

Catarina Peixoto de Pinho de Gouveia Franco

Marcas de Mordida e a Medicina Dentária Forense

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2014

Catarina Peixoto de Pinho de Gouveia Franco

Marcas de Mordida e a Medicina Dentária Forense

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2014

Catarina Peixoto de Pinho de Gouveia Franco

Marcas de Mordida e a Medicina Dentária Forense

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para a obtenção do grau de
Mestre em Medicina Dentária

X

Catarina Gouveia Franco

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2014

Resumo

A Medicina Dentária Forense é uma ciência que estuda as aplicações dentárias em processos judiciais e que tem como objetivo a pesquisa de fenómenos psíquicos, físicos, químicos e biológicos que podem atingir ou ter atingido o Homem vivo, morto ou esqueletizado, e mesmo fragmentos ou vestígios, resultando de lesões parciais ou totais, reversíveis ou irreversíveis.

O reconhecimento da sua importância está relacionado à actuação decisiva, em alguns episódios, quando há necessidade de identificação de corpos por meio do exame dentário ou identificação criminal. As marcas de mordida são geralmente vistas em casos de agressão sexual, assassinato e abuso de menores e pode ser um factor importante para levar a uma condenação.

Um dos mais intrigantes, complexos e controversos desafios em Medicina Dentária Forense é o reconhecimento, registo e a análise de marcas de mordida em pele humana devido à constituição desta, dos tecidos adjacentes e movimentação do agressor e/ou vítima.

O estudo das marcas de mordida é feito segundo diversas análises sendo a mais utilizada a análise comparativa.

As marcas de mordida podem ser encontradas em qualquer parte do corpo, particularmente no tecido macio e carnudo como o estômago ou nas nádegas. Além disso, as marcas de mordida podem ser encontradas em objectos presentes na cena de um crime.

Na pesquisa bibliográfica recorreu-se aos motores de busca *PubMed*, *Science Direct*, *B-On*, *Elvesier*, *SciELO* e *Wiley*. Utilizando as seguintes palavras-chave: “*Bite Marks*”, “*Forensic science*”. Sendo incluídos 96 artigos na elaboração desta tese além de alguns sites e livros consultados.

Os objectivos deste trabalho são identificar características das marcas de mordida que permitam ao investigador concluir o causador da marca, evidenciar a sua importância no contexto da Medicina Dentária Forense (crimes sexuais, abusos infantis, agressões, etc), referenciar diversas técnicas de análise e as suas possíveis vantagens/desvantagens em cada caso.

Devido à crescente violência, os crimes tornam-se mais sofisticados e aprimorados, sendo necessárias técnicas científicas desenvolvidas na investigação pericial.

Dada a importância da Medicina Dentária Forense o Médico Dentista é crucial na identificação, localização, registo, denuncia e sinalização devendo haver mais formação incentivada pelas Instituições do Ensino Superior, organizações e mesmo clínicas nesta área tão essencial para prevenir a escassez dos especialistas evitando, deste modo, a falha de identificação destes episódios deteriorantes.

Abstract

Forensic Dental Medicine is a science of dental applications in legal proceedings and which aims to research psychic, physical, chemical and biological phenomena that can reach or have reached the living, dead or in skeletal man, and even fragments or traces resulting in partial or total, reversible or irreversible lesions.

The recognition of its importance is related to the decisive role in some episodes, when there is need to identify bodies through dental examination or criminal identification. The bite marks are usually seen in cases of sexual assault, murder and child abuse and can be an important factor to lead to a conviction.

One of the most intriguing, complex and controversial challenges in Forensic Dentistry is the recognition, recording and analysis of bite marks on human skin due to the establishment within the adjacent tissues and movement of the perpetrator and / or victim.

The study of bite marks is done according to various analyzes and the most frequent benchmarking.

The bite marks may be found anywhere in the body, particularly in soft and fleshy tissue such as the stomach or buttocks. Moreover, the bite marks can be found in objects on the scene of a crime.

In the literature we used the search engines PubMed, Science Direct, B-On, Elviesier, SciELO and Wiley. Using the following words-key: "Bite Marks", "*Forensic Science*". 96 being included articles in the preparation of this thesis as well as some websites visited.

The objectives of this study are to identify characteristics of bite marks that allow the researcher to conclude the cause of the brand, highlighting its importance in the context of Forensic Dentistry (sex crimes, child abuse, assault, etc.), cite several analysis techniques and its possible advantages / disadvantages in each case.

Due to the increasing violence, the crimes become more sophisticated and refined, necessary scientific techniques developed in the forensic investigation being.

Given the importance of the Forensic Dentistry Dentist is crucial in identifying, locating, recording, and betrays signs should be more training encouraged by Higher Education Institutions, organizations and even clinics in this area as essential to prevent the shortage of specialists avoiding this Similarly, failure to identify these episodes spoilage.

Dedicatória

Aos meus Pais pelo incentivo, persistência e sacrifícios que fizeram para conseguir atingir esta meta da minha vida tão importante.

Às minhas irmãs que adoro por me apoiarem em tudo em especial á minha irmã Francisca.

Ao meu Avô Carlos que sempre foi um exemplo na minha vida de esforço, dedicação e inteligência. Um génio!

Ao meu Avô Bi que sempre me ensinou a fazer o que gosto com boa disposição.

Á minha Avó Bichinha pela Mulher guerreira que é. Que sempre me disse que tudo se consegue com esforço e sacrifício.

Á minha avó Né pelo carinho.

Ao meu Pai por ser um excelente Pai e um Médico-cirurgião exemplar incentivando-me a superar-me em tudo a que me proponho fazer e por ser o meu exemplo seguindo os seus passos elevando, assim, o meu patamar.

Á minha Mãe pela paciência, carinho e ajuda em todos os momentos da minha vida.

Ao meu namorado, Júlio Silva, pela paciência, compreensão e dedicação.

Á minha binómia, Noémia Mota, companheira e amiga durante estes cinco anos que sempre estive do meu lado, percorrendo a nossa carreira académica cheia de alegria, bom humor e profissionalismo.

Agradecimentos

Á minha orientadora Mestre Maria Gabriel Queirós, pela disponibilidade incansável, orientação e profissionalismo que sempre incutiu no meu trabalho.

A todos os professores que ao longo destes 5 anos contribuíram para a minha formação académica.

A todas as pessoas que me deram força e coragem para a execução e conclusão deste trabalho, em especial, o André Príncipe e Cheila Rosa.

Índice Geral

Índice de Figuras	ix
Índice de Siglas e Abreviaturas	x
I. Introdução	1
II. Desenvolvimento.....	3
1. Materiais e Métodos.....	3
2. Breve Introdução Histórica.....	4
3. A Medicina Dentária Forense	5
3.1. Organizações de Medicina Dentária Forense.....	6
4. Identificação e Classificação das Marcas de Mordida em Medicina Dentária Forense	8
4.1. Diagnóstico Diferencial entre Marcas de Mordida Humana/Animal	8
4.2. Mecanismos das Marcas de Mordida e sua Localização.....	10
5. Classificação das Marcas de Mordida.....	16
5.1. Classificação quanto ao Tipo, Severidade e Intensidade	16
5.2. Classe de Características.....	18
6. Unicidade da Dentição Humana e da sua Impressão na Pele Humana ..	19
7. Identificação Dentária	22
7.1. Identificação Dentária Comparativa	23
7.2. Identificação Dentária usando o Perfil Dentário <i>Postmortem</i>	25
7.3. Outros Métodos de Identificação Dentária	28
8. Profissionais de Saúde e as Marcas de Mordida	29
9. Exame Clínico e Histopatológico das Marcas de Mordida	31
10. Mordidas Humanas como Evidências Biológicas Forenses	33

10.1. Papel do ADN na Identificação Dentária	34
10.2. ADN Genómico	34
10.3. ADN Mitocondrial	35
11. Recolha de Evidências do Suspeito e da Vítima Mordida e Respective Protocolos.....	35
12. Técnicas de Comparação das Impressões Recolhidas na Vítima e/ou Objecto e Suspeito	39
12.1. Deformação e Distorção nas Marcas de Mordidas.....	41
12.2. Importância da Distorção da Marca de Mordida na Fotografia como Arquivo de Evidências	45
13. Factores Biomecânicos da Pele Humana e Marcas de Mordida.....	49
13.1. Visco-Elasticidade	51
13.2. Não-Linearidade	52
13.3. Anisotropia e Movimento	53
14. Protocolo de uma Análise Científica de Marcas de Mordida na Pele	55
15. Breves Considerações	57
III. Conclusão	59
IV. Bibliografia	61

Índice de Figuras

Figura 1 – Dr Oscar Amoedo (lado direito); Livro Publicado L`Art Dentaire (lado esquerdo).....	4
Figura 2 – Numeração da dentição definitiva e a sua divisão por quadrantes	10
Figura 3 – Numeração da dentição decídua e a sua divisão por quadrantes	10
Figura 4 – Marca de mordida humana onde se visualiza as equimoses de sucção, lesões corto-contusas e equimoses.	13
Figura 5 – Marcas de mordida humanas impressas em alimentos como a maçã e o chocolate.....	15
Figura 6 – Fotografias de marcas de mordida humanas com a escala de ABFO a cores e a preto e branco.....	48

Índice de Siglas e Abreviaturas

ABFO – American Board of Forensic Odontology

ATM – Articulação Temporomandibular

ASFO – American Society of Forensic Odontology

AuSFO – Australian Society of Forensic Odontology

BAFO – British Association of Forensic Odontology

BOLD – Bureau of Legal Dentistry

°C – Graus Celsius

cm – Centímetro

ADN – Ácido Desoxirribonucléico

ECG – Electrocardiograma

EUA – Estados Unidos da América

IOFOS – International Organization for Forensic Odonto-Stomatology

mm – Milímetro

NCF – National Crime Faculty

NHS – National Health Service

nm – Nanómetro

PCR – Reacção em Cadeia pela Polimerase

I. Introdução

A Medicina Dentária Forense é uma ciência que estuda as aplicações dentárias em processos judiciais e que tem como objectivo a pesquisa de fenómenos psíquicos, físicos, químicos e biológicos que podem atingir ou ter atingido o Homem vivo, morto e/ou esqueletizado podendo mesmo serem pesquisados fragmentos ou vestígios, resultantes de lesões parciais ou totais, reversíveis ou irreversíveis (Oliveira *et al.*, 2010).

Segundo Marques e Sweet (2007), uma dentada ou mordedura é a lesão produzida pelos dentes humanos ou de animais no corpo, em alimentos, nas roupas e outros tipos de objectos, resultante da aplicação vigorosa dos dentes a um substracto que é capaz de ser deformado.

Através desta deformação, a superfície do substrato pode mudar e as características dos dentes são transferidas para a mesma (Stols *et al.*, 2010).

Um dos mais intrigantes, complexos e controversos desafios em Medicina Dentária Forense é o reconhecimento, registo e a análise de marcas de mordida.

O estudo da Medicina Dentária Forense num caso legal pode fornecer provas incriminatórias, sendo o reconhecimento da sua importância relacionado à actuação decisiva, em alguns episódios históricos, quanto há necessidade de identificação de corpos por meio do exame dentário (Almeida *et al.*, 2012).

O estudo das marcas de mordida é realizado segundo a análise da forma, localização, tamanho e algumas características específicas dos dentes, bem como a impressão das mesmas na pele, alimentos ou outros objectos, considerando inclusivé a intensidade com que a mordida foi realizada (Sheasby *et al.*, 2001).

As marcas de mordida apresentam especial relevo em casos de agressão sexual, assassinato e abuso de menores e podem ter um contributo importante no que respeita à identificação de um suspeito e a sua condenação (Bush *et al.*, 2009).

O acto de morder é frequentemente um sinal de que o autor pretende degradar a vítima e ao mesmo tempo alcançar a dominação total. Por outro lado, pode ser um acto de auto-defesa desesperado por parte da vítima. As marcas de mordida podem ser encontradas em qualquer parte do corpo, particularmente no tecido macio e carnudo como o estômago ou nas nádegas. Além disso, as marcas de mordida podem ser encontradas em objectos presentes na cena de um crime (Bernitz *et al.*, 2006).

Os dentes humanos são concebidos principalmente para cortar e triturar alimentos, contudo algumas pessoas, parecem reverter para instintos mais primitivos e utilizam os seus incisivos e caninos para morder as suas vítimas. Os dentes anteriores são os mais comumente observados nas marcas de mordida, mas podem ser encontradas, eventualmente, marcas de pré-molares e molares, sendo que a distância inter-canina assume um papel relevante nesse processo. É por esse facto que as marcas provocadas pelos caninos são as mais frequentes e passíveis de estudo (Marques *et al.*, 2005).

A escolha deste tema assenta no facto de salientar os recursos da Medicina Dentária em abranger diversas áreas, tais como, a Medicina Legal, investigação policial/criminal, entre outras. O tema sempre me cativou e suscitou a minha atenção.

Os objectivos deste trabalho são identificar características das marcas de mordida que permitem ao investigador concluir o causador da marca, evidenciar a sua importância no contexto da Medicina Dentária Forense (crimes sexuais, abusos infantis, agressões, etc), referenciar diversas técnicas de análise e as suas possíveis vantagens/desvantagens em cada caso.

O presente trabalho irá abordar seguidamente uma ampla variedade de tópicos, dos quais se destacam a identificação individual, a identificação em massa e a análise de marcas de mordida.

II. Desenvolvimento

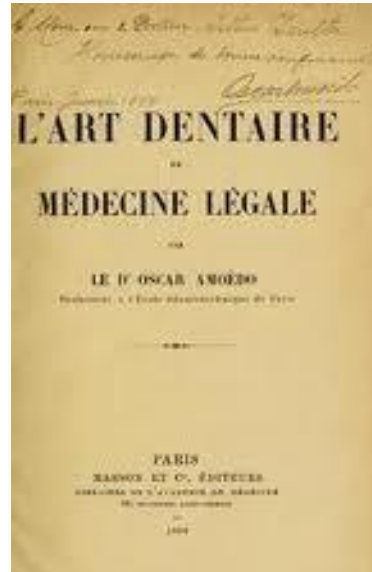
1. Materiais e Métodos

A pesquisa para o desenvolvimento foi limitada a revisões publicadas em inglês e português até Julho de 2014. Utilizou-se os motores de busca *Pubmed*, *Science Direct*, *B-On*, *Elvesier*, *SciELO* e *Wiley*. Recorreu-se às seguintes palavras-chave: “*Bite Marks*”, “*Forensic Science*”. Da conjugação das diferentes palavras-chave resultaram 18017 artigos. Destes, com base na leitura do título e respectivo *abstract*, foram incluídos 142 artigos. Após a leitura dos artigos seleccionados na íntegra optou-se por excluir ainda 46 artigos, por não se enquadrarem no âmbito deste trabalho ou por terem sido impossíveis de adquirir, o que resultou num total de 96 artigos consultados. Para complementar foram ainda utilizadas onze obras literárias e informação proveniente de doze sites. Obtiveram-se, no final, 117 referências bibliográficas.

2. Breve Introdução Histórica

Dr. Oscar Amoedo retornou a Cuba em 1889, após ter estudado na *New York Dental College*. Foi posteriormente enviado como delegado da *Dental Internacional* para o congresso em Paris, em 1890 onde acabou por se estabelecer como docente, tornando-se posteriormente professor titular. Em Paris, escreveu 120 artigos científicos. Um trágico incêndio num evento de caridade estimulou o seu interesse em identificação dentária e pelo campo de Medicina Dentária Forense. Enquanto não estava envolvido com a identificação das vítimas do incêndio o Dr. Amoedo escreveu uma tese intitulada “*L'Art en Dentaire Mèdecine Lègale*”, o que lhe valeu um doutoramento e serviu como base do seu livro com o mesmo nome publicado em 1898. O livro que escreveu foi o primeiro texto abrangente sobre Medicina Dentária Forense sendo considerado por muitos como o "Pai da Medicina Dentária Forense" (Voelker, 2012).

Figura 1 – Dr. Oscar Amoedo (lado direito); Livro Publicado *L'Art Dentaire* (lado esquerdo).



Ao longo dos tempos muitos são os relatos que fizeram uso de marcas de mordida como prova. Os dentes são meios precisos e fiáveis para assegurar uma correcta identificação, pois podem fornecer todas as informações necessárias para se chegar a uma conclusão, quanto à identidade de um cadáver.

Um dos casos clássicos descritos é o da viúva francesa Cremieux, que foi estrangulada por um dos seus amantes. Durante a luta corpo a corpo, o criminoso foi mordido num dos dedos. Quando foi preso na Bélgica apresentava lesões características de mordidas e, posteriormente foram feitas as comparações das arcadas dentárias com as lesões e comprovada a ligação entre o suspeito e a vítima. Após a investigação, o assassino confessou o crime (Silva, 1924; França, 1995/1998; Silva 2003 *cit in* Marques, 2004).

Cameron e Sims (1973) descrevem o assassinato de uma prostituta num quarto de um bar; as arcadas dentárias dos suspeitos foram comparados com as mordidas presentes em ambos os seios da vítima e estes foram presos. Após a exclusão de alguns suspeitos, um deles foi identificado como o autor da mordida. O criminoso, num primeiro momento, confessou que mordeu a vítima, embora não tivesse cometido o crime. Momentos depois, assumiu ter morto a vítima devido à provocação desta quanto à impotência sexual do agressor (Cameron e Sims, 1973 *cit in* Marques, 2004).

Luntz e Luntz (1973) realizaram a identificação de um assassinato de quatro pessoas, na qual a única prova era uma única marca de mordida. Um suspeito era acusado de assassinar a mãe, o irmão, a irmã e a avó. A marca de mordida encontrada no seio da irmã possibilitou a identificação positiva do suspeito fazendo a ligação deste aos quatro assassinatos (Luntz e Luntz, 1973 *cit in* Marques, 2004).

