no molar e o grau 7 à presença bem definida de um grande tubérculo de Carabelli (Venkatesh et al., 2019).

Para a análise desta característica, o primeiro molar superior é o dente de controlo mais fiável. Em termos de expressão desta característica, os europeus mostram a maior frequência (26%) com um grau de presença de 5 e acima, enquanto as pessoas de origem nativa americana mostram a menor frequência (3%) (Scott et al., 2018).



Figura 17- Tubérculo de Carabelli no primeiro molar superior (Venkatesh et al., 2019).

4.4.4. O hipocone

Os molares maxilares possuem quatro cúspides principais, designadas como o paracone, cúspide méso-vestibular, o protocone em méso-lingual, o metacone presente em disto vestibular e o hipocone, cúspide disto lingual, como mostra a figura 18. O dente de referência é o segundo molar superior porque, para esta característica morfológica, o primeiro molar superior apresenta demasiada variabilidade inter-individual. A maior redução do hipocone (grau 0 e 1) é observada nos eurasionos ocidentais (25%). As populações do Leste Asiático e derivadas são intermédias, com frequências de 10 a 15% de redução do hipocone. Os hipocones pronunciados (grau 4 e superior) são mais comuns nas populações asiáticas, africanas e da Oceânia (Kikuchi et al., 2023).

A numeração com o sistema ASUDAS para o hipocone é uma numeração que vai de 0 a 5, sendo que 0 representa a ausência de um hipocone nos molares, o estágio 3 corresponde à presença de uma pequena cúspide e o grau 5 a uma grande cúspide visível (Venkatesh et al., 2019).

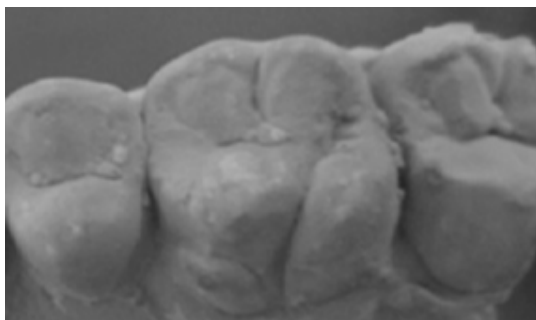


Figura 18- Molar superior com o hipocone desenvolvido (Venkatesh et al., 2019).

4.4.5. Índice dentário de Flower

O Índice de Flower (IF), também conhecido como índice cranio-dentário, é um índice craniométrico que corresponde à distância da superfície mesial do primeiro pré-molar à superfície distal do terceiro molar, multiplicada por cem e dividida pela distância basion-nasion. O basion corresponde ao ponto mediano do bordo anterior do foramen magnum e o nasion ao ponto mediano da sutura nasofrontal. Após o cálculo, os resultados são classificados de acordo com a tabela do IF que podemos ver na tabela 5 (Janssens & Perrot, 2017).

Tabela 5- Tabela do Índice dentário de Flower (Janssens & Perrot, 2017).

Microdentes	IF < 41,9 (maxilar) IF < 44,9 (mandibular)
Mesodentes	42,0 < IF < 43,9 (maxilar) 45,0 < IF < 46,9 (mandibular)
Megadentes	44,0 < IF < 45,9 (maxilar) 47,0 < IF < 47,9 (mandibular)
Hipermegadentes	IF > 46,0 (maxilar) IF > 48,0 (mandibular)

Kurt W., Alt e Friedrich W. Rösing (1998), nos seus escritos, estabelecem uma associação entre o tamanho dos dentes e a afinidade populacional. As arcadas com microdentes são características dos caucasianos, enquanto macrodentes são mais frequentemente encontrados em populações da América, Melanésia e Austrália, e os dentes mesiodente em populações de África e da Ásia.

5. Identificação dentária: fase comparativa

5.1. Definição

A fase comparativa baseia-se na comparação dos dados dentários *ante mortem* de um indivíduo com os dados dentários dos exames *post mortem*. Os dados *ante mortem* podem apresentar-se sob a forma de odontogramas, radiografias, moldes, etc. (Ata-Ali & Ata-Ali, 2014).

5.2. Odontograma *ante mortem*

O odontograma dentário, elemento do processo clínico do paciente, é um diagrama que representa a dentição permanente e/ou definitiva. É completado por informações dentárias, tais como anomalias, lesões e tratamentos efetuados posteriormente. O odontograma ajuda o dentista a fazer um diagnóstico, a elaborar um plano de tratamento e a fornecer as informações necessárias aos investigadores para identificar a vítima (Forrest, 2019).

A Interpol dispõe de um formulário amarelo a preencher em caso de desaparecimento de uma pessoa, que inclui um odontograma *ante mortem*, como o apresentado na figura 19 (Interpol, 2023).

INTERPOL DVI Form - Missing Person Odontology 600's

Family name: **AM No:**

First- / Middle name(s):

Date of birth: Day: [] [] Month: [] [] Year: [] [] [] Age: [] [] Male: [] Female: [] Other: [] Unknown: []

a = Data not available b = Attachment c = Further info on page Sup. Info. (700's)

ODONTOLOGY

630 Dental findings (for primary teeth change specific FDI code)

11		21
12		22
13		23
14		24
15		25
16		26
17		27
18		28

18 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28

48 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38

48		38
47		37
46		36
45		35
44		34
43		33
42		32
41		31

635 Specific date

01 Specify: 1 ☐ Crown 2 ☐ Pontic 3 ☐ Implant 4 ☐ Denture 5 ☐ Other

640 Other findings

01 Specify: 1 ☐ Occlusion 2 ☐ Tooth wear 3 ☐ Periodontal status 4 ☐ Supernumeraries 5 ☐ Stains 6 ☐ Other

645 Type of dentition

01 Specify: 1 ☐ Primary dentition 2 ☐ Mixed dentition 3 ☐ Permanent dentition

650 Quality check

Forensic Odontologist 1: Date: Signature:
 Forensic Odontologist 2 (if available): Date: Signature:

Collected by: Duty Title: Name: Address: Phone / Email: Signature / Date:

© 2014 Version 2014 19 of 14

Figura 19- Odontograma AM DVI Interpol (Interpol, 2023).

5.2.1. Anomalias dentárias

Cada ser humano tem a sua própria dentição. Os dentes têm elementos comuns e também diferenças. Estes elementos individualizadores podem corresponder a anomalias de número, localização, morfologia, etc. Todas estas anomalias e variações dentárias conferem a cada indivíduo uma identidade única (Krishan et al., 2015).

a) Anomalias numéricas

Dentes supranumerários:

Mais comuns na dentição permanente, os dentes supranumerários são frequentemente encontrados na região anterior da maxila. Eles podem erupcionar na arcada dentária, fora dela ou estar inclusos (às vezes em áreas atípicas, como a cavidade nasal, o seio maxilar, etc.). A sua morfologia pode ser normal em forma e tamanho, ou conoidal e reduzida em tamanho. A frequência de aparecimento de dentes supranumerários na dentição permanente é maior nos homens do que nas mulheres (Alliot-Licht et al., 2015).

Entre os dentes supranumerários, dois termos que designam dois tipos de dentes são frequentemente encontrados em perfis com dentes supranumerários. Paramolares são pequenos dentes presentes atrás dos pré-molares ou entre o primeiro e o segundo molar (raramente entre o segundo e o terceiro molar). Os mesiodens são dentes supranumerários, muitas vezes conoidais, localizados na região da linha média, entre ou em palatino dos dois incisivos centrais. Estão geralmente presentes na maxila e raramente na mandíbula (Palikaraki et al., 2019).

Hipodontia:

A hipodontia, a malformação dentofacial mais comum nos seres humanos, é a ausência de desenvolvimento de 1 a 5 dentes (com exceção dos terceiros molares). É relativamente comum na dentição permanente e ocorre mais frequentemente em mulheres. Os dentes mais afetados por esta anomalia são os incisivos laterais superiores e os segundos pré-molares inferiores (Al-Ani et al., 2017).

Oligodontia:

Esta anomalia de número por defeito corresponde à ausência do desenvolvimento de 6 dentes ou mais (exceto os terceiros molares). Os dentes mais frequentemente ausentes são os dentes terminais de uma série (pré-molares, incisivos laterais superiores, etc.). A

oligodontia pode ser não síndrômica ou estar associada a uma síndrome (expressão mais fraca) (Alliot-Licht et al., 2015).

