



INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

As marcas deixadas pelos dentes ou outros elementos rígidos da boca sobre um determinado suporte possuem características individualizadoras, sendo possível identificar a pessoa que provocou a lesão, partindo-se do pressuposto de que a dentadura é única em cada indivíduo (Sheasby, D. R. *et al.*, 2001).

Apesar de estar comprovada a individualidade da dentição humana, as pesquisas a cerca do registro desta durante uma mordida ainda não tem base científica fundamental que mostre seu valor probatório (Pretty, I. A., Sweet, D., 2001). Com objetivo de contribuir cientificamente na identificação forense, Pretty, I. A. *et al.* (2007) avaliaram o benefício do desenvolvimento de um meio comum de descrição de marcas de mordida para a comunicação precisa entre peritos odontológicos e as outras áreas forenses.

Sweet, D. J. *et al.* (2005) citam em seu estudo a validade do registro de tratamentos odontológicos em forma de prontuário para identificação de vítimas além do fornecimento de pistas sobre a identidade dos envolvidos no crime. Os autores enfatizam a importância do reconhecimento correto das marcas de mordida pelos investigadores iniciais (médicos de emergência, policiais e patologistas) para que a devida atenção seja dada a essa evidência.

O estudo de Al-Talabani, N. *et al.* (2006) mostra que as marcas de mordida dependem da mecânica do uso da língua e do movimento da mandíbula que, ao contrário da maxila que é um osso estacionário e vai deter e esticar a pele, é um osso móvel e geralmente oferece a força mais cortante. Esse estudo mostrou que mesmo não havendo duas mordeduras idênticas

(nem em gêmeos considerados idênticos) e apesar de os dentes poderem deixar marcas reconhecíveis, as marcas de mordida não são uma representação precisa dos elementos dentários.

Marcas de mordida são lesões causadas por um ou mais elementos dentários, sozinhos ou combinados com outras estruturas da boca e podem estar presente na pele da vítima ou do agressor ou em alimentos presentes na cena do crime (González, M. E. L. *et al.*, 2006).

Em um estudo experimental, Kouble, R. F., Craig, G. T. (2006) salientaram a importância de um estudo epidemiológico para a montagem de um banco de dados com informações relevantes para a odontologia forense, já que, a análise de marcas de mordida implica na comparação das características dentárias individuais com o registro da mordida e, dependendo da situação, como no caso de uma marca que acusa elementos dentários ausentes, pode ou não excluir um suspeito de agressão sexual ou física, por exemplo.

Heras, S. M. *et al.* (2007) afirmaram que as marcas de mordida tem sido quase universalmente aceitas como prova no tribunais, entretanto, críticas a esta prova têm sido expressas devido a natureza subjetiva que ela apresenta. Foi mostrado que, do ponto de vista legal, a análise das marcas de mordida é baseada em duas premissas: 1) a dentição humana é única e 2) supõe-se que essa singularidade seja registrada na pele lesada ou em objetos. Entretanto, os trabalhos publicados definem os parâmetros estatísticos do processo como insuficientes para a formação de conclusão baseadas cientificamente.

Marques, J. A. M. *et al.* (2007) afirmam que os dentes e a arcada dentária podem tanto produzir indícios adicionais e de muito valor na

identificação de criminosos como podem, às vezes, ser os únicos subsídios com os quais o perito pode contar. Daí a importância do desenvolvimento de trabalhos científicos que facilitem a classificação e o registro dessas marcas. O experimento mostra que o registro imediato das mordidas, uma boa técnica de colheita das impressões e uma avaliação minuciosa das evidências são elementos de grande valor na identificação do suspeito.

No entanto, segundo Bernitz, H. *et al.* (2008), houve um aumento considerável no número de casos de mordida envolvendo assassinatos, estupros e abuso infantil nos tribunais superiores da África do Sul e novas abordagens foram feitas no sentido de provar concordância ou não entre a marca e a dentição do suspeito e não de condená-lo ou inocentá-lo.

Isso porque, além da comparação das características dentárias presentes na vítima com as da dentição do suspeito, o Dentista forense deve avaliar se houve distorção postural (ocorre quando a marca foi fotografada com a vítima em outra posição de quando ocorreu a mordida) e considerar as propriedades biomecânicas da pele e dos tecidos subjacentes que resultarão em distorções na marca de mordida, afinal, muitos estudos comprovam a individualidade da dentição humana, mas poucos apontam a sua transferência para um substrato mordido. Estudos comparativos utilizam cera ou mesmo isopor, mas estes se comportam de forma diferente da pele humana que possui viscoelasticidade em resposta ao estresse nela aplicado, além de permitir deformação da marca de mordida de acordo com a localização anatômica da lesão (Bush, M. A. *et al.*, 2009).

A reprodução fiel de marcas de mordida é considerada, por muitos estudiosos, difícil e por outros até impossível. Lasser, A. J. *et al.* (2009), por

exemplo, dizem que “ a análise da evidência por marcas de mordida tem sido criticada no passado por sua natureza subjetiva e não objetiva.” Alguns estudos anteriores à este consideram impossível a reprodução fiel de marcas de mordida o que limita o seu valor como prova para identificação de um suspeito.



OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

A análise de marcas de mordida ainda é considerada uma prova pouco válida na acusação de algum crime ou na identificação de algum suspeito. Porém, estudiosos dão seguimento às pesquisas e buscam aperfeiçoar os métodos de análise afim de que esta deixe de ser uma prova à parte e possa se tornar uma evidência clara.

Este trabalho tem como objetivo identificar, por meio de uma revisão de literatura, o papel da Odontologia Legal na resolução de crimes através da análise de marcas de mordida.