3. A Medicina Dentária Forense

A Medicina Dentária Forense é a especialidade que tem como objectivo a identificação, a pesquisa de fenómenos psíquicos, físicos, químicos e biológicos que podem atingir ou ter atingido o Homem vivo, morto ou esqueletizado, até fragmentos ou vestígios, resultando lesões parciais ou totais, reversíveis ou irreversíveis.

As áreas de competência para actuação do especialista em Medicina Dentária Forense incluem a (Mymedic Clínicas, 2002):

- Identificação humana;
- Perícia em foro civil, criminal ou laboral;
- Elaboração de autos, pareceres, relatórios e atestados;
- Traumatologia odonto-legal;
- Balística forense;
- Perícia logística no vivo, no morto, íntegro ou em fragmentos;
- Perícia em vestígios de manchas ou líquidos oriundos da cavidade oral ou nela presentes;
- Exames por imagem para fins periciais;

- Exames por imagens para fins odonto-legais.

Segundo Reddy e Shekar (2009) a Medicina Dentária Forense é uma área integral e essencial utilizada na identificação de pessoas vivas ou cadáveres baseando-se nas características individuais de cada dente e na ampla resistência das peças dentárias a condições ambientais extremas.

3.1. Organizações de Medicina Dentária Forense

Múltiplas são as organizações que actualmente se dedicam à Medicina Dentária Forense.

Nos EUA são quatro as organizações que se dedicam ao campo da Medicina Dentária Forense. Estas organizações incluem: *Bureau of Legal Dentistry* (BOLD), *American Board of Forensic Odontology* (ABFO), *American Society of Forensic Odontology* (ASFO) e a *International Organization for Forensic Odonto-Stomatology* (IOFOS). Outros países têm as suas próprias sociedades odontológicas, como por exemplo *British Association of Forensic Odontology* (BAFO) e a *Australian Society of Forensic Odontology* (AuSFO). Foi criado na Universidade de British Columbia a BOLD em 1996 para desenvolver novas tecnologias e técnicas em odontologia forense. Sendo esta Universidade a única na América do Norte, que oferece pós-graduação em odontologia forense (UBC Dentistry, 1964).

Em Portugal são escassos os conhecimentos em Medicina Dentária Forense de Sistemas da Qualidade aplicável aos laboratórios forenses integrados no Instituto Nacional de Medicina Legal, e do processo de acreditação dos mesmos. Nos últimos anos temos assistido a um gradual aumento das exigências da sociedade relativamente à Garantia da Qualidade de produtos e serviços. Tal facto tem conduzido as organizações, quer de carácter público quer privado, a orientar os seus esforços para a satisfação dos seus clientes. Em Portugal a acreditação de laboratórios tem uma metodologia bem definida, coordenada pelo Instituto Português da Qualidade. Existem várias abordagens possíveis para a acreditação de laboratórios, competindo a cada organização a definição da que melhor se adapta, em função de factores como os objectivos pretendidos, o grau de maturidade do Sistema da Qualidade já implementado, a dimensão e estrutura da

organização, o âmbito pretendido para a acreditação e os meios disponíveis para o efeito. Em todas as metodologias o factor humano surge como a chave para o sucesso do processo de acreditação. É imprescindível o envolvimento de todos dentro da organização, desde a gestão de topo até ao mais baixo nível hierárquico. Os laboratórios forenses, tal como qualquer outra organização, existem para servir os seus clientes. Não podem contudo alhear-se da perspectiva económica, no sentido da optimização dos recursos de que dispõem e da redução dos custos normalmente denominados como da "Não Qualidade" (Silva, 2003).

O Núcleo de Ciências Forenses é uma instituição que se dedica à realização de perícias forenses no âmbito da escrita manual, documentos, marcas e informáticas. Esta instituição dispõe, ainda, de um departamento de formação dirigido a profissionais que contactam, directa ou indirectamente, com a problemática dos exames periciais supracitados. Localizado no centro da cidade do Porto, o laboratório da instituição está dotado de todos os meios técnicos e humanos necessários para a realização dos serviços a que se propõem. Em Portugal, a morosidade da resolução de muitos processos judiciais encontra-se associada à demora na realização de exames periciais. (NC Forenses, 2007).

O seu principal cliente é o sistema judicial, ou seja, a Justiça. É pois necessário que os laboratórios forenses utilizem todos os meios ao seu alcance, quer humanos quer materiais, no sentido de satisfazer as necessidades e expectativas do sistema judicial e da sociedade que o suporta, numa perspectiva de melhoria contínua (Silva, 2003).

4. Identificação e Classificação das Marcas de Mordida em Medicina Dentária Forense

As marcas de mordida são marcas deixadas pelos dentes humanos ou de animais, na pele de pessoas vivas, de cadáveres, alimentos, vestuário ou sobre objectos inanimados relativamente moles, que resulta da impressão acentuada dos dentes numa base passível de ser deformada (Oliveira *et al.*, 2010).

4.1. Diagnóstico Diferencial entre Marcas de Mordida Humana/Animal

Na investigação de marcas de mordida em cadáveres o diagnóstico diferencial da sua origem deve ser o ponto de partida para a mesma, uma vez que a própria investigação assume trajetórias diferentes dependendo de se estar perante uma marca de mordida humana ou animal.

Wagner (1986) e Marques (2004) referem que as marcas de mordida animais são frequentes em situações em que o corpo está confinado a um espaço fechado e acessível a animais domésticos, ou em que os corpos se encontram abandonados em locais abertos podendo sofrer a acção de roedores ou outros animais ditos selvagens, contudo os cães são os maiores responsáveis por essas injúrias.

As impressões causadas pelos animais diferenciam-se das do Homem em vários aspectos, sendo talvez o mais evidente a presença de dois caninos longos e seis incisivos, no entanto segundo Furuata e Yamamoto (1967) é de salientar que os cães possuem arcadas dentárias mais estreitas e longas, e dentes menores e mais afiados que os dos humanos (Furuata e Yamamoto, 1967 *cit in* Marques, 2004).

Oliveira *et al.* (2010) consideram a distância entre as marcas dos dentes caninos deixados na vítima um parâmetro útil para identificar a origem dos ferimentos de mordida sendo prioritário determinar a sua origem, se foram produzidos por um animal ou humano (adulto ou criança). Uma vez que dependendo do resultado, a investigação adquire cursos completamente diferentes.

Por sua vez, Pretty e Hall (2002) referem que os seis dentes anteriores (canino a canino) são os mais observados nas mordidas podendo casualmente ser encontradas marcas de pré-molares e molares.

Quando se pretende diferenciar uma marca de mordida o tamanho da arcada impressa é fundamental.

Almeida Júnior *et al.* (2012) referem que a distância entre os dentes caninos superiores em humanos adultos varia de 2,5 a 4,0 cm. Esta distância reveste-se de importância relevante, na medida em que permite tirar algumas ilações, isto é, se essa distância é menor que 2,5 a 3,0 cm, a mordida foi presumivelmente causada por uma criança ou um adulto pequeno. No entanto, se a mordida for superior a 3,0 cm a mordida provavelmente foi efectuada por um adulto.

Como anteriormente foi referido muitos animais possuem dois caninos longos e seis incisivos, sendo a distância intercanina maior que 5,0 cm, logo superior à do Homem adulto (Almeida Júnior *et al.*, 2012).

Por seu lado, Spencer (1997) demonstrou que, no Homem, o somatório do comprimento dos seis dentes decíduos anteriores superiores é 10 mm menor que o somatório do comprimento dos dentes permanentes equivalentes. Relativamente aos dentes mandibulares, essa diferença foi de aproximadamente 7 mm (Spencer, 1977 *cit in* Marques, 2004).

Por último, no que respeita à intensidade e tipo de dano causado verifica-se, por norma, diferenças enquanto as marcas de mordida humana são geralmente superficiais, apresentando-se como hematomas ou abrasões. As mordidas de animais resultam geralmente na penetração profunda, sendo acompanhadas por lacerações e até avulsões dos tecidos (Avon, 2004; American Academy of Pediatric, 2005-2006).

4.2. Mecanismo das Marcas de Mordida e sua Localização

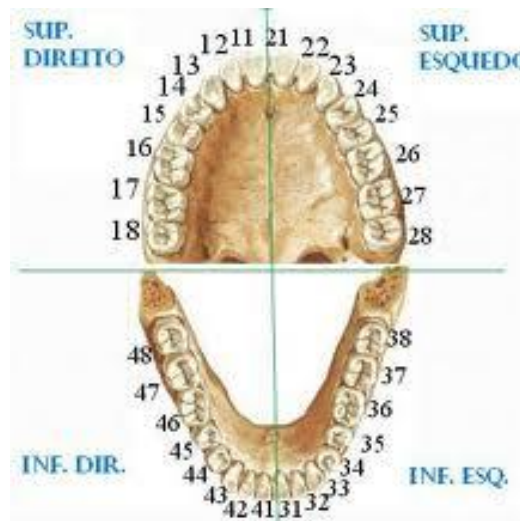
As marcas de mordida como anteriormente referido, podem ser impressas quer pelo Homem, quer por outros animais. No presente trabalho apenas nos iremos focar nas marcas de mordidas humanas pelo que, de seguida de uma forma muito sumária iremos referir algumas noções de nomenclatura dentária.

Os maxilares são divididos em arcada superior e inferior tendo em conta uma linha horizontal imaginária, estando estas, por sua vez, divididas em duas hemiarcadas; direita e esquerda segundo uma linha vertical imaginária entre os incisivos centrais, obtendo-se

assim os quatro quadrantes onde os dentes são ordenados de forma ascendente da direita para a esquerda e onde os quadrantes são numerados de acordo com os ponteiros do relógio (Figún e Garino, 2003; Berkovitz *et al.*, 2004).

A dentição humana definitiva é composta por 32 dentes, cada um com as suas características de acordo com a sua função (Dinkel e Captain, 1974).

Figura 2 – Numeração da dentição definitiva e a sua divisão por quadrantes



A dentição decídua é formada por 20 dentes. Nesta dentição os quadrantes são ordenados de igual forma, no sentido horário, mudando o número atribuído a cada quadrante: 5º quadrante (corresponde ao 1º quadrante na dentição adulta), 6º quadrante (2º quadrante na dentição adulta), 7º quadrante (3º quadrante dentição adulta) e 8º quadrante (4º quadrante da dentição adulta) (Berkovitz, *et al.*, 2004).

Figura 3 – Numeração da dentição decídua e a sua divisão por quadrantes



Marca de mordida é todo o padrão realizado pelos dentes na pele de pessoas vivas, cadáveres ou objectos inanimados, como alimentos ou qualquer substância firme e compressível.

Tendo em conta que a pele humana é a localização mais comum das marcas de mordida, as investigações ao longo dos tempos têm demonstrado que as mesmas, dependendo do tipo de crime (sexual, agressão, etc), do género e idade das vítimas surgem em áreas corporais específicas.

Levine (1977) e Sweet (1997), reforçam estas associações nas marcas de mordida verificando que:

- Nas Crianças/Jovens – Normalmente ocorrem com a intenção de ataque (sexuais, agressões) ou defesa sendo determinada a intenção de acordo com a velocidade, rápida ou lenta. E as áreas atingidas, nomeadamente, boca, nádegas e abdómen nos crimes sexuais.
- Nas Mulheres – Normalmente ocorrem em ataques sexuais. Sendo os locais mais atingidos os seios, as nádegas e as pernas.

- Nos Homens – Podem ocorrer em ataques sexuais (homossexuais ou heterossexuais) ou em agressões (lutas). Os locais mais afectados nas agressões sexuais são os mamilos, pénis, testículos e ombros. Nas agressões (lutas) os sítios mais afectados são os dedos, braços, nariz e orelhas.

À semelhança dos autores anteriormente referidos, Pretty e Sweet (2000) afirmam, que as mulheres são mais frequentemente mordidas no peito e nas pernas durante os ataques sexuais, enquanto as mordidas em homens são comumente observadas nos braços e ombros. No entanto, constataram que em circunstâncias defensivas, por exemplo, quando as vítimas se encontram com os braços imobilizados, os braços e as mãos do agressor são muitas vezes alvo de mordidas até conseguirem o seu afastamento.

O conhecimento dos locais mais comumente atingidos, dependendo do tipo de crime, torna-se essencial nos processos de investigação, no entanto, outras particularidades não menos relevantes são necessárias para que uma marca de mordida possa apoiar ou excluir o envolvimento de um provável agressor.

Segundo Bowers (2003) na interpretação das mordidas nestas superfícies devem ser considerados diversos factores: os dentes do agressor, a acção da língua e bochechas durante o acto da mordida, o estado mental do agressor e a parte do corpo que foi atingida.

Quando nos focamos apenas na marca de mordida verificamos que a sua produção se encontra predominantemente associada a três mecanismos, sendo eles, a pressão dentária, pressão lingual e raspagem dentária.

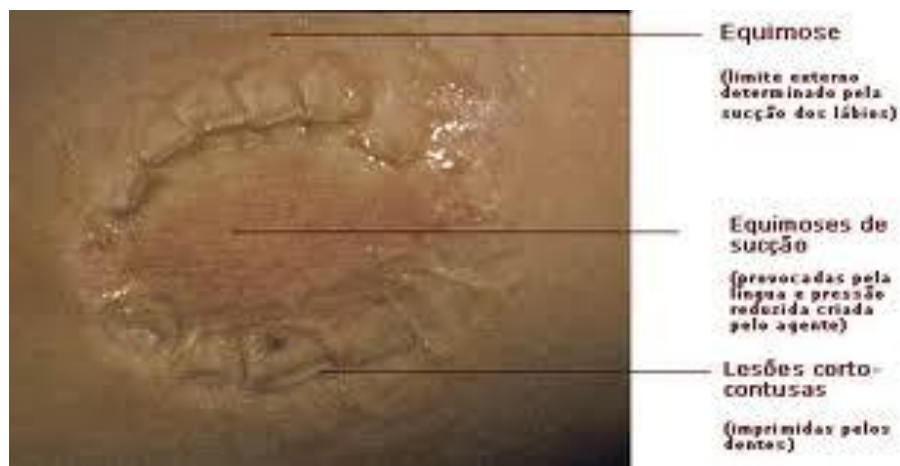
As marcas de pressão dentária são causadas pela aplicação directa dos bordos incisais dos dentes anteriores e bordos oclusais dos dentes posteriores (Vale, 1996).

Sendo, no entanto, a severidade das marcas de mordida dependente da sua duração, do grau da força exercida e o grau de movimentação entre os dentes e o tecido (Kaur *et al.*, 2013).

A apresentação clínica desta pressão surge em áreas pálidas representativas dos bordos incisais e hematomas que representam as margens incisais (Beena *et al.*, 2012).

No que respeita à pressão lingual, pressão negativa, esta é causada quando o material entra na boca e é pressionado pela língua contra os dentes (Kaur *et al.*, 2013).

Figura 4 – Marca de mordida humana onde se visualiza as equimoses de sucção, lesões corto-contusas e equimoses.



Por último, a raspagem dentária, como o nome indica é causada pelos dentes a raspar contra a superfície de outros dentes geralmente envolvendo os dentes anteriores. A apresentação clínica pode ser em forma de arranhões e abrasões, os quais evidenciam irregularidades e peculiaridades das margens incisais que são uteis na identificação (Beena *et al.*, 2012).

Marques (2004) refere que as lesões provocadas por mordidas podem aparecer de duas formas: Ataques sexuais – feita vagarosamente, a qual exhibe uma área equimótica no centro da lesão, causada pela pressão da língua, isto é, pressão negativa, criada pelo agente rodeada por lesões corto-contusas impressas positivamente pelos dentes e acompanhada externamente de equimose, novamente determinada pela pressão negativa, mas neste caso, pela pressão dos lábios. A outra forma é mais semelhante à marca ocasionada pelo dente, ocorrendo normalmente com intenção de ataque ou defesa sendo esta normalmente característica de casos de violência ou homicídios.

Outros pontos importantes a serem considerados são o momento da agressão, antes ou depois da morte, a reacção dos tecidos adjacentes à lesão e a posição do corpo quando encontrado e quando ocorreu a mordida (Levine, 1977).

Segundo Bowers (2003) a pele é um material pobre na impressão. A musculatura dos lábios, da língua e das bochechas e, também, o estado psíquico do agressor aquando a mordida têm importante papel no padrão na pele humana.

Tsang *et al.* (1999), relativamente ao estado psicológico do agressor, refere que os autores de ataques sexuais, incluindo homicídio sexual, violação e abuso sexual de crianças, muitas vezes mordem as vítimas como uma expressão de domínio, raiva e comportamento animalesco.

No que respeita às marcas de mordida em objectos inanimados, McKenna (2000) descreve que no campo criminal, as marcas de mordida têm um papel muito relevante sendo os alimentos os objectos mais comuns.

Quando um indivíduo morde um alimento, dependendo da consistência deste, deixa marcado um padrão de mordida único.

Geralmente, quando um objecto é mordido por um indivíduo, os dentes superiores seguram-no enquanto que os inferiores cortam. As marcas deixadas pela arcada inferior fornecem informações relevantes quanto ao alinhamento e forma das peças dentárias (Marques, 2004).

Segundo Cameron e Sims (1973), os alimentos que apresentam melhores impressões dentárias são as maçãs, o queijo e o chocolate tendo estes contribuído de forma relevante para a identificação do criminoso e posterior condenação. No entanto referem também que os materiais mais macios e plásticos como a manteiga e o chocolate têm maior capacidade para registar as impressões dentárias (Cameron e Sims, 1973 *cit in* Marques, 2004).

Figura 5 – Marcas de Mordida Impressas em alimentos como a maçã e o chocolate



Whittaker (1990), por sua vez refere que em alimentos quebradiços como o chocolate, as impressões dentárias aí presentes podem não ser utilizadas para estudo pericial pelo elevado risco de fracturar. Referindo também que as marcas de mordidas presentes em superfícies curvas, como nas maçãs, podem ser de difícil interpretação, situação esta agravada pelo facto de a mordida poder ser rotacionada durante o acto da mordida.