Anodontia:

Trata-se de um caso de agenesia dentária grave em que o indivíduo não desenvolve nenhum dente. A anodontia está sempre associada a uma síndrome. As síndromes associadas mais comuns são a displasia ectodérmica, a incontinência pigmentar, a síndrome de Axenfeld-Rieger, etc. (Haute Autorité de Santé, 2021).

b) Anomalias de tamanho e volume

Microdontia:

Esta anomalia é característica dos dentes que são dimensionalmente mais pequenos do que o normal e pode ser dividida em três tipos: microdontia de um único dente, microdontia generalizada relativa que está associada a uma desproporção entre o tamanho do dente e o perímetro das arcadas dentárias. O terceiro tipo de microdontia é a verdadeira microdontia generalizada, em que todos os dentes são reduzidos em tamanho. Esta continua a ser uma condição extremamente rara, à exceção de certos casos de nanismo pituitário, doentes que foram submetidos a quimioterapia ou radioterapia na infância durante o desenvolvimento dos dentes, anemia de Fanconia e várias outras síndromes.

Embora todos os dentes possam ser afetados, os dentes mais frequentemente afetados por esta anomalia são os incisivos laterais superiores e os terceiros molares. A microdontia também está intimamente associada à hipodontia (Kaur, 2016; Laverty & Thomas, 2016).

Macrodontia:

A macrodontia está associada a um ou mais dentes de tamanho aumentado em relação à média. Esta anomalia afeta mais frequentemente os incisivos e os caninos (mamdani et al., 2023).

c) Anomalias de forma

Taurodontismo:

Defeito de formação provocado por perturbações genéticas durante a morfogénese dentária, o taurodontismo caracteriza-se por um dente com uma câmara pulpar aumentada, zonas de furca deslocadas apicalmente e um tamanho radicular reduzido. Os

molares permanentes são os dentes mais frequentemente afetados, mas esta alteração morfo-anatômica também pode ser observada na dentição decídua e em todos os tipos de dentes. Pode ser uma anomalia isolada (a mais comum) ou associada a síndromes como a amelogênese imperfeita, a síndrome de Apert, a síndrome de Down, a displasia ectodérmica, etc. Existem três categorias de taurodontismo: ligeiro (hipotaurodontismo), moderado (mesotaurodontismo, as raízes estão divididas no terço médio do dente) e severa (hipertaurodontismo, a furca está próxima do ápice da raiz) (Dineshshankar et al., 2014).

Geminação:

A geminação é uma anomalia de forma em que um dente tem uma coroa bífida, mas uma única cavidade pulpar. Esta anomalia ocorre quando dois dentes se desenvolvem a partir de um único germe dentário, resultando na formação incompleta de ambos os dentes e na erupção de um único dente com uma coroa dupla que partilha as mesmas raízes e canais. A geminação leva a um aumento do número de dentes na arcada dentária (Alliot-Licht et al., 2015).

Fusão dentária:

A fusão corresponde à erupção de dois dentes fundidos num só, com canais separados. É a combinação de dois germes dentários durante a odontogênese. Esta anomalia de forma leva a uma redução do número de dentes na arcada (Alliot-Licht et al., 2015).

Tubérculo de Carabelli:

O tubérculo de Carabelli é um excesso de esmalte que cria um tubérculo acessório, ocorrendo mais frequentemente na área méso-palatina do primeiro molar superior (Moreno et al., 2016).

Tubérculo de Bolk:

O tubérculo de Bolk é uma cúspide méso-vestibular supranumerária presente em molares permanentes ou decíduos. Na dentição permanente, este tubérculo é comum nos segundos e terceiros molares superiores e nos terceiros molares inferiores (Moreno et al., 2016).

Dente de Hutchinson:

Esta anomalia afeta o bordo incisal dos incisivos, mais frequentemente os incisivos centrais superiores. De forma ovalada, apresenta um entalhe no bordo incisal. Esta anomalia morfológica é característica da sífilis congênita (Chowdhary et al., 2014).

d) Anomalias de posição

Rotação:

A rotação dentária ocorre quando um dente ocupa o seu lugar normal na arcada dentária, mas a sua posição é rodada pelo menos de 20 graus em relação ao eixo normal (Kaur, 2016).

Ectopia:

A erupção ectópica refere-se à erupção de um dente numa posição anormal, que pode causar outros problemas, como impedir a erupção de outros dentes ou afetar a função e a estética. O canino é o dente ectópico mais comum (Krishan et al., 2015).

A ectopia dentária dos dentes permanentes pode estar relacionada com a hipodontia. A ausência de dentes vizinhos elimina o guia de erupção do dente e este erupciona fora da sua posição habitual (Al-Ani et al., 2017).

Transposição

A transposição dentária é definida como a troca da posição de dois dentes, muitas vezes adjacentes. O exemplo mais frequente na dentição permanente é a transposição do canino superior com o primeiro pré-molar superior, geralmente unilateral. Deve ser feita uma distinção entre transposições completas, em que a coroa e as raízes são interpostas, e transposições incompletas, em que apenas a coroa dentária é transposta (Nabbout et al., 2017).

Inclusão dentária

Um dente incluído é um dente que não erupciona e permanece no osso abaixo da linha da gengiva. Vários fatores podem causar a impactação de um dente, incluindo obstáculos físicos no eixo de erupção, forças de erupção que se desviam da sua orientação normal, fazendo com que o dente migre para o osso e, acima de tudo, anquilose dentária. O

terceiro molar inferior é o dente com maior risco de ser impactado, seguido pelos caninos superiores (Al-Abdallah et al., 2018).

Anquilose dentária

A anquilose é a fusão do osso alveolar com a superfície externa da raiz do dente. Existem sinais clínicos específicos: o dente não tem mobilidade e o som à percussão é metálico, o que é diferente de outros dentes não anquilosados. Após um certo período, os dentes anquilosados apresentam-se em infra-oclusão. Este fenómeno pode ser causado por traumatismos como a intrusão dentária, a avulsão seguida de reimplantação ou outros tipos de traumatismos dentários (Lin et al., 2022).

e) Anomalia estrutural

Fluorose

A fluorose é uma hipomineralização do esmalte causada pela ingestão excessiva de flúor durante a fase de formação dos dentes. Esta anomalia afeta a estética dos dentes, resultando em manchas brancas calcárias que se tornam gradualmente castanhas na coroa dentária (Revelo-Mejía et al., 2020).

Amelogénese imperfeita

A amelogénese imperfeita é uma anomalia genética hereditária caracterizada por um defeito no desenvolvimento do esmalte. A amelogénese imperfeita pode causar um defeito quantitativo do esmalte, com esmalte muito fino ou ausente, mas duro (forma hipoplásica), ou um defeito qualitativo do esmalte, com esmalte de espessura normal, mas mole e frágil (forma hipomineralizada e hipomaturada) (Leevailoj et al., 2017).

f) Discromia

A discromia é uma anomalia que resulta numa alteração da cor dos dentes, localizada ou generalizada. Pode ser intrínseca ou extrínseca. A discromia dentária extrínseca é uma descoloração superficial da superfície do esmalte, enquanto a discromia intrínseca é causada pela incorporação de pigmentos cromáticos na estrutura do dente ou por alterações na espessura dos tecidos duros do dente (Dey et al., 2021).

5.2.2. Tratamentos dentários

5.2.2.1. Restaurações

Ao longo da sua vida, cada indivíduo será submetido a tratamentos dentários por vezes específicos, com formas, materiais e localizações que são únicos para cada pessoa. Estas restaurações dentárias terão um papel na individualização de cada pessoa. A localização e o tipo de restauração, bem como os materiais utilizados, são, por conseguinte, elementos importantes a ter em conta durante o exame dentário a fim de afinar a procura de identificação. Aquando da realização de exames complementares, os tratamentos de restauração são visíveis nas radiografias graças à sua radiopacidade. Em visão direta, a identificação *post mortem* de restaurações da cor dos dentes pode ser difícil, dependendo do estado dos restos dentários. Os dentes podem ser observados em diferentes comprimentos de onda porque os restos dentários podem apresentar fluorescência em função do comprimento de onda a que estão expostos (Forrest, 2019).

As restaurações dentárias têm mais características concordantes individualizantes quando comparadas com as características morfológicas únicas de um dente. Cada restauração dentária tem medidas distintas, como a largura, profundidade e altura da cavidade, para além da sua forma, que são traçadas individualmente. A forma específica da cavidade tem ângulos, imperfeições e uma localização particular quando relacionada com estruturas anatómicas. É ainda importante ter em conta a quantificação destes parâmetros, uma vez que a angulação da radiografia ou a sobreposição de estruturas adjacentes podem alterar os parâmetros originais (Corte Real et al., 2022).

Um dos primeiros materiais utilizados para restaurações dentárias é a amálgama. Material de obturação de cavidade usado por décadas, é composto de mercúrio líquido e uma mistura de materiais (prata, estanho, cobre, zinco, etc.). As restaurações com amálgama apresentam algumas das maiores taxas de sobrevivência. Ao longo de 10 anos, elas atingem uma longevidade de 22,5 anos, com uma média de sobrevivência de 95%. Este material continua a ser muito utilizado para a restauração de dentes posteriores em certas zonas geográficas (Fernandes et al., 2015).