REVISÃO DE LITERATURA

3. REVISÃO DE LITERATURA

Pretty, I. A., Sweet, D. (2001) apresentaram um artigo sobre a base científica para análises de marcas de mordida humana. Foram avaliadas as principais áreas de discussão sobre o assunto: 1ª) A precisão das marcas de mordida sobre a pele (o valor da distorção é proporcional ao tempo da lesão); 2ª) A singularidade da dentição humana (necessidade de registros através de radiografias e prontuários) e 3ª) Análise técnica. O estudo revelou uma falta de provas válidas para o apoio em muitas suposições feitas pelos dentistas forenses durante a análise de uma marca de mordida.

Um dos grandes desafios para a Odontologia Forense é a análise de marcas de mordida em pele humana, visto que a distorção é uma característica comum nestas injúrias. Podendo, as distorções, modificar a aparência de uma mordida, o registro fotográfico desta lesão também fica comprometido, visto que a marca não mais refletirá a imagem exata dos traços da boca do agressor. Sheasby, D. R., MacDonald, D. G. (2001) relataram um estudo que avalia os níveis de distorção das lesões por marca de mordida em humanos. Segundo os autores, a distorção pode ocorrer em estágios distintos. Se for ocasionada no momento da mordida, é denominada distorção primária. Caso ocorra posteriormente à realização da injúria, ou ainda no momento de sua avaliação, é denominada distorção secundária que, por sua vez, é dividida em três categorias: distorção relacionada com o tempo, distorção de postura e distorção fotográfica, sendo que as duas últimas ocorrem durante o exame e registro da evidência. Independente do momento em que a distorção ocorre, é

indiscutível que ela complica e, às vezes, até impede a comparação adequada da marca de mordida com a dentição causadora.

Thali, M. J. *et al.* (2003) relataram um artigo que apresenta uma nova análise e documentação de marcas de mordida através de uma abordagem fotogramétrica em 3D. A documentação foi baseada em um padrão de lesão de marca de mordida na parte traseira de uma vítima em um caso de homicídio. O caso tinha vários suspeitos. Modelos de gesso dos supostos agressores foram confeccionados e digitalizados utilizando um scanner 3D de superfície. Várias fotos com pontos de alinhamento específicos foram obtidas das marcas nas costas da vítima. Baseado nos modelos de gesso dos respectivos suspeitos e nas lesões da vítima, um modelo gráfico do volume em espaço virtual foi gerado e sobreposto a uma imagem bidimensional da mordida (fotografia) (Figura 1).

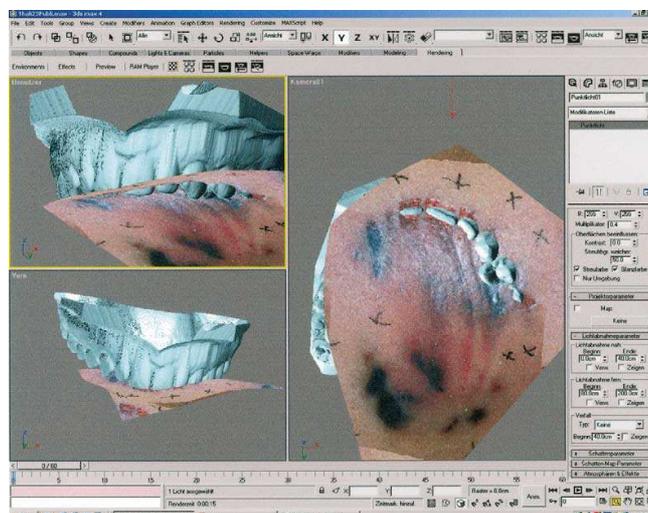


Figura 1 (Fonte: Thali, M. J. *et al.*, 2003)

As marcas de mordida e as imagens virtuais em 3D foram avaliadas quanto à forma de correspondência, ângulos e dimensões. Após análise, o número de suspeitos se estreitou e um teste de DNA feito em seguida permitiu a confirmação da conclusão fotogramétrica do autor das lesões.

Sweet, D. J. *et al.* (2005) avaliaram as marcas de mordida como evidência forense, visando fornecer uma compreensão das abordagens atuais para os casos de marcas de mordida e apresentar informações sobre o correto reconhecimento destas injúrias além do manejo adequado nos casos que as envolvem. Primeiramente discutiram o suporte onde as lesões são normalmente impressas. São mais fiéis quando aplicadas em objetos inanimados, mas estes são dificilmente encontrados no local do crime. Quando se trata da pele da vítima, podem sofrer deformação devido à elasticidade deste substrato. Além da elasticidade, outras características como a cor da pele, a localização da lesão e a idade da vítima podem influenciar no método de análise. É importante também que o examinador saiba diferenciar marcas de mordida humanas, que geralmente incluem marcas de intensidade uniforme, daquelas provocadas por animais, que normalmente têm pontos específicos para os caninos. Além disso, deve-se levar em consideração as características dos arcos dentários (padrão e arranjo dos dentes) e o estudo individual das formas dos dentes (dentes fraturados, perdidos, com rotação e outras características que os individualizem). A maioria dos especialistas afirma que se deve ser conservador em qualquer conclusão alcançada em casos de marcas de mordida porque todos os fatores apontam para a complexidade da prova judicial.