Pelo que Marques (2004) defende que é fundamental o conhecimento por parte do Médico Dentista Forense do mecanismo de mordida durante o estudo das impressões dentárias.

Sperber (1990) afirma que quando uma mordida é feita em alimentos moles, a mandíbula é conduzida em relação cêntrica, pressionando o alimento contra a superfície lingual dos incisivos superiores o que leva à sua impressão. Por outro lado, quando é feita uma força maior para o corte dos alimentos, a mordida ocorre com a mandíbula em protrusão levando à impressão das superfícies incisais dos dentes superiores e inferiores.

Para a análise das marcas de mordida em alimentos é importante o registo imediato das mesmas, bem como a aplicação de uma boa técnica de colheita de impressões e uma avaliação minuciosa. Devemos ter em consideração que os alimentos estão sujeitos a encolhimentos e distorções, podendo, assim, comprometer o estudo das impressões dentárias. A análise mais utilizada para avaliar as características das impressões dentárias é a análise métrica – mensuração com um paquímetro digital do diâmetro mesio-distal

das unidades dentárias e da distância intercanina nos modelos de alimentos – tratando-se de um método fácil, eficaz e de baixo custo (Marques *et al.*, 2005).

A ABFO (2009) recomenda o uso do modelo do objecto mordido para comparação.

A impressão habitual da mordida humana é encontrada em objectos como o lápis e suportes de chaves em que se verifica as marcas das pontas de cúspides sendo estas as mais encontradas em substâncias duras e, se o objecto tiver sido mordido várias vezes mais difícil é a análise das impressões. As marcas das cúspides de caninos humanos, pré-molares e molares podem ser semelhantes às produzidas por cães e gatos (Ciapparelli e Hughes, 1992 *cit in* Marques, 2004).

5. Classificação das Marcas de Mordida

Várias são as classificações possíveis das marcas de mordida variando, desde o tipo de lesão, severidade e intensidade de execução.

5.1. Classificação quanto ao Tipo, Severidade e Intensidade

As marcas de mordida compreendem uma alteração física num meio causada por contacto vigoroso dos dentes, quer isoladamente ou em combinação com outras partes da cavidade oral. São normalmente identificados pela sua aparência clínica, uma lesão circular ou oval, que consiste num arco ou dois. Ao longo da periferia dos arcos existe uma série de escoriações, contusões individuais e / ou lacerações que reflectem o tamanho, a forma, a disposição e distribuição das características das superfícies de contacto dos dentes (Sweet e Pretty, 2001).

As lesões causadas por dentes podem variar entre contusões, arranhões, cortes ou lacerações. Aplicando a força suficiente as camadas mais profundas da pele são penetradas pelos bordos cortantes dos dentes. É muito importante durante os exames iniciais da lesão ter a certeza de que um artefacto, como, por exemplo, um eléctrodo de um electrocardiograma (ECG), não causou a marca ou que algum objecto diferente dos dentes causou uma lesão circular ou elíptica. O autor testemunhou queimaduras do final de um

tubo de chumbo que de perto se assemelhava a marcas de mordida. Estas podem ser diferenciadas pela ausência de classe de características causadas por dentes humanos em cada caso (Vale, 1996).

Várias são as classificações propostas quanto ao tipo de lesão.

Segundo Kaur *et al.* (2013), as marcas de mordida são classificadas em 7 tipos distintos: Hemorrágicas (pequena gota de sangue); Abrasivas (raspado na pele); Contusas (Rasga vasos sanguíneos); Lacerativas (corte); Incisivas (corte profundo); Avulsivas (tiram pedaço de pele); e Artefactos (pedaço fora do corpo).

Segundo Clark (1992) a classificação deve ter também em conta a severidade da lesão, pelo que defende que numa escala ascendente de severidade as mordeduras devem ser classificadas em petéquias, contusões, abrasões, lacerações e avulsões. A possibilidade de transmissão de doenças infecciosas como o HIV (Vírus da Imunodeficiência Humana) e a Hepatite B aumenta significativamente a severidade da lesão. Isto porque a cavidade oral pode conter sangue contaminando a saliva.

Kaur *et al.* (2013) propõe que as marcas de mordida sejam classificadas tendo em conta a intensidade da injúria, considerando por isso 4 graus de impressão:

- Claramente definido (resulta da aplicação de uma certa pressão)
- Obviamente definido (que é o efeito da pressão de 1º grau)
- Muito notável (provém de uma pressão violenta)
- Lacerado (quando a pele é violentamente tirada do corpo)

5.2. Classe de Características

De acordo com o ABFO, uma classe de características é o aspecto, características ou padrões que distinguem uma marca de mordida de outras feridas padrão (ABFO, 2010 *cit in* Kaur *et al.* 2013).

As classes de características ajudam na identificação do grupo a que cada marca de mordida é originária. Com a evolução das marcas de mordida, o primeiro passo é confirmar a presença de classe de características. A “classe de características dentárias” e as “características das marcas de mordida” são os dois tipos de classes de características (Pretty e Sweet, 2001).

Cada tipo de dente na dentição humana tem classes de características dentárias que diferenciam um tipo de dente dos outros.

Torna-se então pertinente observar e analisar as características individuais uma vez que as características dentárias são específicas de cada indivíduo e torna um dente diferente de outro.

As características individuais são, então, desvios das classes de características *standard*, isto é, são padrões dentários, características ou traços que podem estar presentes em alguns indivíduos e noutros não como por exemplo: rotações vestibulares ou linguais, de peças dentárias, diastemas mesiais ou distais, etc. Características essas que permitem diferenciar cada indivíduo. Estas diferenças individuais podem ser devidas a lesões físicas de múltiplas etiologias, tais como, lesões desportivas, acidentes de viação, acidentes de trabalho e por último e a mais comum, cáries dentárias (por falta de higiene) e químicas que afectam os dentes ao longo dos anos como a atrição, abrasão e erosão. A existência destas lesões, tornam-se por si só, em características que podem individualizar e caracterizar uma marca. Após sofrerem estes efeitos, as peças dentárias necessitam de reabilitação, nomeadamente restaurações ou reabilitação protética, obtendo-se desta forma, padrões dentários que mais uma vez individualizam os indivíduos. As características individuais das marcas de mordida podem ainda ser afectadas pelo tipo, número e peculiaridades dos dentes, oclusão, função muscular, movimento dentário individual e disfunção da articulação temporomandibular (ATM) (Kaur *et al.*, 2013).

As características das marcas de mordida por sua vez ajudam na determinação da arcada (maxilar ou mandibular) a que os dentes pertencem.

As classes que se seguem provêm da aplicação prática de marcas de mordida (Kaur *et al.*, 2013):

- Classe I: Inclui marcas de mordida difusas que têm características limitadas e necessidades de características individuais. Tal como, uma contusão (ferida/pisadura) difusa de marca de mordida, um anel fumante ou uma débil marca de mordida.
- Classe II: Este padrão de ferimento refere-se a um único arco de mordida ou a marca de mordida parcial pois tem algumas características individuais.
- Classe III: Esta classificação inclui tanto características individuais como classe de características. Esta mordida é uma boa evidência e é usado maioritariamente para comparar proposições. As localizações mais comuns para este tipo de marca de mordida no corpo são as nádegas, ombro, parte superior do braço ou peito. A pressão e a penetração nos tecidos é realizada para gravar a superfície lingual dos dentes anteriores.
- Classe IV: Nesta classe, as características de classe e as características individuais não estão presentes, uma vez que frequentemente se está perante a avulsão ou laceração dos tecidos.

6. Unicidade da Dentição Humana e da sua Impressão na Pele Humana

A base científica da análise de impressões dentárias é enraizada na premissa da individualidade da dentição humana (Bowers, 2002).

Em 1984, Rawson *et al.* realizaram um estudo no qual pretendiam avaliar estatisticamente a possibilidade de duas arcadas dentárias serem iguais. A amostra original baseou-se na premissa de que haveria vinte dentes, que poderiam ocupar seis posições distintas: vestibular, lingual, mesial, distal, rotação para distal e rotação para mesial. O cálculo

estatístico demonstrou que a probabilidade de dois conjuntos de dentes coincidirem era de 1 em 384 arcadas dentárias.

É de realçar que esta análise não teve em consideração aspectos como fracturas, perdas dentárias, restaurações, forma da arcada, comprimento ou largura, características estas que asseguram ainda mais a unicidade da mordida humana.

Pelo que múltiplos são os autores que defendem que efectivamente não existem dois indivíduos com dentição igual, pelo que a impressão dentária é única.

Miller *et al.* (2009) referem que factores como o tamanho, forma, alinhamento, comprimento, desgastes, rotações, diastemas, restaurações e características acidentais como fracturas, impossibilitam a existência de dois conjuntos de dentes idênticos.

Por seu lado, Kaur *et al.* (2013) afirmam que a posição e as características de cada dente, seja ele decíduo ou permanente, as cáries e a sua precisa localização, a ausência recente ou antiga de uma ou várias peças dentárias, os restos radiculares, a colocação de prótese ou de aparelho ortodôntico, os detalhes de cada restauração, a condição dos dentes no que diz respeito à cor, erosão, limpeza e malformações, tudo é importante no processo de identificação.

Por último, Caldas *et al.* (2000) defendem que a singularidade das mordeduras revela-se nos formatos das peças dentárias impressas, que podem ser ovais, elípticas ou circulares, nos seus tamanhos, no grau de rotação de peças dentárias, fracturas e anomalias de forma e número que caracterizam determinado indivíduo e em algumas características específicas da própria injúria, como o tipo, a intensidade e a severidade e mesmo o tipo de substracto em que a mesma é impressa.

A constatação da existência de múltiplas variáveis na dentição humana permitiu que alguns autores concluíssem a sua unicidade e conseqüente correspondência entre uma marca de mordida e o seu autor.

A este propósito Caldas *et al.* (2000) afirmam que no mesmo indivíduo não existem dois dentes iguais, por isso diversos elementos caracterizam as mordidas de um mesmo indivíduo, como falhas, anomalias de forma ou posição, cárie, fracturas, desgaste e depressões.

Recentemente, Kaur *et al.* (2013) referem que as características individuais das unidades dentárias são reflectidas nas impressões provenientes de cada uma, especialmente das suas superfícies incisais. As impressões de incisivos ocasionam marcas rectangulares, os caninos triangulares ou ovais e, por sua vez, os pré-molares e molares originam marcas triangulares, circulares ou trapezoidais.

Oliveira *et al.* (2010) reforçam a relevância das marcas de mordida ao afirmarem que um alimento mordido e a marca dos dentes deixados, por exemplo, permitem a identificação do seu autor, desempenhando um papel decisivo na solução de um crime.

Após constatação da unicidade da dentição humana e singularidade das mordeduras a questão que se colocou de seguida é se dependendo do substrato da impressão estas características se mantinham.

A este propósito Miller *et al.* (2009) referem que a interpretação de uma marca de mordida assume que a dentição humana é única e que os seus atributos podem ser transferidos para a pele com precisão. Reconhece-se que a pele do cadáver difere do tecido vivo devido à sua falta de resposta inflamatória e potencial sangramento subcutâneo. No entanto, pode haver situações em que a dentição pode produzir uma representação pobre de si mesma, não tanto por causa da distorção da pele, mas sim da configuração do alinhamento de dentes específicos na arcada dentária. A comparação das marcas de mordida é baseada em dois pressupostos fundamentais. O primeiro é que a dentição humana tem classe de características de forma, tamanho e padrão, bem como as características individuais dentro do arco de alinhamento que a tornam única. O segundo é que a pele regista essas características com resolução suficiente para identificar, incluir ou excluir o autor da mordida.

De facto, algumas das diferenças relatadas anteriormente usadas para descrever a individualidade da dentição pode equivaler a alguns graus de rotação ou pequenas medições espaciais entre os dentes. A questão torna-se então se essas pequenas diferenças são suficientes para distinguir diferentes dentições quando os dentes estão impressos na pele. Estudos anteriores demonstraram faixas de distorção até 80% no ângulo de rotação entre os dentes, 27% na distância inter-canina, e 42% de mesial para distal das dimensões de uma marca de mordida, em comparação com a dentição que causou a lesão (Miller *et al.*, 2009).

As diferentes propriedades biomecânicas da pele não permitem, por isso, registar com precisão a dentição. Além disso, é indiscutível que está sempre presente um certo grau de distorção neste meio, a qual pode variar significativamente com base em linhas de tensão da pele, localização anatómica, estrutura do tecido subjacente, movimento durante e após a imposição da marca de mordida e o tipo de roupas, entre outros. Estas variáveis podem alterar a transferência de características dentárias para a pele, incluindo o tamanho dos dentes, a distância inter-canina e a rotação dentária. Uma dentição impressa na pele tem uma resolução reduzida na representação da dentição. Existe, portanto, um potencial factor de erro na atribuição de uma marca de mordida do respectivo autor numa ampla população (Miller *et al.*, 2009).

7. Identificação Dentária

As identificações dentárias desempenharam sempre um papel fundamental em situações de desastres em massa naturais e artificiais (responsabilidade humana) e em particular, em acidentes de aviação. Devido à falta de uma base de dados completa de impressões digitais, a identificação dentária continua a ser crucial.

A identificação dentária assume duas formas principais, sendo a mais realizada a identificação comparativa que é usada para estabelecer, com um maior grau de certeza, se um cadáver corresponde a determinada pessoa tendo como meio de comparação os registos, exames complementares de diagnóstico e modelos de estudo realizados *antemortem*. No entanto, situações há, em que a inexistência de indícios é total, o que torna extremamente difícil a realização de uma identificação efectiva. Nestes casos é

elaborado pelo Médico Dentista Forense um perfil dentário *postmortem*, sugerindo características prováveis de um certo indivíduo para restringir a pesquisa dos elementos *antemortem* (Pretty *et al.*, 2001).

Esta identificação ocorre por diferentes razões (criminais, matrimoniais, direitos sucessórios, fúnebres, sociais) e em número diferente de acordo com as diferentes situações. No entanto, o papel mais comum da Medicina Dentária Forense é a identificação de cadáveres.

O corpo de vítimas de violência, incêndios, acidentes rodoviários e acidentes de trabalho, pode ficar tão desfigurado que a identificação pela família não é fiável nem desejável, assim como indivíduos que morreram algum tempo antes da descoberta do cadáver e os encontrados submersos também representam identificações visuais desagradáveis e difíceis (Pretty *et al.*, 2001).

7.1. Identificação Dentária Comparativa

Muitas pessoas estão familiarizadas com o conceito de identificação dentária uma vez que é frequentemente mencionado nos meios de comunicação social, mas as nuances e a complexidade do processo raramente é entendido. O dogma central da identificação dentária é que os restos dentários *postmortem* podem ser comparados com registos dentários *antemortem*, incluindo, notas escritas, modelos de estudo ortodônticos, radiografias, etc, para confirmar a identidade (Pretty *et al.*, 2001).

Claramente, indivíduos com numerosos e complexos tratamentos dentários são mais fáceis de identificar do que aqueles indivíduos com poucos ou nenhuns tratamentos restauradores. Os dentes não só representam um repositório adequado para tais características únicas de identificação, como também sobrevivem à maioria dos eventos *postmortem* que podem prejudicar ou alterar outros tecidos do corpo (Sweet e Bowers, 1998).

Tipicamente, os restos humanos são encontrados e reportados à polícia, que inicia o pedido de identificação. Muitas vezes, está disponível uma identificação presuntiva ou

provisória, isto é, perto do corpo podem ser encontrados documentos nomeadamente carta de condução, permitindo uma possível identificação do indivíduo. Por sua vez, a própria localização geográfica onde o corpo foi encontrado permitindo a possível identificação do indivíduo.

Se os registos *antemortem* estiverem disponíveis aquando a realização das radiografias devem ser tiradas para replicar o tipo e o ângulo destas. As radiografias do *postmortem* devem ser marcadas com um dique de borracha para indicar *antemortem* e *postmortem* para evitar possíveis confusões ou trocas de registos – um buraco para as radiografias *antemortem* e dois buracos para as radiografias *postmortem* (Goldstein *et al.*, 1998).

Uma vez terminados os registos *postmortem*, é feita a comparação entre os dois registos sendo uma comparação metódica e sistemática, examinando cada dente e estruturas vizinhas (Pretty *et al.*, 2001).

Mais recentemente tem-se verificado, pelo contrário, que devido ao decréscimo progressivo nos cuidados dentários, os chamados casos não restauradores tendem a ser mais comuns (Murray, 2003).

Similarmente, as discrepâncias devem ser anotadas durante o processo de comparação podendo existir dois tipos de discrepância: aquelas que podem ser explicadas e as que não podem. As explicáveis normalmente relacionam-se com o tempo decorrido entre o registo *antemortem* e o registo *postmortem*. Por exemplo, dentes extraídos ou restaurações que foram realizadas ou alargadas (por exemplo, uma restauração a amálgama, mesio-oclusal, que agora é mesio-ocluso-distal) (Silverstein *et al.*, 1995 *cit in* Pretty e Sweet, 2001).

A identificação de um grande número de indivíduos em desastres em massa são complexos e cheios de perigos, tanto físicos como emocionais (Morlang, 1996).

O processo de identificação é o mesmo que o de uma identificação dentária comparativa de rotina, mas os problemas inerentes são aumentados. Estes podem ser: problemas de fragmentação do corpo, mutilação, fungibilidade e incineração, registos dentários de inúmeras regiões, más condições de trabalho e as tensões psicológicas (Morlang, 1986).

A chave para o sucesso de identificação de desastre em massa é a preparação. Muitas jurisdições têm equipas de identificação odontológicas e planos de desastres no local. A simulação de cenários de desastre ajudam os Médicos Dentistas a prepararem-se para estas situações e serem bem-sucedidos (Pretty *et al.*, 2001).