Atualmente, continua a ser o material dentário com melhor durabilidade funcional, mas a sua utilização está a diminuir devido à toxicidade do mercúrio e à preparação dentária,

que tem de ser mais invasiva do que a de outros materiais atuais para lhe conferir a sua capacidade de retenção (Moraschini et al., 2015).

Nos últimos anos, a evolução contínua da medicina dentária conservadora trouxe consigo novos materiais de restauração, mais estéticos. Eles mostram uma percentagem de sucesso de 86,2% após 4 anos e 7 meses e 85,8% após seis anos. Os estudos mostraram uma taxa de insucesso anual de restaurações oclusais e proximais em resina composta de 1 a 3%. A causa do insucesso destas restaurações é a cárie marginal ou secundária, que resulta frequentemente de um problema na técnica de adesão (Moraschini et al., 2015).

A principal desvantagem das resinas compostas está relacionada com o seu processo de polimerização. A contração da polimerização pode levar a tensões nas paredes do dente, resultando em fraqueza na junção do dente composto e criando sensibilidade pós-operatória e fissuras no esmalte nos casos mais graves (Fernandes et al., 2015).

As restaurações cerâmicas, como os inlays e onlays, têm uma taxa de sobrevivência a curto prazo (2 a 5 anos) de 91 a 100% e a longo prazo (mais de 5 anos) de 71 a 98,5%. A principal causa de fracasso é a fratura, causada pela fragilidade da cerâmica face à fadiga e à expansão de fissuras de origem interna ou externa (Abduo & Sambrook, 2018).

O ouro, anteriormente usado como material de restauração dentária, tem uma longevidade de 96% em 10 anos, 87% em 20 anos e uma sobrevivência de quase 74% em 30 anos. A taxa média de insucesso das restaurações posteriores em ouro em dentes permanentes é de 1,4% (Fernandes et al., 2015).

Todos estes materiais de restauração dentária são, portanto, duráveis ao longo do tempo, permitindo que sejam mantidos na cavidade oral e utilizados para registos dentários na identificação forense (Forrest, 2019).

5.2.2.2. Endodontias

A endodontia desempenha um papel importante na identificação forense, sendo um dos ramos da medicina dentária em que as radiografias são mais amplamente utilizadas, os tratamentos endodônticos fornecem evidências *ante mortem* fiáveis. Estes dados dentários e radiografias, contidos no processo clínico do paciente, podem comunicar

informações específicas, como a morfologia das câmaras pulpares, das raízes, dos dentes circundantes, etc. A endodontia é um ramo que implica o registo radiográfico contínuo das etapas clínicas, e esta disciplina complementa a medicina legal, que se baseia regularmente em provas radiográficas para confirmar identificações positivas (Silva et al., 2014).

Com temperaturas de 800°C, a morfologia da raiz e do canal radicular não mostrou alterações morfológicas, apenas espaços vazios foram observados sem que a guta-percha se dissolvesse, apresentando uma configuração semelhante a um favo de mel. A essa temperatura, a guta-percha permanece observável devido à presença do sulfato de bário, um radiopacificador com ponto de fusão de 1580°C (Patel et al., 2020).

A 1100°C, os materiais de obturação endodôntica ainda mostram a preservação da guta-percha e da selagem das raízes (Silva et al., 2014).

Essas propriedades permitem que os especialistas forenses durante as investigações comparem os registos *ante mortem* e *post mortem* dos dentes tratados endodonticamente (Patel et al., 2020).

5.2.2.3. Implantes

A medicina dentária protética e de implantes sofreu um desenvolvimento significativo nos últimos anos. Um implante dentário é uma estrutura feita de materiais aloplásticos implantados no osso, que fornece retenção e suporte para as próteses dentárias. Na Europa, são colocados mais de 1,8 milhões de implantes por ano. Dada a constante evolução destes números e a elevada proporção de implantes dentários na população, estes têm um papel importante a desempenhar na identificação forense. Os indivíduos que foram submetidos a um tratamento dentário significativo são mais facilmente identificáveis em *post mortem*. Os implantes dentários diferem em termos de fabricante, mecanismo de fixação, tamanho, localização, etc. (Alwohaibi et al., 2023).

Os implantes são altamente resistentes a altas temperaturas, à corrosão e a condições extremas, o que os torna ideais para a identificação forense como complemento dos meios primários de identificação (Reesu et al., 2015).

Os recentes avanços tecnológicos permitiram o desenvolvimento de programas informáticos de reconhecimento, a deteção por radiologia (intra-oral, imagens 3D, panorâmicas, etc.) e a análise dos números de lote dos implantes dentários. Estas ferramentas facilitam a comparação dos dados *post mortem* com os dados *ante mortem*. Atualmente, os implantes dentários não têm números de série gravados, mas a sua identificação pode ser facilitada por software como o *Implant Recognition Software* (IRS), que inclui 87 fabricantes e 231 tipos de implantes na sua base de dados. O software inclui imagens radiográficas e clínicas, bem como um questionário para refinar a pesquisa e detetar o sistema de implante utilizado, o seu comprimento, diâmetro, etc. (Deepalakshmi & Prabhakar, 2014).

Existem outros meios, como o sítio Web "*What implant is that?*", que oferece um catálogo de numerosos implantes, com a sua representação gráfica e radiográfica, para facilitar a comparação com o implante *post mortem* (Forrest, 2019).

5.2.2.4. Próteses removíveis

A identificação das próteses dentárias baseia-se na comparação dos dados *post mortem* com os registos *ante mortem* (impressões, radiografias, etc.). No entanto, a marcação dos aparelhos protéticos só foi introduzida em alguns países do mundo, como a Suécia, a Escócia, o Reino Unido, a Austrália e os Estados Unidos. Atualmente, não existem protocolos normalizados para a marcação de próteses dentárias, mas os dentistas são obrigados a manter registos dos seus pacientes para fornecer fontes de informação (Bathala et al., 2016).

Com os avanços da medicina forense e da medicina dentária, surgiram dois métodos de marcação de próteses: a marcação da superfície e o método de inclusão (Thomas et al., 2014).

O método de marcação da superfície é um método fácil de executar, barato, mas desaparece facilmente com o tempo. Os métodos de inclusão são permanentes, mas podem criar porosidades na prótese e torná-la mais frágil. Os locais recomendados para a marcação são as áreas posteriores da borda lingual da prótese mandibular e a região palatina para a prótese maxilar. Existe um método de reconhecimento de próteses não marcadas, que consiste em fazer um molde da prótese encontrada e compará-lo com

moldes *ante mortem* para ver se há correspondência. Existem vários métodos de marcação, mas nenhum deles é universalmente utilizado (Bathala et al., 2016).

a) Método de marcação da superfície

Neste método, os identificadores são gravados na superfície da prótese dentária com uma pequena broca redonda, pode ser as iniciais do seu proprietário ou o seu número de segurança social, como proposto por Stevenson em 1987. Um método utilizado para a marcação da superfície é a inserção de uma etiqueta com os identificadores do paciente no modelo protético de cera. A prótese é depois acrilizada e acabada, com a etiqueta visível através da resina (Thomas et al., 2014).

Outra técnica de marcação é a gravação em relevo da superfície protética. O nome e as iniciais do paciente são escritos no modelo de trabalho em gesso e uma vez realizada a prótese, as iniciais são gravadas em relevo. Estes diferentes métodos de marcação apresentam, no entanto, riscos. Uma vez gravada a prótese, esta torna-se uma zona mais suscetível de acumular restos alimentares e bactérias, o que pode provocar infeções bacterianas. No caso da gravação em relevo, as letras em relevo na prótese podem causar irritação nos tecidos e provocar tumores malignos (Bathala et al., 2016).

b) Método de inclusão

O método de inclusão consiste em inserir os identificadores protéticos na resina da prótese depois que a prótese esta concluída. Existem vários materiais e técnicas disponíveis para efetuar esta inclusão (Thomas et al., 2014).

O primeiro método, que se tornou um padrão na Suécia, é o *ID Band*, que envolve a marcação do identificador do doente numa placa de titânio ou de outra liga metálica, como o aço inoxidável. É escavado um espaço de 6 mm de comprimento e 3 mm de profundidade na prótese, uma resina transparente é fundida no fundo, a placa metálica é colocada em cima e tudo é coberto novamente com acrílico transparente. A vantagem desta técnica é a sua resistência à corrosão e a temperaturas até 1100°C (Bathala et al., 2016).

A gravação a laser permite gravar a estrutura metálica de uma prótese parcial usando um laser de vapor de cobre. Fácil e legível, permite inscrever os identificadores do

proprietário em caracteres reduzidos. A desvantagem deste método é que é um método caro que precisa de equipamentos e técnicos especializados (Thomas et al., 2014).

