

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CURSO: BACHARELADO EM ODONTOLOGIA**

NÁDIA TAINÁ DINIZ DA SILVA

**IDENTIFICAÇÃO HUMANA ATRAVÉS DA ANÁLISE DE MARCAS
DE MORDIDAS POR DIFERENTES TÉCNICAS DE RASTREAMENTO
E SUBSTÂNCIAS ALIMENTARES**

PATOS-PB

2018

NÁDIA TAINÁ DINIZ DA SILVA

**IDENTIFICAÇÃO HUMANA ATRAVÉS DA ANÁLISE DE MARCAS
DE MORDIDAS POR DIFERENTES TÉCNICAS DE RASTREAMENTO
E SUBSTÂNCIAS ALIMENTARES**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II)
apresentado à Coordenação de Curso de
Odontologia da Universidade Federal de Campina
Grande – UFCG como parte dos requisitos para
obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Orientadora: Prof^a Dr^a Manuella Santos Carneiro Almeida

PATOS-PB

2018

S586i

Silva, Nádia Tainá Diniz da.

Identificação humana através da análise de marcas de mordidas por diferentes técnicas de rastreamento e substâncias alimentares / Nádia Tainá Diniz da Silva. – Patos, 2018.

49 f. : il. color.

Monografia (Bacharelado em Odontologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2018.

"Orientação: Profa. Dra. Manuella Santos Carneiro Almeida".

Referências.

1. Odontologia Legal. 2. Antropologia Forense. 3. Mordeduras Humanas – Odontologia Forense. I. Almeida, Manuella Santos Carneiro. II. Título.

CDU 616.314:340.6(043)

NÁDIA TAINÁ DINIZ DA SILVA

**IDENTIFICAÇÃO HUMANA ATRAVÉS DA ANÁLISE DE MARCAS DE
MORDIDAS POR DIFERENTES TÉCNICAS DE RASTREAMENTO E
SUBSTÂNCIAS ALIMENTARES**

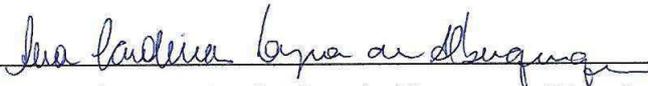
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II)
apresentado à Coordenação de Curso de
Odontologia da Universidade Federal de Campina
Grande – UFCG como parte dos requisitos para
obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

Data de aprovação: 12/12/18

BANCA EXAMINADORA



Prof^ªDr^ªManuella Santos Carneiro Almeida - orientadora
Universidade Federal de Campina Grande- UFCG



Prof^ªDr^ª Ana Carolina Lyra de Albuquerque- 1^º Membro
Universidade Federal de Campina Grande- UFCG



MsJoab Cabral Ramos- 2^º Membro
Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP

Dedico este trabalho a toda a minha família, em especial a minha mãe, madrinha Edleny, e minha avó Lourdes, que nunca mediram esforços para que eu conseguisse realizar os meus sonhos e alcançasse os meus objetivos. Que sempre acreditaram no meu potencial e sempre estiveram ao meu lado, me incentivando e me ajudando a conseguir o meu objetivo.

AGRADECIMENTOS

Quero Agradecer primeiramente a Deus, que sempre esteve presente em minha vida, cuidando de mim, me guiando pelo melhor caminho, me acalmando nos momentos difíceis, sem Ele não teria conseguido chegar até aqui.

Agradecer a toda minha família que sempre acreditaram em mim e nunca mediram esforços para que eu alcançasse os meus objetivos. Em especial ao meu avô (Zé Primo), que sempre esteve presente na minha vida e dos meus irmãos, sendo além de avô um pai. Agradecer as três mulheres mais fortes que conheço e que sem elas eu não teria chegada até aqui e em quem sempre me espelho, minha avó (Lourdes), minha mãe (Cláudia) e minha madrinha (Edleny). Minha mãe, uma lutadora, que além de mãe desempenha também o papel de pai, e nunca deixou que faltasse nada para mim e meus irmãos. Madrinha Edleny que sempre acreditou em mim e garantiu que eu tivesse acesso a uma boa educação para que eu conseguisse estar aqui. E a minha avó que foi a base para minha mãe poder conseguir criar os filhos, e que sempre acreditou em mim e sempre me apoiou nos meus sonhos

Quero agradecer também a Neuma e Felix, que me acolheram tão bem em suas casas, quando saí da minha para ir estudar em outra cidade. Muito obrigada por toda a paciência e carinho e cuidado. Vocês são muito especiais para mim, são meus segundos pais. Agradecer também ao meu primo e também cirurgião-dentista Jefferson, que me cedeu seus materiais odontológicos e tornou a realização desse sonho possível. A Melkia por ter me ajudado todos esses anos que morei em Patos.

As minhas amigas Talita, Alana, Yanka, Maria, Ingridy e Morgana, que foram os presentes e a segunda família que a Odontologia me deu, sem vocês eu não teria conseguido. Muito obrigada por todo o carinho, cuidado, ajuda, as palavras de conforto e principalmente por acreditarem em mim e por estarem presentes tanto nos momentos felizes quanto nos momentos mais difíceis, vocês sempre estarão dentro do meu coração.

A minha Orientadora, Professora Manuella, minha admiração e gratidão por todos os ensinamentos, toda ajuda, dedicação, orientação, para a realização desse projeto e por ter despertado dentro de mim a sede pelo conhecimento nessa área que tanto admiro. Obrigada a professora Ana Carolina e a Joab que aceitaram fazer parte dessa banca, minha admiração pelos profissionais que vocês são. Agradecer também a todas as pessoas que me ajudaram direta ou indiretamente para que esse projeto acontecesse. Obrigada a todos os professores e funcionários da UFCG que me ajudaram nessa longa caminhada. Essa conquista não é apenas minha, mas sim de todos vocês.

SILVA, N.T.D. **Identificação humana através da análise de marcas de mordidas por diferentes técnicas de rastreamento e substâncias alimentares.** Patos, PB. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, 2018, 50 p.

RESUMO

A Odontologia Legal atua na identificação de pessoas vivas e cadáveres através da arcada dentária, e se baseia nas características individuais dos elementos dentários e na resistência desses elementos às condições ambientais extremas. As marcas de mordidas são descritas na literatura como importantes elementos periciais para identificação de vítimas e criminosos, sendo muito comuns em cenas de crime e muitas vezes são os únicos vestígios criminais que o odontologista pode contar durante a perícia. Diante disto, o estudo das impressões dentárias tem se mostrado cada vez mais relevantes e necessário. Este trabalho teve como objetivo analisar a identificação humana através da análise de marcas de mordidas por diferentes técnicas de rastreamento e substâncias alimentares. A amostra foi selecionada após aprovação do Comitê de Ética e contou com 30 alunos do curso de odontologia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) campus Patos, que apresentavam todos os dentes anteriores naturais superiores e inferiores. O trabalho foi composto por duas fases. Na primeira fase, os 30 alunos selecionados foram moldados com alginato e vazados em gesso pedra. Foram feitos delineamentos dos 06 dentes anteriores superior e inferior dos modelos de gesso, em uma folha de acetato transparente, com auxílio de uma caneta de feltro 0,5mm. Foram simulados três técnicas de rastreamento: manual, impressão de cera e radiográfico a partir da impressão de cera confrontando com a folha de acetato previamente delineada para determinar a correspondência. Na segunda fase, 07 dos 30 alunos pertencentes a fase I da pesquisa, morderam duas substâncias alimentares: queijo e goiabada. Realizou-se a moldagem desses alimentos e posteriormente, foram obtidos os modelos em gesso. Confrontou-se estes modelos com as folhas de acetato para determinar a correspondência. A avaliação foi realizada por dois examinadores, e para a calibração foram utilizados 20 modelos de gesso que não fizeram parte da amostra, utilizando exatamente a mesma metodologia descrita acima, que teve duração de 2 (duas) semanas. Foi feita a análise da concordância intra e inter-examinadores por meio do teste *kappa* (0,89 e 0,81 respectivamente). O cegamento foi realizado removendo todos os dentes posteriores e as rugas palatinas, para eliminar vieses. Todos os métodos de rastreamento apresentaram bons resultados, tendo o rastreamento manual apresentado os melhores resultados com excelente correspondência em 90% dos casos, seguido da impressão em cera com 76,7% e por último o método radiográfico com apenas 26,7%. Nas duas

substâncias alimentares foram possíveis identificar corretamente todos os autores da mordida, tendo a goiabada apresentado melhores resultados com 87,5% dos casos com excelente correspondência, e o queijo com 57,1%. Conclui-se que as técnicas de rastreamento analisadas apresentaram bons resultados e podem ser utilizados na prática desde que sejam executados corretamente. Os alimentos também apresentaram ótimos resultados, onde a goiabada se apresentou como melhor substrato para análise de mordida que o queijo, mostrando que podem servir como evidências confiáveis e precisas para identificação ou exclusão de suspeitos.

Palavras-chave: Antropologia forense. Odontologia Legal. Mordeduras humanas.

ABSTRACT

The Legal Dentistry acts in the identification of living persons and cadavers through the dental arch and is based on the individual characteristics of the dental elements and on the resistance of these elements the extreme environmental conditions. Bite marks are described in the literature as important expert elements for identifying victims and criminals, are very common in crime scenes and are often the only criminal traces the forensic odontologist can count on during the investigation. Faced with this, the study of dental impressions has been increasingly relevant and necessary. This work aims to analyze the accuracy of the screening techniques commonly used in the analysis of bite marks and the possibility of identification of the author of the bite in food substances. The sample was selected after approval by the Ethics Committee and had 30 students from the dentistry course of the Federal University of Campina Grande - Patos campus, which had all the anterior upper and lower natural teeth. The work consists of two phases. In the first phase, the 30 selected students were cast with alginate and cast in stone gypsum. The upper and lower anterior teeth of the gypsum models were drawn in a transparent acetate sheet with a 0,5 mm felt tip. Three tracing techniques were simulated: manual, wax and radiographic printing from the wax impression by confronting the acetate sheet previously delineated to determine the match. In the second phase, seven of the 30 students belonging to the sample bitten two food substances: cheese and guava. The molding of these foods was carried out and, later, the models in plaster were obtained. These templates were confronted with acetate sheets to determine matching. The evaluation was performed by two examiners, and for the calibration, 20 models of gypsum were used that were not part of the sample, using exactly the same methodology described

above, which lasted 2 (two) weeks. the analysis of intra and inter-examiner agreement was done by means of the kappa test (0.89 and 0.81, respectively). Blinding was done by removing all posterior teeth and palatal wrinkles to eliminate bias. All of the screening methods presented good results, with manual tracking showing the best results with excellent correspondence in 90% of cases, followed by wax printing with 76.7% and finally the radiographic method with only 26.7%. In the two food substances it was possible to correctly identify all the authors of the bite, and the guava presented better results with 87.5% of the cases with excellent correspondence, and the cheese with 57.1%. It is concluded that the tracing techniques analyzed presented good results and can be used in practice as long as they are executed correctly. Foods also presented excellent results, where guava presented as a better substrate for bite analysis than cheese, showing that they can serve as reliable and accurate evidence for the identification or exclusion of suspects.