A *American Board of Forensic Odontology* (1994) recomenda que o relato de uma identificação dentária deve ser limitado a quatro conclusões:

- Identificação positiva: o *antemortem* e o *postmortem* constituem dados com detalhes suficientes, sem discrepâncias inexplicáveis, para estabelecer que são do mesmo indivíduo.
- Identificação possível: os dados *antemortem* e *postmortem* têm recursos consistentes mas, por causa da qualidade de ambos, os restos *postmortem* ou a evidência *antemortem*, não é possível estabelecer a identificação positiva.
- Evidência insuficiente: a informação disponível é insuficiente para formar a base conclusiva.
- Exclusão: os dados *antemortem* e *postmortem* são claramente inconsistentes.

7.2. Identificação Dentária usando o Perfil Dentário *Postmortem*

Quando os registos dentários *antemortem* estão indisponíveis e não são possíveis outros métodos de identificação, o Médico Dentista limita a população a quem seja provável que pertençam e assim, aumenta a probabilidade de localizar os registos dentários *antemortem*. Este processo é conhecido por perfil dentário *postmortem* e a informação proveniente deste processo permite uma busca mais focada dos registos *antemortem* (Sweet e Bowers, 1998).

O perfil dentário *postmortem* fornece informações sobre a idade do falecido, afinidade populacional, sexo e o *status* socioeconómico sendo que em alguns casos é possível

fornecer informação adicional em relação à ocupação, hábitos alimentares, comportamentos habituais e ocasionalmente doenças dentárias ou sistémicas (Pretty *et al.*, 2001).

Segundo Noble *et al.* (1974) poderiam ser validados posteriormente pelo estudo antropológico no que respeita à determinação da idade, género e afinidade populacional (dentro de três grandes grupos: caucasóides, mongólicos e negróides).

Whittaker *et al.* (1987) por sua vez realçam o contributo da Medicina Dentária, através dos dentes, nesta temática, ao referirem que características adicionais, como o tubérculo de Carabelli, incisivos em forma de pá e pré-molares com cúspides múltiplas, podem contribuir para a determinação da afinidade populacional. Referem também, que o exame dentário microscópico pode, por sua vez, confirmar o género pela presença ou ausência do cromossoma Y e, por último, relembram a possibilidade de extração de ADN da polpa dentária e sua posterior análise.

As marcas de mordida e o perfil dentário *postmortem* podem ser uma ferramenta determinante na identificação de um indivíduo, no que respeita à sua idade, quer no que respeita à vítima, quer ao agressor, uma vez que podem ser observadas características específicas de determinada faixa etária (Whittaker *et al.*, 1987).

Noble *et al.* (1974) afirmam que a estrutura dentária pode fornecer indicadores úteis para a cronologia da idade individual.

A estimativa da idade através dos dentes é mais precisa nos indivíduos não adultos, uma vez que as fases de formação, mineralização, desenvolvimento e erupção dos dentes podem fornecer informações fundamentais, sendo certo, que o desenvolvimento dentário, está estreitamente associado à idade cronológica, pelo que os métodos elaborados apresentam uma previsão bastante elevada até aos 15 anos de idade.

A este propósito Pretty *et al.* (2001) referem que é importante reparar que quando estamos a determinar a idade de indivíduos não adultos, as datas da erupção dos dentes são altamente variáveis e os estágios de desenvolvimento actual é mais preciso.

Tendo em conta que a progressiva substituição da dentição decídua pela permanente termina por volta dos 20-22 anos de idade, com os 3º molares, há quem atribua a idade dos adultos jovens pelo desenvolvimento destes dentes. Contudo há dúvidas que preocupam a precisão desta técnica que será aumentada pela própria experiência do praticante devido à variabilidade destes dentes (Mincer *et al.*, 1993 *cit in* Pretty e Sweet, 2001).

Aqueles que defendem o uso do 3º molar reivindicam a precisão de +/- 4 anos (Hongwei *et al.*, 1991 *cit in* Pretty e Sweet, 2001).

No que respeita aos indivíduos adultos este objectivo torna-se mais difícil uma vez que o método para avaliar a idade suporta-se no desenvolvimento do desgaste oclusal e processos de envelhecimento dos dentes, para o qual é necessário remover todos os factores que contribuem para o desgaste e que não têm relação directa com a idade como, a dieta, biomecânica da mastigação, lesões patológicas, más-oclusões, hábitos quotidianos e mesmo culturais.

Segundo Ogino *et al.* (1985) os indivíduos de meia-idade e os adultos mais velhos apresentam mais dificuldades na sua identificação devido à progressão de doença periodontal, extracções, patologias ósseas e trabalho restaurador complexo. A precisão usando estas variáveis situa-se entre +/- 10 - 12 anos. Alguns Médicos Dentistas defendem o uso de ácido aspártico racemizado, reivindicando uma precisão de +/- 4 anos (Ogino *et al.*, 1985 *cit in* Pretty e Sweet, 2001).

Métodos adicionais incluem o uso de SEM – EDXA, método usado para examinar a dentina em relação à determinação da idade. Um estudo recente do Reino Unido examinou o uso do comprimento da raiz na determinação da idade em casos pediátricos (Liversidge *et al.*, 1999).

No entanto, a presença destas características que dificultam a estimativa da idade, podem ser importantes e relevantes na identificação uma vez que, determinados factores podem sugerir hábitos individuais caracterizadores tais como: a presença de erosão, pode sugerir o consumo de álcool ou substâncias de abuso, um distúrbio alimentar ou mesmo hérnia

do hiato; enquanto que as manchas podem indicar ser fumador, uso de tetraciclina ou mastigar noz de betel (tabaco de mascar) (Murray e Wilson, 1998).

Maupome e MacEntee (1998) referem, por sua vez, que os padrões de desgaste anormais podem resultar de hastes de cachimbo, boquilhas dos cigarros, ganchos de cabelo, tachas de carpete ou tratamentos ortodônticos anteriores. A qualidade, quantidade e a presença ou ausência de tratamentos dentários pode dar uma indicação do estatuto socioeconómico ou país provável de residência.

7.3. Outros Métodos de Identificação Dentária

Os dois processos anteriormente descritos, identificação comparativa e o perfil *postmortem*, representam os métodos mais comuns de identificação dentária. Contudo, têm sido usadas em certas situações, técnicas novas e inovadoras (Borrman *et al.*, 1999).

O pedido de rotulação de próteses dentárias com o nome do paciente ou um número único tem sido cada vez maior quer por pedidos individuais, quer por organizações dentárias pois são uma grande ajuda na identificação de indivíduos (Marella e Rossi, 1999).

A National Health Service (NHS) fornece uma taxa para os Médicos Dentistas que rotulam as próteses dos seus pacientes, embora isso muitas vezes seja utilizado nos casos em que o utente é residente num lar para idosos ou outro estabelecimento com um sistema de esterilização central para próteses dentárias. Outras aplicações dentárias, como aparelho ortodôntico removível tem também sido usado para propósitos de identificação (Jacob e Shalla, 1987).

Outro método é o uso do padrão da ruga palatina impressa em moldes dentários para comparar com restos encontrados, resultando identificações positivas (Thomas e van Wyk, 1988).

8. Profissionais de Saúde e as Marcas de Mordida

Os dentes são frequentemente usados como armas quando uma pessoa ataca outra ou quando a vítima tenta afastar um agressor. De facto, usar os dentes como forma de criar sérios ferimentos pode ser o único método defensivo disponível para a vítima (Sweet, 2001).

Embora a infância seja vista, como uma fase de divertimento e tranquilidade em que “nenhuma criança ou adolescente será objecto de qualquer forma de negligência discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão, punindo na forma da lei qualquer atentado, por acção ou omissão aos seus direitos fundamentais” (Massoni *et al.*, 2010).

Verifica-se que as marcas de mordida estão mais evidentes em violência contra crianças, sendo raramente acidentais, pelo que frequentemente podem representar abuso infantil físico ou sexual (Wagner, 1986; Marques e Colares, 2003; Massoni *et al.*, 2010).

Estes acontecimentos tornam-se mais graves e problemáticos, uma vez que geralmente acontecem dentro de casa independentemente da classe socioeconómica, nível de instrução familiar, religião e cultura e em que o *stress* familiar seja por causas financeiras, separação, doença, uso de drogas ou desemprego pode contribuir para os maus tratos (Tsang e Sweet, 1999; Johnson, 2002).

Segundo Tsang e Sweet (1999) a prova deste tipo de agressão, normalmente, é facilmente observada no consultório do Médico Dentista durante as consultas de rotina. Tendo este a obrigação de reconhecer e divulgar tais lesões às autoridades que estão equipadas para investigar estas suspeitas, podendo assim, terminar o padrão episódico de abuso e interromper o ciclo de violência do qual muitas vítimas não são capazes de sair.

Marques (2004) justifica a afirmação anterior ao referir que entre as marcas de mordida, as relacionadas com o abuso localizam-se em 43% dos casos na cabeça e na boca e em 65% dos casos podem ser visualizadas enquanto a criança está vestida. As mordidas humanas são dolosas apresentando um elevado potencial de infecção.

Afirmações, por sua vez, corroboradas por Kellogg (2005) quando refere que a cavidade oral é um local frequente de abuso sexual infantil. A presença oral e perioral de gonorreia ou sífilis na fase infantil e puberdade são factores indicadores de abuso sexual.

Sweet e Pretty (2001), por sua vez, realçam a importância da colaboração entre o Médico Pediatra e o Médico Dentista ao referirem que o Médico Pediatra quando examina um paciente jovem, que é uma potencial vítima de violência doméstica, tem de documentar todas as lesões. Podendo este recorrer a um Médico Dentista para auxiliar na análise e recuperação de evidências de marca de mordida, caso estas estejam presentes. Os Médicos Dentistas devem estar suficientemente familiarizados com os procedimentos necessários para auxiliar o Médico Pediatra. Evidentemente, outras autoridades também podem solicitar tal envolvimento em casos de crimes, violentos interpessoais na jurisdição local do Médico Dentista.

Por tudo o que foi referido anteriormente, pode-se concluir, que o Médico Dentista Forense fornece grande ajuda na deteção e avaliação das marcas de mordida relativas a abuso e violência sexual. Podendo estas apresentarem-se sobre a forma de equimoses, abrasões ou lacerações sendo, no entanto, de difícil diagnóstico diferencial, por estas lesões estarem muito presentes na infância, sendo a suspeita mais evidente quando a natureza do ferimento for inconsistente com o relato do responsável da criança. Para a avaliação de uma marca de mordida usa-se o teste padrão, no qual, características importantes são identificadas, como a forma da arcada e dos dentes e as características anatómicas específicas do suspeito (*American Academy of Pediatric Dentistry*, 1999; Massoni *et al.*, 2010).

As lesões provocadas por mordidas são frequentemente encontradas em casos de abuso infantil e podem ser extremamente úteis para a identificação do indivíduo que maltratou a criança (Kenney e Spencer, 1997; Sperber, 1997).

Num estudo realizado num Hospital de Las Vegas (USA), Rawson *et al.* (1984) observaram a prevalência de marcas de mordida em indivíduos do sexo masculino, à excepção de grupos de faixa etária entre 10 – 20 e 55 – 60 anos de idade. 60% das lesões

encontradas ocorreram durante luta corporal, e 42% destas localizam-se na região da cabeça e pescoço.

A título conclusivo, “a morte de uma criança é um resultado extremo da violência infantil mas é, entretanto, uma realidade” (Kilpatrick e Scott, 1999).

9. Exame Clínico e Histopatológico das Marcas de Mordida

A representação de uma mordida humana é descrita como uma lesão elíptica ou circular que regista as características específicas dos dentes (Bowers e Bell, 1995).

O ferimento pode ter a forma de uma “filhós” com características gravadas em torno do perímetro da marca, como pode ser composta por duas arcadas em forma de U, que são separadas nas bases por um espaço aberto. O diâmetro da lesão varia tipicamente entre 25-40 mm. Muitas vezes na área central de hematomas podem ser vistas as marcas dos dentes. Este sangramento extravascular é causado pela pressão dos dentes à medida que comprime o tecido para o interior a partir do perímetro da marca (Sweet e Pretty, 2001).

Vários factores contribuem para o aparecimento de uma marca de mordida tais como: a resiliência do material mordido, localização anatómica, força aplicada durante a mordida, pressão da língua, sucção durante a mordida, movimentos do mordedor e da vítima, se a pessoa está viva ou morta no momento da mordida, e o decurso de tempo entre quando a mordida é produzida e a sua examinação (Avon *et al.*, 2006).

A variação de coloração na pele é uma informação importante no estudo das marcas de mordida e dependem de vários factores, como a localização no corpo, severidade da lesão e o estado de saúde da vítima. As marcas de cores vermelho-azul púrpura são recentes (cerca de um dia); depois começam a tornar-se azuis-pretas (por volta do terceiro dia); as marcas azuis e verdes têm, aproximadamente, três a seis dias. As castanhas-amarelo-esverdeadas têm de seis a dez dias. Quando são amarelo-esbranquiçadas têm duas semanas, que é a idade média de uma lesão (Kenney, 2000).

A pele é um órgão capaz de se regenerar, auto-reparar/cicatrizar quando lesionado. O processo de reparação deixa sinais visuais, histológicos e histoquímicos visíveis ao microscópico. A lesão apresenta várias mudanças de cores durante o processo de cicatrização (Dailey e Browers, 1997).

Histologicamente, a infiltração de leucócitos é o primeiro sinal de reacção vital no local magoado (Hernandez- Cueto *et al.*, 2000).

No entanto, o grau de intensidade da infiltração de leucócitos é controversa pois, no indivíduo vivo durante as primeiras horas de cicatrização de feridas, os leucócitos polimorfonucleares acumulam no contorno da ferida contudo para alguns autores, a infiltração celular torna-se bem marcada dentro de 1-2 horas, 2-6 horas, 18 horas e pode estender-se até 24 horas após o ferimento (Contran *et al.*, 1999).

No indivíduo vivo, ocorrem mais alterações de cor em intervalos de hemoglobina baixa. Por isso, a forma de uma ferida pode ou não reflectir a forma do objecto causador. Tudo isto vai variar ainda mais as propriedades físicas dos tecidos: a vascularização local, o tempo decorrido desde a lesão e o grau da mesma (Langlois, 1991).

A aparência da marca de mordida muda quando o edema diminui e o tecido começa a recuperar-se, assim, as impressões dos dentes tornam-se mais visíveis após 2-3 dias da agressão (*American Academy of Pediatrics*, 1987; Jesse, 1994).

Há muitas situações em que a avaliação de lesões dérmicas na autópsia determinam se uma lesão foi criada antes ou depois da morte. Tais conclusões são legalmente importantes até porque os patologistas forenses frequentemente usam características macroscópicas de uma ferida e a sua experiência prática para determinar se o ferimento ocorreu antes ou depois da morte (Avon *et al.*, 2006).

Para alguns autores, se a ferida foi obviamente infligida no indivíduo vivo, os tecidos lesados, principalmente da pele, mostram os típicos sinais inflamatórios caracterizados ou seja, eritema, inchaço, calor, dor. Por outro lado, se o ferimento foi infligido *postmortem*, estas características macroscópicas estão ausentes devido à ausência de uma

reacção vital. No entanto, se a ferida foi infligida perto da hora da morte, é difícil fazer tal determinação (Hernandez- Cueto *et al.*, 2000).

O período entre a vida e a morte celular é variável e depende de factores como a causa da morte, a susceptibilidade individual, e a duração da dor, entre outros. Além disso, diferentes tecidos morrem em fases diferentes, dependendo da sua capacidade de resistir à anoxia. A descoloração dos tecidos que ocorrem após a morte é devido, principalmente, à hemólise de sangue *postmortem*. Esta coloração hemolítica às vezes pode ser difícil de diferenciar da quebra de hemoglobina *antemortem*. Finalmente, e com taxas de variação de velocidade, todos os tecidos do corpo são submetidos a autólise. Há uma considerável diferença na susceptibilidade das diferentes estruturas do corpo a este processo. O ponto diferencial importante é que a autólise *postmortem* não evoca nenhuma resposta inflamatória ou celular (Avon *et al.*, 2006).

10. Mordidas Humanas como Evidências Biológicas Forenses

Durante o processo de mordida, a saliva é depositada sobre a superfície da pele. Demonstrou-se que esta evidência de rastreio está presente em quantidade e qualidade suficientes para permitir a tipagem baseado em Reacção em Cadeia pela Polimerase (PCR) de ADN que está presente na saliva de glóbulos brancos e possivelmente a partir de células epiteliais descamadas (Sweet, 1997 *cit in* Sweet e Pretty, 2001).

Fontes de luz de alta intensidade e lasers são actual e amplamente utilizados pela polícia para localizar manchas de fluídos corporais na cena do crime, manchas de saliva depositadas sobre a pele - mesmo na ausência de marcas de dentes para serem posteriormente analisados. Após a obtenção dos resultados é feita uma comparação entre o ADN de saliva encontrado e o perfil de ADN de suspeitos, obtidos a partir de zaragatoas bucais contendo saliva ou sangue total (Sweet e Hildebrand, 1999).

A técnica do duplo esfregaço provou ser um método eficaz para obter essa evidência salivar, tanto na pele como em objectos inanimados (Sweet e Shutler, 1999).

Se o perfil de ADN obtido a partir da marca de mordida corresponder ao perfil de ADN do suspeito só há duas possíveis explicações para a forma como isso poderia acontecer: ou o suspeito é o depositante ou alguém que possua o perfil de ADN idêntico depositou a saliva. Para avaliar a probabilidade deste segundo cenário, realizam-se cálculos específicos para avaliar o quão raro ou comum o perfil é (Shoemaker *et al.*, 1999).

10.1. Papel do ADN na Identificação Dentária

Devido à natureza resistente dos tecidos dentários a agressões ambientais, tais como a incineração, a imersão, o trauma, a mutilação e a decomposição, os dentes representam uma excelente fonte de material de ADN sendo este material biológico o elo necessário para provar a identidade quando os métodos de identificação dentária convencionais falham (Schwartz *et al.*, 1991; Sweet e Hildebrand, 1999).