A inclusão de identificadores também pode ser realizada através de microchips eletrônicos contendo as informações do paciente. Numa radiografia, é visível graças à sua radio opacidade e apresenta, segundo os testes, uma resistência às altas temperaturas (600°C) e aos ácidos. Uma das desvantagens deste método é que só pode ser efetuado pelo fabricante e requer equipamento como computadores para recuperar as informações. Outro método de identificação de próteses dentárias são as etiquetas de identificação por radiofrequência, que estão associadas a um leitor eletrônico portátil que alimenta o chip com um campo eletromagnético. A informação codificada é enviada pelo leitor e a etiqueta transforma-a em dados legíveis. Devido ao seu tamanho reduzido (8,5 mm por 2,2 mm), a estética e a resistência da prótese permanecem inalteradas. Este chip é resistente aos desinfetantes, a temperaturas de 1500°C e a temperaturas inferiores a 0°C. A desvantagem deste método é o seu custo (Bathala et al., 2016).

A vantagem destas técnicas é o facto de serem métodos de identificação permanentes, mas também têm desvantagens em termos de tempo e de custos (Bathala et al., 2016; Thomas et al., 2014).

5.3. Exames complementares

As radiografias dentárias apresentadas nos registos dos pacientes são fontes fiáveis de informação que permitem dar um valor fiável ao diagnóstico. Apresentados em forma bidimensional, a sua análise deve ser complementada pela documentação escrita dos diferentes tratamentos efetuados após a realização da radiografia e pela análise visual de um profissional. De acordo com as recomendações da Interpol, devem ser feitas radiografias intraorais *post mortem* (*bitewings* ou periapicais), bem como radiografias extra-orais como ortopantomografias (Forrest, 2019).

As radiografias *post mortem* permitem destacar elementos que podem não ser visíveis durante o exame visual, como as obturações dos canais dentários, a esclerose das câmaras pulpares, dentes incluídos, etc. Uma vez recolhidos, estes dados fornecem provas essenciais para comparação e identificação *post mortem*. Nas condições ideais, em *post mortem*, o dentista forense deve realizar radiografias periapicais e *bitewings* de toda a

boca da vítima usando a técnica de paralelização, mostrada na figura 20 (Viner & Robson, 2017).

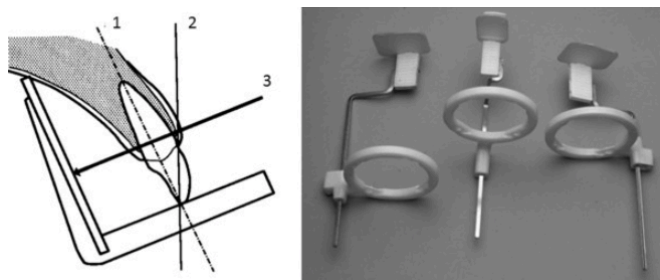


Figura 20- Radiografia periapical - Técnica de paralelismo (Viner & Robson, 2017).

Ao realizar radiografias *post mortem*, é importante reproduzir ao máximo a técnica utilizada nas fotografias *ante mortem*. Se não estiver disponível uma imagem *ante mortem*, o dentista deve escolher a técnica que considere mais adequada. Em algumas situações, o acesso à cavidade oral é limitado e o uso do paralisador não é possível, portanto, o sensor radiográfico é mantido na posição desejada e a técnica do ângulo bissector é usada. Se os restos dentários estiverem fragmentados, é importante, aquando da obtenção das imagens radiográficas, garantir que o feixe está corretamente orientado. É mais fácil obter radiografias pósterio-anteriores do que antero-posteriores, mas as imagens serão invertidas (Viner & Robson, 2017).

5.3.1. Ortopantomografia

A ortopantomografia permite visualizar o estado da dentição na sua totalidade, bem como fornecer informações sobre os seios maxilares e as estruturas ósseas. Os aparelhos de raios X são feitos para pacientes em posição vertical, mas atualmente a ressecção da mandíbula já não é praticada em medicina legal em muitos países, o que torna a utilização da radiografia panorâmica muito limitada na imagiologia *post mortem*. No final da década de 1980, a empresa Palomex criou o Zonarc TM, que permite a realização de radiografias panorâmicas da cabeça e do pescoço na posição supina. Este dispositivo era ideal para uso *post mortem*, mas a produção foi interrompida com o desenvolvimento de novas tecnologias, como a CBCT (Viner & Robson, 2017).

Dependendo da capacidade do médico forense para usar esse tipo de radiografia, a ortopantomografia pode mostrar distorção ou sobreposição dos dentes. Portanto, é importante usá-lo com precisão (Forrest, 2019).

5.3.2. Periapical

A radiografia periapical permite visualizar os dentes individualmente, da coroa ao ápice, bem como os tecidos e ligamentos circundantes. É normalmente utilizada para detetar patologias periapicais, estado periodontal, morfologia radicular, etc. A técnica do paralelismo é a técnica de referência porque é facilmente reproduzível e precisa (Viner & Robson, 2017).

5.3.3. Bitewing

A radiografia *bitewing* é uma das técnicas radiográficas intra-orais mais utilizadas. Aquando da elaboração de um plano de tratamento, as radiografias devem mostrar os molares e pré-molares, permitindo ao médico detetar lesões e a progressão das cáries, restaurações, etc. Estas radiografias permitem constituir o processo do paciente e fornecer uma base de referência da sua dentição. Para o médico dentista forense, a utilização de radiografias *bitewing* é inestimável porque estas imagens, feitas regularmente, garantem a disponibilidade frequente de imagens recentes para comparações *ante mortem* e *post mortem* (Viner & Robson, 2017).

5.3.4. CBCT (Cone Beam Computed Tomography)

Esta tecnologia de imagem transversal permite a digitalização em 3D de toda a região maxilofacial e, graças à sua baixa exposição à radiação e ao seu formato compacto, estas radiografias estão a tornar-se cada vez mais comuns na medicina dentária *ante mortem*. Esta técnica oferece vantagens para a utilização *post mortem*, como a rapidez de utilização e a minimização dos artefactos de imagem causados pelas restaurações metálicas (Viner & Robson, 2017).

5.3.5. Fotografias

As fotografias *ante mortem* de um indivíduo mostrando a sua dentição podem fornecer informações valiosas na ausência de registos dentários. As fotografias *ante mortem* permitem a comparação de características morfológicas, a sobreposição dentária e o exame dos contornos dos dentes anteriores. Se as fotografias forem de qualidade suficiente, o dentista forense pode compará-las com uma imagem 2D e um modelo 3D que tenha realizado da dentição da vítima (Reesu et al., 2020).

As fotografias *post mortem* devem obedecer a alguns princípios básicos. Ao mostrar a realidade, independentemente da aparência estética, as imagens devem representar com precisão a realidade. Devem ser nítidas para mostrar o máximo de detalhes, adequadamente expostos à luz para destacar o elemento destacado e direcionado, prestando atenção à profundidade de campo (de acordo com a norma, o elemento direcionado deve ser enquadrado no centro do visor) (Corte Real et al., 2022).

As fotografias *ante mortem* fornecidas pela família ou pelas redes sociais continuam sendo dados complexos de uso para médicos dentistas forenses que precisam reproduzir a posição, o ângulo e a distância da captura *ante mortem* para realizar sua comparação. Outro problema relacionado com a reprodução das fotografias *ante mortem* em *post mortem* é a decomposição, incineração ou rigidez cadavérica (Forrest, 2019).

5.4. Queiloscopia e rugoscopia

5.4.1. Queiloscopia

A mucosa da zona vermelha dos lábios, também conhecida como zona Klein ou vermelhão, apresenta em cada indivíduo elevações e depressões que constituem as impressões labiais. Estas impressões labiais, que podem ser identificadas a partir da sexta semana de vida intra-uterina, são genéticas, permanentes e não se alteram mesmo após a morte, pelo que são únicas para cada indivíduo (Jayakrishnan et al., 2021).

A palavra "cheilos" significa "lábio" em grego, e a análise das impressões labiais é conhecida como cheiloscopia. A zona mais adequada para este estudo é o centro do lábio inferior, numa zona de 10 mm de largura (Ramakrishnan et al., 2015).

Em 1970, Tsuchihashi et al. estabeleceram uma classificação (figura 21) para definir e classificar as impressões labiais. O tipo I corresponde a sulcos verticais nítidos que atravessam todo o lábio, enquanto o tipo I' apresenta semelhanças com o tipo I, mas os sulcos verticais não cobrem todo o lábio. O tipo II apresenta sulcos ramificados, enquanto o tipo III apresenta sulcos que se intersectam. O tipo IV tem sulcos reticulares e o último tipo, o tipo V, tem sulcos indeterminados que são impossíveis de diferenciar morfológicamente (Jayakrishnan et al., 2021; Ramakrishnan et al., 2015).