Keywords: Forensic Anthropology. Forensic Dentistry. Bites, Human

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Delimitação dos 6 dentes anteriores do arco superior.....	25
Figura 2	Delimitação dos 6 dentes anteriores do arco inferior.....	25
Figura 3	Técnica de rastreamento manual do arco superior.....	26
Figura 4	Técnica de rastreamento manual do arco inferior.....	26
Figura 5	Técnica de rastreamento a partir da folha de cera do arco superior.....	26
Figura 6	Técnica de rastreamento a partir da folha de cera do arco inferior.....	26
Figura 7	colocação do amálgama nas marcas de impressões dos dentes na lâmina de cera.....	26
Figura 8	Radiografia oclusal da lâmina de cera após a inserção do amálgama...	26
Figura 9	Técnica de rastreamento radiográfica a partir da impressão em cera no arco superior.....	27
Figura 10	Técnica de rastreamento radiográfica a partir da impressão em cera no arco inferior.....	27
Figura 11	Aplicação da silicona leve na região das impressões dentárias na goiabada.....	27
Figura 12	Aplicação da silicona leve na região das impressões dentárias no queijo.....	28

Figura 13	Aplicação da silicona pesada sobre a leve na goiabada.....	28
Figura 14	Aplicação da silicona pesada sobre a leve no queijo.....	28
Figura 15	Molde em silicone da mordida em goiabada e a posterior obtenção do modelo em gesso.....	28
Figura 16	Molde em silicone da mordida no queijo e a posterior obtenção do modelo em gesso.....	29
Figura 17	Avaliação das marcas de mordidas na goiabada com a folha de acetato.....	29
Figura 18	Avaliação das marcas de mordidas no queijo com a folha de acetato.....	29

LISTA DE TABELAS

ARTIGO

Tabela 1	Resultados da análise da técnica de rastreamento manual de acordo com o sistema de pontuação da American Board of Forensic Odontology (ABFO).....	31
Tabela 2	Resultados da análise da técnica de impressão de cera de acordo com o sistema de pontuação da American Board of Forensic Odontology (ABFO).....	31
Tabela 3	Resultados da análise da técnica radiográfica a partir da impressão de cera de acordo com o sistema de pontuação da American Board of Forensic Odontology (ABFO).....	31
Tabela 4	Tabela 4: Resultados da análise da mordida em queijo de acordo com o sistema de pontuação da American Board of Forensic Odontology (ABFO).....	32
Tabela 5	Resultados da análise da mordida em goiabada de acordo com o sistema de pontuação da American Board of Forensic Odontology (ABFO).....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
REFERÊNCIAS	18
3 ARTIGO	21
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	38
ANEXO I- APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	40
ANEXO II- CARTA DE ANUÊNCIA.....	41
NORMAS DA REVISTA.....	42

1 INTRODUÇÃO

A Odontologia Legal é uma ciência que tem como objetivo pesquisar eventos biológicos, químicos, físicos e mentais que podem atingir o ser humano vivo, morto e/ou sua estrutura óssea, podendo ser encontrados indícios resultantes de lesões parciais ou totais, reversíveis ou irreversíveis e analisar a aplicação desses achados como evidências em ações judiciais (FRANCO, 2014).

Os odontologistas, também chamados de peritos odontolegais, possuem um conhecimento especializado, estando capacitados a atuarem nas perícias odontológicas, tanto na esfera civil, como na criminal e na administrativa. No campo criminal, o odontologista pode trabalhar no reconhecimento de indivíduos vivos, mortos e quando se tem apenas estruturas ósseas. Também pode atuar na identificação da etnia, na determinação da faixa etária, estatura, avaliando lesões estéticas e funcionais, bem como, danos resultantes de mordidas humanas (COUTINHO et al., 2013; MARQUES, 2004). De acordo com Shekar e Reddy (2009), a Odontologia Legal é uma área integrante e fundamental da Odontologia, muitas vezes utilizada para identificação humana através da dentição, baseando-se nas características individuais dos elementos dentários e na resistência desses elementos a condições ambientais extremas.

A identificação e elucidação dos vestígios e danos produzidos pela mordida humana em alimentos e na pele constitui uma importante área de estudo, portanto, o conhecimento das características anatômicas da dentição humana e a distribuição dos arcos dentários podem ser de grande valia para o cientista forense, sendo, muitas vezes, os únicos elementos com os quais o perito pode contar numa investigação criminal (SILVA et al., 2006). Esta análise é feita observando a forma, localização, extensão e peculiaridades das unidades dentárias, bem como a impressão das mesmas na pele, alimentos ou outros objetos, considerando inclusive a intensidade com que a mordida foi realizada (SHEASBY; MACDONALD, 2001).

Uma vez que as marcas de mordida são descritas na literatura como elementos periciais importantes para a identificação de vítimas e criminosos, e diante da frequência em que essas mordidas são encontradas, o estudo das impressões dentárias em Odontologia Legal tem se mostrado cada vez mais relevante (MARQUES, 2004).

Diante da grande importância das marcas de mordidas na identificação humana, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a possibilidade de identificação humana a partir de diferentes técnicas de rastreamento e analisar a precisão das mordidas em duas substâncias alimentares.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Desde o início dos tempos, os seres humanos utilizam seus dentes como armas e ferramentas e as marcas de mordidas são uma das formas mais frequentes de traumas humanos. Geralmente são observadas em casos envolvendo agressão sexual, assassinato e abuso infantil, cuja avaliação pode ser um fator importante que leva à condenação do suspeito (MALOTH; GANAPATHY, 2011). Elas aparecem principalmente na pele, mas também podem ser representadas em objetos e em alimentos (SENN; STIMSON, 2010). Nesse ínterim, os dentes atuam como instrumentos contundentes ou corto-contundentes, sendo este último a classificação mais utilizada pelos peritos (VANRELL, 2008).

Segundo a *American Board of Forensic Odontology* (ABFO) (2018), a mordida humana é definida como a modificação de um meio causada pela ação dos elementos dentários, que se apresentam como uma lesão de formato circular ou oval formada por dois arcos que podem ou não ser separados por um espaço, e, ocasionalmente, apenas um arco pode estar visível. A impressão da mordida apresenta as características da dentição do autor, podendo estar presentes contusões, estrias, lacerações e abrasões, além de representar o tamanho, formato, disposição e distribuição das superfícies de contato dos dentes que incluem as superfícies oclusal/incisal e a lingual dos dentes anteriores.

As mordidas podem se apresentar de forma atípica com a impressão de apenas um ou poucos dentes ou indistintas devido a força excessiva aplicada durante a mordida. Nesses casos, a força faz com que ocorra a fusão dos arcos e não aconteça as impressões individuais dos dentes. Também podem ser encontradas mordidas duplas, em que uma está dentro da outra, mordidas com padrões alterados quando se tem uma barreira física interposta, como por exemplo a roupa e por fim mordidas múltiplas, gerando imagens difusas (COUTO, 2011; VANRELL, 2008)

O mecanismo da marca de mordida é descrito como uma pressão aplicada pelos dentes em uma superfície, com força variada. Inicia-se com o fechamento da mandíbula, seguido por uma pressão negativa proveniente da sucção da superfície mordida e da língua sendo empurrada em direção oposta, havendo a projeção das bordas dos dentes e das superfícies palatinas/linguais. No ato de morder alimentos, os dentes superiores estabilizam o objeto enquanto os dentes inferiores tentam cortá-lo. Diferente do padrão de mordida deixado na pele, as marcas em alimentos e objetos geralmente apresentam o formato de meio arco. O recuo criado pelos dentes superiores é significativamente importante para obter informações

tais como: alinhamento dentário, tamanho e forma da dentição (NAETHER et al., 2012; TAI et al., 2016).

As lesões causadas por marcas de mordidas na pele podem se apresentar de duas formas: quando é produzida de forma devagar, apresenta área equimótica no centro da lesão procedente da sucção ou da pressão da língua (mais comum de serem encontradas em ataques sexuais); a outra forma é a marca deixada apenas pelos dentes (mais frequente em situações de ataque e defesa como em casos de violência infantil e homicídios) (AMORIM et al., 2016).

As impressões provocadas pelas mordidas humanas, através de estudos minuciosos, podem ser utilizadas como evidências importantes em casos de crimes, indicando ou descartando acusados dessas ações criminosas. Existem dois pressupostos básicos na análise das mordeduras. O primeiro pressuposto é que as marcas ou impressões produzidas pelos elementos dentários, ou outras estruturas da cavidade bucal sobre uma superfície, possuem características únicas para cada indivíduo e, portanto, podem ser utilizadas para reconhecimento do agressor, levando em consideração que é impossível duas pessoas apresentarem padrões dentários iguais (VANRELL, 2008). Essas características são analisadas quanto a posição, forma, tamanho e padrão das marcas de mordida, e de acordo com o segundo pressuposto, a marca da mordida deve apresentar essas características com detalhes suficientes para permitir a comparação, sendo as marcas dos dentes anteriores as mais evidentes e mais susceptíveis a análise (BUSH; BUSH; SHEETS, 2011; MILLER et al., 2009; PRETTY, 2008).

Para identificação através das marcas de mordidas, a primeira etapa que o odontologista deve realizar é determinar se a lesão é proveniente de uma mordida de animal ou humana, se for esta última, diferenciar se foi provocada por uma criança ou adulto (MARQUES, 2004). Posteriormente, o perito odontolegal deve fazer uma avaliação minuciosa com relação às particularidades encontradas nas impressões resultantes da mordida humana, como lacerações que podem ocorrer devido a peculiaridades encontradas na anatomia dental ou presença de restaurações, lacunas entre os dentes que sugere perda de elementos dentários, apinhamento, mau posicionamento de dentes, largura e comprimento dos maxilares e elementos dentários (MARQUES, 2004).

Além do estudo minucioso da lesão e confecção de relatório aprofundado da marca da mordedura (em substância alimentar, objeto e/ou pele), procede-se também com a coleta de vestígios do agressor e do agredido. Exames extra e intra-oral, tomadas fotográficas, coleta do DNA a partir da saliva, moldagem dos arcos dentários e impressão da mordida em cera devem ser coletados tanto da vítima quanto do agressor, incluindo neste último a descrição detalhada

de todas as peculiaridades da cavidade bucal (ALMEIDA, 2012; FRANCO, 2014; MARQUES, 2004).

A ação de morder é caracterizada como um processo dinâmico devido ao movimento da maxila e mandíbula do mordedor e a reação da pessoa mordida. A pele apresenta propriedades biomecânicas, que dependendo da localização anatômica, pode causar distorções na marca de mordida, o que dificulta a análise comparativa com a arcada dentária do suspeito. Essas distorções podem ser classificadas em primárias e secundárias. As distorções primárias ocorrem no ato da mordida e estão relacionadas com o tipo de substrato mordido, a força aplicada, e a duração do ato. As distorções secundárias acontecem durante o exame pericial, durante o manuseio da prova, e nas fotografias quando a lente não está posicionada corretamente. Essas distorções são mais difíceis de ocorrer em alguns tipos de alimentos, já que não possuem as mesmas propriedades biomecânicas da pele (BUSH; BUSH; SHEETS, 2011; SHEASBY; MACDONALD, 2001).

Os alimentos estão sujeitos a consideráveis encolhimentos e distorções, podendo comprometer o estudo das impressões dentárias, por isso a importância de se fazer o registro imediato das mordeduras, utilizar uma boa técnica de coleta das impressões e uma avaliação rigorosa, através de um protocolo próprio, de todas as evidências encontradas (OLIVEIRA et al., 2010).

A utilização das marcas de mordidas encontradas em gêneros alimentícios como evidências de cenas de crime, em processos judiciais, depende da essência do substrato, da capacidade da substância alimentar de desidratar e deformar à temperatura ambiente, da precisão da impressão da dentição do suspeito no alimento e o tempo decorrido na coleta e preservação da evidência da marca de mordida. Além disso, o valor forense dessas impressões dentárias em alimentos também dependerá de fotografias com qualidade, pois este é o meio mais seguro de se obter um registro permanente da mordedura. Portanto as fotografias devem ser de tamanho natural da marca provocada pela mordida humana, tomadas com boa qualidade e angulação, para posterior identificação do autor do crime (PRETTY, 2008; STAVRIANOS et al., 2011).

