

Identificação de indivíduos por meio das marcas de mordida em alimentos utilizando a engenharia reversa e a prototipagem rápida: caso simulado

Human identification through bite marks in foods using reverse engineering and rapid prototyping: a simulated case

Michelle Michel Nascimento¹, Viviane Almeida Sarmiento², Valter Estevão Beal³, Luis Carlos Cavalcante Galvão², Jeidson Antônio Moraes Marques⁴

RESUMO

Objetivo: Este trabalho objetivou avaliar a viabilidade do uso da engenharia reversa e da prototipagem rápida para auxiliar na identificação de indivíduos através da marca de mordida em alimentos (chocolate e fatia de bolo). **Materiais e Métodos:** A amostra foi composta por oito voluntários. Por meio de sorteio, três voluntários foram definidos para serem os suspeitos. Posteriores sorteios foram feitos para que a mordida fosse realizada nos respectivos alimentos. Depois de definida a amostra os modelos dos suspeitos e os alimentos mordidos foram digitalizados utilizando o software *Measuring System ATOS I - Industrial 3D Digitizer v6.1. Viewer-8 and TRITOP of GOM Inspect v1.2.1 (Germany)*. Gerado o arquivo das imagens, estas foram comparadas através da análise tridimensional. A partir do modelo virtual dos alimentos mordidos estes dados foram enviados para uma impressora de prototipagem rápida onde foi confeccionado o protótipo dos alimentos mordidos. Posteriormente, foi feita a comparação direta do protótipo do alimento com o modelo de gesso dos suspeitos. Através da engenharia reversa e da prototipagem rápida foi possível identificar com precisão o autor da mordida no alimento chocolate. Entretanto, o alimento fatia de bolo apresentou dificuldade para a correta identificação do suspeito. **Resultados:** Os resultados obtidos permitiram concluir que a textura do alimento bolo, bem como, sua fragilidade e consistência podem influenciar na obtenção das imagens 3D e consequente construção do protótipo. **Conclusão:** Novos estudos com outros tipos de alimentos necessitam ser realizados para verificar a aplicabilidade da prototipagem rápida, devido ao seu grande poder de confronto e, principalmente, pela capacidade de transformar uma evidência perecível em uma prova manipulável e perene. **Descritores:** Força de mordida. Odontologia legal.

INTRODUÇÃO

Mordedura ou dentada é a lesão produzida pelos dentes humanos ou de animais no corpo, em alimentos, nas vestes humanas e outros tipos de objetos. Tais lesões podem apresentar-se com aspectos bem característicos e de fácil identificação devido ao seu aspecto próprio e inconfundível. As características de cada unidade dentária são únicas em cada indivíduo, sendo assim, as impressões originadas da mordida assinalam caracteres que permitem o reconhecimento da pessoa a que pertence, ou pelo menos, a exclusão da pessoa a que se quer atribuir o ato da mordida¹.

No campo criminal, as marcas de mordidas têm sido investigadas na pele humana e em vários

objetos inanimados. Entretanto, os alimentos são os objetos mais comuns em cena de crime que apresentam impressões dentárias². Judicialmente, como evidência de um crime as marcas de mordidas tem sido aceitas desde 1954 pela corte dos Estados Unidos da América, onde um criminoso foi identificado através das marcas de seus dentes deixadas em um pedaço de queijo³. Considerando efetividade, legalidade e aceitação, como evidência de crime em vários tipos de sistemas legais, pode-se verificar na literatura diversos relatos de elucidações de crimes ocorridos mediante a identificação do suspeito pelas marcas de mordida realizada pelo criminoso em algum tipo de objeto ou alimento que fora deixado na cena do

¹Curso de Pós Graduação em Odontologia Legal, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, BA, Brasil

²Departamento de Saúde, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, BA, Brasil

³Departamento de Desenvolvimento de Produtos Industriais, SENAI CIMATEC, Salvador, BA, Brasil

⁴Curso de Odontologia, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, BA, Brasil

Contato: michelledentista@hotmail.com, viviane.sarmiento@gmail.com, valter.beal@fieb.org.br, galvaolc@oi.com.br, marques_jam@hotmail

crime²⁻⁸.