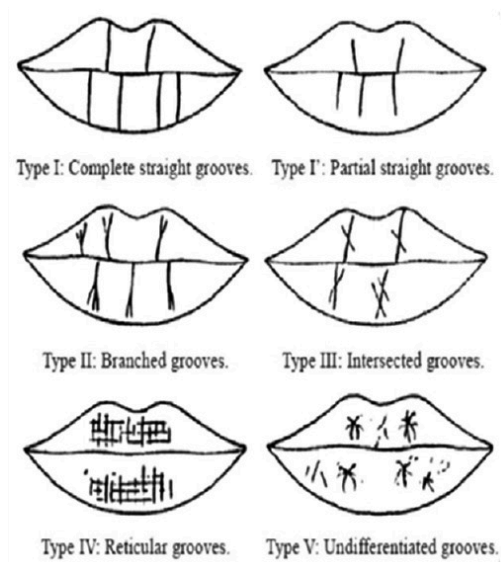


Figura 21- Classificação das impressões labiais de acordo com Tsuchihashi et al. (Ramakrishnan et al., 2015).

Em cada estudo, para ajudar a classificar as impressões labiais, os lábios são divididos em quadrantes ou zonas. Se a impressão labial estiver dividida em seis zonas, isso corresponderá a que cada lábio esteja dividido em três zonas. O lábio superior terá uma zona lateral superior direita, uma zona mediana superior e uma zona lateral superior esquerda. O lábio inferior tem as mesmas zonas que o lábio superior (figura 22). Cada zona será classificada pelo tipo labial mais claramente visível e, em seguida, o tipo labial predominante determinará o número do tipo de impressão labial na boca do indivíduo (Nagalaxmi et al., 2015).

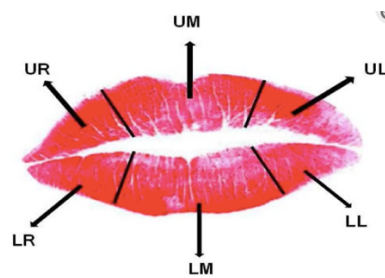


Figura 22- Divisão topográfica do lábio em seis zonas para análise da impressão labial (Nagalaxmi et al., 2015).

Em 1973, Renaud publicou um estudo sobre um novo sistema de classificação das impressões labiais. Dividiu os lábios em duas partes, direita e esquerda, e dividiu os sulcos em 10 tipos caracterizados por letras de A a J. Cada letra corresponde a uma forma, como mostra a tabela 6 (Kaur & Thakar, 2021).

Tabela 6- Classificação das impressões labiais segundo Renaud (Kaur & Thakar, 2021).

Classificação	Forma das impressões labiais
A	Vertical completo
B	Vertical incompleto
C	Bifurcado completo
D	Bifurcado incompleto
E	Ramificado completo
F	Ramifica incompleto
G	Reticulo
H	X ou en virgula
I	Horizontal
J	Outras formas (elipse, triângulo)

Para aplicar a classificação de Renaud às impressões labiais, as letras são maiúsculas para o lábio superior e minúsculas para o lábio inferior, como visto na figura 23 (Harchandani et al., 2015).



Figura 23- Classificação das impressões labiais de Renaud (Harchandani et al., 2015).

A identificação do sexo a partir da classificação das impressões labiais de Tsuchihashi et al. foi iniciada por Vahanwala et al. (2000) e baseia-se na predominância numérica de determinadas características morfológicas específicas observadas em indivíduos de ambos os sexos. As impressões labiais de tipo I, I' e II são predominantes no sexo feminino, enquanto os padrões de tipo III, IV e V são mais frequentemente encontrados no sexo masculino (Ramakrishnan et al., 2015).

5.4.2. Rugoscopia

As rugas palatinas são cristas localizadas na parte anterior do palato, estendendo-se bilateralmente a partir da linha média do palato, atrás da papila incisiva. Únicas em cada indivíduo, estas rugas são protegidas de traumatismos como desastres de massa, incêndios

ou decomposição pelas estruturas da boca (lábios, bochechas, dentes, língua, etc.) (Jayakrishnan et al., 2021).

A rugoscopia é um método de identificação baseado no exame e análise das características das papilas palatinas, tais como o seu número, forma, comprimento e direção (Ata-Ali & Ata-Ali, 2014).

Para efetuar comparações de rugas palatinas, o médico dentista forense consulta os registros dentários do paciente e compara os dados *post mortem* com moldes dentários, impressões digitais ou CBCT, se a vítima realizou algum deles durante sua vida (Jayakrishnan et al., 2021).

Em 1983, Thomas et al. classificaram as rugas palatinas de acordo com o seu tamanho, forma e número. A classificação do comprimento das rugas palatinas (desde a linha mediana até às terminações laterais) define as rugas palatinas como primárias se o seu tamanho for entre 5 e 10 mm. As rugas secundárias têm entre 3 mm e 5 mm de comprimento. As rugas definidas como fragmentárias têm menos de 3 mm de comprimento, e as rugas com menos de 2 mm de comprimento não são incluídas na análise. Se a classificação for baseada na forma, as rugas palatinas podem ser definidas como rectas (1), curvas (2), circulares (3) ou onduladas (4), como podemos ver na figura 24 (Ramakrishnan et al., 2015).

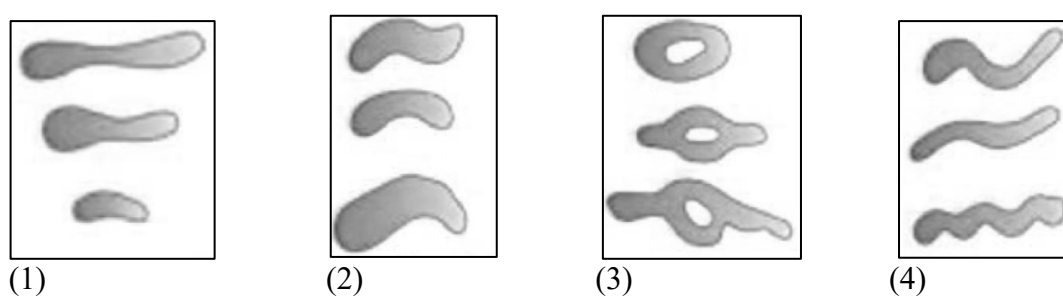


Figura 24- Classificação da forma da rugosidade palatal (Harchandani et al., 2015).

De acordo com Ohtani et al (2008), três situações podem complicar a identificação das rugas palatinas: variações na altura das rugas, rugas palatinas planas ou mal marcadas e a ausência de padrões simples observados nas classificações. A identificação baseada nas rugas palatinas apresenta uma exatidão de 94% (Ata-Ali & Ata-Ali, 2014).

5.5. Fase de reconciliação

Uma vez recolhidos os dados *ante mortem*, são anotadas as semelhanças e as discrepâncias entre os dados *ante mortem* e *post mortem*. Durante o processo comparativo, podem ser encontrados dois tipos de discrepâncias: discrepâncias explicáveis, que estão frequentemente relacionadas com o tempo decorrido entre os documentos *ante mortem* e *post mortem* (presença de uma restauração ocluso-mesial nos registos *ante mortem*, mas analisada como ocluso-mésio-distal no *post mortem*) e discrepâncias inexplicáveis, que serão excluídas da análise (por exemplo, um dente ausente no registo *ante mortem*, mas encontrado na análise *post mortem*) (Ata-Ali & Ata-Ali, 2014).

Segundo a Interpol, esta fase de agrupamento e comparação dos dados *ante mortem* e *post mortem* é designada por fase de reconciliação e corresponde à fase 4 do DVI da Interpol, uma fase essencial para a identificação de um indivíduo (Interpol, 2023).

O *American Board of Forensic Odontology* (2017) propõe quatro conclusões que podem ser retiradas do relatório de identificação dentária. Se os dados *ante mortem* coincidirem com os dados *post mortem* sem discrepâncias inexplicáveis, o médico dentista estabelece que estes dados correspondem ao mesmo indivíduo e que a identificação é positiva. A identificação possível é estabelecida se o médico dentista não puder estabelecer com certeza a identidade da vítima, caso em que os dados *ante mortem* e *post mortem* são coerentes, mas, devido ao estado dos dados *post mortem* ou *ante mortem*, não é possível uma identificação positiva. A terceira conclusão é que não se pode chegar a uma conclusão devido à insuficiência de provas. A exclusão é estabelecida se os dados *ante mortem* e *post mortem* forem inconsistentes. A identificação por exclusão, em certas situações, é uma técnica válida (Jayakrishnan et al., 2021; Machado et al., 2022).