Nas realizações das tomadas fotográficas, é utilizado o protocolo da ABFO, que preconiza tirar fotografias seriadas com visão mais ampla para orientação, facilitando o reconhecimento do local da mordida, e outra mais aproximada; utilizar uma resolução que permita qualidade; posicionar a máquina fotográfica em um ângulo de 90° com o plano de impressão na tentativa de produzir o mínimo de distorção possível. Recomenda-se utilizar, também, a escala nº 2 da ABFO, que contém duas escalas métricas em forma de “L” com três

círculos nas extremidades que possibilitam a correção das distorções, quando o plano da lente não está paralelo a escala (GOLDEN, 2011; MAIOR et al., 2007).

Para auxiliar na análise das marcas de mordidas, preconiza-se reproduzir e armazenar as superfícies dentárias, para isso utiliza-se materiais de moldagem existentes na Odontologia. Dentre as propriedades que esses materiais apresentam, as que se destacam são a elasticidade, capacidade de reprodução de detalhes e facilidade de manipulação (PRETTY, 2008). O material de moldagem de escolha mais utilizado pelos odontologistas é o alginato, por apresentar resultados próximos do real e pelo seu baixo custo. Silicone de adição e de condensação e poliéster, que também podem ser utilizados pelos peritos. Dos materiais citados, os que apresentam maior riqueza de detalhes, se aproximando ao máximo do real, é a silicone de adição (MARQUES; GALVÃO; SILVA, 2007).

As marcas de mordida podem ser analisadas através dos métodos da análise métrica ou da sobreposição de imagens por meio de várias técnicas que se dividem em diretas e indiretas. O primeiro baseia-se na medição de particularidades dentárias como o comprimento, largura, a profundidade das marcas de cada dente específico, o tamanho e a forma da lesão, o espaço entre as marcas dos dentes, distância inter-canina, ausência de dentes e dentes mal posicionados. No segundo método, utiliza-se da sobreposição das imagens entre a mordida e o arco dentário do suspeito, verificando os pontos que coincidem e os que divergem (AMORIM et al, 2016). A técnica direta envolve o uso de um modelo dos dentes do suspeito, que é comparado com as fotografias de tamanho natural da marca de mordida, enquanto que a técnica indireta utiliza sobreposições transparentes, nas quais as bordas de corte dos dentes do suspeito são registradas (PALLAM et al., 2016).

A sobreposição pode ser feita de forma manual ou através de imagens digitais. A metodologia do modo manual utiliza uma folha de acetato transparente posicionada sobre o modelo de gesso do arco do suspeito, possibilitando copiar as superfícies incisais e posteriormente sobrepostas às impressões dentárias (mordida). As técnicas digitais são feitas através das imagens scaneadas ou fotografias digitais, podendo ser manipuladas através do programa Adobe Photoshop (AMORIM et al., 2016).

Atualmente existem tecnologias que podem ajudar os odontologistas na investigação de crimes. Estudos recentes mostram que a terceira dimensão é muito importante para a análise de marcas de mordidas, principalmente em alimentos, pois quando esta é reduzida a duas dimensões ocorre perda de informações (BLACKWEL et al., 2007; THALI et al., 2003). Portanto naqueles casos em que não é viável a reprodução da mordida pelas técnicas tradicionais, a engenharia reversa e a prototipagem rápida aparecem como uma boa alternativa

para a reprodução de alimentos mordidos encontrados no local do crime (MEURER et al., 2003).

A prototipagem rápida é uma tecnologia relativamente recente cujas técnicas se baseiam no princípio da criação de um modelo tridimensional sem limitação espacial durante a sua construção, apresentando como produto final uma amostra física que é uma cópia fiel do objeto escolhido para estudo. Esses modelos físicos são conseguidos a partir da digitalização das imagens tomográficas tridimensionais do objeto a ser estudado. Essa amostra pode ser utilizada para diversos fins, como por exemplo na identificação do autor de marca de mordidas em substâncias alimentares pelo odontologista em processos criminais (MEURER, et al., 2003; MEURER, et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2012).

A análise da marca de mordida é atualmente controversa. Para um assunto com tais resultados potencialmente graves para ambos os suspeitos e vítima, pouca pesquisa analisando métodos e avaliando os resultados têm sido desenvolvidas na área que apresentam confiabilidade. Apesar da admissibilidade da marca de mordida como prova já está estabelecida e vem rotineiramente sendo aceita nos EUA e outros sistemas legais, alguns odontologistas argumentam que a marca de mordida nunca foi submetida a avaliações críticas e legitimamente passou pelo teste de admissibilidade (BLACKWELL et al., 2007).

As impressões provenientes de marcas de mordidas, há muitos anos vem sendo utilizadas como evidências criminais. O episódio “maníaco do parque”, ocorrido em um parque estadual da cidade de São Paulo em 1998, foi descoberto através da análise de marcas de mordidas. Os Peritos do Núcleo de Odontologia Legal do IML e do Instituto de Criminalística fizeram a confrontação dos arcos dentários do suspeito com uma lesão encontrada em um dos corpos das vítimas. Após vários exames realizados de acordo com as recomendações da ABFO, chegaram à conclusão de que a lesão se tratava da impressão de dentes humanos. Após a reunião de evidências e provas dentárias nas vítimas, conseguiram identificar o assassino (RAMOS; GOMES; FRUGOLI, 2000).

Dessa forma, é possível observar que os procedimentos para reconhecimento de autores das impressões de marcas de mordidas deixadas em cenas de crimes são bastante complexos e por isso o profissional deve ser bem capacitado, tornando a presença de um cirurgião-dentista como perito indispensável no processo de identificação dessas marcas de mordidas (GOETTEN, 2014).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C.V.S. **Marcas de mordida e a identificação humana**. Porto. Universidade Fernando Pessoa, 2012.

American Board of Forensic Odontology. **Standards and Guidelines for Evaluating Bitemarks**. 2018.

AMORIM, H. P. L.; MELO, B.M.S.; MUSSE, J.O.; SILVA, M.L.C.A; COSTA, M.C.O; MARQUES, J.A.M. Bites brand survey on human violence victims examined in the Legal Medical Institute of Feira de Santana-BA, between 2007 and 2014. **Arquivos em Odontologia**, v.52, n.3, p. 165-173, 2016.

BLACKWELL, S.A.; CLEMENT, J.G.; DONALD, M.R.; GORDON, I.; OGLEBY, C.L.; TANIJIRI, T.; TAYLOR, R.V.; YOSHINO, M. 3-D imaging and quantitative comparison of human dentitions and simulated bite marks. **International Journal of Legal Medicine**, v.121, n.1, p.9-17, 2007.

BUSH, M.A.; BUSH, P.J.; SHEETS, H.D. Similarity and match rates of the human dentition in three dimensions: relevance to bitemark analysis. **International Journal of Legal Medicine**, v.125, n.6, p.779-784, 2011.

COUTINHO, C.G.V.; FERREIRA, C.A.; GOMES, L.O.; QUEIROZ, L.R.; SILVA, U.A. O papel do odontologista nas perícias criminais. **Revista da Faculdade de Odontologia**, Passo Fundo, v.18, n.2, p.217-223, 2013.

COUTO, R.C. **Perícias em Medicina e Odontologia Legal**. MedBook. Rio de Janeiro;2011.

FRANCO, C.P.P.G. **Marcas de mordida e a medicina dentária forense**. Porto. Universidade Fernando Pessoa, 2014.

GOETTEN, L.F.S. Avaliação de lesões corporais em vítimas de mordeduras: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Criminalística**, v.3, n.2, p. 41-45, 2014.

GOLDEN, G.S. Standards and practices for bit mark photography. **Journal of Forensic Odonto-Stomatology**. V.29, n.2, p.29-37, 2011.

MAIOR, J.R.S.; NETTO, A.B.A.B; GOMES, R.G.C.; GENÚ, P.R. The photography application in bite marks. **International Journal of Dentistry**. v.6, n.1, p.21-24, 2007.

MALOTH, S; GANAPATHY, K.S. Comparison between five commonly used two-dimensional methods of human bite mark overlay production from the dental study casts. **Indian Journal of Dental Research**, v.22, n.3, p.493, 2011.

MARQUES, J.A.M. **Metodologias de identificação de marcas de mordida**. São Paulo, Faculdade de Odontologia da Universidade São Paulo, 2004.

MARQUES, J.A.M; GALVÃO, L.C.C.; SILVA, M. **Marcas de mordidas**.2007

MEURER, E; BÁRBARA, A. S.; HEITZ, C.; MEURER, M.I.; OLIVEIRA, M.G.; SILVA, J.V.L. Biomodelos de prototipagem rápida em cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial. **Revista Brasileira de Cirurgia e Periodontia**, v.1, n.3, p.172-180, 2003.

MEURER, M.I.; BÁRBARA, A.S.; MEURER, E.; NOBRE, L.F.; OLIVEIRA, M.G.; SILVA, D.N.; SILVA, J.V.L. Aquisição e manipulação de imagens por tomografia computadorizada da região maxilofacial visando à obtenção de protótipos biomédicos. **Radiologia Brasileira**, v.41, n.1, p.49-54, 2008

MILLER, R.G.; BUSH, M.A.; BUSH, P.J.; DORION, R.B.J. Uniqueness of the dentition as impressed in human skin: a cadaver model. **Journal of Forensic Sciences**, v.54, n.4, p.909-914, 2009.

NAETHER, S.; BUCK, U.; CAMPANA, L.; BREITBECK, R.; THALI, M. The examination and identification of bite marks in foods using 3D scanning and 3D comparison methods. **International Journal of Legal Medicine**, v.126, n.1, p.89-95, 2011.

NASCIMENTO, M.M.; BEAL, V.E.; GALVÃO, L.C.C.; MARQUES, J.A.M.; SARMENTO, V.A. Identificação de indivíduos por meio das marcas de mordida em alimentos utilizando a engenharia reversa e a prototipagem rápida: caso simulado. **Arquivos em Odontologia**, Belo Horizonte, v.48, n.3, p134-141, 2012.

OLIVEIRA, D.C.A.; GALVÃO, L.C.C.; MARQUES, J.A.M.; MUSSE, J.O.; OLIVEIRA, R.N.; SIMÕES, P.S. Avaliação de marcas de mordidas em alimentos produzidas por próteses dentárias. **Arquivos em Odontologia**, v.46, n.1, 2010.

PALLAM, N.K.; BOAZ, K; LEWIS, A.J.; MANAKTALA, N.; NATRAJAN, S.; RAJ, M. Computer-based method of bite mark analysis: A benchmark in forensic dentistry?. **Journal of Dental Forensic Sciences**, v.8, n.1, p.32-39, 2016.

PRETTY, I.A. Forensic Dentistry: 2. Bitemarks and bite injuries. **Dental Update**, v.35, n.1, p. 48-50, 53-54, 57-58, 2008.

RAMOS, D.; GOMES, E.M.; FRUGOLI, U. Análise das marcas de mordidas no caso do “maníaco do parque”. **Brasil Forense**. 2000

SENN, D.R.; STIMSON, P.G. **Forensic dentistry**. 2. ed. Boca Raton, Taylor e Frances Group, 2010.

SHEASBY, D. R.; MACDONALD, D. G. A forensic classification of distortion in human bite marks. **Forensic Science International**, v.122, n.1, p.75-78, 2001.