Al-Talabani, N. *et al.* (2006) realizaram um estudo com o objetivo de investigar a adequação de dois novos métodos diferentes de identificação de marcas de mordida pela análise digital. Uma amostra de 50 voluntários foi convidada a marcar os braços um do outro com uma mordida. Em seguida, fotografias registraram as marcas e as fotos foram inseridas no computador

para análise dos resultados. Dois métodos de identificação foram utilizados. No primeiro, o 2D polyline, foram escolhidos dois pontos fixos nas pontas dos caninos e em seguida, traçou-se uma linha reta entre os pontos fixos no arco (linha intercanina) (Figura 2).

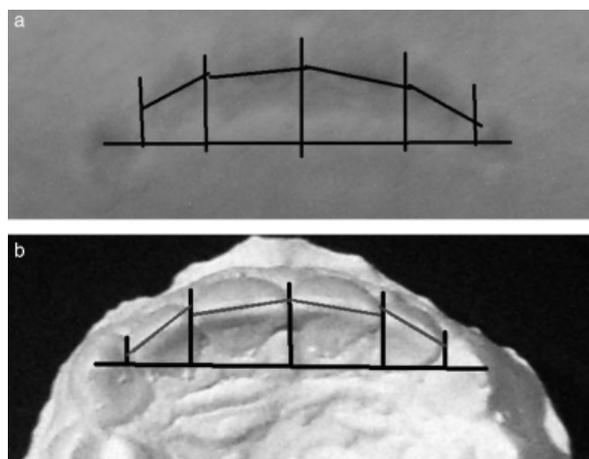


Figura 2 (Fonte: Al-Talabani, N. *et al.*, 2006)

Os ângulos formados entre a linha intercanina e o traçado feito entre as bordas incisais dos incisivos foram calculados. No segundo método, o de pintura, a identificação foi baseada na distância de canino a canino (Figura 3). Ambos os métodos são aplicáveis. Porém, o 2D polyline mostrou-se mais conveniente já que o computador lê os resultados, ao contrário do método de pintura, que depende da leitura visual do operador.



Figura 3 (Fonte: Al-Talabani, N. *et al.*, 2006)

Bernitz, H. *et al.* (2006) descreveram um estudo que desenvolveu uma técnica capaz de registrar e medir as rotações de cada dente na arcada dentária anterior e classificá-los de acordo com sua ocorrência dentro de uma população específica. A pesquisa constou de 155 homens e 145 mulheres entre 16 e 75 anos de idade, a maioria (87 indivíduos) entre 25 e 34 anos. Os registros oclusais foram feitos em cera acrílica dentária e estas foram devidamente identificadas quanto à idade, sexo, raça, uso ou não de prótese, mordida cruzada, etc. Em seguida, modelos de estudo foram obtidos a partir da cera (Figura 4).

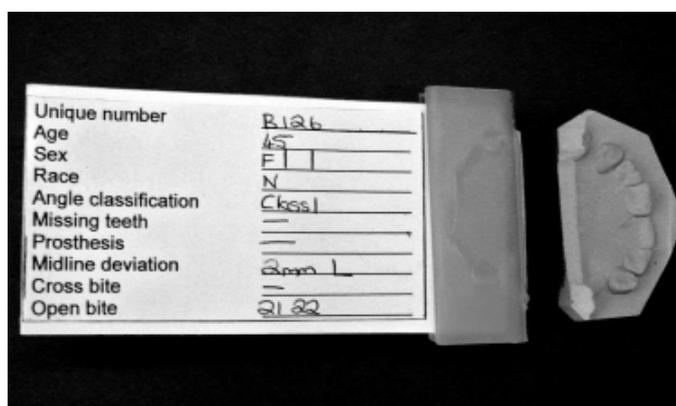


Figura 4 (Fonte: Bernitz, H. *et al.*, 2006)

A partir da classificação de Allen, os autores classificaram as rotações individuais de dentes anteriores das arcadas superior e inferior da população em comum, incomum e muito raro (Tabela 1 e 2).

| Upper Teeth | n Value | Mean | Standard Deviation | Minimum Value | Maximum Value |
|-----------------------|---------|--------|--------------------|---------------|---------------|
| Right canine | 50 | 4.94 | 13.53 | - 26.000 | +75.00 |
| Right lateral incisor | 50 | - 0.50 | 9.70 | - 22.00 | 24.00 |
| Right central | 50 | 0.60 | 9.18 | - 27.00 | 19.00 |
| Left central | 49* | - 0.16 | 8.63 | - 16.00 | 21.00 |
| Left lateral incisor | 50 | - 0.08 | 9.23 | - 24.00 | 35.00 |
| Left canine | 50 | 3.86 | 8.98 | - 12.00 | 36.00 |

| Lower Teeth | n Value | Mean | Standard Deviation | Minimum Value | Maximum Value |
|-----------------------|---------|------|--------------------|---------------|---------------|
| Right canine | 73 | 0.7 | 8.22 | - 38.00 | 21.00 |
| Right lateral incisor | 72* | 0.64 | 6.63 | - 22.00 | 22.00 |
| Right central | 73 | 1.64 | 8.64 | - 23.00 | 23.00 |
| Left central | 73 | 1.95 | 7.37 | - 14.00 | 19.00 |
| Left lateral incisor | 73 | 0.32 | 7.98 | - 18.00 | 16.00 |
| Left canine | 73 | 0.01 | 4.96 | - 19.00 | 32.00 |