Keiser-Nielsen (1968) sugere que, para estabelecer uma identificação positiva, devem ser encontrados 7 a 12 pontos concordantes, mas outros autores, como Acharya & Taylor (2003), sugerem que não existe evidência científica para estabelecer um número mínimo de características concordantes. A variável mais importante para concluir que a identificação é positiva é a ausência de fatores dentários não explicáveis que impossibilitem a identificação (Corte Real et al., 2022).

Nas pesquisas de identificação de vítimas, os métodos e dados dentários ajudam a identificar as vítimas de grandes catástrofes em cerca de 80% dos casos. A percentagem de sucesso na identificação por métodos dentários varia consoante o tipo de catástrofe, a frequência dos tratamentos dentários, o acesso a registos dentários completos e o grau de deterioração dos dentes (Ata-Ali & Ata-Ali, 2014).

III. CONCLUSÃO

Com esta revisão de literatura, podemos concluir em primeiro lugar que a medicina dentária forense, desempenha um papel vital na identificação *post mortem* de indivíduos que foram vítimas de desastres (DVI), catástrofes ou crimes, bem como de indivíduos vivos indocumentados cuja sua idade precisa de ser avaliada.

Num segundo tempo, no caso de não existirem registos dentários que permitam a comparação dos dados *ante mortem* com os *post mortem*, o médico dentista forense pode estimar o perfil biológico dos indivíduos como a idade, sexo, estatura e afinidades populacionais, bem como características dentárias particulares que permitam uma individualização.

As características odontológicas únicas para cada indivíduo, resistência do órgão dentário, os registos *ante mortem* e *post mortem*, bem como o trabalho pluridisciplinar, permitem efetuar processos de identificação e restituir a maior parte das vezes, a identidade à vítima.

Podemos também concluir com este trabalho que para poder realizar os procedimentos de identificação, é importante que a documentação dentária *ante mortem* seja a mais completa e atualizada possível, com o maior número possível de informações no processo, tais como impressões, tratamentos de restauração, exames complementares, odontogramas, notas dos atos anteriores, etc.

E necessário para o futuro a realização de mais trabalhos, de modo que o médico dentista forense possa melhorar o seu desempenho pericial.

IV. BIBLIOGRAFIA

- Abduo, J., & Sambrook, R. J. (2018). Longevity of ceramic onlays : A systematic review. *Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry*, 30(3), 193-215. <https://doi.org/10.1111/jerd.12384>
- Al-Abdallah, M., AlHadidi, A., Hammad, M., & Dar-Odeh, N. (2018). What factors affect the severity of permanent tooth impaction?. *BMC Oral Health*, 18(184). <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0649-5>
- Al-Ani, A. H., Antoun, J., Thomson, W. M., Merriman, T. R., & Farella, M. (2017). Hypodontia : An Update on Its Etiology, Classification, and Clinical Management. *BioMed Research International*, 2017, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2017/9378325>
- Alliot-Licht, B., Lusson, C., Hyon, I., Dajean-Trutaud, S., Caignec, C. L., & Lopez-Cazaux, S. (2015). Signes extra-oraux à rechercher face à des signes bucco-dentaires d'alerte de maladies d'origine génétique. *Comptes Rendus Biologies*, 338(1), 48-57. <https://doi.org/10.1016/j.crvi.2014.10.001>
- Alt, K.W., Rösing, F. W., & Teschler-Nicola, M. (1998). *Dental Anthropology: Fundamentals, Limits, and Prospects*. Springer Vienna.
- Alwohaibi, R. N., Almaimoni, R. A., Alshrefy, A. J., AlMusaillet, L. I., AlHazzaa, S. A., & Menezes, R. G. (2023). Dental implants and forensic identification : A systematic review. *Journal Of Forensic And Legal Medicine*, 96, 102508. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2023.102508>
- American Board of Forensic Odontology (2020, February). *A Brief History*. <https://www.abfo.org/wp-content/uploads/2012/11/2-Brief-History-ABFO.pdf>
- Association Française d'Identification Odontologique (2014a). *Détermination du sexe*. http://www.afioasso.org/2de28576_cf0e_468d_aab7_f9f34355cfd.html
- Association Française d'Identification Odontologique (2014b). *Teintes radiculaires*. http://www.afioasso.org/wa_files/Pre_CC_81sentation_20nuancier_20radiculaire_20COLLET_20-_20site_20AFIO.pdf

- Ata-Ali J. & Ata-Ali, F. (2014). Forensic dentistry in human identification: A review of the literature. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 6(2), 162-167. <https://doi.org/10.4317/jced.51387>
- Authier, A. (2014). Une découverte qui a changé le monde : la diffraction des rayons X. *Reflets de la physique*, 39, 24-29. <https://doi.org/10.1051/refdp/201439024>
- Balachander, N., Babu, N. A., Jimson, S., Priyadharsini, C., & Masthan, K. M. K. (2015). Evolution of Forensic Odontology: An Overview. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 7(5), 176. <https://doi.org/10.4103/0975-7406.155894>
- Bathala, L. R., Rachuri, N. K., Rayapati, S., & Kondaka, S. (2016). Prosthodontics an “arsenal” in forensic dentistry. *Journal Of Forensic Dental Sciences*, 8(3), 173. <https://doi.org/10.4103/0975-1475.195102>
- Battisti, A. S., Haftel, A., & Murphy-Lavoie, H. M. (2023). *Barotrauma*.
- Blau, S., Roberts, J., Cunha, E., Delabarde, T., Mundorff, A. Z., & De Boer, H. H. (2023). Re-examining so-called ‘secondary identifiers’ in Disaster Victim Identification (DVI) : Why and how are they used ?. *Forensic Science International*, 345, 111615. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2023.111615>
- Breeland, G., Aktar, A., & Patel, B. C. (2023). *Anatomy, head and neck, mandible*. StatPearls Publishing.
- Broca, P. (1875). *Instructions craniologiques et craniométriques de la société d'anthropologie de Paris* (2ème édition). Librairie Georges Masson.
- Charlier, P., Weil, R., Rainsard, P., Poupon, J., & Brisard, J. C. (2018). The remains of Adolf Hitler: A biomedical analysis and definitive identification. *European Journal of Internal Medicine*, 54(12). <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2018.05.014>

- Chowdhary, N., Rani, K. B. S., Mukunda, K. S., & Kiran, N. K. (2014). Early detection of congenital syphilis. *Journal Of Indian Society Of Pedodontics And Preventive Dentistry*, 32(4), 333-337. <https://doi.org/10.4103/0970-4388.140969>
- Comité International de la Croix Rouge. (2020, June 10). *Missing persons, a Handbook for Parliamentarians*. <https://www.icrc.org/fr/publication/1117-les-personnes-disparues-guide-lusage-des-parlementaires>
- Corte Real, F., Santos, A., Cainé, L., & Cunha, E. (2022). *Tratado de medicina legal*. Pactor.
- Dahal, A., McNevin, D., Chikhani, M., & Ward, J. (2023). An interdisciplinary forensic approach for human remains identification and missing persons investigations. *Wires Forensic Science*, 5(4). <https://doi.org/10.1002/wfs2.1484>
- De Araújo, P. S. P., Pinto, P. H. V., & Da Silva, R. H. A. (2023). Age estimation in adults by canine teeth : a systematic review of the Cameriere method with meta-analysis on the reliability of the pulp/tooth area ratio. *International Journal Of Legal Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s00414-023-03110-1>
- De Luca, S., De Giorgio, S., Butti, A. C., Biagi, R., Cingolani, M., & Cameriere, R. (2012). Age estimation in children by measurement of open apices in tooth roots : Study of a Mexican sample. *Forensic Science International*, 221(1-3), 155.e1-155.e7. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2012.04.026>
- Deepalakshmi, T., & Prabhakar, M. (2014). Role of dental implants in forensic identification. *Journal Of Forensic Dental Sciences*, 6(2), 145-147. <https://doi.org/10.4103/0975-1475.132546>
- Dey, S., Saluja, I., & Thomas, M. (2021). Localized dental dyschromia-causes and management. *Gülhane Medical Journal*, 63, 238-245. <https://doi.org/10.4274/gulhane.galenos.2021.1539>