SHEKAR, B.R.C.; REDDY C.V. K. Role of dentist in person identification. **Indian Journal of Dental Research**, v.20, n.3, p.356-360, 2009.

SILVA, R.H.A; MUSSE, J.O.; MELANI R.F.H.; OLIVEIRA, R.N. Human bite mark identification and DNA technology in forensic dentistry. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, v.5, n.19, p.1193-1197, 2006.

STAVRIANOS, C.; EMMANOUIL, J.; PAPADOPOULAS, C.; VASILIADIS, L. In vivo evaluation of the accuracy of two methods for the bite mark analysis in foodstuff. **Research Journal of Medical Sciences**, v.5, n.1, p.25-31, 2011.

TAI, M.W.; CHONG, Z.F.; ASIF, M.K.; RAHMAT, R.A.; NAMBIAR, P. A comparative study between xerographic, computer-assisted overlay generation and animated-superimposition methods in bite mark analyses. **Legal Medicine**, v.22, p.42-48, 2016.

THALI, M.J.; BRAUN, M.; BRUESCHWEILER, W.; DIRNHOFER, R.; MALIK, N.J.; MARKWALDER, T.H.; YEN, K.; ZOLLINGER, U. Bite mark documentation and analysis: the forensic 3D/CAD supported photogrammetry approach. **Forensic Science International**, v.135, n.2, p.115-121, 2003.

VANRELL, J.P. **Odontologia legal e antropologia forense**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.

ARTIGO

IDENTIFICAÇÃO HUMANA ATRAVÉS DA ANÁLISE DE MARCAS DE MORDIDAS DIFERENTES TÉCNICAS DE RASTREAMENTO E SUBSTÂNCIAS ALIMENTARES

Nádia Tainá Diniz da Silva¹, Sandson Cleyton Ferreira da Silva Oliveira¹, Luiza Carla Oliveira Sousa¹, Manuella Santos Carneiro Almeida²

1- Graduando em Odontologia, UACB/ CSTR/UFCG.

2 – Professora Doutora em Odontologia, UACB/ CSTR/UFCG

RESUMO

A Odontologia Legal atua na identificação de pessoas vivas e cadáveres através da arcada dentária, e se baseia nas características individuais dos elementos dentários e na resistência desses elementos às condições ambientais extremas. As marcas de mordidas são descritas na literatura como importantes elementos periciais para identificação de vítimas e criminosos, sendo muito comuns em cenas de crime e muitas vezes são os únicos vestígios criminais que o odontologista pode contar durante a perícia. Diante disto, o estudo das impressões dentárias tem se mostrado cada vez mais relevantes e necessário. Este trabalho teve como objetivo analisar a identificação humana através da análise de marcas de mordidas por diferentes técnicas de rastreamento e substâncias alimentares. A amostra foi selecionada após aprovação do Comitê de Ética e contou com 30 alunos do curso de odontologia da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) campus Patos, que apresentavam todos os dentes anteriores naturais superiores e inferiores. O trabalho foi composto por duas fases. Na primeira fase, os 30 alunos selecionados foram moldados com alginato e vazados em gesso pedra. Foram feitos delineamentos dos 06 dentes anteriores superior e inferior dos modelos de gesso, em uma folha de acetato transparente, com auxílio de uma caneta de feltro 0,5mm. Foram simulados três técnicas de rastreamento: manual, impressão de cera e radiográfico a partir da impressão de cera confrontando com a folha de acetato previamente delineada para determinar a correspondência. Na segunda fase, 07 dos 30 alunos pertencentes a fase I da pesquisa, morderam duas substâncias alimentares: queijo e goiabada. Realizou-se a moldagem desses alimentos e posteriormente, foram obtidos os modelos em gesso. Confrontou-se estes modelos com as folhas de acetato para determinar a correspondência. A avaliação foi realizada por dois examinadores, e para a calibração foram utilizados 20 modelos de gesso que não fizeram parte da amostra, utilizando exatamente a mesma metodologia descrita acima, que teve duração de 2 (duas) semanas. Foi feita a análise da concordância intra e inter-examinadores por meio do teste *kappa* (0,89 e 0,81 respectivamente). O cegamento foi realizado removendo todos os dentes posteriores e as rugas palatinas, para eliminar vieses. Todos os métodos de rastreamento apresentaram bons resultados, tendo o rastreamento manual apresentado os melhores resultados com excelente correspondência em 90% dos casos, seguido da impressão em cera com 76,7% e por último o método radiográfico com apenas 26,7%. Nas duas substâncias alimentares foram possíveis identificar corretamente todos os autores da mordida, tendo a goiabada apresentado melhores resultados com 87,5% dos casos com excelente correspondência, e o queijo com 57,1%. Conclui-se que as técnicas de rastreamento analisadas apresentaram bons resultados e podem ser utilizados na prática desde que sejam

executados corretamente. Os alimentos também apresentaram ótimos resultados, onde a goiabada se apresentou como melhor substrato para análise de mordida que o queijo, mostrando que podem servir como evidências confiáveis e precisas para identificação ou exclusão de suspeitos.

Palavras-chave: Antropologia forense. Odontologia Legal. Mordeduras humanas.

ABSTRACT

The Legal Dentistry acts in the identification of living persons and cadavers through the dental arch and is based on the individual characteristics of the dental elements and on the resistance of these elements the extreme environmental conditions. Bite marks are described in the literature as important expert elements for identifying victims and criminals, are very common in crime scenes and are often the only criminal traces the forensic odontologist can count on during the investigation. Faced with this, the study of dental impressions has been increasingly relevant and necessary. This work aims to analyze the accuracy of the screening techniques commonly used in the analysis of bite marks and the possibility of identification of the author of the bite in food substances. The sample was selected after approval by the Ethics Committee and had 30 students from the dentistry course of the Federal University of Campina Grande - Patos campus, which had all the anterior upper and lower natural teeth. The work consists of two phases. In the first phase, the 30 selected students were cast with alginate and cast in stone gypsum. The upper and lower anterior teeth of the gypsum models were drawn in a transparent acetate sheet with a 0,5 mm felt tip. Three tracing techniques were simulated: manual, wax and radiographic printing from the wax impression by confronting the acetate sheet previously delineated to determine the match. In the second phase, seven of the 30 students belonging to the sample bitten two food substances: cheese and guava. The molding of these foods was carried out and, later, the models in plaster were obtained. These templates were confronted with acetate sheets to determine matching. The evaluation was performed by two examiners, and for the calibration, 20 models of gypsum were used that were not part of the sample, using exactly the same methodology described above, which lasted 2 (two) weeks. the analysis of intra and inter-examiner agreement was done by means of the kappa test (0.89 and 0.81, respectively). Blinding was done by removing all posterior teeth and palatal wrinkles to eliminate bias. All of the screening methods presented good results, with manual tracking showing the best results with excellent correspondence in 90% of cases, followed by wax printing with 76.7% and finally the radiographic method with only 26.7%. In the two food substances it was possible to correctly identify all the authors of the bite, and the guava presented better results with 87.5% of the cases with excellent correspondence, and the cheese with 57.1%. It is concluded that the tracing techniques analyzed presented good results and can be used in practice as long as they are executed correctly. Foods also presented excellent results, where guava presented as a better substrate for bite analysis than cheese, showing that they can serve as reliable and accurate evidence for the identification or exclusion of suspects.

Keywords: Forensic Anthropology. Forensic Dentistry. Bites, Human

1 INTRODUÇÃO

A Odontologia Legal é uma ciência que tem como objetivo pesquisar eventos biológicos, químicos, físicos e mentais que podem atingir o ser humano vivo, morto e/ou sua estrutura óssea, podendo ser encontrados indícios resultantes de lesões parciais ou totais, reversíveis ou irreversíveis e analisar a aplicação desses achados como evidências em ações judiciais [1].

Os odontolegistas, também chamados de peritos odontolegais, possuem um conhecimento especializado, estando capacitados a atuarem nas perícias odontológicas, tanto na esfera civil, como na criminal e na administrativa. No campo criminal, o odontolegista pode trabalhar no reconhecimento de indivíduos vivos, mortos e quando se tem apenas estruturas ósseas. Também pode atuar na identificação da etnia, na determinação da faixa etária, estatura, avaliando lesões estéticas e funcionais, bem como, danos resultados de mordidas humanas [2,3]. De acordo com Shekar e Reddy (2006) [4], a Odontologia Legal é uma área integrante e fundamental da Odontologia, muitas vezes utilizada para identificação humana através da dentição, baseando-se nas características individuais dos elementos dentários e na resistência desses elementos a condições ambientais extremas.

A identificação e elucidação dos vestígios e danos produzidos pela mordida humana em alimentos e na pele constitui uma importante área de estudo, portanto, o conhecimento das características anatômicas da dentição humana e a distribuição dos arcos dentários podem ser de grande valia para o cientista forense, sendo, muitas vezes, os únicos elementos com os quais o perito pode contar[5]. Esta análise é feita observando a forma, localização, extensão e peculiaridades das unidades dentárias, bem como a impressão das mesmas na pele, alimentos ou outros objetos, considerando inclusive a intensidade com que a mordida foi realizada [6]. Uma vez que as marcas de mordida são descritas na literatura como elementos periciais para identificação de vítimas e criminosos e diante da frequência em que essas mordidas são encontradas, o estudo das impressões dentárias em Odontologia Legal tem se mostrado cada vez mais relevantes [3].

Diante da grande importância das marcas de mordidas na identificação humana, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a possibilidade de identificação humana a partir de diferentes técnicas de rastreamento e analisar a precisão das mordidas em duas substâncias alimentares.

2 MATERIAL E MÉTODO

2.1 Tipo de pesquisa

Foi utilizada uma abordagem indutiva com procedimento estatístico descritivo e técnica de pesquisa por documentação direta em campo.

2.2 Local de pesquisa

A pesquisa foi realizada nas dependências da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, na cidade de Patos, Paraíba, Brasil.

2.3 Universo e Amostra

O universo consistiu dos alunos matriculados no Curso de Odontologia do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande.

A amostra foi composta por 30 (trinta) alunos que consentiram a participação via Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) e que seguiram os critérios do estudo.

2.3.1 Critérios de inclusão

- a) alunos de qualquer faixa etária, sexo ou etnia;
- b) alunos que possuíam os elementos 15, 14, 13, 12, 11, 21, 22, 23, 24, 25 e 45, 44, 43, 42, 41, 31, 32, 33, 34, 35.

2.3.1 Critérios de exclusão

- a) alunos edêntulos totais e/ou parciais que não apresentassem os elementos supracitados;
- b) alunos que apresentassem fissuras labiopalatinas ou perda de estrutura dentária anterior;
- c) alunos que fizessem uso de aparelhos ortodônticos, próteses intraorais, ou anormalidades de desenvolvimento dentário.

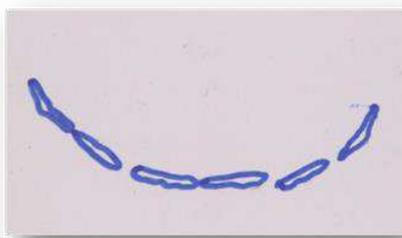
2.4 Fases da pesquisa

A pesquisa foi composta por dois momentos distintos de avaliação para verificar a identificação humana por meio das marcas de mordida.