Tabelas 1 e 2 (Fonte: Bernitz, H. *et al.*, 2006)

| Tooth Rotation | Race | | | Gender | | | Tooth Rotation | Race | | | Gender | | |
|-----------------------|----------------|--------------|---------|--------|-------|---------|-----------------------|----------------|--------------|---------|--------|-------|---------|
| | Mean Caucasian | Mean Negroid | p Value | ♂ | ♀ | p Value | | Mean Caucasian | Mean Negroid | p Value | ♂ | ♀ | p Value |
| Right canine | 2.73 | 3.23 | 0.764 | 1.77 | 4.47 | 0.5589 | Right canine | -0.74 | 1.59 | 0.2811 | 0.30 | 1.40 | 0.9908 |
| Right lateral | -0.35 | -1.64 | 0.5957 | -1.40 | -1.01 | 0.5632 | Right lateral | 1.29 | 0.57 | 0.9656 | 1.67 | -0.12 | 0.1593 |
| Right central incisor | -0.13 | 2.94 | 0.0001* | 2.57 | 1.22 | 0.2439 | Right central incisor | 0.35 | 0.98 | 0.9314 | 1.29 | 0.22 | 0.9281 |
| Left central incisor | -2.31 | 0.77 | 0.4850 | 0.11 | -0.66 | 0.2306 | Left central incisor | 2.53 | 1.21 | 0.0479* | 1.72 | 1.57 | 0.0934 |
| Left lateral | -7.24 | -5.43 | 0.5962 | -5.76 | -6.32 | 0.6847 | Left lateral | 0.98 | 0.51 | 0.9332 | 0.81 | 0.50 | 0.7426 |
| Left canine | 1.22 | 1.62 | 0.3256 | 1.43 | 1.55 | 0.1192 | Left canine | -0.42 | 1.38 | 0.1465 | 0.40 | 1.19 | 0.8741 |

Tabelas 3 e 4 (Fonte: Bernitz, H. *et al.*, 2006)

González, M. E. L. *et al.* (2006) realizaram um estudo que avalia as últimas técnicas de análise de marcas de mordida. Os autores afirmam que geralmente as técnicas se baseiam em análises comparativas. Eles classificaram essas técnicas em diretas, que são baseadas no modelo dos dentes do suspeito com as marcas de mordida ou fotografias destas, e indiretas, que consistem na comparação dos registros indiretos da mordida do suposto agressor com as marcas de mordida ou registro fotográfico das mesmas. Os resultados mostram que as técnicas que utilizam comparação em 3D são mais exatas do que as que utilizam análise comparativa apenas com fotografias, visto que a marcas que se analisa é tridimensional. Por fim, o estudo conclui que, já que a análise das marcas de mordida se baseia em técnicas de comparação, é mais válida para eliminar suspeitos que para identificá-los.

Kouble, R. F., Craig, G. T. (2006) realizaram uma auditoria à falta de dentes anteriores em pacientes adultos para o valor potencial de análise de marcas de mordida. A pesquisa abrangeu 1010 pacientes com 16 anos ou mais, que foram selecionados em uma clínica no Reino Unido de forma aleatória (tanto os pacientes que estavam marcados quanto os que chegaram casualmente). Os pacientes foram avaliados quanto à presença de dentes anteriores (de canino a canino) e dentes substituídos por prótese removível foram considerados ausentes (Figura 5).



Figura 5 (Fonte: Koubçe, R. F., Craig, G. T., 2006)

Já os restaurados com pino foram considerados presentes já que não são removíveis e se espera que seja reproduzido durante uma mordida. A análise revelou que 80% dos indivíduos avaliados eram dentados. Após todas as análises do banco de dados que foi criado, observou-se que os dentes mais freqüentemente em falta foram os incisivos centrais inferiores. Quanto ao gênero, os indivíduos do sexo masculino apresentaram maior falta de elementos dentários do que os do sexo feminino.

Blackwell, S. A. *et al.* (2007) realizaram um estudo comparativo em 3D da dentição humana com as marcas de mordida. A amostra contou com a colaboração de 42 estudantes do terceiro ano de uma Faculdade de

Odontologia da Austrália e foi composta de modelos de estudo e mordidas correspondentes em cera acrílica dentária que foram numericamente marcados e, em seguida, digitalizados e comparados, eliminando a distorção da fotografia convencional. A partir de coordenadas cartesianas, uma série de marcos foi realizada e isso permitiu várias combinações dos modelos com as mordidas (Figura 6).

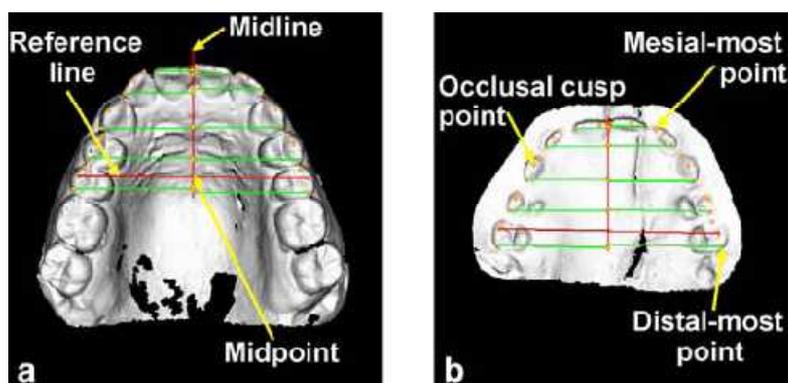


Figura 6 (Fonte: Blackwell, S. A. *et al.*, 2007)

Um total de 15% das combinações foi tido como “não correspondentes” levando os autores a concluir que marcas de mordidas indistinguíveis podem ser obtidas por um número de dentições diferentes, mesmo a morfologia de cada dentição sendo única. Porém, deve-se levar em consideração que a amostra contou com a participação de indivíduos jovens (em torno de 20 anos) e universitários. Logo, é possível que haja um maior grau de semelhança entre as dentições nessa amostra quando comparada com uma amostra de importância forense alta, que exibe maior identificação exclusiva de recursos, como dentes fraturados ou ausentes. No entanto, não se descarta a hipótese de, mesmo em estudos mais diversificados, existir um número de pessoas com dentições semelhantes o suficiente para produzir marcas de mordida indistinguíveis, o que implicaria em resultados falso positivos ou em acusação injusta.