- Dineshshankar, J., Sivakumar, M., Balasubramaniam, A. M., Kesavan, G., Karthikeyan, M., & Prasad, V. S. (2014). *Taurodontism. Journal Of Pharmacy And Bioallied Sciences*, 6(1), 13-15. <https://doi.org/10.4103/0975-7406.137252>
- Fernandes, N., Vally, Z., & Sykes, L. M. (2015). The longevity of restorations -A literature review. *South African Dental Journal*, 70(9), 410-413.
- Ferreira, M. T. (2013). Para lá da morte : estudo tafonómico de decomposição cadavérica e da degradação óssea e implicações na estimativa do intervalo pós-morte (Doctoral dissertation, Tese de Doutoramento para a obtenção do grau de Doutor em Antropologia Forense. Coimbra, Portugal, Universidade de Coimbra). Estudo geral repositório científico da UC.
- Forrest, A. (2019). Forensic Odontology in DVI : Current practice and recent advances. *Forensic sciences research*, 4(4), 316-330. <https://doi.org/10.1080/20961790.2019.1678710>
- Franklin, D., Flavel, A., Noble, J., Swift, L., & Karkhanis, S. (2015). Forensic age estimation in living individuals : methodological considerations in the context of medico-legal practice. *Research And Reports In Forensic Medical Science*, 5, 53-66. <https://doi.org/10.2147/rrfms.s75140>
- Fronty P., Coignet F., & Ingrand P. (1998) Détermination du sexe par l'analyse odontométrique des dents monoradiculées. *Biom Hum et Anthropol*, 16(2), 41-47.
- Garizoain, G., Petrone, S., Plischuk, M., Inda, A. M., & García, M. N. (2020). Evaluation of Lamendin's age-at-death estimation method in a documented osteological collection (La Plata, Argentina). *Forensic Science International : Reports*, 2, 100060. <https://doi.org/10.1016/j.fsir.2020.100060>

- Gaudry, E., Dourel, L., Conigliaro, A., Georget, C., Desbrosse, X., & Hubac, S. (2017). L'identification de victimes de catastrophe : une approche scientifique pluridisciplinaire. *Revue Francophone Des Laboratoires*, 2017(489), 41-57. [https://doi.org/10.1016/s1773-035x\(17\)30029-1](https://doi.org/10.1016/s1773-035x(17)30029-1)
- Georget, C., & Conigliaro, A. (2012). Article original : La place de la photographie dans le rapport d'expertise en identification odontologique. Une nouvelle approche : le phodontogramme. *Droit et médecine bucco-dentaire*, 2(3-4), 145-148. <https://doi.org/10.1051/dmbd/120303>
- Gonçalves, D., Oliveira-Santos, I., Gouveia, M., & Cunha, E. (2016). The circles of life : age at death estimation in burnt teeth through tooth cementum annulations. *International Journal Of Legal Medicine*, 131(2), 527-536. <https://doi.org/10.1007/s00414-016-1432-2>
- Govindaram, D., Bharanidharan, R., Ramya, R., Rameshkumar, A., Priyadharsini, N., & Rajkumar, K. (2018). Root length : as a determinant tool of sexual dimorphism in an ethnic Tamil population. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 10(2), 96-100. https://doi.org/10.4103/jfo.jfds_10_18
- Gupta, S., Agnihotri, A., Chandra, A., & Gupta, O. P. (2014). Contemporary practice in forensic odontology. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, 18(2), 244. <https://doi.org/10.4103/0973-029x.140767>
- Gustafson, G. (1969). *Odontostomatologie Médico-légale* (First Edition). Bruxelles : S. C. Ed.
- 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>
- Harchandani, N., Marathe, S., Rochani, R., & Nisa, S. U. (2015). Palatal Rugoscopy : A new era for forensic identification. *Journal Of Indian Academy Of Oral Medicine And Radiology*, 27(3), 393-398. <https://doi.org/10.4103/0972-1363.170469>

Haute Autorité de Santé (2021, November). Protocole National de Diagnostic et de Soins, Agénésies dentaires multiples : Oligodontie et anodontie, 1-85. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-11/pnds_agenesies_dentaires_multiples-texte-novembre_2021.pdf

INTERPOL (2023, November). *Disaster Victim Identification Guide*. <https://www.interpol.int/How-we-work/Forensics/Disaster-Victim-Identification-DVI>

Janssens, P. A., & Perrot, R. JL., (2017) Précis d'anthropobiologie descriptive et métrique du squelette. *Laboratoire d'Antropologie Anatomique et de Paleopathologie de Lyon*.

Jayakrishnan, J., Reddy, J., & Kumar, R. (2021). Role of forensic odontology and anthropology in the identification of human remains. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, 25(3), 543. https://doi.org/10.4103/jomfp.jomfp_81_21

Jeddy, N., Ravi, S., & Radhika, T. (2017). Current trends in forensic odontology. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 9(3), 115-119. https://doi.org/10.4103/jfo.jfds_85_16

Kaur, J., & Thakar, M. K. (2021). An alternate novel approach to classify lip prints. *Egyptian Journal Of Forensic Sciences*, 11(40). <https://doi.org/10.1186/s41935-021-00251-5>

Kaur, P. (2016). Hypodontia, Microdontia and Tooth rotation: A rare clinical trial. *International Journal of Dental Research*, 4(2), 57-61. <https://doi.org/10.14419/ijdr.v4i2.6737>

Kikuchi, H., Hasegawa, Y., & Kageyama, I. (2023). The relationship of tooth crown dimensions between first molar and central incisor in maxilla. *Odontology*, 111(4), 1003-1008. <https://doi.org/10.1007/s10266-023-00795-z>

- Krishan, K., Kanchan, T., & Garg, A. K. (2015). Dental Evidence in Forensic Identification – An Overview, Methodology and Present Status. *The open dentistry journal*, 9. <https://doi.org/10.2174/1874210601509010250>
- Laverty, D. P., & Thomas, M. B. M. (2016). The restorative management of microdontia. *British Dental Journal*, 221(4), 160-166. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2016.595>
- Leevailoj, C., Lawanrattanakul, S., & Mahatumarat, K. (2017). Amelogenesis imperfecta : case study. *Operative Dentistry*, 42(5), 457-469. <https://doi.org/10.2341/13-256-s>
- Lin, S., Moreinos, D., Kaufman, A. Y., & Abbott, P. V. (2022). Tooth Resorption – Part 1 : The evolvement, rationales and controversies of tooth resorption. *Dental Traumatology*, 38(4), 253-266. <https://doi.org/10.1111/edt.12757>
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Faigenbaum, A. D., Myer, G. D., & De Ste Croix, M. B. A. (2014). Chronological Age vs. Biological Maturation. *The Journal Of Strength And Conditioning Research*, 28(5), 1454-1464. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000391>
- Machado, C. E. P., Deitos, A. R., Velho, J. A., & Cunha, E. (2022). *Tratado de antropologia Forense*. Millennium Editora.
- Mamdani, S., Pathak, D., Harrison, M., & Bhujel, N. (2023). Macrodonia and double teeth : a review and case series. *British Dental Journal*, 234(5), 315-321. <https://doi.org/10.1038/s41415-023-5571-9>
- Manoilescu, I., Ion, A., & Ioan, B. G. (2015). Post-Mortem changes in teeth– Forensic Issues. *International Journal of Medical Dentistry*, 5(4), 249-252.

- Moraschini, V., Fai, C. K., Alto, R. M., & Santos, G. O. D. (2015). Amalgam and resin composite longevity of posterior restorations : A systematic review and meta-analysis. *Journal Of Dentistry*, 43(9), 1043-1050. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2015.06.005>
- Moreno, S., Reyes, M.P., & Moreno, F. (2016). Cusp expression of protostylid in deciduous and permanent molars. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 8(3), 155-163. <https://doi.org/10.4103/0975-1475.195108>
- Nabbout, F., Skaf, Z., & Hlayhel, J. (2017). Transposition dentaire au maxillaire : à propos de deux cas. *International Orthodontics*, 15(3), 467-482. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2017.06.024>
- Nagalaxmi, V., Ugrappa, S., M, N. J., Ch, L., Maloth, K. N., & Kodangal, S. (2015). Cheiloscopy, Palatoscopy and Odontometrics in Sex Prediction and Discrimination - a Comparative Study. *The Open Dentistry Journal*, 8(1), 269-279. <https://doi.org/10.2174/1874210601408010269>
- Nagare, S. P., Chaudhari, R. S., Birangane, R. S., & Parkarwar, P. C. (2018). Sex determination in forensic identification, a review. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 10(2), 61-66. https://doi.org/10.4103/jfo.jfds_55_17
- Nagi, R., Aravinda, K., Rakesh, N., Jain, S., Kaur, N., & Mann, A. K. (2019). Digitization in forensic odontology: A paradigm shift in forensic investigations. *Journal of forensic dental sciences*, 11(1), 5–10. https://doi.org/10.4103/jfo.jfds_55_19
- Nair, H. R. K., Mishra, S., Panda, S., & Srivastava, G. (2020). Frequency and degree of inter-trait association of maxillary Non-Metric Dental Crown Traits in the permanent dentitions of two states of India. *Journal of Forensic Odonto-Stomatology*, 38(1), 18-25.