2.4.1 Primeira fase da pesquisa

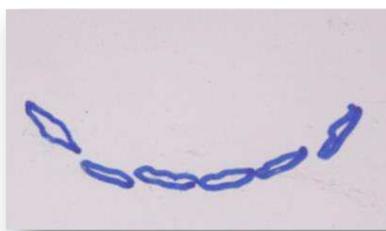
A amostra de 30 alunos foi submetida ao processo de moldagem dentária com alginato (Hydrogum[®], Badia Polesine, Rovigo) e, em seguida, os moldes foram vazados com gesso pedra especial tipo IV (Durone[®], Pirassununga, São Paulo). Foram produzidos delineamentos das superfícies cortantes dos seis dentes anteriores da arcada superior e os homólogos da arcada inferior, usando sobreposições de folhas de acetato aos modelos de gesso e uma caneta de feltro de ponta fina 0,5 mm (figuras 1 e 2).

Figura 1: Delineamento dos 6 dentes anteriores do arco superior.



Fonte: próprio autor

Figura 2: Delineamento dos 6 dentes anteriores do arco inferior.



Fonte: próprio autor

Para simular diferentes metodologias de rastreamento a partir das marcas dos dentes, foram utilizadas três técnicas:

- Técnica de rastreamento manual: foi realizado um rastreamento manual dos modelos de estudo mantendo as folhas de acetato (já delineadas) na superfície de mordida dos dentes anteriores superiores e inferiores (figuras 3 e 4).
- Técnica de impressão de cera: Foi realizada uma impressão dos dentes em uma folha de cera 7 e as impressões dos modelos foram rastreadas com o auxílio das folhas de acetato delineadas. Para o confronto, as folhas de cera foram analisadas pelo lado positivo da impressão (figuras 5 e 6).
- Técnica radiográfica a partir da impressão de cera: foi adicionado, sobre as impressões de cera da técnica anterior, amálgama. Esses conjuntos foram submetidos a uma tomada radiográfica oclusal. As imagens radiográficas foram rastreadas a partir das folhas de acetato delineadas para verificação da possibilidade de identificação (figuras 7, 8, 9 e 10).

Após o confronto, foi atribuída uma pontuação de acordo com a versão modificada do sistema de pontuação da *American Board of Forensic Odontology* (ABFO) para as marcas de

mordida: "0" quando não corresponder, "1" para leve correspondência, "2" para moderada correspondência, "3" para excelente correspondência.

Figura 3: Técnica de rastreamento manual do arco superior



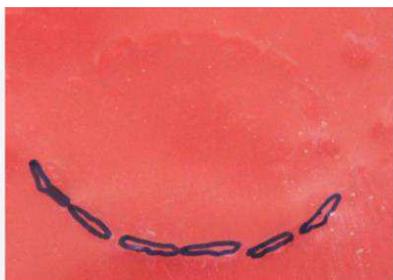
Fonte: Próprio (2018)

Figura 4: Técnica de rastreamento manual do arco inferior



Fonte: Próprio (2018)

Figura 5: Técnica de rastreamento a partir da folha de cera do arco superior



Fonte: Próprio (2018)

Figura 6: Técnica de rastreamento a partir da folha de cera do arco inferior



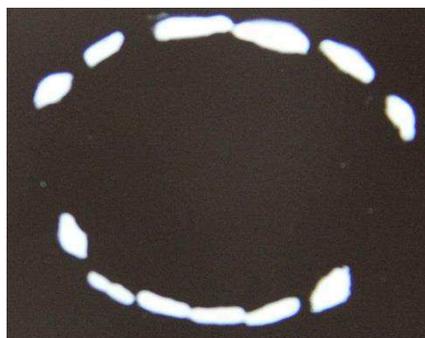
Fonte: Próprio (2018)

Figura 7: colocação do amálgama nas marcas de impressões dos dentes na lâmina de cera



Fonte: Próprio (2018)

Figura 8: Radiografia oclusal da lâmina de cera após a inserção do amálgama



Fonte: Próprio (2018)

Figura 9: Técnica de rastreamento radiográfica a partir da impressão em cera no arco superior



Fonte: Próprio (2018)

Figura 10: Técnica de rastreamento radiográfica a partir da impressão em cera no arco inferior



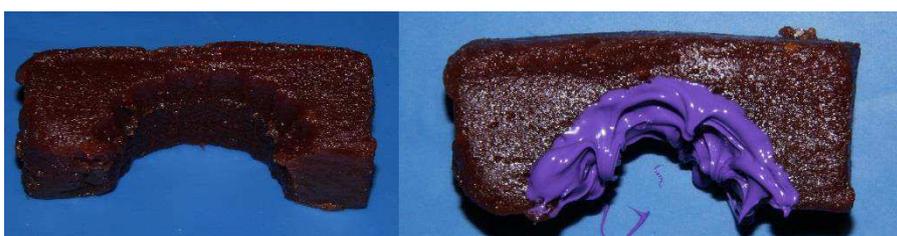
Fonte: Próprio (2018)

2.4.2 Segunda fase da pesquisa

Na segunda fase da pesquisa, 07 alunos participantes da fase I da pesquisa foram selecionados mediante sorteio <www.random.com> para realizarem marcas de mordida em duas substâncias alimentares: queijo mussarela (Friolack[®], Chapada, Rio Grande do Sul) e goiabada (Predilecta[®], Matão, São Paulo). Os alimentos mordidos foram armazenados em uma geladeira em um saco de plástico selada. Dentro de no máximo 4 horas, foram coletadas as impressões das marcas de mordida por meio de silicone de adição de alta precisão (Elite HD+ normal body normal set[®], Badia Polesine, Itália), injetando suavemente de um ponto central para a periferia usando a pistola de plástico (figuras 11 e 12). Em seguida foram embasados com novo silicone (mais pesado) (Elite HD+ putty soft normal set[®], Badia Polesine, Itália) e vazado com gesso pedra para obter a réplica positiva da superfície mordida (figuras 13, 14, 15 e 16).

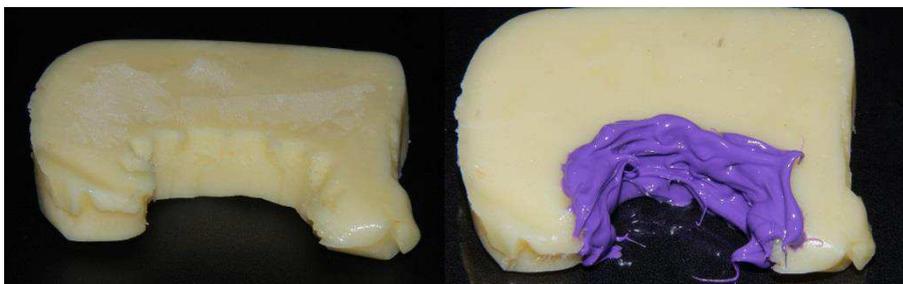
Os examinadores, em posse das réplicas das marcas de mordida, procederam ao confronto com as folhas de acetato delineadas utilizadas na fase I da pesquisa. Após o confronto, foi atribuída a mesma pontuação utilizada na primeira fase (figuras 17 e 18).

Figura 11: Aplicação da silicona leve de adição na região das impressões dentárias na goiabada



Fonte: Próprio (2018)

Figura 12: Aplicação da silicona leve de adição na região das impressões no queijo



Fonte: Próprio (2018)

Figura 13: Aplicação da silicona pesada sobre a leve na goiabada



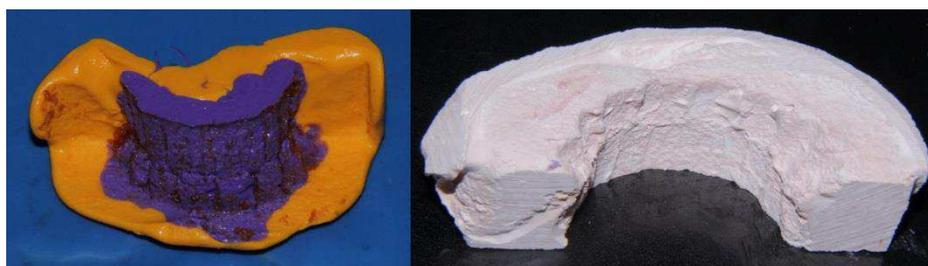
Fonte: Próprio (2018)

Figura 14: Aplicação da silicona pesada sobre a leve no queijo



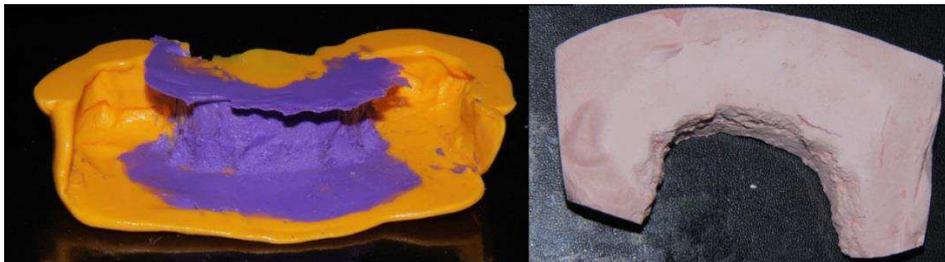
Fonte: Próprio (2018)

Figura 15: Molde em silicone da mordida em goiabada e a posterior obtenção do modelo em gesso.



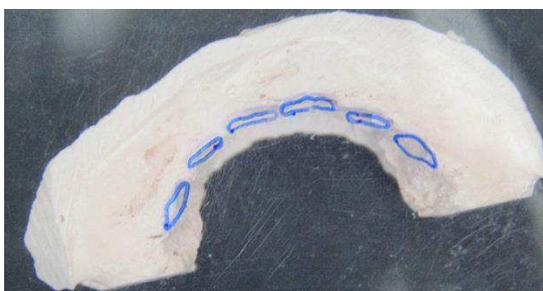
Fonte: Próprio (2018)

Figura 16: Molde em silicona da mordida em queijo e a posterior obtenção do modelo em gesso



Fonte: Próprio (2018)

Figura 17: Avaliação das marcas de mordidas na goiabada com a folha de acetato



Fonte: Próprio (2018)

Figura 18: Avaliação das marcas de mordidas no queijo com a folha de acetato



Fonte: Próprio (2018)

2.5 Calibração

A avaliação foi realizada por dois examinadores devidamente calibrados, onde foram utilizados 20 modelos de gesso que não fizeram parte da amostra, utilizando exatamente a mesma metodologia descrita acima. A calibração teve duração de 2 (duas) semanas e para garantir a reprodutibilidade do estudo, foi feita a análise da concordância intra e inter-examinadores por meio do teste *kappa* (0,89 e 0,81 respectivamente).

2.6 Cegamento

Todos os dentes com exceção dos 15, 14, 13, 12, 11, 21, 22, 23, 24, 25 e 45, 44, 43, 42, 41, 31, 32, 33, 34, 35 foram removidos com broca apropriada, bem como as rugas palatinas foram desgastados para eliminar viéses e garantir que apenas os dentes anteriores e suas marcas seriam utilizadas para o processo de identificação.

Todos os modelos de gesso foram numerados de forma randomizada (<www.random.org>) e apenas quando as avaliações foram findadas, os examinadores tiveram acesso à identificação dos exames e dados dos pacientes.

2.7 Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

De acordo com a resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS), 466 de dezembro de 2012, o projeto de pesquisa foi submetido à análise e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa via Plataforma Brasil (ANEXO I).

2.8 Carta de Anuência

Para obtenção da autorização da realização da pesquisa com os alunos do Curso de Odontologia do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, foi solicitada ao Coordenador do Curso de Odontologia dessa instituição, bem como ao diretor do Centro, a assinatura de uma carta de anuência, na qual foram explicados os objetivos do estudo e os procedimentos a serem realizados nas dependências da instituição (ANEXO II).