A comparação do ADN preservado e extraído dos dentes de um indivíduo não identificado pode ser feito para uma amostra conhecida *antemortem* (sangue armazenado, escova de cabelo, roupas, esfregaço do colo do útero, biópsia, etc) ou para um pai ou irmão (Sweet e DiZinno, 1996).

A técnica que permite a amplificação do ADN, é o PCR, que selecciona em sítios específicos, para identificar um indivíduo.

10.2. ADN Genómico

O ADN genómico é encontrado no núcleo de cada célula e representa a fonte de ADN para a maioria das aplicações forenses (Pretty e Sweet, 2001).

Quando os tecidos corporais se tiverem decomposto, as estruturas do esmalte, dentina e o complexo de celulose persistem sendo necessário extraír o ADN dos tecidos calcificados. Os autores descobriram que os dentes completos, ainda com a raiz, contêm material biológico suficiente para a análise de PCR. A análise de PCR tem por base a tradução de um perfil de ADN que pode ser comparado com as amostras já conhecidas antes da morte ou ADN paterno (Sweet e Hildebrand, 1999).

A identificação de indivíduos não é a única a usar o ADN dentário. Esta técnica permitiu que os investigadores criminais ligassem as vítimas a cenas de crime quando o corpo foi removido ou incinerado (Sweet e Sweet, 1995).

10.3. ADN Mitocondrial

Apesar do ADN mitocondrial ainda estar a dar os primeiros passos em casos forenses, é uma técnica poderosa que será usada no futuro.

Além de ADN genómico, as células contêm ADN mitocondrial (mtADN) que podem ser determinadas para ajudar na identificação. A principal vantagem de mtADN é que existe um elevado número de mitocôndrias presentes na maioria das células. Usa-se nos casos em que o ADN genómico não pode ser analisado, possivelmente porque está muito degradado. Para além do número elevado de cópias, o mtADN é herdado da mãe conferindo a mesma sequência de mtADN, impedindo mutações, mediante irmãos e todos os seus parentes maternos. Isto tem implicações importantes para a identificação de indivíduos que não tenham uma amostra *antemortem* para comparar (Hutchison *et al.*, 1980 *cit in* Pretty e Sweet, 2001).

11. Recolha de Evidências do Suspeito e da Vítima Mordida e Respectivos Protocolos

A recolha de evidências odontológicas para usos forenses foi considerada um procedimento invasivo. Assim, as impressões dentárias e amostras de marcas de mordida que são apreendidos de um suspeito são susceptíveis a regras estritas de evidência (Sweet, 1995 *cit in* Kaur, S. *et al.*, 2013).

As amostras devem ser obtidas usando uma ordem judicial (mandato) ou com um consentimento informado esclarecido. Mas, se o suspeito se recusar a colaborar em exposições para fins de comparação, pode ser detido por insubordinação. Normalmente, o suspeito está sob custódia e o exame dentário ocorre longe do consultório do Médico Dentista, numa instalação prisional ou prisão preventiva sendo a polícia a fornecer o transporte de e para o local e a prestar assistência ao Médico Dentista no que diz respeito

ao transporte dos materiais que são recuperados durante o exame do suspeito, como as descrições e itens de evidências físicas. Segundo Sweet e Pretty (2001) o protocolo de recolha de evidências do suspeito e da vítima é o seguinte:

- Exame Clínico: Exame extra e intra-oral sendo as descobertas significativas anotadas. Especial atenção focada sobre o estado da saúde oral em geral, oclusão e da articulação temporo mandibular (ATM). Os resultados de um exame específico como, a mobilidade dentária, bolsas periodontais, tabelas de restaurações, diastemas, fracturas, cáries, etc e a função dos músculos da mastigação são documentados.
- Fotografias: São tiradas fotografias faciais completas e de perfil, além de exposições intra-orais para descrever as arcadas dentárias, superior e inferior, frontal e lateral dos dentes em oclusão. É incluída no mesmo plano que os dentes uma escala de referência para permitir medições a partir das fotografias.
- Impressões: Necessárias para a produção de um estudo extremamente preciso dos dentes, registando assim, todas as características da dentição e tecidos adjacentes. Devem ser usados materiais de moldagem odontológicos precisos, como vinil polysoloxane ou poliéster. Recomenda-se, que sejam produzidos dois conjuntos de modelos de estudo usando um gesso duro. Todos os materiais, incluindo as bandejas, as impressões e os moldes são armazenados para eventual avaliação pelas autoridades policiais. As instruções específicas para o manuseamento do produto e mistura de material que são recomendados pelo fabricante, devem ser estritamente respeitados.
- Amostra de Mordida: uma amostra de mordida do suspeito é gravada em oclusão cêntrica usando uma pastilha de placa de base de cera ou de uma amostra de material de massa de silicone, concebido para este propósito. Esta amostra, deve ser fotografada imediatamente após a gravação. Será uma oportunidade para uma futura comparação da fotografia e a amostra para verificar que não ocorreu nenhuma distorção. O suspeito deve estar sob custódia até que a qualidade e precisão de todas as amostras seja satisfatória.

O Médico Dentista na clínica privada não costuma lidar com os procedimentos de obtenção de provas de vítimas de mordida. Mas tendo em conta que a marca de mordida

começa a deteriorar-se, logo após a mordida, todos os Médicos Dentistas devem estar familiarizados com os princípios gerais de recolha de provas. Isto é especialmente verdadeiro para os Médicos Dentistas que lidam com populações de pacientes que podem conter potenciais vítimas de violência doméstica, onde a prevalência das marcas de mordida é elevada (Pretty e Sweet, 2000).

Se um Médico Dentista detetar uma lesão padronizada suspeita de ser uma marca de mordida, deve-a comunicar às entidades policiais, Ministério Público ou no caso de a vítima ser menor à Comissão de Proteção de Crianças e Jovens com jurisdição local. Em seguida, deve registar adequadamente as evidências (Sweet, 1995; Sweet *et al.*, 1997).

Segundo Sweet *et al.* (1997) o Protocolo de recolha de evidências da vítima deve respeitar os seguintes procedimentos:

- Documentar: fazer um registo da lesão, inclusivé, notas descritivas que documentem a aparência física, cor, tamanho e orientação da lesão, a localização no corpo, contorno relativo e elasticidade do local, os tipos de lesões presentes, cortes, contusões, arranhões.
- Fotografar: fotografias realizadas a alguma distância e aproximadas usando uma câmara intra-oral com uma lente macro e cor e filme preto-e-branco. Uma escala de referência, tal como uma régua, deve ser colocada no mesmo plano que a lesão e ser visível nas fotografias, para permitir medições subsequentes. O comprimento axial da lente deve ser perpendicular à pele mordida para reduzir a distorção de perspectiva nas fotografias.
- Amostras de Saliva: Deve ser recolhida e analisada a saliva que terá sido depositada sobre a pele durante a mordida ou sucção. Utilizando a técnica do duplo esfregaço: em primeiro lugar, uma compressa de algodão humedecido com água destilada é usada para lavar a superfície que esteve em contacto com a língua e os lábios com uma leve pressão e movimentos circulares. De seguida, uma segunda compressa seca, é utilizada para recolher a humidade restante que é deixada sobre a pele através da primeira compressa. Ambas são completamente secas ao ar, à temperatura ambiente, por pelo

menos 45 minutos antes de serem enviados para as autoridades policiais para a análise. As duas compressas devem ser mantidas frescas e secas para reduzir a degradação da evidência de ADN salivar e o crescimento de bactérias que podem contaminar as amostras e reduzir o seu valor forense. Depois, devem ser sujeitas a análise laboratorial o mais rápido possível. Se o tempo até serem analisadas for prolongado, é recomendado que as compressas sejam armazenadas num envelope de papel ou numa caixa de provas, que irá permitir que o ar continue a circular em torno das pontas de esfregaço. (As compressas não devem ser seladas em recipientes de plástico). Os envelopes ou caixas, devem ser refrigeradas ou congeladas durante o armazenamento. Uma amostra de ADN também deve ser recolhida da vítima neste momento, para dar a oportunidade para comparação com a amostra da marca de mordida. Esta amostra, pode consistir de uma zaragatoa bucal ou de uma amostra de sangue total. O perfil do ADN da vítima, permitirá a análise de quaisquer misturas que possam ser encontradas na amostra a partir da mordida e que pode envolver contribuições do depositante e da vítima.

- **Impressão:** Fabricar uma imagem precisa da superfície mordida para registar quaisquer irregularidades produzidas pelos dentes, tais como, cortes, escoriações, etc. Recorrendo a polissiloxano vinil, poliéster ou outro material de impressão disponível no consultório do Médico Dentista, recomendado para aplicações em reabilitações protéticas fixas. Podem ser usados o acrílico ou gesso como suporte rígido para o material de moldagem. Permitindo assim, executar o registo da impressão com precisão e respeitar a curvatura da pele.

- **Primeiros-socorros:** A intervenção médica deve ser imediata, dado que as mordidas humanas, têm um potencial mais elevado para a infecção do que as mordidas de animais, pelo que, as lesões que rompem a integridade da superfície da pele devem ser tratadas tão rapidamente quanto possível.

Em casos de vítimas mortais, o protocolo pode também incluir a remoção da pele no local da lesão, para estudo com transiluminação e/ou preservação por períodos longos da mordida (Dorion, 1997; Sweet, 1997).

Para que se possa analisar se a lesão foi feita no momento antes ou depois da morte, em alguns casos é feita a secção da pele no local da mordida, a fim de se estabelecer a idade das lesões ocorridas no local da injúria (Sweet, 2000).

12. Técnicas de Comparação das Impressões Recolhidas na Vítima e/ou Objecto e Suspeito

Os métodos mais comuns para determinar se os dentes do suspeito causaram a marca de mordida, incluem técnicas de comparação de padrão dos dentes (forma, tamanho, posição dos dentes, individual e colectivamente) com traços e características presentes nas fotografias, em tamanho real da lesão, utilizando sobreposições transparentes (folhas de acetato). Estas sobreposições foram produzidas utilizando várias técnicas. A técnica mais precisa, foi encontrada, para ser um método de utilização de computador. Outros métodos de comparação, incluem a comparação directa do estudo do suspeito com fotografias da marca de mordida, comparação de mordidas de ensaios produzidos a partir de dentes do suspeito com a marca de mordida real, e o uso de imagens radiográficas e microscopia electrónica (Rawson *et al.*, 1979 *cit in* Sweet e Pretty, 2001; Sweet e Bowers, 1998).

São feitos esforços para padronizar os procedimentos de comparação, mas, infelizmente, as conclusões são muitas vezes baseadas ao nível de experiência pessoal e julgamento do Médico Dentista (Rothwell, 1995).

O protocolo para a análise de comparação de marcas de mordida é feito através de mensurações de locais específicos, como a distância inter-canina (análise métrica) e o emparelhamento físico (associação padrão) (Sweet, 1997).

A associação padrão tem como principal método a sobreposição de imagens. Várias técnicas de sobreposição usam a imagem do objecto conhecido directamente sobre a imagem do objecto em questão fazendo a avaliação dos pontos coincidentes e divergentes (Nogi *et al.*, 2003).

A sobreposição das imagens pode ser feita de forma manual ou digital. A técnica digital, utiliza imagens digitalizadas ou fotografias digitais podendo ser configurado através de programas de computador (Nascimento *et al.*, 2012).

Contudo, existem diversas limitações quanto aos métodos actualmente utilizados para a moldagem e reprodução dos suportes, presentes em locais de crime, para posterior comparação com as arcadas dentárias dos suspeitos, de forma fidedigna e tridimensional. Estas limitações são a rigidez do material, o potencial de distorção e o risco de fractura do suporte durante a moldagem (Naether, 2011).

As técnicas periciais possuem recursos tecnológicos desenvolvidos para diversos fins e que podem ajudar na investigação criminal, pelo que a engenharia reversa e a prototipagem rápida são uma alternativa aos métodos tradicionais (Meurer *et al.*, 2007).

A prototipagem rápida é uma tecnologia nova que consiste na obtenção do modelo físico com as mesmas características geométricas do virtual, em escala real da região anatómica ou do objecto escolhido (Meurer *et al.*, 2008).

A engenharia reversa, por seu lado, é um método de reprodução de um modelo físico, que é transformado num modelo tridimensional podendo, assim, haver uma comparação entre os alimentos encontrados e os modelos de gesso dos suspeitos (Nascimento *et al.*, 2012).

Podemos concluir, que o uso destas duas técnicas tridimensionais são eficazes na identificação de indivíduos, pela marca de mordida em alimentos. Contudo, cabe ao perito avaliar os detalhes das peças dentárias que interessam reproduzir, a fim de obter um resultado mais preciso. Como já foi mencionado anteriormente, a terceira dimensão é muito importante para a análise de marcas de mordida, especialmente, em casos de marcas de mordidas em alimentos, porque nestes, a impressão dos dentes não podem ser reduzidas a duas dimensões, sem que se verifique a perda de informação.

12.1. Deformação e Distorção da Marca de Mordida

Muitas técnicas diferentes foram utilizadas para analisar marcas de mordidas encontradas em objectos animados e inanimados.

Independentemente das técnicas utilizadas, o grau de deformação, encolhimento, e distorção presentes em padrões de marca de mordida continua a ser um dos maiores obstáculos ao analisar evidências para apresentação em tribunal (Stols e Bernitz, 2010).

A deformação pode ser microscópica criando, contudo um grau de incerteza enquanto prova pericial (Sheasby e MacDonald, 2001).

Bernitz (2005) mostrou que um pequeno grau de deformação, retracção e distorção não afecta a análise associada ao padrão de marcas de mordida. Demonstrou este conceito por meio da comparação de um conjunto de retratos faciais, tirados de Gary Player aos 45 e 75 anos de idade e alterados com a distorção digital. O golfista foi facilmente identificado, apesar das mudanças digitais induzidas e da pequena quantidade de deformação que havia ocorrido durante o período de 30 anos. A facilidade de reconhecimento foi, porém, devido às relações constantes e inalteradas dos seus traços faciais.

Segundo Bernitz (2005) a análise matemática da deformação das marcas de mordidas, demonstram as constantes numéricas que existem nestes processos de deformação, sendo, por isso, a prova matemática do método cognitivo de ajuda inestimável para os peritos nos seus depoimentos.

Após estudos realizados por Stols e Bernitz (2010), o método cognitivo descrito por Bernitz em 2005 pôde ser matematicamente validado, uma vez verificado que as deformações menores nas marcas deixadas pela dentição do suspeito, estão presente em todas as marcas de mordidas infligidas na pele e nos objectos inanimados, durante o processo de mordida e durante a análise das mesmas. Os resultados do modelo matemático aplicado ao estudo mostrou que pequenas deformações como variações na estrutura tecidual, desidratação e técnica fotogénica não afectaram a capacidade para

mostrar concordância positiva, entre a dentição do suspeito e a marca de mordida, apesar dessas deformações raramente serem uniformes.

As dificuldades vivenciadas por peritos na matéria de quantidades mínimas de deformação, retracção e distorção presentes em marcas de mordida pode agora ser cientificamente anulada pela explicação numérica.

O principal desafio em Medicina Dentária Forense é a análise de marcas de mordidas na pele humana. Uma dificuldade recorrente na análise, surge a partir da distorção que é uma característica variável. No contexto da marca de mordida, a distorção pode modificar a aparência da mordida, ou as fotografias de uma mordida, de modo a não representarem uma imagem exacta das características da boca do mordedor. A distorção pode confundir ou mesmo impedir a comparação adequada da marca de mordida e da dentição causal (Rawson *et al.*, 1986).

A distorção pode ocorrer em diferentes fases da causalidade e da investigação das marcas de mordida, isto é, pode ocorrer no momento da mordida sendo definida por distorção primária ou após a mordida, durante os procedimentos da investigação, quando está a ser examinada ou gravada, sendo definida neste caso como distorção secundária (Sheasby e MacDonald, 2001).

Distorção Primária:

Os dois principais componentes da distorção primária são: a dinâmica do processo de morder e as características detalhadas do tecido ao ser mordido. Esses componentes chamam-se de distorção e distorção do tecido dinâmico, respectivamente. A distorção dinâmica e de tecido são fenómenos complexos e imprevisíveis que estão intimamente relacionados, devido à sua ocorrência simultânea durante o episódio de contacto entre a dentição e a pele. A distorção pode ser produzida pela dinâmica da acção de morder. O grau do movimento entre os dentes e o tecido mordido pode variar desde zero, em mordidas estáticas, ao máximo, em marcas de raspagem dos dentes. A distorção dinâmica é proporcional ao grau de movimento. O evento dinâmico é composto por múltiplos movimentos de componentes por parte do agressor e / ou vítima, durante o episódio de

contacto entre a denteição e a pele. Cada episódio de contacto é um evento único. Por conseguinte, uma denteição pode produzir marcas de mordida que apresentam variações na sua aparência. Este fenómeno, é ilustrado nos casos de múltiplas marcas de mordidas, produzidas por uma única denteição numa vítima; as marcas de mordida variam na sua configuração, devido à dinâmica única de cada episódio de mordida (Rawson, 1982).

As manifestações de distorção dinâmica são influenciadas por variações no tecido mordido, que pode ser considerado sob a distorção do prazo do tecido. A pele é um meio elástico susceptível de deformação, devido à pressão e reconstitui a sua forma original quando a pressão é removida. A tensão das fibras elásticas da derme, variam de acordo com a idade e localização anatómica. O fenómeno de alongamento e relaxamento, produz um grau variável de distorção do tecido, em todas as marcas de mordida. A distorção do tecido pode também surgir devido ao edema, produzido em resposta à mordida. A quantidade de tecido disponível para morder é também um factor que contribui para a distorção do tecido (Sheasby e MacDonald, 2001).