Heras, S. M. *et al.* (2007) avaliaram a eficácia da comparação por sobreposições gerado com software DentalPrint em análise por marcas de mordida. O estudo foi realizado com marcas de mordida experimentais de porco. As mordidas foram fotografadas digitalmente de acordo com as orientações da ABFO (American Board of Forensic Odontology) (Figura 7).



Figura 7 (Fonte: Heras, S. M. *et al.*, 2007)

As marcas utilizadas no experimento foram digitalizadas em 3D e 2D e comparadas por sobreposição usando DentalPrint Adobes Photoshops e software, respectivamente. A análise foi feita por dois examinadores diferentes. Os resultados indicaram que DentalPrint é um instrumento útil e preciso para fins forenses. No entanto, uma pesquisa mais aprofundada sobre o processo de comparação é necessária para reforçar a validade da análise de marcas de mordida.

Maior, J. R. S. *et al.* (2007) apresentaram um trabalho que teve como objetivo realizar uma abordagem da literatura acerca da aplicabilidade do uso de imagens fotográficas na Odontologia Forense, em especial nas marcas de mordida. Os autores evidenciam a importância do exame cuidadoso dos elementos dentários que podem ser de valor na tentativa de identificação do indivíduo, como sinais de prognatismo, retrognatismo e ortognatismo dentários,

restaurações, aparelhos protéticos fixos e móveis, dentes anômalos ou extranumerários, além de possíveis anodontias. O registro fotográfico pode ser utilizado tanto no registro de evidência da vítima (registro das marcas de mordida) como do agressor (tomadas extra-orais de perfil e de frente e intra-orais em vista lateral, oclusal e dos dois arcos dentários). Segundo os autores, a primeira conduta que o perito deve seguir é a tomada fotográfica (preto e branco e/ou colorida) das lesões por marcas de mordida, pois assim, as evidências serão obtidas, documentadas e conservadas. O paralelismo entre o filme e a lesão, a angulação da câmera de 90° em relação ao centro da marca de mordida, a realização de tomadas a princípio panorâmicas e, em seguida, de “close”, o registro de fotografias em dias sucessivos, notadamente entre o 3º e 5º dias, as tomadas com luz natural, com flash, em cores, em preto e branco e com filme infravermelho e a inclusão de uma escala ou régua milimetrada, tornam insignificantes as distorções que sucedem a análise das marcas de mordida. Portanto, por mais que a fotografia represente apenas duas das três dimensões de um objeto, quando bem executadas, funciona como um importante meio de armazenamento das evidências.

Marques, J. A. M. *et al.* (2007) realizaram um estudo com o objetivo de comparar quatro metodologias de levantamento e identificação de marcas de mordidas, além do aprimoramento e aperfeiçoamento das técnicas existentes, analisando as vantagens e desvantagens de cada metodologia, adequando-as ao tipo de suporte em que a mordida foi impressa. A amostra contou com a colaboração de 50 alunos de Odontologia da Universidade de São Paulo e foi composta de 3 etapas (registro de mordida dos elementos anteriores, de canino a canino, em barras de chocolate, maçã e gomas de mascar). Modelos

de gesso foram confeccionados e em seguida procedeu-se a aplicação de 4 metodologias de análise de mordida: Análise Métrica; Avaliação da fotografia do suporte; Realce das superfícies incisais do modelo dos suspeitos utilizando caneta de retroprojeto e folhas de transparência e posterior transferência para folha de acetato e Utilização de imagem digitalizada. O estudo concluiu que a melhor técnica para estudo dos alimentos utilizados na amostra é a Análise Métrica, embora a metodologia de sobreposição de imagens digitalizadas também seja muito válida. Ficou entendido que a identificação de criminosos, em casos que envolvem poucos suspeitos, é possível e segura.

Em 2007, Pretty, I. A. *et al.* realizaram um outro estudo que discute a importância da padronização dos registros de marcas de mordida, visto que existem inúmeros métodos e no entanto, nenhum é aceito universalmente, o que complica a comunicação entre os profissionais que lidam com essas evidências. O estudo consistiu na avaliação de 35 fotografias de marcas de mordida por 10 indivíduos das seguintes áreas forenses: odontólogos (média de experiência de 16,7 anos), agentes de polícia (média de experiência de 14,6 anos) e patologistas (média de experiência de 18,1 anos). Os voluntários repetiram a avaliação 24h depois do primeiro contato com as fotografias e puderam registrar comentários se assim quisessem. Os resultados mostraram um alto índice de confiabilidade intraoperador e interoperador, em especial no grupo de agentes policiais, e se mostra como uma promessa para descrição de lesões por marcas de mordida entre os profissionais envolvidos em sua detecção e análise.

Bernitz, H. *et al.* (2008) relataram um estudo de caso com o objetivo de apresentar uma técnica integrada para análise de marcas de mordida na pele.

A técnica proposta é descrita em quatro fases: 1ª) Determinação da marca de uma mordida humana; 2ª) Associação entre a marca de mordida no abdômen da vítima com os dentes superiores e inferiores do suspeito; 3ª) Análise métrica das características dos dentes selecionados da marca de mordida e 4ª) Comparação dos dados obtidos na análise métrica com os dados populacionais relativos às características específicas. Estas características foram classificadas em eventos: comuns, raros e muito raros. Se a cada 100 eventos, um em específico aconteceu cinco vezes ou menos, classificou-se como raro. Já se, desses 100 eventos, um ocorreu uma hora ou menos, foi considerado muito raro. Por sua vez, eventos ocorridos mais de cinco vezes a cada 100, foram tidos como comuns. Na primeira etapa, todas as características de mordida humana foram reconhecidas na impressão da marca. Na segunda, foi observado um padrão positivo na comparação da marca com os arcos do suspeito (Figura 8).