2.9 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Todos os voluntários participantes da pesquisa preencheram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), elaborado de acordo com os preceitos estabelecidos pelo artigo 196 da Constituição Federal (10/10/1996 – CNS/MS), através do qual, foram informados dos objetivos do estudo e dos benefícios que este pode trazer à população e também da possibilidade de abandono da pesquisa pelos mesmos em qualquer momento, sem que houvesse nenhum ônus ao voluntário.

2.10 Análise dos dados

Após coletados, os dados foram registrados na forma de banco de dados do programa de informática SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) para Windows, versão 13.0, e foram trabalhados pela estatística descritiva.

RESULTADOS

Na fase I da pesquisa, com relação às três técnicas de rastreamento, os resultados são apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3. Na técnica de rastreamento manual, observa-se na Tabela 1 que 90% dos casos apresentaram excelente correspondência ("3") e 10% dos casos moderada correspondência ("2"), na Tabela 2 verificou-se que na Técnica de impressão de cera, 76,7%

apresentaram excelente correspondência ("3") e na Tabela 3 observam-se os resultados da Técnica radiográfica a partir da impressão de cera e que apenas 26,7% apresentaram excelente correspondência.

Tabela 1: Resultados da análise da técnica de rastreamento manual de acordo com o sistema de pontuação da *American Board of Forensic Odontology* (ABFO).

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Moderada correspondência	3	10,0	10,0	10,0
Excelente correspondência	27	90,0	90,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Tabela 2: Resultados da análise da técnica de impressão de cera de acordo com o sistema de pontuação da *American Board of Forensic Odontology* (ABFO).

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Moderada correspondência	7	23,3	23,3	23,3
Excelente correspondência	23	76,7	76,7	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Tabela 3: Resultados da análise da técnica radiográfica a partir da impressão de cera de acordo com o sistema de pontuação da *American Board of Forensic Odontology* (ABFO).

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Moderada correspondência	22	73,3	73,3	73,3
Excelente correspondência	8	26,7	26,7	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Na fase II da pesquisa, ao analisar as marcas de mordidas em alimentos com o intuito de identificação humana, observou-se moderada correspondência em 57,1% da amostra ("2") para o queijo mussarela (Tabela 4). Já para a goiabada, foram encontrados excelente correspondência em 87,5% dos casos ("3") (Tabela 5).

Os valores do teste *kappa* para a técnica de rastreamento manual, impressão de cera e radiográfico a partir da impressão de cera foram de respectivamente 0,83; 0,81 e 0,70, comprovando que houve excelente e boa concordância entre os examinadores. Os valores do teste *kappa* para avaliação das mordidas no queijo e na goiabada foram, respectivamente, 0,70 e 1,0 comprovando que houve boa e excelente concordância entre os examinadores.

Tabela 4: Resultados da análise da mordida em queijo de acordo com o sistema de pontuação da *American Board of Forensic Odontology (ABFO)*.

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
moderada correspondência	4	57,1	57,1	57,1
excelente correspondência	3	42,9	42,9	100,0
Total	7	100,0	100,0	

Tabela 5: Resultados da análise da mordida em goiabada de acordo com o sistema de pontuação da *American Board of Forensic Odontology (ABFO)*.

	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
moderada correspondência	1	14,3	14,3	14,3
excelente correspondência	6	85,7	85,7	100,0
Total	7	100,0	100,0	

DISCUSSÃO

Evidências de mordidas juntamente com os trabalhos dos cirurgiões-dentistas tem desempenhado papel importante no sistema judicial desde meados de 1950. A base científica para se utilizar marcas de mordidas como evidências em procesos judiciais parte do princípio da individualidade da dentição humana e que esta dentição pode ser replicada em um substrato com detalhes suficientes para identificação da vítima ou suspeito[7,8].

A análise da impressão da mordida pode apresentar execução complicada. As marcas deixadas em substâncias alimentares e na pele podem ser analisadas a partir do traçado em folhas de acetato, já em superfícies curvas, podem ser radiografadas após aplicação de amálgama na mordida e posteriormente ser comparadas com a dentição do suspeito[9]. A pele, por sofrer deformações devido as suas propriedades e tendência a regenerar-se, é um meio pobre para identificação humana a partir da mordida, por isso, na prática, é recomendado a utilização de materiais mais resilientes e estáveis estruturalmente, como por exemplo lâminas de cera[10].

No presente estudo, das três técnicas de rastreamento simuladas, a técnica de rastreamento manual apresentou o melhor resultado, diferente dos resultados encontrados no estudo de Pallam et al [9], que avaliou além das três técnicas utilizadas neste estudo, a técnica xerográfica.

Pallam et al., comparou as técnicas de rastreamento com a técnica computadorizada por meio da regressão linear, e como resultados o rastreamento manual foi o segundo menos confiável das técnicas avaliadas. Isso ocorreu porque no traçado manual podem ocorrer erros subjetivos durante o rastreamento. No estudo de Maloth e Ganaphaty [11], também foram avaliados as mesmas técnicas de rastreamento do estudo citado anteriormente, e o rastreamento manual também apareceu como uma das técnicas menos confiáveis, concluindo que a técnica abre margem para manipulação e vieses dos observadores. Pretty [12] analisou alguns métodos de análise de mordidas, entre eles o traçado manual e verificou que muitas pesquisas afirmam que o método não deve ser utilizado por ser subjetivo. Contudo, o autor afirma que a mordida sendo examinada por um profissional experiente e tendo uma boa qualidade para análise, pode ser bastante precisa e até mais significativa que as análises métricas.

A técnica de rastreamento da impressão em cera apresentou bons resultados sendo o segundo método mais confiável, assim como no estudo de Pallam et al [9], pois como este método envolve a penetração dos dentes na cera, permite que uma maior área do dente seja exposta e melhor analisada. Os resultados do presente trabalho também estão de acordo com os estudos de Maloth e Ganaphaty [11], onde a técnica da impressão em cera também teve bons resultados. Entretanto, tais resultados são discordantes dos encontrados por Pajnigara et al., [13]. Esses autores avaliaram a técnica de rastreamento do traçado manual de impressão em cera, o método de impressão de cera radiopaca e o método baseado em computador e destes o que apresentou menor precisão na análise dos seis dentes anteriores foi a técnica da impressão em cera. Essa variação pode ocorrer porque a impressão dos dentes na folha de cera depende da pressão aplicada e, portanto, o traçado manual pode variar de examinador para examinador.

A técnica de rastreamento radiográfico a partir da impressão em cera foi a que apresentou menor precisão das três técnicas analisadas, assim como no estudo de Pallam et al e Maloth e Ganaphaty [9,11]. A menor precisão se deve às distorções e ampliações que podem ocorrer nas imagens radiográficas dificultando a posterior análise. Os resultados encontrados foram opostos aos do estudo de Pajnigara et al. [13], onde a técnica radiográfica apresentou melhores resultados depois do método baseado em computador. A possível explicação para esse resultado é a mesma da sugerida para a técnica de impressão em cera, pois depende da pressão aplicada quando se realiza as impressões dos dentes na folha de cera.

Na análise das mordidas em substâncias alimentares foram encontrados excelentes resultados para a identificação no queijo e na goiabada, tendo este último apresentado melhores resultados. No estudo de Daniel e Pazhani[7], eles avaliaram a impressão dos 6

dentes anteriores superiores e inferiores na maçã, queijo e chocolate pelos métodos de ancoragem manual e sobreposição assistida por computador e encontraram melhores resultados para o chocolate, seguido do queijo e o menos significativo foi a maçã em ambos os métodos de análise, corroborando com os nossos achados. A boa precisão encontrada no queijo e no chocolate se deve a homogeneidade do substrato dos dois alimentos. Em um estudo comparativo realizado por Bernitzet al.[14], foi avaliada a precisão das marcas de mordida no queijo, manteiga e batata cozida. Verificou-se que os examinadores identificaram corretamente todos os autores das marcas de mordida nos três gêneros alimentícios com a ancoragem manual.

Rai et al.[15] realizaram um estudo comparativo sobre a análise de mordida em queijo e argila e descobriram que para marcas de mordida em argila, a correspondência por análise de encaixe e método de revestimento foi positiva em 95% dos casos, enquanto para marcas de mordida em queijo, foi positiva em 81% dos casos.

O estudo de Naether et al. [16] avaliou a possibilidade de identificação do autor das mordidas, no queijo, maçã, chocolate e pão amanteigado através de digitalização dos moldes dentários e da comida usando uma scanner de superfície 3D e observou que o queijo e o chocolate apresentaram maior número de dentes correspondentes com a arcada do autor da mordida. Avaliou, também, a possibilidade de identificação da mordida quanto ao tempo da análise após a mordida. Os alimentos foram armazenados a temperatura ambiente que variou de 15°C a 30°C E após 4 semanas, a mordida no chocolate foi a que menos sofreu deformação, seguida pelo queijo.

Pereira et al. [17] relataram um caso forense, em que foram encontradas duas mordidas em dois pedaços de queijo, e, após análise, foi concluído que cada pedaço de queijo foi mordido por duas pessoas diferentes, com base na posição dos dentes e formato dos arcos.

Não foram encontrados na literatura artigos analisando marcas de mordidas em goiabada para avaliar a possibilidade de identificação humana. Neste estudo utilizamos a goiabada por ser um alimento bastante comum da culinária brasileira e por apresentar uma estrutura homogênea semelhante ao queijo. Na análise das impressões dentárias produzidas nessas substâncias alimentares, foi observado que a goiabada apresentou maior número de correspondências excelentes ("3") que os observados no queijo, portanto a goiabada apresentou-se como um excelente substrato para análise de mordidas.

Assim como as análises nos alimentos se mostraram bastante eficientes, as técnicas de rastreamento analisadas também apresentaram bons resultados, sendo as técnicas de

rastreamento manual e as técnicas de impressão de cera as que apresentaram melhores resultados, mostrando que elas podem ser utilizadas no processo de identificação humana da mesma forma que as mordidas em alimentos. Conclui-se que as técnicas de rastreamento analisadas apresentaram bons resultados e podem ser utilizadas na identificação humana desde que sejam executados corretamente. Os alimentos também apresentaram ótimos resultados, onde a goiabada se apresentou como melhor substrato para análise de mordida que o queijo, mostrando que podem também ser utilizadas para fins de identificação humana.

REFERÊNCIAS

- [1] Peixoto de Pinho de Gouveia Franco, C. (2014). *Marcas de Mordida e a Medicina Dentária Forense*. graduado. Universidade Fernando Pessoa.
- [2] Coutinho CGV, FerreiraCA, Gomes LO, QueirozLR, SilvaUA. O papel do odontologista nas perícias criminais. *RFO*.2013; 18(2): 217-223.
- [3] Marques JAM. Metodologias de identificação de marcas de mordida [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade São Paulo; 2004.
- [4] Shekar BRC, Reddy CVK. Role of dentist in person identification. *Indian J Dent Res*. 2009;20(3): 356-360.
- [5] Silva RHA, Musse JO, Melani RFH, Oliveira RN. Human bite mark identification and DNA technology in forensic dentistry. *Braz. J. Oral Sci*. 2006; 5(19): 1193-1197.
- [6] Sheasby DR, Macdonald DG. A forensic classification of distortion in human bite marks. *Forensic Sci Int*. 2001; 122(1): 75-78.
- [7] Daniel MJ, Pazhani A. Accuracy of bitemark analysis from food substances: A comparative study *J Forensic Dent Sci*. 2015; 7(3): 222-226.
- [8] Verma AK, Kumar A, Bhattacharya S. Identification of a person with the help of bitemark analysis. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2013; 3(2): 88-91.
- [9] Pallam NK, Boaz K, Lewis AJ, Manaktala N, Natrajan S, Raj M. Computer-based method of bite mark analysis: A benchmark in forensic dentistry? *J Forensic Dent Sci*. 2016; 8(1):32-39.