- Nawrocki, L., Court, L., Sinai, M., Brzozowski, C., Street, D., Cliff, S., & Kalman Friedman, B. (2008). The State of the Missing/Unidentified Persons Today and How Forensic Dentists Can Help With Closure. *Americain Academy of Forensic Sciences, odontology section*, 30.
- Nelson, S. J., Ash, M. M. & Tilotta, F. (2012). *Mémo-fiches d'anatomie dentaire*. Elsevier Masson.
- Netter, F.H. (2019). *Atlas of human anatomy* (seventh edition). Elsevier Masson.
- Palikaraki, G., Vardas, E., & Mitsea, A. (2019). Two Rare Cases of Non-Syndromic Paramolars with Family Occurrence and a Review of Literature. *Dentistry Journal*, 7(2), 38. <https://doi.org/10.3390/dj7020038>
- Patel, A., Parekh, V., Kinariwala, N., Johnson, A., & Somani, M. (2020). Heat Induced Alterations of the Endodontically Treated Teeth for the Forensic Identifications : An in Vitro Study. *European Endodontic Journal*, 5(3), 271-276. <https://doi.org/10.14744/eej.2020.37450>
- Pemberton, M. N., & Ashley, M. (2017). The use and understanding of dental notation systems in UK and Irish dental hospitals. *British Dental Journal*, 223(6), 429-434. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2017.731>
- Pol, C. A., Ghige, S. K., Gosavi, S., & Hazarey, V. K. (2015). Effects of elevated temperatures on different restorative materials : an aid to forensic identification processes. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 7(2), 148. <https://doi.org/10.4103/0975-1475.154591>
- Ramakrishnan, K., Sharma, S., Sreeja, C., Pratima, D. B., Aesha, I., & Vijayabanu, B. (2015). Sex determination in forensic odontology: A review. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 7(2), 398-402. <https://doi.org/10.4103/0975-7406.163469>
- Rattenbury, A. E. (2018). Forensic taphonomy. *Forensic Ecogenomics*, 37-59. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809360-3.00002-3>

- Reesu, G. V., Augustine, J., & Urs, A. B. (2015). Forensic considerations when dealing with incinerated human dental remains. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 29, 13-17. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2014.10.006>
- Reesu, G. V., Mânica, S., Revie, G. F., Brown, N. L., & Mossey, P. A. (2020). Forensic dental identification using two-dimensional photographs of a smile and three-dimensional dental models : A 2D-3D superimposition method. *Forensic Science International*, 313, 110361. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110361>
- Revelo-Mejía, I. A., Hardisson, A., Rubio, C., Gutiérrez, Á. J., & Paz, S. (2020). Dental Fluorosis : the Risk of Misdiagnosis—a Review. *Biological Trace Element Research*, 199(5), 1762-1770. <https://doi.org/10.1007/s12011-020-02296-4>
- Riaud, X. (2012). *Première radiographie dentaire (1896)*. Histoire de la médecine. <https://www.histoire-medecine.fr/>
- Roca-Obis, P., Rius-Bonet, O., Zamora-Olave, C., Willaert, E., & Martínez-Gomis, J. (2022). Sex-specific reference values for the crown heights of permanent anterior teeth and canines for assessing tooth wear. *Acta Odontologica Scandinavica*, 81(1), 73-78. <https://doi.org/10.1080/00016357.2022.2084157>
- Sam, N., Thanappan S. T., Joseph A. P., Pillai V. B. A. R., & Mony, V., (2022). Histomorphologic and gravimetric changes of teeth exposed to high temperatures - an in-vitro study. *Journal of forensic Odonto-Stomatology*, 40(3), 52- 61.
- 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>
- Schmitt, A., Cunha, E., & Pinheiro, J. (2006). *Forensic Anthropology and Medicine*. Humana Press.

- Scott, G. R., Pilloud, M. A., Navega, D., Coelho, J. D., Cunha, E., & Irish, J. D. (2018). rASUDAS : A New Web-Based Application for Estimating Ancestry from Tooth Morphology. *Forensic Anthropology*, 1(1), 18-31. <https://doi.org/10.5744/fa.2018.0003>
- Seethapathy, T., Sanjeevareddygar, S., Sekhar, M. S. M., Manthapuri, S., Ramanand, O. V., Reddy, S. K., Paul, J. B., Funato, A., Kubo, K., Maeda, H., & Alam, M. K. (2019). Effect of acids on teeth and restorative materials : An aid in forensic odontology. *Journal of Hard Tissue Biology*, 28(1), 21-30. <https://doi.org/10.2485/jhtb.28.21>
- Shah, N., Bansal, N., & Logani, A. (2017). Recent advances in imaging technologies in dentistry. *World Journal of Radiology*, 6(10), 794-807. <https://doi.org/10.4329/wjr.v6.i10.794>
- Shekhawat, K. S., & Chauhan, A. (2016). Analysis of dental hard tissues exposed to high temperatures for forensic applications : an in vitro study. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 8(2). <https://doi.org/10.4103/0975-1475.186366>
- Shen, S., Liu, Z., Wang, J., Liu, F., Ji, F., & Tao, J. (2021). Machine learning assisted Cameriere method for dental age estimation. *BMC Oral Health*, 21(641). <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01996-0>
- Silva, R. F., Franco, A., Picoli, F. F., Nunes, F. G., & Estrela, C. (2014). Dental Identification Through Endodontic Radiographic Records: a Case Report. *Acta stomatologica Croatica*, 48(2), 147-150.
- 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), 113-121. <https://doi.org/10.4103/0975-1475.132541>
- Smith, M. P., & Bluth, M. H. (2016). Forensic Toxicology, An Introduction. *Clinics in Laboratory Medicine*, 36(4), 753-759. <https://doi.org/10.1016/j.cll.2016.07.002>

- Sognaes, R. F., & Ström, F. (1973). The odontological identification of Adolf Hitler : definitive documentation by x-rays, interrogations and autopsy findings. *Acta Odontologica Scandinavica*, 31(1), 43-69. <https://doi.org/10.3109/00016357309004612>
- Solari, A., Antunes-Ferreira, N., & Scott, G. R. (2022). Kinship analysis using rare nonmetric dental traits in a prehistoric cemetery from Northeastern Brazil. *Bulletin of the International Association for Paleodontology*, 16(2), 276-283.
- Soumah, M., Ndiaye, M., Agbobli, Y. A., Ndoeye, E. H. O., Sall, A. D., & Sow, M. L. (2019). Certificats médicaux pour coups et blessures volontaires en pratique médico-judiciaire à Dakar. *The Pan African medical journal*, 33. <https://doi.org/10.11604/pamj.2019.33.225.9291>
- Tilotta, F., Lautrou, A., & Lévy, G. (2018). *Anatomie Dentaire*. Elsevier Masson
- Thomas, J., Muruppel, A. M., Dinesh N, Gladstone, S., & Manjuran, N. G. (2014). Dentures in Forensic Identification- A Review of Methods & Benefits. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences research*, 2(1), 85-94.
- United Nations. (2016). *The Minnesota protocol on the investigation of potentially unlawful death*. <https://www.ohchr.org/en/special-procedures/sr-executions/minnesota-protocol>
- United Nations. (2022, June 29). Istanbul Protocol: Manual on the Effective Investigation and Documentation of Torture and Other Cruel, Inhuman or Degrading Treatment or Punishment (2022 edition). <https://www.ohchr.org/en/publications/policy-and-methodological-publications/istanbul-protocol-manual-effective-0>

- Venkatesh, D., Sanchitha, V., Smitha, T., Sharma, G., Gaonkar, S., & Hema, K. N. (2019). Frequency and variability of five non metric dental crown traits in the permanent maxillary dentitions of a racially mixed population from Bengaluru, Karnataka. *Journal Of Oral And Maxillofacial Pathology*, 23(3), 458-465. https://doi.org/10.4103/jomfp.jomfp_144_18
- Verma, M., Verma, N., Sharma, R., & Sharma, A. (2019). Dental Age Estimation Methods in Adult Dentitions : An Overview. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 11(2), 57-63. https://doi.org/10.4103/jfo.jfds_64_19
- Viner, M. D., & Robson, J. (2017). Post-Mortem Forensic Dental Radiography - a review of current techniques and future developments. *Journal Of Forensic Radiology And Imaging*, 8, 22-37. <https://doi.org/10.1016/j.jofri.2017.03.007>
- Weber, K., Winkler, D., Schulz-Kornas, E., Kaiser, T. M., & Tütken, T. (2022). Post-mortem enamel surface texture alteration during taphonomic processes—do experimental approaches reflect natural phenomena ? *Paleontology and evolutionary science*, 10, e12635. <https://doi.org/10.7717/peerj.12635>