Distorção Secundária:

Existem três categorias de distorção secundária: o tempo, relacionado com a mudança que ocorre, dependendo do tempo decorrido após o momento da mesma; As outras duas categorias de distorção secundária são, a distorção postural e a distorção fotográfica, que ocorre durante o exame e gravação de evidências. A distorção resultante do tempo decorrido, pode assumir diferentes formas, como por exemplo: uma laceração ou onde um segmento de tecido foi mordido, a cura subsequente pode envolver alterações como a contracção do tecido em particular, o que pode modificar as dimensões e os detalhes da mordida. Numa contusão, as mudanças com o tempo, podem resultar em migração de parte da contusão para uma localização anatómica ligeiramente diferente. A contusão, pode também difundir-se dando uma forma alterada à pele. Por último, a distorção postural, ocorre quando a marca de mordida está numa posição diferente da posição do tecido no momento da mordida. O grau de distorção postural depende da variação da posição do corpo e da localização anatómica. Quanto maior for a variação de posição do corpo, entre o tempo de gravação da mordida e das provas, maior o grau de probabilidade

de distorção postural. As diferentes localizações anatómicas potencialmente demonstram, diferentes graus de distorção postural (Sheasby e MacDonald, 2001).

A distorção postural no tronco está relacionada com a posição dos membros e no pescoço com a posição da cabeça. A fim de minimizar esta distorção durante a fotografia, é necessário tentar reconstituir a posição do corpo da vítima no momento da mordida. Evidentemente, nem sempre é possível e, nesse caso, é sugerido que as marcas de mordida sejam fotografadas em várias possibilidades posicionais (DeVore, 1971).

Segundo Bernstein (1985) o reposicionamento do corpo da vítima no momento da mordida ou a reconstituição de uma gama de possibilidades do seu posicionamento é mais aplicável à vítima viva.

Opinião semelhante é apresentada por Sheasby e MacDonald (2001) quando referem que nos casos que envolvam uma vítima morta, a posição do corpo é desconhecida e a reconstrução de uma série de posições do corpo não é tão facilmente conseguido. Por isso, a ocorrência potencial de distorção postural pode ser mais difícil de explicar em vítimas mortais.

A experiência ensinou os Médicos Dentistas Forenses a terem em conta a distorção postural. O desenvolvimento desta experiência pode ser ilustrado através da comparação dos seguintes pontos de vista: em 1971, DeVore afirmou que, quando a posição do corpo da vítima no momento da mordida não era possível determinar, era impossível a comparação por sobreposição fotográfica. As diretrizes de *The Bite Mark Guidelines Committee of the American Board of Forensic Odontology*, em 1984 numa reunião anual da *Annual American Academy of Forensic Sciences*, os casos recolhidos demonstraram disparidade significativa entre o tamanho da arcada de um autor conhecido e a marca de mordida produzida como resultado da elasticidade ou reposicionamento da pele (DeVore, 1971; Bernstein, 1985). Em 1985, Bernstein afirmou que a infracção técnica em marcas de processamento e registo de mordida, embora grave, não precisa automaticamente excluir a análise da marca de mordida.

12.2. Importância da Distorção da Marca de Mordida na Fotografia como Arquivo de Evidências

A fotografia é uma importante ferramenta da Medicina Dentária Forense, especialmente quando a marca da mordida é a única evidência possível de ligar um suspeito ao crime.

Na maioria dos crimes, onde as marcas de mordida são descobertas, a precisão fotográfica é crucial para o processo de investigação, já que em muitos casos, a marca pode ser a única evidência que liga um suspeito específico ao crime, tornando-se um método imprescindível, especialmente, quando se aplica à gravação de marcas de mordidas infligidas a seres humanos durante crimes de violência (Wright e Golden, 2010).

A exactidão das imagens é particularmente importante, uma vez que, a análise comparativa de potenciais suspeitos é totalmente dependente da forma como as imagens fotográficas da lesão são gravadas. Os mesmos princípios fundamentais existem ainda hoje, na análise de marca de mordida. No entanto, desde o aparecimento das câmaras digitais e *software* de imagem de computador, a maioria dos Médicos Dentistas qualificados / conhecedores, hoje usam imagens digitais para a recolha de provas da vítima, análise e comparação (Golden, 2011).

Técnica Padrão:

A técnica padrão, garante a precisão durante o processo de fotografar os ferimentos, causados pela marca de mordida, o que requer uma profunda compreensão dos princípios básicos de captura de imagem, incluindo a familiarização com os recursos da câmara, limitações e outros equipamentos necessários para a tarefa, tais como, as configurações da câmara, filtros e fontes de luz apropriadas para cada protocolo. A técnica padrão para uma cena de crime é a foto-documentação e inclui fotografias adequadas de orientação, *close-up* (macro), correcta angulação da lente da câmara para o plano da lesão, e a inclusão de uma escala com identificadores para cada caso (Golden, 2011).

Orientação das Fotografias:

A orientação tem o propósito de mostrar a localização da marca de mordida. São geralmente capturadas de três a cinco metros do local e incluem informações suficientes para ver exactamente onde está localizada a mordida no corpo. A inclusão de uma escala não é obrigatória; no entanto, é importante para adquirir em algumas imagens uma escala no local para referência de dados que podem ser anexadas ao processo. Uma escala que é aceite pela comunidade científica forense é a escala ABFO. Esta escala é em forma de L, com dois ramos perpendiculares entre si. Inclui índices milimétricos, blocos de cinza e círculos perfeitos colocados nas extremidades e intersecção de cada braço (Golden, 2011).

A inclusão da escala permite ao usuário determinar a distorção fotográfica se houver, a capacidade de corrigi-lo mais tarde com o *software* de imagem como o *Adobe Photoshop®* e facilita o alargamento em proporção da lesão em tamanho real. Johansen e Bowers descreveu o protocolo para a manipulação de imagem em “Análise Digital de mordida Mark Evidence”, publicado em 2000 (Johansen e Bowers, 2000).

A melhor prática inclui: primeiro fotografar a marca de mordida, sem uma escala para demonstrar que não há nenhuma parte da lesão que é obscurecida por imagens (sombras) provenientes da escala. A escala deve, então, ser colocada ao lado da lesão, sem cobrir qualquer parte desta, e o seu posicionamento no mesmo plano que a lesão proporcionará uma melhor precisão focal (Golden, 2011).

A distorção pode ser produzida pelo método fotográfico ao registar a marca de mordida, surgindo da influência que o ângulo da película faz com a marca relativamente à curvatura do corpo. O ângulo fotográfico ideal é de 90° a câmara deve colocar-se perpendicularmente em relação ao centro da mordida. Este ângulo produz paralelismo entre o plano do filme e o plano da marca de mordida e, conseqüentemente, a distorção fotográfica torna-se insignificante. A variação perpendicular produz a distorção fotográfica em proporção ao grau de variação. A movimentação da câmara para um lado ou para o outro da marca de mordida cria paralelismo fotográfico. A *American Board of Forensic Odontology Bite Marks Guidelines Committee* sugere que deve ser incluído nas

fotografias uma escala circular, para permitir cálculos precisos do ângulo fotográfico e para permitir a correção para qualquer distorção causada pela angulação imprópria (Rawson *et al.*, 1986).

Esta sugestão resultou no desenvolvimento do padrão de escala de referência na marca de mordida – escala nº 2 da ABFO. O plano da escala tem de ser paralelo ao plano da mordida e ao mesmo nível (Hyzer e Krauss, 1988 *cit in* Sheasby e MacDonald, 2001).

O protocolo da ABFO (2002) defende os seguintes passos na obtenção das fotografias:

- Fotografar com uma orientação de visão mais afastada e em *close*
- A resolução tem que ter qualidade
- Fotografar com e sem escala no local da mordida
- Colocar a escala adjacente à mordida e no mesmo plano
- Fotografar num ângulo sem distorções
- Em caso de vítimas vivas, devemos fotografar em série

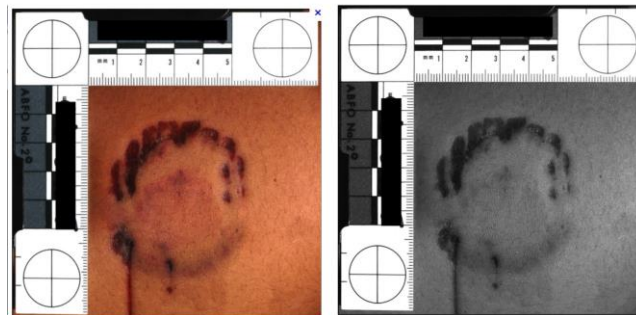
De acordo com Rawson *et al.* (1986) uma superfície curva do corpo, que permite a visualização de toda a mordida tem um ângulo de superfície muito pequena para produzir uma distorção fotográfica significativa. Esta declaração só pode ser feita se toda a marca da mordida puder ser visualizada a partir de um sentido. Se a curvatura do corpo é tão grande como a parte obscura da marca de mordida, conseqüentemente, o ângulo da superfície é grande o suficiente para provocar uma distorção fotográfica significativa.

A maioria das fotografias são realizadas pela captura de imagens utilizando a parte visível do espectro. Antigamente, havia recomendações para que as marcas de mordida fossem fotografadas em cores e em formato a preto e branco devido à capacidade do olho humano

para ver detalhes diferentes entre estas duas modalidades. Com o aparecimento das câmaras digitais e eliminação gradual de fotografia, ambos os formatos podem ser realizados numa fotografia digital, abrindo a imagem num programa de *software* como o *Adobe Photoshop®* e usando o recurso de saturação para permitir que o especialista veja as diferenças entre as cores monocromáticas com os detalhes da marca de mordida (Golden, 2011).

A maioria das câmaras digitais que são adquiridas com a intenção de captar imagens de luz visível; Também será capaz de capturar imagens com uma fonte de luz forense, desde que tenha um “modo manual”, onde o usuário pode ajustar as configurações de exposição ou por modificação da abertura da lente e / ou o tempo de exposição (Campos, 2002).

Figura 6 - Fotografias de marcas de mordida humanas com a escala de ABFO a cores e a preto e branco



É de referir que nem todas as situações vão exigir todas as técnicas discutidas anteriormente. Haverá casos em que uma técnica não-visível avançada vai superar todas as outras em termos de qualidade das imagens adquiridas. Às vezes, nenhuma das técnicas avançadas fornece qualquer vantagem sobre o protocolo de luz visível. Com a prática, o fotógrafo forense será capaz de prever qual o protocolo que irá fornecer os melhores resultados. Contudo, frequentemente, o valor provatório da marca de mordida é de qualidade tão baixa que nem o protocolo de imagem avançada, nem visível vai ser de utilidade para o investigador. Às vezes, a melhor opção nesses casos é desconsiderar a evidência da marca de mordida e confiar nos resultados de ADN (Golden, 2011).

13. Factores Biomecânicos da Pele Humana e Marcas de Mordida

Na análise de marcas de mordida, o Médico Dentista Forense deve considerar como as propriedades biomecânicas da pele contribuem para a distorção da marca de mordida e que a mesma pode ser distorcida pelo movimento postural da vítima após a ocorrência desta.

A revisão fundamental da arquitectura e das propriedades biomecânicas da pele é descrita e avaliada através de mordidas feitas em cadáveres. Foi realizado um estudo por Bush em 2008 com o objectivo de avaliar a distorção. Para isso, foram realizadas 23 mordidas de uma única dentição caracterizada, numa pele de cadáver. Os movimentos de recuo durante a mordida foram representados graficamente. Após várias manipulações corporais que foram re-fotografadas em posições diferentes. Foi calculado o ângulo de rotação de distorção constatando-se que nenhuma era mensuravelmente idêntica sendo também observadas, em alguns casos, distorções dramáticas (Bush *et al.*, 2009).

Como já foi referido anteriormente, as marcas de mordida podem ser infligidas durante situações violentas, como ataques sexuais, violência em criança ou violência doméstica, e durante combates de forma ofensiva ou defensiva. Nestas circunstâncias, a marca de mordida pode ser a única evidência que liga o mordedor à vítima apesar da capacidade de interpretar correctamente as evidências de marcas de mordida poder ser difícil, à sua interpretação contínua a ser um assunto complexo na ciência forense (Dorion, 2005 *cit in* Bush, 2009).

Os estudos científicos são necessários para tratar de aspectos fundamentais da análise de marcas de mordida, especificamente a análise da distorção de uma mordida na pele humana. A premissa da interpretação da marca de mordida é baseada em duas suposições: A primeira é de que cada dentição humana é única. A segunda é que a pele humana regista essa individualidade com fidelidade suficiente para que o mordedor possa ser identificado, incluído ou excluído como um suspeito (Pretty e Sweet, 2001).

Poucos estudos científicos apoiam ou comprovam estes pressupostos. Apesar disso, o testemunho da marca de mordida foi admissível no sistema jurídico (Pretty, 2006).

Embora tenha havido estudos que abordam a individualidade da dentição humana, poucos têm experimentado a transferência para um substracto mordido (Kieser *et al.*, 2007).

Aqueles que fazem uma comparação num substracto mordido usaram cera ou isopor. Cera e isopor comportam-se de forma bastante diferente da pele humana, uma vez que sofrem deformação plástica permanente sob *stress*, ao contrário da pele que exhibe uma resposta visco-elástica em relação à tensão aplicada. Uma série de estudos recentes têm utilizado modelos não-humanos que imitam a pele humana para avaliar esta transferência, no entanto, apenas alguns estudos examinaram factores de distorção em relação à pele (Bush *et al.*, 2009).

A pele comporta-se de uma forma não linear, devido ao facto de ser visco-elástica contendo estrias, o que afecta o tempo da volta à normalidade da pele (Hendriks, 2001).

O problema é agravado pela variabilidade entre os indivíduos e até mesmo no próprio indivíduo e de sítio para sítio do corpo. Estas propriedades diferem também com a idade, peso, e com a condição fisiológica (Millington e Wilkinson, 1983 *cit in* Bush *et al.*, 2009).

As propriedades biomecânicas ditam como um material se deforma em resposta à força aplicada. Quando os dentes contactam com a pele, ocorre uma interacção complexa. A pele pode ser puxada e comprimida embora a mordida geral seja uma lesão de compressão, no local, onde o dente exerce tensão sobre a pele. Como é aplicada uma força de mordida sobre a pele esta estica sob a tensão até que o tecido é libertado ou então ocorre a ruptura dilacerante (Bush *et al.*, 2009).

A tensão aplicada (força por unidade de área) pode ser medida sendo a capacidade da pele para absorver a força e deformar-se num determinado local dependente da estrutura do tecido subjacente. A propriedade biomecânica da pele é em grande parte determinada pela arquitectura da derme que é constituída principalmente por feixes de fibras de colagénio e fibras de elastina que têm propriedades específicas que contribuem para a visco-elasticidade, não-linearidade, anisotropia e estrias da pele (Wilkes *et al.*, 1973).

13.1. Visco-Elasticidade

Em baixa tensão, a pele é bastante extensível, mas com o aumento do *stress*, a pele torna-se mais rígida, por isso, durante a actividade normal em baixa tensão, a pele comporta-se elasticamente (Oxlund *et al.*, 1988 *cit in* Bush *et al.*, 2009).

Os materiais visco-elásticos devem primeiro passar por uma fase elástica, que ocorre sob forças baixas passando para a fase viscosa quando a força é mantida ou aumentada. É a interacção entre a elastina, o colagénio, e a substância fundamental que contribui para as propriedades visco-elásticas da pele. As fibras de elastina variam entre 0,5-0,8 μm de largura e até 501 μm de comprimento, entrelaçam-se entre as fibras de colagénio, e compõe cerca de 4% do peso seco livre de gordura (Hendriks, 2001).

Por sua vez a rede de fibras de colagénio compreende 75-77% do peso seco livre de gordura da pele. Cada fibra varia de 1 a 40 μm e é separada das outras ao longo do seu comprimento. Possuem elevada resistência à tracção e baixa extensibilidade de ruptura na ordem dos 5-6% (Wilkes *et al.*, 1973).

Segundo Wilkes *et al.* (1973) as fibras de elastina possuem uma natureza semelhante à borracha em alta extensibilidade. Como a pele é puxada por uma força, a elastina restaura a matriz fibrosa normal, repondo, assim, rapidamente a pele na sua posição original. Com a força aumentada a extensão aumenta e as fibras de colagénio começam a esticar.

A substância básica é um gel amorfo, que preenche os espaços entre as fibras. Os seus principais constituintes são mucopolissacarídeos. Como as fibras de colagénio e elastina são estendidas sob elevado *stress*, a substância básica é comprimida entre os feixes de colagénio no tecido circundante sendo o seu movimento o resultado do comportamento viscoso da pele (Edwards, 1995).

Após a libertação do *stress*, o tempo permite à substância básica recuperar lentamente a sua posição original, restaurando a topografia original da pele (Oxlund, 1988 *cit in* Bush *et al.*, 2009).

Em resumo, as propriedades da elastina, colagénio e substância básica determinam a resposta ao *stress* físico aplicado na pele. Estas propriedades ditam como uma depressão pode ser formada e por que posteriormente desaparece.

13.2. Não-Linearidade

As propriedades mecânicas dos materiais visco-elásticos alteraram a taxa de força exercida e assim a carga de relação de deformação para a pele não é linear (Meijer *et al.*, 1999).

Esta não linearidade tem a forma de um “J” descrevendo a curva tensão-deformação. A curva é dividida em três fases: Fase I – fase elástica – representa a rápida extensão da pele sob baixa tensão. As fibras de elastina reorientam-se e endireitam-se na direcção da força. Como o *stress* necessário para esta ocorrência é baixo, são principalmente as fibras de elastina que são esticadas enquanto que a maioria das fibras de colagénio não são estendidas (Hendriks, 2001).

A Fase II representa o endurecimento da pele para um ponto em que o estiramento é limitado. Como as fibras de elastina foram já esticadas, as fibras de colagénio começam a orientar-se no sentido do *stress*, esticando-se e a pele endurece. No final desta fase, a maior parte das fibras de colagénio são lineares e orientadas na direcção da tensão. Os efeitos viscosos da pele ocorrem então, nesta fase, na curva de tensão-deformação (Wilkes *et al.*, 1973; Hendriks, 2001).