[10] Zainab H, Shaimaa, Pramod J, Hugar D, Sultana A. A comparative assessment of bitemarks in analyzing the overlay generation using Styrofoam sheet and modeling wax with the dental casts as one of the adjuncts for archiving the forensic records: An in vivo study. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2018; 22(1): 132-137.

[11] Maloth S, Ganapathy KS. Comparison between five commonly used two-dimensional methods of human bite mark overlay production from the dental study casts. *Indian J Dent Res*. 2011; 22(3): 493.

[12] Pretty IA. Forensic Dentistry: 2. Bitemarks and bite injuries. *Dental Update*. 2008; 35(1): 48-50, 53-54, 57-58.

[13] Pajnigara NG, Balpande AS, Motwani MB, Choudhary A, Thakur S. A comparative study of three commonly used two-dimensional overlay generation methods in bite mark analysis. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2017; 21(3):442-446.

[14] Bernitz H, Piper SE, T Solheim, Van Niekerk PJ, Swart TJ. Comparison of bitemarks left in foodstuffs with models of the suspects' dentitions as a means of identifying a perpetrator. *J Forensic Odontostomatol*. 2000; 18(2): 27-31.

[15] Rai B, Anand SC, Madan M, Dhatarwal SK. Bitemarks: A new identification technique. *Internet J Forensic Sci*. 2007;2(1).

[16] Naether S, Buck U, Campana L, Breitbeck R, Thali M. The examination and identification of bite marks in foods using 3D scanning and 3D comparison methods. *Int J Legal Med*. 2011;126(1):89-95.

[17] Pereira C, Santos JC, Solheim T. Evidence Collection of a Tooth Mark in a Crime Scene: Importance of the Dental Material in Forensic Dentistry. *Ver porte stom cirurg maxillo-facial*. 2009; 50(3):141.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos erros subjetivos que podem ocorrer nas técnicas de sobreposição manual, elas podem ser utilizadas e podem ser bastante precisas quando executadas corretamente por profissionais experientes, e quando se tem limitações de recursos tecnológicos.

As mordidas em alimentos podem ser muito úteis na identificação dos autores das mordidas. Mostrando que tanto o queijo quanto a goiabada podem servir como evidências confiáveis e precisas para identificação ou exclusão de suspeitos e vítimas.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: Identificação humana através da análise de marcas de mordidas por diferentes técnicas de rastreamento e substâncias alimentares

Pesquisador responsável: Manuella Santos Carneiro Almeida

Informações sobre a pesquisa: Estamos realizando um estudo sobre a utilização de marcas de mordidas em alimentos no processo de identificação humana e para isso solicito a sua colaboração em ser voluntário em nossa pesquisa.

Essa pesquisa tem como objetivo avaliar a possibilidade de identificação humana a partir das seguintes técnicas de rastreamento: técnica de rastreamento manual, técnica de impressão de cera e técnica radiográfica a partir da impressão de cera, através de modelos de gesso obtidos dos alunos de odontologia da Universidade Federal de Campina Grande, campus Patos-PB; e analisar a precisão das marcas de mordidas realizadas por esses mesmos alunos em duas substâncias alimentares: queijo e mortadela, para uma possível identificação humana. A moldagem em alginato e a coleta da mordida nos alimentos e na placa de cera serão obtidas em um momento com o intuito de lhe causar o mínimo de prejuízo na sua rotina estudantil. Assim, justifica-se esse estudo tanto para os pesquisadores quanto o pesquisado, pois os resultados irão contribuir para uma melhor compreensão dos estudantes da área sobre o tema em questão. Quanto aos riscos e benefícios, antes de iniciarmos a coleta de dados, informaremos aos participantes que na realização da pesquisa poderá haver riscos presumíveis, mas serão evitados ao máximo, os danos às dimensões físicas, psíquicas, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual. Quanto aos benefícios o pesquisado poderá usufruir dos resultados do trabalho para agregar conhecimentos sobre o assunto e colocá-los em prática no seu futuro profissional. Informamos ainda que todos os dados coletados serão confidenciais, mas poderá ser publicado no meio científico como forma de divulgação dos resultados sem identificação dos sujeitos.

Pesquisador responsável

Eu, _____ RG _____
_____, abaixo assinado, tendo recebido as informações acima, concordo em participar da pesquisa, pois estou ciente de que terei de acordo com a Resolução 466/2012 todos os meus direitos abaixo relacionados:

- A garantia de receber todos os esclarecimentos sobre os procedimentos antes e durante o transcurso da pesquisa, podendo afastar-me em qualquer momento se assim o desejar, bem como está assegurado o absoluto sigilo das informações obtidas.

- A segurança plena de que não serei identificada mantendo o caráter oficial da informação, assim como, está assegurada que a pesquisa não acarretará nenhum prejuízo individual ou coletivo.

- A segurança de que não terei nenhum tipo de despesa material ou financeira durante o desenvolvimento da pesquisa, bem como, esta pesquisa não causará nenhum tipo de risco, dano físico ou mesmo constrangimento moral e ético ao voluntário.

- A garantia de que toda e qualquer responsabilidade nas diferentes fases da pesquisa é dos pesquisadores, bem como, fica assegurado que poderá haver divulgação dos resultados finais em órgãos de divulgação científica em que a mesma seja aceita.

- A garantia de que todo o material resultante será utilizado exclusivamente para a construção da pesquisa e ficará sob a guarda dos pesquisadores, podendo ser requisitado pelo entrevistado em qualquer momento.

Tenho ciência do exposto acima e desejo participar da pesquisa.

Patos-PB, _____ de _____ de _____

Assinatura do voluntário:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor entrar em contato com a pesquisadora: MANUELLA SANTOS CARNEIRO ALMEIDA, RG:2899690 SSP/PB, Av. UNIVERSITÁRIA S/N, BAIRRO SANTA CECILIA, CX POSTAL 61, PATOS– PB, CEP: 58708-110

Telefone: (83)35113045 -Email:manuellacarneiro@hotmail.com

Atenciosamente,

Assinatura do Pesquisador (a)

ANEXO I

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: IDENTIFICAÇÃO HUMANA ATRAVÉS DA ANÁLISE DE MARCAS DE MORDIDAS

Pesquisador: MANUELLA SANTOS CARNEIRO ALMEIDA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 94940518.4.0000.5181

Instituição Proponente: Fundação Francisco Mascarenhas/Faculdade Integradas de Patos-FIP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.884.988

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PATOS, 10 de Setembro de 2018

Assinado por: Flaubert Paiva (Coordenador)

ANEXO II- CARTA DE ANUÊNCIA

Para: Coordenador do curso de Odontologia da Universidade Federal de Campina Grande.

Vimos por meio desta solicitar a autorização para a realização da pesquisa intitulada: "**IDENTIFICAÇÃO HUMANA ATRAVÉS DA ANÁLISE DE MARCAS DE MORDIDAS POR DIFERENTES TÉCNICAS DE RASTREAMENTO E SUBSTÂNCIAS ALIMENTARES**". O objetivo desta pesquisa é avaliar a possibilidade de identificação a partir das seguintes técnicas de rastreamento: técnica de rastreamento manual, técnica de impressão de cera e técnica radiográfica a partir da impressão de cera, através de modelos de gesso obtidos dos alunos de odontologia da Universidade Federal de Campina Grande, campus Patos-PB; e analisar a precisão das mordidas realizadas por esses mesmos alunos em duas substâncias alimentares para uma possível identificação.

Cordialmente:

Patos _____ de _____ de 2018.

Manuella Santos Carneiro Almeida
(Pesquisador responsável)

(Coordenador do curso de Odontologia da UFCG)

NORMAS DA REVISTA

FORENSIC SCIENCE INTERNATIONAL

Referências

Não há requisitos rigorosos na formatação de referência no envio. As referências podem estar em qualquer estilo ou formato, desde que o estilo seja consistente. Quando aplicável, nome (s) do (s) autor (es), título do periódico / título do livro, título do capítulo / artigo, ano de publicação, número do volume / capítulo do livro e número do artigo ou paginação devem estar presentes. O uso do DOI é altamente incentivado. O estilo de referência usados pela revista será aplicado ao artigo aceito pela Elsevier na etapa de prova. Observe que os dados ausentes serão destacados no estágio de prova para o autor corrigir.

Requisitos de formatação

Não existem requisitos de formatação rigorosos, mas todos os manuscritos devem conter os elementos essenciais necessários para transmitir o seu manuscrito, por exemplo Resumo, Palavras-chave, Introdução, Materiais e Métodos, Resultados, Conclusões, Obra e Tabelas com Legendas. Se o seu artigo incluir vídeos e / ou outro material suplementar, isso deve ser incluído na sua apresentação inicial para fins de revisão por pares. Divida o artigo em seções claramente definidas.

Figuras e tabelas embutidas no texto

Certifique-se de que as figuras e as tabelas incluídas no arquivo único sejam colocadas ao lado do texto relevante no manuscrito, e não na parte inferior ou na parte superior do arquivo. A legenda correspondente deve ser colocada diretamente abaixo da figura ou tabela.

Introdução

Indique os objetivos do trabalho e forneça um contexto adequado, evitando uma pesquisa bibliográfica detalhada ou um resumo dos resultados.

Material e métodos

Fornecer detalhes suficientes para permitir que o trabalho seja reproduzido por um pesquisador independente. Os métodos já publicados devem ser resumidos e indicados por uma referência. Se estiver citando diretamente de um método publicado anteriormente, use aspas e cite também a origem. Quaisquer modificações nos métodos existentes também devem ser descritas.

Resultados

Os resultados devem ser claros e concisos.

Discussão

Deve explorar o significado dos resultados do trabalho, não repeti-los. Uma seção combinada de Resultados e Discussão é frequentemente apropriada. Evite citações extensas e discussão de literatura publicada.

Conclusões

As principais conclusões do estudo podem ser apresentadas em uma breve seção de Conclusões, que pode ser independente ou formar uma subseção de uma seção Discussão ou Resultados e Discussão.

Nomes e afiliações dos autores: Por favor, indique claramente o (s) nome (s) e nome (s) de família de cada autor e verifique se todos os nomes estão escritos com precisão. Você pode adicionar seu nome entre parênteses em seu próprio script por trás da transliteração em inglês. Apresente os endereços de afiliação dos autores (onde o trabalho real foi feito) abaixo dos nomes. Indique todas as afiliações com uma letra em sobrescrito minúscula imediatamente após o nome do autor e em frente ao endereço apropriado. Forneça o endereço postal completo de cada afiliação, incluindo o nome do país e, se disponível, o endereço de e-mail de cada autor.

Autor correspondente: Indique claramente quem irá lidar com correspondência em todas as fases de arbitragem e publicação, também pós-publicação. Esta responsabilidade inclui responder a quaisquer consultas futuras sobre Metodologia e Materiais. Assegure-se de que o endereço de e-mail seja fornecido e que os detalhes de contato sejam mantidos atualizados pelo autor correspondente.

Endereço presente / permanente: Se um autor se mudou desde que o trabalho descrito no artigo foi feito, ou estava em visita no momento, um "endereço atual" (ou "endereço permanente") pode ser indicado como uma nota de rodapé para o nome desse autor. O endereço no qual o autor realmente fez o trabalho deve ser mantido como o endereço principal de afiliação. Números árabes sobrescritos são usados para tais notas de rodapé.