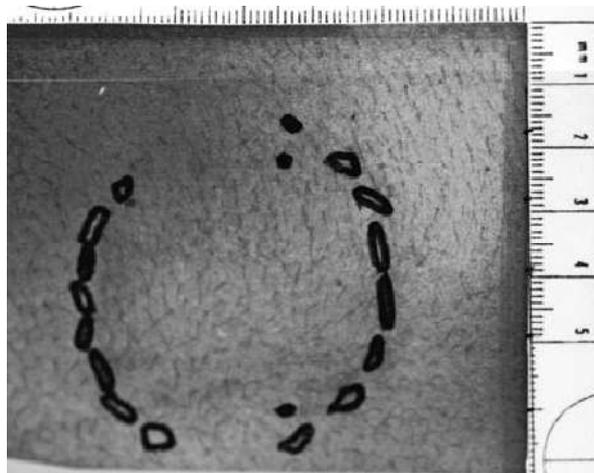


Figura 8: (Fonte: Bernitz, H. *et al.*, 2008)

A etapa seguinte foi realizada numa associação entre a terceira e a quarta fases. Os dados obtidos na análise métrica foram comparados com os dados disponíveis da população das redondezas em que o crime ocorreu. O resultado foi considerado raro na região. O estudo descreve uma análise

objetiva que poderá ser utilizada quando o caso envolver marcas de mordida. A técnica foi aplicada com sucesso em vários casos e pode ser adaptada individualmente, no entanto, precisa de características dentárias específicas da população.

Metcalf, R. D. *et al.* (2008) realizaram um experimento com o objetivo de apresentar um outro método para marcação incisal das bordas de dentes para análise de marcas de mordida. O método utilizado no estudo é uma adaptação mais refinada e ampliada da técnica de Gustafson conhecido como “pintura das bordas”. Este usou tinta invisível e iluminação ultravioleta para produzir uma imagem de alto contraste das bordas incisais dos elementos dentários sobre o modelo. A técnica permite a construção de superposições através de software para o processamento da imagem. Sobreposições das bordas incisais do suspeito foram feitas em computador, criando uma “máscara” de área selecionada da dentição anterior a partir de um modelo exemplar ou uma pedra e, por sua vez, a criação de uma cavidade de volume de rastreo da máscara. A tinta invisível não é vista em ambiente com luz normal. No entanto, sob iluminação ultravioleta apropriada, as bordas incisais contrastam fortemente com o restante do modelo (Figura 9).

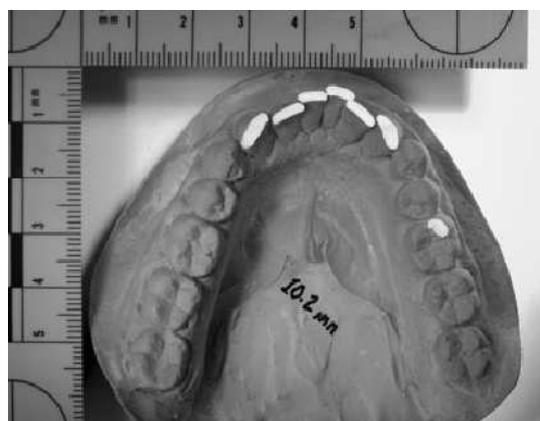


Figura 9 (Fonte: Metcalf, R. D. *et al.*, 2008)

Este contraste facilita a criação da máscara e permite movimentos repetitivos sem, contudo, destruir o modelo ou lhe deixar marcas que diminuiriam a subjetividade do operador.

Bush, M. A. *et al.* (2009) avaliaram através de um experimento a biomecânica das distorções das marcas de mordida na pele de um cadáver humano. Embora a resposta da ferida (edema, inflamação, equimose e cura) não possa ser vista em cadáveres, as características biomecânicas da pele são retidas por algum tempo se o cadáver for devidamente refrigerado. Logo, permite o estudo de identificações e distorções. Os cadáveres utilizados no estudo estavam embalsamados e receberam mordidas na pele nua, tanto perpendiculares quanto paralelas às linhas de tensão da pele. Foram marcadas as áreas do braço, antebraço, parede torácica lateral e parte superior e inferior das pernas e, após cada marca, três fotografias foram tiradas. Foi então avaliada a distorção de 23 mordidas de uma única dentição caracterizada. As marcas de mordida foram devidamente fotografadas (Figura 10).



Figura 10 (Fonte: Bush, M. A. *et al.*, 2009)

O corpo foi manipulado várias vezes e colocado em outras posições e novas fotografias foram tomadas. A Análise Métrica da dentição utilizada e de

todas as marcas de mordida foi realizada assim como o cálculo do ângulo de rotação da distorção, da distância méso-distal de cada identificação e da distância intercanina de cada arco dentário. A variação na aparência das marcas de mordida foi considerável. O estudo mostra a compreensão das propriedades da pele e de como ela responde a alterações do meio. Embora a dentição possa ser medida com precisão e descritas matematicamente, a sua impressão sobre a pele sofre distorções que um prudente examinador tem que avaliar antes de conceder um parecer legal.