Os danos sanguíneos capilares também ocorrem no final de fase II, inicialmente, ocorre o branqueamento, pois verifica-se o restringimento do fluxo de sangue através do capilar. Sob o aumento da pressão, os capilares rompem-se e o sangue flui para os tecidos circundantes (em vida), resultando numa hemorragia subcutânea que, após recuperação, pode ser tudo o que resta para indicar que uma mordida ocorreu (Wilkes *et al.*, 1973; Hendriks, 2001).

Na terceira fase, todas as fibras de colagénio são totalmente estendidas e endireitadas, explicando-se, assim, o aspecto quase linear e brilhante que ocorre nesta fase. A pele

parece, assim, resistir à ruptura em taxas muito elevadas de tensão (Millington e Wilkinson, 1983 *cit in* Bush *et al.*, 2009).

Segundo Edwards e Marks (1995) a ruptura e, conseqüentemente, a laceração, ocorrerem nesta fase III, uma vez que a rigidez do substracto afecta a forma da curva de tensão / deformação.

Assim, o conhecimento da anatomia da pele local e a consideração da curva de tensão / deformação são fundamentais para a compreensão de como o *stress* afecta a pele quando aplicado durante a mordida.

13.3. Anisotropia e Movimento

A localização anatómica, a tensão da pele e o movimento estão ligados e desempenham um papel na distorção da marca de mordida. O conhecimento da resposta da pele, o movimento e as áreas susceptíveis de distorção, podem ajudar o Médico Dentista Forense a prever melhor e até mesmo antecipar a distorção da marca de mordida (Bush *et al.*, 2008).

A distorção é inevitável numa marca de mordida.

Além das distorções das marcas de mordida as propriedades da pele existem ainda as associadas ao atacante e à vítima. Algumas das variáveis associadas ao atacante são: a força máxima de mordida anterior, a área de superfície da dentição, o padrão de alinhamento da discrepância da dentição, a altura entre os dentes e a nitidez de cada dente (Bush *et al.*, 2009).

Anisotropia significa que a pele possui propriedades diferentes em direcções diferentes (Wilkes *et al.*, 1973), ou seja, a pele é normalmente um estado constante de exigência, sendo a tensão maior numa direcção do que na outra. Como esta tensão varia com o movimento, a pele é anisotrópica (Byard *et al.*, 2005).

A tensão é sempre maior quando paralela às linhas de tensão e mais relaxada perpendicularmente a estas. A elastina e as fibras de colagénio estão sob tensão ao longo das linhas de tensão, daí a extensibilidade da pele ser menor ao longo da direcção dessas linhas (Millington e Wilkinson, 1983). Este padrão de tensão, inicialmente descrito por Karl Langer, em 1861, é conhecida como linhas de Langer (Langer, 1978 *cit in* Bush *et al.*, 2009).

As linhas de tensão não só variam entre as regiões do corpo, mas também com o movimento. Borges (1999) descreve o movimento de variação de linhas de tensão quando relaxadas. O sítio da variação local de extensão da pele é ditado pelas exigências mecânicas de cada uma das partes do corpo, tais como o movimento de músculos e de articulações (Borges, 1989 *cit in* Bush *et al.*, 2009).

Nas tensões baixas, a pele é bastante elástica, existindo uma grande extensão elástica da pele que ocorre a muito baixa tensão, permitindo o movimento diário e a amplitude do movimento articular (Daly, 1982).

Como referido anteriormente, devido à combinação elástica e viscosa, a pele é definida como um material visco-elástico, propriedade esta que vai ditar como os dentes podem pressionar o tecido. Uma vez que os dentes envolvem a pele e exercem pressão suficiente, a extensão irá tornar-se limitada e os dentes não serão capazes de avançar ainda mais na pele. Então a tensão é absorvida até que os dentes sejam libertados ou até atingir o ponto de ruptura. Portanto, quando o primeiro dente pressiona na pele, uma mudança local nas suas propriedades biomecânicas reflecte-se no tecido apertando na área de contacto. Quando há contacto dos dentes posteriores estes vão ao encontro da pele que é menos elástica. O padrão de tensão resultante na pele pode, assim, ser complexa, dependendo em primeiro lugar da configuração tridimensional da dentição, incluindo a presença ou ausência de dentes, e em segundo lugar da consistência do tecido subjacente (Bush *et al.*, 2009).

Dependendo do sentido das linhas de tensão (linhas Langer), a pele é pré-esticada até um certo grau e como resultado, é inerentemente mais apertada numa direcção do que noutra. Dado que a tensão é expressa em força por unidade de área e como a área de contacto dos

dentes é reduzida, o *stress* aplicado localmente à pele aumenta. Perante uma mesma força cortante, uma dentição com menos dentes ou menos área de superfície vai causar mais pressão sobre o tecido (Byard *et al.*, 2005).

Em conclusão, as explicações para estas distorções podem parcialmente ser encontradas nas propriedades da pele, ou seja, visco-elasticidade, estrias, a não-linearidade e anisotropia. A pele vai estender-se sob tensões baixas na faixa elástica. A extensão elástica da pele é maior do que quando esta começa a entrar na fase viscosa, apertando, o que torna o alongamento limitado. Afectando, assim, a forma como os dentes podem pressionar a pele e, conseqüentemente ditar o padrão resultante que é criado.

14. Protocolo de uma Análise Científica de Marcas de Mordida na Pele

A combinação dos dois métodos, análise métrica e associação padrão, têm sido utilizados para analisar marcas de mordida com variados graus de sucesso (Bernitz *et al.*, 2000).

Existem três técnicas de sobreposição de imagens: a técnica radiográfica, sobreposições de acetato e mordida simulada.

As sobreposições de acetato e comparações computadorizadas são considerados como o método mais objectivo da análise de marcas de mordida (McNamee *et al.*, 2005).

A necessidade de um sistema de análise objectiva de marcas de mordida é reconhecido, embora a variabilidade de apresentação dos ferimentos seja um problema (Pretty e Sweet, 2001).

Deve ser enfatizado que marca de dentes não é necessariamente marca de mordida e que pode ser causada por várias formas de trauma em que os dentes do suspeito ou vítima são impressos na pele. O protocolo que se segue é uma análise científica dos factos que, quando apresentados em tribunal será defensável sob interrogatório implacável. A técnica integrada para análise de marcas de mordida na pele, segundo Bernitz *et al.* (2008) é dividida em:

Fase 1. Determinação / identificação da marca como uma marca de mordida humana

Este exame inicial é importante, porque certas marcas podem apresentar formas de arcada facilmente confundidos com marcas de dentes humanos. O inverso também é possível quando a impressão inicial é a de um ferimento causado por um objecto inanimado. A impressão geral, forma e tamanho devem estar em conformidade com a de uma marca de mordida humana. As marcas de dentes individuais reconhecíveis devem estar presentes dentro das arcadas dentárias para ser feito qualquer grau de identificação.

Fase 2. Análise de associação padrão de marcas de mordida / marcas de dentes

Pode ser definida como uma análise tridimensional e comparativa das formas dentárias, arcadas, relacionamentos descritos e características dos dentes individuais. As marcas de dentes presentes na mordida dos arcos superiores e inferiores são comparados e analisados individualmente, bem como de cada dente em relação à posição dos dentes vizinhos. Características óbvias que incluem diastemas, falta de dentes, rotação dentária e dentes para fora do arco dentário ajudam na orientação. É importante notar que a distorção mínima do tecido não vai afectar a comparação associada ao padrão de características na mordida.

Fase 3. Análise Métrica

O próximo passo é a análise métrica de características dentárias seleccionadas, presentes na marca de mordida. Esta análise métrica foi realizada para avaliar os recursos relativamente aos dados da população em geral. Os programas de *software* de computadores modernos permitiram a fácil calibração da imagem e da análise cuidada das características individuais, ao introduzirem a medição dos valores de rotação, distância inter-canina e dentes. Estas medições devem ser comparadas com as medições das características correspondentes nos modelos do suspeito.

Fase 4. Comparação com a população em geral

A quarta etapa da análise é comparar a análise métrica das características dentárias seleccionadas com os dados relevantes relativos ao sector da população a que o suspeito pertence. Cada um dos recursos seleccionados são avaliados e classificados como comuns, incomuns ou muito raros.

15. Breves Considerações

As marcas de mordida com elevado valor comprovativo podem ser utilizadas em comparações com os dentes dos suspeitos/vítimas. É possível identificar tipos específicos de dentes pelas classes de características, por exemplo, os incisivos produzem lesões rectangulares e os caninos triangulares. Porém é necessário ter características individuais gravadas nas marcas de mordida para serem capazes de identificar positivamente o agressor. O uso, o mau uso e o abuso da acção dos dentes, resulta em características únicas que são referidas como traços acidentais ou individuais. Tais características incluem fracturas, rotações, desgaste causado por atrito, malformações congénitas, etc, quando estes são gravados na lesão, pode ser possível compará-los e identificar o dente específico (pessoa) que causa a lesão. Se estas características individuais não estão presentes nos dentes, ou se não estão bem registadas na lesão, o significado forense global da marca de mordida é diminuído (Rothwell *et al.*, 1994 *cit in* Sweet e Pretty, 2001).

A quantidade e o nível de pormenores encontrados na superfície mordida varia de caso para caso contudo nem sempre se sabe se a lesão se encontra gravada o suficiente para justificar o seu uso em contextos forenses. Até quando existem detalhes suficientes para identificar o mordedor e excluir todos os outros suspeitos, o mais importante é a exclusão dos suspeitos que efectivamente não são responsáveis pela marca de mordida (Vale, 1996).

A marca de mordida é o produto físico final de um conjunto complexo de eventos que ocorrem quando os dentes humanos ou animais são aplicados à pele ou alimentos. Os Médicos Dentistas Forenses baseiam-se tradicionalmente nas suas análises de marcas de mordida, na comparação visual subjectiva de um ferimento na pele ou alimento, com

fotografias e modelos de estudo dos dentes do mordedor. Este método baseia-se em duas premissas; em primeiro lugar, que a pele pode fielmente capturar detalhes das superfícies oclusais dos dentes e em segundo lugar, que a dentição anterior é única no que diz respeito ao tamanho, forma ou arranjo do dente (Pretty e Sweet, 2000; Kieser *et al.*, 2005; Kieser *et al.*, 2007).

No entanto, apesar dos avanços informáticos, a análise de marcas de mordida continua a contar com a análise bidimensional de eventos tridimensionais (Sweet e Bowers, 1998; Kieser *et al.*, 2005).

O movimento de abertura mandibular, obviamente, varia de acordo com as diferenças de tamanho e consistência do objecto mordido, daí objectos grandes exigirem uma grande abertura da mandíbula (Peyron *et al.*, 1997 *cit in* Radford, G. *et al.*, 2009).

Os primeiros estudos realizados neste âmbito especularam que a extensão da separação vertical dos dentes e maxilares além do espaço funcional livre, tem um efeito significativo sobre a magnitude e força da mordida (Radford *et al.*, 2009).

Recentemente, Häggman-Erikson e Eriksson (2004) têm mostrado que durante o acto de morder e mastigar, há um grau de extensão do pescoço, que é altamente estruturado com a abertura da mandíbula. A implicação para as marcas de mordidas humanas é clara; quanto maior e mais resistente for o objecto tridimensional mordido, mais o pescoço irá flectir com a abertura maxilar. Claramente, isto significa que as duas articulações são funcionais; ATM, bem como a articulação atlanto-occipital. A pequena alteração na posição da cabeça antes do início de uma mordida forte num objecto grande, implica que os dentes superiores se reposicionem numa posição anterior, relativamente aos dentes inferiores.

III. Conclusão

A Medicina Dentária Forense é a especialidade com maior poder identificador de marcas de mordida em diversos acontecimentos (desastres em massa, crimes, abusos sexuais, violência, etc) devendo primariamente ser diferenciadas quanto à sua origem, humanas ou animais. Por falta de uma base de dados completa de impressões digitais, a identificação dentária continua a ser crucial.

A localização mais frequente das marcas de mordida num indivíduo é a pele tendo em atenção as suas características como as deformações, tecido formador e movimento da vítima e/ou agressor.

Outros pontos importantes a serem considerados são o momento da agressão, antes ou depois da morte, reacção dos tecidos adjacentes à lesão e posição do corpo quando encontrado e quando ocorreu a mordida.

Os métodos mais comuns para determinar se os dentes do suspeito causaram a marca de mordida incluem técnicas de comparação de padrão dos dentes.

A base científica da análise de impressões dentárias é enraizada na premissa da individualidade da dentição humana.

As lesões causadas pelas marcas de mordida podem estar presentes em crianças/jovens, mulheres ou homens sendo o principal desafio em Medicina Dentária Forense a análise de marcas de mordidas na pele humana devido à distorção que é uma característica variável das marcas de mordida.

Estas estão mais evidentes em violência contra crianças sendo raramente acidentais e representam abuso infantil físico ou sexual até que seja provado o contrário.

O Médico Dentista é crucial na identificação, localização, registo, denuncia e sinalização devendo haver mais formação incentivada pelas faculdades, organizações e mesmo

clínicas nesta área tão essencial para prevenir a escassez dos especialistas nesta área evitando, deste modo, a falha de identificação destes episódios deteriorantes.

IV. Bibliografia

ACP/UPE. [Em linha]. Disponível em <<http://acpupe.blogspot.pt/2011/04/metodo-de-dois-digitos.html>>. [Consultado em 19/07/2014].

Almeida Júnior, E. *et alii* (2012). Associação entre a idade e a distância intercaninos de humanos obtida por meio de marcas de mordida. *Revista de Odontologia da UNESP*, 41 (2), pp. 102-106.

American Academy of Pediatric Dentistry. [Em linha]. Disponível em <<http://pediatrics.aappublications.org/content/104/2/348.full.html>>. [Consultado em 16/05/2014].

American Board of Forensic Odontology (1994). Body identification guidelines. *Journal of American Dental Association*, 125, pp. 1244-1254.

American Board of Forensic Odontology (2002). Bitemark methodology guidelines. Disponível em <<http://www.abfo.org>>. [Consultado em 20/06/2014].

Avon, S. (2004). Forensic Odontology: The roles and responsibilities of the dentist. *Journal of Canadian Dental Association*, 70 (7), pp. 453-458.

Avon, S. *et alii* (2006). Clinical and histopathological examination of experimental bite marks *in-vivo*. *The Journal of Forensic Odonto-Stomatology*, 24 (2), pp. 53-62.

Beena, V. *et alii* (2012). Bite marks from the crime scene – an overview. *Oral & Maxillofacial Pathology Journal*, 3 (1), pp. 192-197.

Berkovitz, B. *et alii* (2004). Anatomia, Embriologia e Histologia Bucal. *In*: Berkovitz, B. *et alii* (Ed.). *Nocões de nomenclatura dentária*. 3ª edição. São Paulo, SP, Editora Artmed, pp. 13-15.

Bernitz, H. (2005). Concepts to elucidate the pattern-associated analysis of tooth marks in court. *Journal of Dentistry Association*, 60, pp, 64-65.

Bernitz, H. *et alii* (2000). Comparison of bite marks left in foodstuffs with models of the suspect's dentitions as a means of identifying a perpetrator. *Journal of Forensic Odontostomatology*, 18, pp. 27-31.

Bernitz, H. *et alii* (2006). A technique to capture, analyze, and quantify anterior teeth rotations for application in court cases involving tooth marks. *Journal of Forensic Sciences*, 51 (3), pp. 624-629.

Bernitz, H. *et alii* (2008). An integrated technique for the analysis of skin bite marks. *Journal of Forensic Sciences*, 53 (1), pp. 194-198.

Bernstein, M. (1985). Two bite mark cases with inadequate scale references. *Journal Forensic Science*. 30, pp. 958-964.

Borrman, H. *et alii* (1999). On denture marking. *The Journal of Forensic Odontostomatology*, 17 (1), pp. 20-26.

Bowers, C. (2000). Arguments on the individuality of human teeth. [Em linha]. Disponível em http://www.forensic.to/webhome/bitemarks/arguments_on_the_individuality_o1.htm. [Consultado em 10/06/2014].

Bowers, C. (2002). Arguments on the individuality of human teeth. [Em linha]. Disponível em <http://forensic.to/webhome/bitemarks2>. [Consultado em 19/05/2014].

Bowers, C. (2003). Crime scene evidence. [Em linha]. Disponível em <http://forensic.to/webhome/bitemarks2>. [Consultado em 20/06/2014].

Bowers, C. e Bell, G. (1995). American Board of Forensic Odontology. ABFO Guidelines and Standards. In: Bowers, C. e Bell, G. (Ed.). *Manual of Forensic Odontology*. 3rd Edition. Colorado Springs, American Society of Forensic Odontology, pp. 299, 334-353.

Boyard, R. *et alii* (2005). Skin tension and cleavage lines (Langer's lines) causing distortion of ant and postmortem wound morphology. *International Journal of Legal Medicine*, 119 (4), pp. 226-230.

Bush, M. *et alii* (2008). The role of the skin in bite marks, part I: biomechanical factors and distortion. Proceedings of the 60th Annual Meeting of the American Academy of Forensic Sciences. *American Academy of Forensic Sciences*, 50 (2), pp. 18-23.

Bush, M. *et alii* (2009). Biomechanical factors in human dermal bitemarks in a cadaver model. *Journal Forensic Sciences*, 54 (1), pp. 167-176.

Bush, M. *et alii* (2010). The response of skin to applied stress: investigation of bitemark distortion in a cadaver model. *Journal of Forensic Sciences*, 55 (1), pp. 71-76.

Byard, R. *et alii* (2005). Skin tension and cleavage lines (Langer's lines) causing distortion of ante- and postmortem wound morphology. *International Journal of Legal Medicine*. 119 (4), pp. 226-230.

Caldas, J. *et alii* (2000). Elucidação de um crime através da marca de mordida: relato de um caso. [Em linha]. Disponível em <http://www.malthus.com.br/artigos_print.asp?id=62>. [Consultado em 03/05/2014].