Resumo

Um resumo conciso e factual é necessário. O resumo deve indicar brevemente o objetivo da pesquisa, os principais resultados e principais conclusões. Um resumo é frequentemente apresentado em separado do artigo, por isso deve ser capaz de ficar sozinho. Por esta razão, as Referências devem ser evitadas, mas se for essencial, então cite o (s) autor (es) e o (s) ano (s). Além disso, abreviações não-padrão ou incomuns devem ser evitadas, mas se essenciais devem ser definidas em sua primeira menção no próprio resumo.

Destaques

Destaques são obrigatórios para este periódico. Eles consistem em uma pequena coleção de pontos que transmitem os principais resultados do artigo e devem ser enviados em um arquivo editável separado no sistema de submissão on-line. Por favor, use 'Destaques' no nome do arquivo e inclua de 3 a 5 marcadores (máximo de 85 caracteres, incluindo espaços, por ponto de marcador). Você pode ver os Destaques do exemplo em nosso site de informações.

Palavras-chave

Imediatamente após o resumo, forneça no máximo 6 palavras-chave, usando ortografia americana e evitando termos gerais e plurais e vários conceitos (evite, por exemplo, 'e', 'de'). Seja poupado com abreviaturas: apenas as abreviaturas firmemente estabelecidas no campo podem ser elegíveis. Essas palavras-chave serão usadas para propósitos de indexação.

Formatação de fontes de financiamento

Citar fontes de financiamento desta forma padrão para facilitar a conformidade com os requisitos do financiador:

Financiamento: Este trabalho foi apoiado pelos Institutos Nacionais de Saúde [grantnumbersxxxx, yyyy]; a Fundação Bill & Melinda Gates, Seattle, WA [número de concessão zzzz]; e os Institutos de Paz dos Estados Unidos [conceder número aaaa].

Não é necessário incluir descrições detalhadas sobre o programa ou tipo de subsídios e prêmios. Quando o financiamento for proveniente de uma bolsa em bloco ou de outros recursos disponíveis para uma universidade, faculdade ou outra instituição de pesquisa, envie o nome do instituto ou organização que forneceu o financiamento. Se nenhum financiamento tiver sido fornecido para a pesquisa, inclua a seguinte frase: Esta pesquisa não recebeu nenhuma concessão específica de agências de financiamento nos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

Notas de rodapé

Devem ser usadas com moderação. Numere-os consecutivamente ao longo do artigo. Muitos processadores de texto criam notas de rodapé no texto e esse recurso pode ser usado. Se este não for o caso, indique a posição das notas de rodapé no texto e apresente as notas de rodapé separadamente no final do artigo.

Legendas das figuras

Assegure-se de que cada ilustração tenha uma legenda. Uma legenda deve conter um breve título (não na própria figura) e uma descrição da ilustração. Mantenha o texto nas próprias ilustrações no mínimo, mas explique todos os símbolos e abreviações usadas.

Tabelas

Por favor, envie tabelas como texto editável e não como imagens. As tabelas podem ser colocadas ao lado do texto relevante no artigo ou em páginas separadas no final. Numere as tabelas consecutivamente de acordo com sua aparência no texto e coloque quaisquer notas de tabela abaixo do corpo da tabela. Seja poupado no uso de tabelas e garanta que os dados apresentados neles não dupliquem os resultados descritos em outra parte do artigo. Por favor, evite usar regras verticais e sombreamento nas células da tabela.

Referências

Citação no texto

Certifique-se de que todas as referências citadas no texto também estejam presentes na lista de referências (e vice-versa). Quaisquer referências citadas no resumo devem ser dadas na íntegra. Resultados não publicados e comunicações pessoais não são recomendados na lista de referências, mas podem ser mencionados no texto. Se essas referências forem incluídas na lista de referências, elas devem seguir o estilo de referência padrão da revista e incluir uma substituição da data de publicação por "Resultados não publicados" ou "Comunicação pessoal". A citação de uma referência como 'in press' implica que o item foi aceito para publicação.

Links de referência

Para nos permitir criar links para serviços de abstração e indexação, como Scopus, CrossRef e PubMed, assegure-se de que os dados fornecidos nas referências estejam corretos. Por favor, note que sobrenomes incorretos, títulos de periódicos / livros, ano de publicação e paginação podem impedir a criação de links. Ao copiar referências, tenha cuidado, pois elas já podem conter erros. O uso do DOI é altamente incentivado. Você pode usá-lo como um link permanente para qualquer artigo eletrônico. Um exemplo de uma citação usando o DOI para um artigo ainda não publicado é: VanDecar JC, Russo RM, James DE, Ambeh WB, Franke M. (2003). Continuação Aseismicda lajes de LesserAntilles abaixo do nordeste da Venezuela. *JournalofGeophysicalResearch*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Por favor, note que o formato de tais citações deve estar no mesmo estilo de todas as outras referências no artigo.

Referências de dados

Esta revista encoraja-o a citar conjuntos de dados subjacentes ou relevantes no seu manuscrito, citando-os no seu texto e incluindo uma referência de dados na sua Lista de Referências. As referências de dados devem incluir os seguintes elementos: nome (s) do autor, título do conjunto de dados, repositório de dados, versão (quando disponível), ano e identificador global persistente. Adicione o [dataset] imediatamente antes da referência para

que possamos identificá-lo corretamente como uma referência de dados. O identificador [dataset] não aparecerá em seu artigo publicado.

Software de gerenciamento de referência

A maioria dos periódicos da Elsevier tem seu modelo de referência disponível em muitos dos produtos de software de gerenciamento de referência mais populares. Estes incluem todos os produtos que suportam estilos de linguagem de estilo de citação, como MendeleyZotero, bem como EndNote. Usando os plug-ins de processadores de texto desses produtos, os autores só precisam selecionar o modelo de diário apropriado ao preparar o artigo, após o qual citações e bibliografias serão automaticamente formatadas no estilo da revista. Se ainda não houver um modelo disponível para este periódico, siga o formato das referências e citações de exemplo, conforme mostrado neste Guia. Se você usar um software de gerenciamento de referência, certifique-se de remover todos os códigos de campo antes de enviar o manuscrito eletrônico.

Formatação de referência

Não há requisitos rígidos na formatação de referência no envio. As referências podem estar em qualquer estilo ou formato, desde que o estilo seja consistente. Quando aplicável, nome (s) do (s) autor (es), título do periódico / título do livro, título do capítulo / artigo, ano de publicação, número do volume / capítulo do livro e número do artigo ou paginação devem estar presentes. O uso do DOI é altamente incentivado. O estilo de referência usados pela revista será aplicado ao artigo aceito pela Elsevier na etapa de prova. Observe que os dados ausentes serão destacados no estágio de prova para o autor corrigir. Se você deseja formatar as referências por conta própria, elas devem ser organizadas de acordo com os seguintes exemplos:

Estilo de referência

Texto: Indica referências por número (s) entre colchetes em linha com o texto. Os autores reais podem ser referidos, mas o (s) número (s) de referência deve (m) sempre ser dado (s).

Exemplo: '..... como demonstrado [3,6]. Barnaby e Jones [8] obtiveram um resultado diferente '

Lista: Numere as referências (números entre colchetes) na lista na ordem em que aparecem no texto.

Exemplos:

Referência a uma publicação de um periódico:

[1] J. van der Geer, JAJ Hanraads, RA Lupton, A arte de escrever um artigo científico, J. Sci. Comum. 163 (2010) 51-59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

Referência a uma publicação de periódico com um número de artigo:

[2] Van der Geer, J., Hanraads, JAJ, Lupton, RA, 2018. A arte de escrever um artigo científico. Heliyon 19, e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.

Referência a um livro:

[3] W. Strunk Jr., EB White, Os Elementos do Estilo, quarta edição, Longman, Nova York, 2000.

Referência a um capítulo de um livro editado:

[4] GR Mettam, LB Adams , Como preparar uma versão eletrônica de seu artigo, em: BS Jones, RZ Smith (Eds.), Introdução à Era Eletrônica, E-Publishing Inc., Nova York, 2009, pp. 281–304.

Referência para um site:

[5] CancerResearch UK, relatórios de estatísticas de câncer para o Reino Unido. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/>, 2003 (acessado em 13 de março de 2003).

Referência a um conjunto de dados:

[dataset] [6] M. Oguro, S. Imahiro, S. Saito, T. Nakashizuka, Dados de mortalidade para a doença da murcha japonesa e composições florestais circundantes, Mendeley Data, v1, 2015. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Dados da pesquisa

Esta revista encoraja e permite que você compartilhe dados que suportam sua publicação de pesquisa quando apropriado, e permite interligar os dados com seus artigos publicados. Os dados da pesquisa referem-se aos resultados das observações ou experimentações que validam os resultados da pesquisa. Para facilitar a reprodutibilidade e reutilização de dados, este periódico também incentiva você a compartilhar seu software, código, modelos, algoritmos, protocolos, métodos e outros materiais úteis relacionados ao projeto.

Vinculação de dados

Se você disponibilizou seus dados de pesquisa em um repositório de dados, poderá vincular seu artigo diretamente ao conjunto de dados. A Elsevier colabora com vários repositórios para vincular artigos no ScienceDirect com repositórios relevantes, dando aos leitores acesso a

dados subjacentes que lhes proporcionam um melhor entendimento da pesquisa descrita. Existem diferentes maneiras de vincular seus conjuntos de dados ao seu artigo. Quando disponível, você pode vincular diretamente seu conjunto de dados ao seu artigo, fornecendo as informações relevantes no sistema de envio. Para mais informações, visite a página de links do banco de dados. Para repositórios de dados suportados, um banner de repositório aparecerá automaticamente ao lado do artigo publicado no ScienceDirect. Além disso, você pode vincular dados ou entidades relevantes por meio de identificadores no texto do manuscrito, usando o seguinte formato: Banco de dados: xxxx (por exemplo, TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Mendeley Data

Este periódico suporta Mendeley Data, permitindo que você deposite quaisquer dados de pesquisa (incluindo dados brutos e processados, vídeo, código, software, algoritmos, protocolos e métodos) associados ao seu manuscrito em um repositório de acesso livre e livre de uso. Durante o processo de submissão, após o upload do seu manuscrito, você terá a oportunidade de enviar seus conjuntos de dados relevantes diretamente para a MendeleyData. Os conjuntos de dados serão listados e diretamente acessíveis aos leitores próximos ao artigo publicado on-line.

Dados em resumo

Você tem a opção de converter qualquer ou todas as partes de seus dados brutos adicionais ou adicionais em um ou vários artigos de dados, um novo tipo de artigo que armazena e descreve seus dados. Os artigos de dados garantem que seus dados sejam revisados, curados, formatados, indexados, fornecidos por um DOI e publicamente disponíveis para todos na publicação. Você é encorajado a enviar seu artigo para o Data in Brief como um item adicional diretamente ao lado da versão revisada de seu manuscrito. Se o seu artigo de pesquisa for aceito, o seu artigo de dados será automaticamente transferido para o Resumo de Dados, onde será revisado e publicado editorialmente no diário de dados de acesso aberto, Data in Brief. Por favor, observe que uma taxa de acesso aberto de USD 500 deve ser paga para publicação no Data in Brief. Detalhes completos podem ser encontrados no site da Data in Brief. Por favor, use este modelo para escrever seus dados em breve.

Declaração de dados

Para promover a transparência, recomendamos que você declare a disponibilidade de seus dados no envio. Isso pode ser uma exigência do seu órgão ou instituição de financiamento. Se seus dados não estiverem disponíveis para acesso ou inadequados para publicação, você terá a oportunidade de indicar por que durante o processo de envio, por exemplo, declarando que os dados da pesquisa são confidenciais. A declaração aparecerá com o seu artigo publicado no ScienceDirect. Para mais informações, visite a página Declaração de dados.