Lasser, A. J. *et al.* (2009) realizaram um experimento para análise tridimensional comparativa de marcas de mordida. A técnica utilizada foi a comparação da escala ABFO# 2 em articulação com um software comumente utilizado pela indústria automobilística para análise tridimensional (3D). Foi obtido um modelo positivo da dentição humana em material acrílico e em seguida, montou-se o modelo superior e o inferior em um # 11 SP vice grip e simulou-se a mordida nas pernas e no abdômen de um cadáver do sexo masculino não embalsamado. Estas foram documentadas de acordo com as orientações da ABFO para provas por marcas de mordida. Fotografias tanto em cor quanto em preto e branco fizeram o registro destas provas. Outras impressões dentárias foram tomadas em material resiliente (Examix por GC Co.) e posteriormente, todas as marcas foram digitalizadas e correlacionadas mutuamente. A variável intensidade das marcas de mordida foi expressada pelas cores indicadas no software (vermelho foi o mais acurado, seguido pelo amarelo) (Figura 11). Os resultados demonstram a relação das impressões dentárias com os dentes e comprovam a reprodutibilidade das marcas de mordida para análise investigativa.

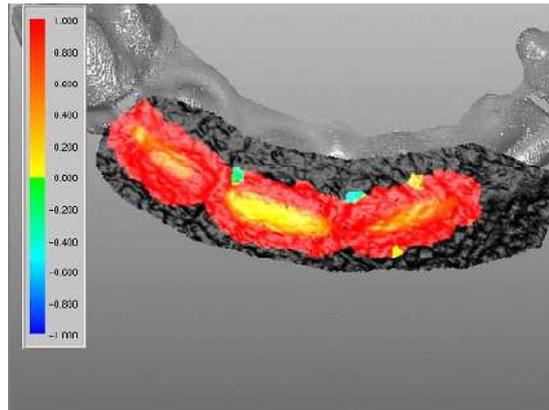


Figura 11(Fonte: Lasser, A. J. *et al.* 2009)



DISCUSSÃO

4. DISCUSSÃO

Sendo a análise de marcas de mordida em pele humana um dos grandes desafios da Odontologia Forense, diversos estudos discutem a validade da avaliação destas injúrias como provas judiciais na condenação de criminosos. Por mais que as várias técnicas de análise sigam metodologias diferentes, um dos principais pontos de discussão nessa área é a distorção da injúria.

Alguns autores afirmam que o registro de mordida é mais eficaz quando aplicado em objetos inanimados devido à elasticidade da pele (Sweet, D. J. *et al.*, 2005). Outros dizem que o valor da distorção é proporcional ao tempo da lesão (Pretty, I. A., Sweet, D., 2001). E há aqueles que acrescentam e afirmam que a distorção pode ocorrer no momento da mordida (distorção primária) ou posterior à ela (distorção secundária) e, esta sim, divide-se em distorção ocasionada pelo tempo, pela postura ou pela fotografia (Sheasby, D. R., MacDonald, D. G., 2001).

No entanto, todos concordam que as distorções complicam e podem até impedir uma análise válida do caso.

Sweet, D. J. *et al.* (2005) ainda acrescentam que, além da elasticidade, outras características da pele, como a coloração (dependendo da quantidade de pigmentação da pele os detalhes dos danos registrados podem ou não serem vistos) e a localização (que sofre influência da espessura da pele, dos tecidos subjacentes, da gordura, etc.), devem ser levadas em consideração durante a avaliação da marca.

Em um estudo com cadáveres, Bush, M. A. *et al.* (2009) avaliaram a biomecânica da pele diante de uma injúria por marca de mordida e concluiu que, por mais experiência que tenha o examinador, a impressão de mordida sobre a pele sofre distorções que devem ser avaliadas antes de o parecer legal ser concedido.

Quanto às técnicas empregadas para avaliação das injúrias por marcas de mordida, as que freqüentemente são empregadas com êxito são a Análise Métrica e a técnica de sobreposição de imagens que dispõe de tecnologia 3D.

Marques, J. A. M. *et al.*(2007) compararam quatro metodologias de identificação de marcas de mordida em alimentos e concluiu que a Análise Métrica é a técnica mais segura em casos que envolvem poucos suspeitos.

Bernitz, H. *et al.* (2008) obtiveram êxito ao comparar a técnica de Análise Métrica das marcas de mordida comparando com os dados populacionais relativos a características específicas.

Por sua vez, Thali, M. J. *et al.* (2003) mostraram em seu estudo um caso de homicídio que foi resolvido através da análise fotogramétrica em 3D. Fotografias das marcas de mordida foram comparadas com imagens virtuais dos modelos de gesso dos suspeitos e após avaliação, o número de suspeitos diminuiu e um teste de DNA indicou o autor das lesões. Heras (2007) também confirmou a eficiência do método de sobreposição em 3D quando comparado com o 2D.

González, M. E. L. *et al.* (2006) afirmam em seu estudo que a técnica de análise em 3D é mais eficaz que as que utilizam comparação apenas com fotografias, pois as marcas de mordida são lesões tridimensionais.

Partindo do mesmo princípio, Blackwell, S. A. *et al.*(2007) realizaram uma amostra composta de 42 modelos de estudo e registro oclusal em cera acrílica dentária que foram devidamente digitalizados e comparados. Como o experimento foi realizado com indivíduos da mesma faixa etária e do mesmo nível social, 15% da amostra foi considerada “não correspondente”, o que não diminui o valor da técnica já que, em amostras de alta importância forense, deparar-se com identificação exclusiva não é difícil.

Dentes com giroversão, restaurados, com prótese, desgastados, fraturados e principalmente ausentes, constituem características únicas e que podem contribuir para a exclusão ou incriminação de um determinado suspeito.