Campos, M. (2002). Identificação odonto-legal pelas marcas de mordida. [Em linha]. Disponível em <<http://www.pericias-forenses.com.br/imordidaodo.htm>>. [Consultado em 15/05/2014].

Clark, D. (1992). Bite Mark examination procedures: victims and suspects. In: Clark, D. (Ed.). *Practical Forensic Odontology*. Oxford, Wright, pp. 128-137.

Dailey, J. e Bowers, C. (1997). Aging of bitemarks: a literature review. *Journal of Forensic Sciences*, 42 (5), pp. 792-795.

Daly, C. (1982). Biomechanical Properties of dermis. *The Journal of Investigative Dermatology*, 79 (suppl. 1), pp. 17-20.

Departamento de Odontologia Social - Universidade de São Paulo. [Em linha]. Disponível em http://143.107.240.24/departamentos/social/legal/mecanismo_marcas.htm. [Consultado em 19/07/2014].

DeVore, D. (1971). Bite marks for identification? – a preliminary report. *Medical Science and Law*, 1, pp. 144-145.

Dinkel, E.H. e Captain M.S. (1994). The use of bite mark evidence as na investigative aid. *Journal of Forensic Sciences*, 19 (3), pp. 535-547.

Dorion, R. (1997). Preserving, storing and transporting excised skin. In: Bowers, C. e Bell, G. (Ed.). *Manual of forensic odontology*. Third edition. Colorado, American Society of Forensic Odontology, pp. 172-173.

Dorion, R. (1997). Transillumination of bitemarks. In: Bowers, C. e Bell, G. (Ed.). *Manual of forensic odontology*. Third edition. Colorado, American Society of Forensic Odontology, p. 173.

Edwards, C. e Marks, R. (1995). Evaluation of Biomechanical Properties of Human Skin. *Clinics in Dermatology*, 13 (4), pp. 375-380.

El Quilmero. [Em linha]. Disponível em <http://elquilmero.blogspot.pt/2011/09/tributo-maestro-oscar-echelini.html>. [Consultado em 19/07/2014].

Figún, M e Garino, R (2003). Anatomia odontológica funcional e aplicada. São Paulo, Editora Artmed, 2ª edição, pp. 227-228.

Golden, G. (2011). Standards and practices for bite mark photography. *The Journal of Forensic Odonto-Stomatology*, 29 (2), pp. 29-37.

Goldstein, M. *et alii* (1998). A specimen position device for dental radiographic identification. Image geometry considerations. *Journal of Forensic Sciences*, 43 (1), pp. 185-189.

Haggman-Erikson, B. e Eriksson, P. (2004). Head movements during chewing: relation to size and texture of bolus. *Journal of Dentist Research*, 83, pp. 864-868.

Hendriks, F. (2001). Mechanical Behavior of Human Skin *in vivo*: a literature review. [Em linha]. Disponível em <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=4653A302FDD8C29601747B95E8067C6C?doi=10.1.1.3.3641&rep=rep1&type=pdf>>. [Consultado em 17/05/2014.]

Hernandez-Cueto, C. *et alii* (2000). Advances in the diagnosis of wound vitality. A review. *The American Journal Forensic Medicine and Pathology*, 21 (1), pp. 21-31.

Instituto Ciência Hoje. [Em linha]. Disponível em <<http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/odontologia/pegos-pela-boca>>. [Consultado em 19/07/2014].

Intelligent Dental. [Em linha]. Disponível em <<http://www.intelligentdental.com/2011/09/23/history-of-odontology/>>. [Consultado em 19/07/2014].

Jacob, R. e Shalla, C. (1987). Postmortem identification of the edentulous deceased: denture tissue surface anatomy. *Journal of Forensic Sciences*, 32 (3), pp. 698-702.

Jesse, S. (1994). Recognition of bite marks in child abuse cases. *Pediatric Dentistry*, 16 (5), pp. 336-339.

Johansen, R. e Bowers, C. (2000). Digital Analysis of Bite Mark Evidence Using Adobe Photoshop, Forensic Imaging Services. *Journal of Forensic Sciences*, 35 (3), pp. 353-360.

Johnson, C. (2002). Child maltreatment: recognition, reporting and risk. *Pediatrics*, 44 (5), pp. 554-560.

Journal of the American Dental Association (JADA) (1994). *Body identification guidelines*. American Board of Forensic Odontology, Inc. Chicago, Journal of the American Dental Association (JADA).

Kaur, S. *et alii* (2013). Analysis and identification of bite marks in forensic casework. *Oral Health and Dental Management*, 12 (3), pp. 127-131.

Kellogg, N. (2005). Oral and dental aspects of child abuse and neglect. *Pediatrics*, 116 (6), pp. 1565-1568.

Kenney, J. (2000). Child abuse and dental profession. In: Willems G. (Ed.). *Forensic odontology*. Louven, Louven University Press, pp. 177-182.

Kenney, J. e Spencer, D. (1997). Human abuse and neglect. In: Bowers, C. e Bell, G. (Ed.). *Manual of forensic odontology*. Third edition. Colorado, American Society of Forensic Odontology, pp. 191-199.

Kieser, J. (2005). Weighing bitemark evidence. *Forensic Science Medical Pathologists*, 1, pp. 75-80.

Kieser, J. *et alii* (2005). Bitemarks; presentation, analysis and evidential reliability. *Forensic Pathological Review*, 3, pp. 157-179.

Kieser, J. *et alii* (2007). The uniqueness of the human anterior dentition: a geometric morphometric analysis. *Journal of Forensic Science*, 52 (3), pp. 671-677.

Kilpatrick *et alii* (1999). Child protection: a survey of experience and knowledge within the dental profession of New South Wales. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 9 (3), pp. 153-159.

Kumar, V. *et alii* (2005). Robbins & Cotran – Patologia – Bases Patológicas das Doenças. In: Kumar, V. *et alii* (Ed.). *Inflamação Aguda e Crônica*. Sétima Edição. Rio de Janeiro, RJ, Elsevier, pp. 49-90.

Langlois, N. e Gresham, G. (1991). The ageing of bruises: A review and study of the colour changes with time. *Forensic Science International*, 50 (2), pp. 227-238.

Levine, L. (1997). Bite marks evidence. *Dental Clinic North American*, 21 (1), pp. 145-158.

Liversidge, H. e Molleson, T. (1999). Developing permanente tooth length as an estimate of age. *Journal of Forensic Sciences*, 44 (5), pp. 917-920.

Marques, C. e Colares, V. (2003). A identificação do abuso infantil pelo odontopediatra. *Jornal Brasileiro Clinico-odontológico Integrado*, 7 (42), pp. 512-515.

Marques, J. (2004). Metodologias de Identificação de Marcas de Mordidas. [Em linha]. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/23/23142/tde-30082004-141220/publico/TeseToda.pdf>>. [Consultado em 11/04/2014].

Marques, J. *et alii* (2005). Estudo da Distância Intercanina no Processo de Identificação de Marcas de Mordidas. *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas*, 59 (5), pp. 363-366.

Marrella, G. e Rossi, P. (1999). An approach to identification by means of dental prostheses in a burnt corpse. *The Journal of Forensic Odonto-Stomatology*, 17 (1), pp. 16-19.

Massoni, A. *et alii* (2010). Aspectos orofaciais dos maus tratos infantis e da negligência odontológica. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15 (2), pp. 403-410.

Maupome, G. e MacEntee, M. (1998). Prothodontic profiles relating to economic status, social Network and Social support in an elderly population living independently in Canada. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 80 (5), pp. 598-604.

McKenna, C. *et alii* (2000). Bitemarks in chocolate: a case report. *Journal of Forensic Odonto-Stomatology*, 18 (1), pp. 10-14.

McNamee, A. *et alii* (2005). A comparative reliability analysis of computer-generated bite marks overlays. *Journal of Forensic Science*. 50, pp. 400-405.

Meijer, R. *et alii* (1999). Characterisation of anisotropic and non-linear behaviour of human skin *in vivo*. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 2 (1), pp. 13-27.

Meurer, E. *et alii* (2007). Biomodelos de prototipagem rápida em cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial. [Em linha]. Disponível em <<http://www.actiradentes.com.br/revista/2007/textos/18RevistaATO-Prototipagem-2007.pdf>>. [Consultado em 10/07/2014].

Meurer, M. *et alii* (2008). Aquisição e manipulação de imagens por tomografia computadorizada da região maxilofacial visando à obtenção de protótipos biomédicos. *Radiologia Brasileira*. 41 (1), pp. 49-54.

Miller, R. *et alii* (2009). Uniqueness of the dentition as impressed in human skin: a cadaver model. *Journal of Forensic Sciences*, 54 (4), pp. 909-914.

Morlang, W. (1986). Mass disaster management update. *Journal of the California Dental Association*, 14 (3), pp. 49-57.

Morlang, W. (1996). Dentistry's vital role in disaster preparedness. *Journal of the California Dental Association*, 24 (5), pp. 63-66.

Murray J. (2003). Prevention of oral disease. In: Moynihan, P. (Ed.). *Specific Disease Issues: Diet and Dental Caries*. Fourth Edition. New York, NJ, Oxford University Press, pp. 7-34.

Murray, M. e Wilson, N. (1998). Ecstasy related tooth wear. *British Dental Journal*, 185 (6), p. 264.

Mymedic Clinicas. [Em linha]. Disponível em <<http://www.mymedic.pt/especialidades/medicina-dentaria/medicina-dentaria-forense/>>. [Consultado em 18/05/2014].

Naether, S. (2011). The examination and identification of bite marks in foods using 3D scanning and 3D comparison methods. *International Journal of Legal Medicine*, 126 (1), pp. 89-95.

Nascimento, M. *et alii* (2012). Identificação de indivíduos por meio de marcas de mordida em alimentos utilizando a engenharia reversa e a prototipagem rápida: caso simulado. *Arquivo de Odontologia*, 48 (3), pp. 134-141.

NCForenses. [Em linha]. Disponível em <<http://www.ncforenses.pt>>. [Consultado em 16/04/2014].

Noble, H. (1974). The estimation of age from the dentition. *Journal Forensic Science Society*, 14, pp. 215-221.

Nogi, F. *et alii* (2003). Análise da utilização do software Adobe Photoshop no estudo e na interpretação de marcas de mordidas. *Revisão Pós-Graduação*, 10 (3), p. 259.

Oliveira, D. *et alii* (2010). Avaliação de marcas de mordida em alimentos produzidos por próteses dentárias. *Arquivos em odontologia*, 46 (1), pp. 38-42.

Pretty, I *et alii* (2001). The design and assessment of moch mass disasters for dental personnel. *Journal of Forensic Sciences*, 46 (1), pp. 74-79.

Pretty, I. (2006). The barriers to achieving and evidence base for bitemark analysis. *Forensic Science International*, 15 (suppl 1), pp. 110-120.

Pretty, I. e Hall, R. (2002). Forensic dentistry and human bite marks: issues for doctors. *Hospital Medicine*, 63 (8), pp. 476-482.

Pretty, I. e Sweet, D. (2000). Anatomical locations of bite marks and associated findings in 101 cases from the United states. *Journal of Forensic Sciences*, 45 (4), pp. 812-814.

Pretty, I. e Sweet, D. (2001). A look at forensic dentistry – Part 1: The role of teeth in the determination of human identity. *British Dental Journal*, 190 (7), pp. 359-366.

Pretty, I. e Sweet, D. (2001). The scientific basis for human bitemark analyses – a critical review. *Science & Justice*. 41 (2), pp. 85-92.

Profalessandraareas. [Em linha]. Disponível
<<http://profalessandraareas.blogspot.pt/2013/06/analise-das-marcas-de-mordida.html>>.
[Consultado em 19/07/2014].

Radford, G. *et alii* (2009). Biomechanical approach to human bitemark reconstruction. *The Journal of Forensic Odonto-Stomatology*, 27 (1), pp. 33-36.

Rawson, R. *et alii* (1984). Statistical evidence for the individuality of the human dentition. *Journal of Forensic Sciences*, 29 (1), pp. 245-253.

Rawson, R. *et alii* (1986). Analysis of photographic distortion in bite marks: a report of The Bite Mark Guidelines Committee. *Journal of Forensic Science*, 31, pp. 1261-1268.

Reddy, C. e Shekar, B. Role of dentist in person identification. *Indian Journal of Dental Research*, 20 (3), pp. 356-360.

Rothwell, B. (1995). Bite marks in forensic dentistry: a review of legal and scientific issues. *Journal of American Dental Association*, 126, pp. 223-232.

Schwartz, T. *et alii* (1991). Characterization of deoxyribonucleic acid (DNA) obtained from teeth subject to various environmental conditions. *Journal of Forensic Science*, 36, pp. 979-990.

Sheasby, D. e MacDonald, D. (2001). A forensic classification of distortion in human bite marks. *Forensic Science International*, 122 (1), pp. 75-78.

Shoemaker, J. *et alii* (1999). Bayesian statistics in genetics: a guide for the uninitiated. *Triends Genetic*, 15, pp. 354-358.

Silva, J. (2003). A Necessidade e Importância da Acreditação dos Laboratórios Forenses em Portugal (integrados no INML). [Em linha]. Disponível em <<http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/9682>>. [Consultado em 24/04/2014].

Sperber, N. (1990). Lingual markings of anterior teeth as seen in human bite marks. *Journal of Forensic Science*, 35 (4), pp. 838-844.

Sperber, N. (1997). Trial exhibits. In: Bowers, C. e Bell, G. (Ed.). Manual of forensic odontology. 3rd edition. Colorado, *American Society of Forensic Odontology*, pp. 144-147.

Stols, G. e Bernitz, H. (2010). Reconstruction of deformed bite marks using affine transformations. *Journal of Forensic Sciences*, 55 (3), pp. 784-787.

Sweet, D. (1995). Human bite marks: Examination recovery and analysis. In: Bowers, C. e Bell, G. (Ed). *Manual of Forensic Odontology*, Ontario, Manticore, pp. 130-135.

Sweet, D. (1997). Human bitemarks: examination, recovery and analysis. In: Bowers, C. e Bell, G. Manual of forensic odontology. 3rd (Ed). Colorado, *American Society Forensic Odontology*, pp. 148-169.

Sweet, D. (2000). Human bitemark evidence. In: Willems, G. (Ed.). *Forensic Odontology*. Leuven, Leuven University Press, pp. 75-79.

Sweet, D. e Bowers, C. (1998). Accuracy of bitemarks overlays: a comparison of five common methods to produce exemplars from a suspect's dentition. *Journal of Forensic Sciences*, 43 (2), pp. 362-367.

Sweet, D. e Dizinno, J. (1996). Personal identification through dental evidence – tooth fragments to DNA. *Journal of the California Dental Association*, 24 (5), pp. 35-42.

Sweet, D. e Hildbrand, D. (1999). Saliva from cheese bite yields DNA profile of burglar: a case report. *International Journal of Legal Medicine*, 112 (3), pp. 201-203.

Sweet, D. e Pretty, I. (2001). A look at forensic dentistry – Part 2: teeth as weapons of violence--identification of bitemark perpetrators. *British Dental Journal*, 190 (8), pp. 415-418.

Sweet, D. e Pretty, I. (2001). A look at forensic dentistry--Part 2: teeth as weapons of violence – identification of bitemark perpetrators. *British Dental Journal*, 190 (8), pp. 415-418.

Sweet, D. e Shutler, G. (1999). Analysis of salivary DNA evidence from a bite mark on a body submerged in water. *Journal of Forensic Science*, 44 (5), pp. 1069-1072.

Sweet, D. e Sweet, C. (1995). DNA analysis of dental pulp to link incinerated remains of homicide victim to crime scene. *Journal of Forensic Science*, 40, pp. 310-314.

Sweet, D. *et alii* (1997). Na improved method recover saliva from human skin: the double swab technique. *Journal of Forensic Sciences*, 42, pp. 320-322.

Tedeschi-Oliveira, S. *et alii* (2011). Intercanine distance in the analysis of bite marks: a comparison of human and domestic dog dental arches. *The Journal of Forensic Odonto-Stomatology*, 29 (1), pp. 30-36.

Thomas, C. e van Wyk, C. (1988). The palatal rugae in an identification. *The Journal of Forensic Odonto-Stomatology*, 6 (1), pp. 21-27.

Tio Dentista. [Em linha]. Disponível <http://lh5.ggpht.com/_kX9a7XFLaN8/Tc03cUiaFeI/AAAAAAAAA4U/YiqcTANsqNA/Boca-quadrantes_thumb2.jpg?imgmax=800>. [Consultado em 19/07/2014].

Tsang, A. e Sweet, D. (1999). Detecting child abuse and neglect – Are dentists doing enough?. *Journal Canadian Dental Association*, 65 (7), pp. 387-391.

UBC Dentistry. [Em linha]. Disponível em <<http://www.boldlab.ubc.ca/>>. [Consultado em 14/05/2014].

Vale, G. (1996). Dentistry, bite marks and the investigation of crime. *Journal of the California Dental Association*, 24 (5), pp. 29-34.

Voelker, M. (2012). Forensic Dentistry. [Em linha]. Disponível em <<http://media.dentalcare.com/media/en-US/education/ce401/ce401.pdf>>. [Consultado em 21/07/2014].

Wagner, G. (1986). Bite marks identification in child abuse cases. *Pediatric dentistry*, 8 (1), pp. 96-100.

Whittaker, D. (1990). The principles of forensic dentistry: 2. Non-accidental injury, bite marks and archaeology. *Dentistry Update*, 17 (9), pp. 386-390.

Whittaker, D. e Rawel, L (1987). The effect of conditions of putrefaction on species determination in human and animal teeth. *Forensic Science International*, 35, pp. 209-212.

Wilkes, G. *et alii* (1973). The biomechanical properties of skin. *Critical Review Bioengineering*, 1 (4), pp. 453-495.

Wright, F. e Golden, G. (2010). Forensic Dental Photography. *Journal of Forensic Science*, 40 (5), pp. 201-241.