Bernitz, H. *et al.* (2006) realizaram um estudo para registrar e medir rotações de cada dente dentro de uma determinada população. Os resultados da variância serviram para determinar a diferença estatística de raça e gênero.

Kouble, R F., Craig, G. T. (2006), por sua vez, realizaram um estudo acerca da falta de dentes anteriores em indivíduos adultos. Após análise, um banco de dados foi criado e verificou-se que os elementos mais freqüentemente ausentes são os incisivos centrais inferiores em pacientes do sexo masculino.

Maior, J. R. S. *et al.* (2007) afirmam em seu estudo que a primeira conduta do perito diante de um caso com marcas de mordida é uma tomada fotográfica que obedeça todos os princípios estabelecidos para tornar insignificante as distorções que sucedem a análise das lesões, pois assim as evidências serão obtidas, registradas e documentadas.

Seguindo a linha sobre a importância da documentação das evidências, Pretty, I. A. *et al.* (2007) discutiram a importância dos registros de marcas de

mordida com o objetivo de universalizar a comunicação entre as diferentes áreas envolvidas na detecção de provas criminais.

Independentemente da técnica de avaliação empregada, os registros fotográficos devem ser bem feitos.



CONCLUSÃO

5. CONCLUSÃO

A Odontologia Legal ainda busca espaço no ramo da Medicina Forense, visto que, apesar do desenvolvimento de várias técnicas relacionadas à avaliação de marcas de mordida, estas ainda não tem valor probatório nos tribunais de muitos países, o que dificulta a resolução de casos que só dispõe destas provas.

A avaliação das marcas de mordida, quando bem executada, tem a possibilidade de conferir um grande poder incriminatório ou excludente nos casos que envolvem essas lesões.

Várias metodologias são aplicadas para análise de injúrias por marcas de mordida, dentre elas, a técnica de sobreposição de imagens e a Análise Métrica. A associação de duas ou mais metodologias pode proporcionar ao perito mais segurança na identificação de mordidas e convencer o júri em um tribunal.

A análise de marcas de mordida é atualmente uma área de muita pesquisa. Vários estudos vêm sendo realizados para unificar critérios relativos a estas questões, a fim de desenvolver um protocolo padronizado para a interpretação dos resultados da perícia e facilitar a comunicação entre as várias áreas envolvidas na perícia.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-TALABANI, N. et al. Digital Analysis of Experimental Human Bitemarks: Application off Two New Methods. *Journal of Forensic Science*; 2006; Vol. 51; N°6; 1372-1375.

BERNITZ, H. et al. A Technique to Capture, Analyze, and Quantify Anterior Teeth Rotations for Application in Court Cases Involving Tooth Marks. *Journal Forensic Science*; 2006; Vol. 51; 624-629.

BERNITZ, H. et al. An Integrated Technique for the Analysis of Skin Bitemarks. *Journal of Forensic Science*; 2008; Vol. 53; N°1; 1 94-198.

BLACKWELL, S. A. et al. 3-D imaging and quantitative comparison of human dentitions and simulated bite marks. *International Journal Legal Medicine*; 2007; Vol. 121; 9-17.

BUSH, M. A. et al. Biomechanical Factors in Human Dermal Bitemarks in a Cadaver Model. *Journal of Forensic Science*; 2009; Vol. 54; N°1; 1 67-176.

GONZÁLEZ, M. E. L. et al. Marcas de mordida: últimas técnicas de análisis. *Revista de La Escuela de Medicina Legal*; 2006; 47-53.

HERAS, S. M. et al. Effectiveness of Comparison Overlays Generated with DentalPrint Software in Bitemarks Analysis. *Journal of Forensic Science*; 2007; Vol. 52; N°1; 151-156.

KOUBLE, R. F.; CRAIG, G. T. A Survey of the Incidence of Missing Anterior Teeth: Potencial Value in Bitemark Analysis. *Science and Justice*; 2006; Vol. 47; 19-23.

LASSER, A. J. et al. Three-Dimensional Comparative Analysis of Bitemarks. *Journal of Forensic Science*; 2009; Vol. 54; N°3; 658-661.

MAIOR, J. R. S. et al. A aplicação da fotografia em marcas de mordida. *International Journal of Dentistry*; 2007; Vol. 6; N° 1; 21-24.

MARQUES, J. A. M. et al. Identificação de marcas de mordida em alimentos. *Odontologia e Sociedade*; 2007; Vol. 9; N° 2; 17-23.

METCALF, R. D. et al. Yet Another Method for Marking Incisal Edges of Teeth for Bitemark Analysis. *Journal of Forensic Science*; 2008; Vol. 53; N°2; 426-429.

PRETTY, I. A., SWEET, D. The Scientific Basis for Human Bitemark Analysis – A Critical Review. *Science and Justice*; 2001; Vol. 41; 85-92.

PRETTY, I. A. et al. Development and Validation of a Human Bitemark Severity and Significance Scale. *Journal Forensic Science*; 2007; Vol. 52; 687-691.

SHEASBY, D. R., MACDONALD, D. G. A Forensic Classification of Distortion in Human Bite Marks. *Forensic Science International*; 2001; Vol. 122; 75-78.

SWEET, D. J. et al. Marks from teeth as forensic evidence – The state of the art. *Ciencia Forense – Revista Aragonesa de Medicina Legal*; 2005; Edição: 7; 91-98.

THALI, M. J. et al. Bite mark documentation and analysis: the forensic 3D/CAD supported photogrammetry approach. *Forensic Science International*; 2003; Vol. 135; 115-121.