O protocolo para análise de comparação de marcas de mordida é feito através de duas categorias. A primeira refere-se às mensurações de locais específicos, como distância intercanina, chamada de análise métrica. A segunda refere-se ao emparelhamento físico, também denominado comparação da forma da injúria ou associação padrão⁹. A associação padrão tem como principal instrumento, a sobreposição das imagens. Diversas técnicas de sobreposição utilizam a imagem do objeto conhecido, diretamente sobre a imagem do objeto em questão, avaliando os pontos coincidentes e os divergentes¹⁰.

A sobreposição de imagens pode ser feita de duas formas, manual ou digital. As técnicas digitalizadas são feitas através da digitalização das imagens ou de fotografias digitais, podendo ser manipuladas através do emprego de programas de computador⁵.

Diversas são as limitações (rigidez do material, potencial de distorção, risco de fratura do suporte durante a moldagem) dos métodos atualmente utilizados para moldagem e reprodução dos suportes presentes em locais de crime para posterior comparação com os arcos dos suspeitos de forma fidedigna e tridimensional¹¹.

As técnicas periciais podem lançar mão de recursos tecnológicos desenvolvidos para outros fins e que podem ajudar na investigação de crimes. Neste sentido, uma alternativa a ser encontrada para reprodução de objetos mordidos encontrados em locais de crimes e que não podem ser reproduzidos pelos métodos tradicionais, é a engenharia reversa e da prototipagem rápida¹².

A prototipagem rápida é uma tecnologia relativamente nova, cujo objetivo é obter um modelo físico com as mesmas características geométricas do virtual, podendo este ser manipulado para vários fins. Estes modelos são baseados nas imagens tomográficas computadorizadas ou digitalizadas, tridimensionalmente, a partir do objeto em estudo. Desta forma, os protótipos são individualizados e representam com fidelidade a estrutura em estudo. As técnicas de prototipagem rápida são baseadas no princípio de construção de um modelo 3D camada por camada, não havendo assim, limite para a geometria a ser construída¹². O resultado final é uma cópia em escala real da região anatômica¹³ ou do objeto escolhido.

As recentes publicações científicas na área médico-odontológica têm relatado casos de sucesso com a utilização da tecnologia da Prototipagem rápida¹². O uso de biomodelos tem permitido diminuir o tempo das intervenções cirúrgicas trazendo mais conforto ao paciente e diminuindo a chance de erros para o cirurgião. Dentro da Odontologia destacam-

se as áreas de cirurgia, implantes, ortodontias como principais beneficiárias do uso desta tecnologia¹². A área de criminalística pode também se beneficiar com a prototipagem com a possibilidade da identificação de cadáveres a partir de ossadas encontradas muito tempo após a morte da vítima¹⁴, assim como para reconstrução de partes do corpo da vítima perdidas durante um ato de violência¹⁵.

Assim, o objetivo deste estudo foi testar a aplicabilidade do uso da técnica de engenharia reversa e da prototipagem rápida na identificação de indivíduos por meio da marca de mordida realizada em alimentos, a partir de um caso simulado.

MATERIAIS E MÉTODOS

A amostra foi composta por oito voluntários e seus respectivos pares de modelos de gesso, obtidos de profissionais de odontologia mediante consentimento livre e esclarecido. Estes só foram colhidos após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (Protocolo N.034/2011).

A coleta da amostra foi dividida em três etapas. Na primeira, através de sorteio, três voluntários foram definidos para serem os suspeitos. Um indivíduo foi sorteado para morder uma barra de chocolate, usando para isto os dentes anteriores superiores e inferiores, canino a canino. A etapa subsequente, procedeu-se da mesma forma utilizando-se para isso uma fatia de bolo. Vale ressaltar que as impressões dentárias obtidas foram feitas sem o conhecimento do pesquisador, e que durante toda a pesquisa as mensurações foram realizadas por um único examinador. Após o registro fotográfico dos modelos de gesso e dos alimentos mordidos, os mesmos foram acondicionados em ambiente hermeticamente fechado e refrigerado, submetidos a uma temperatura de aproximadamente 4°C para que fossem mantidas as características dos alimentos durante o estudo¹.

A partir dos modelos e dos alimentos mordidos, o pesquisador utilizou duas metodologias de identificação de marcas de mordidas para relacionar cada um dos agentes com o alimento mordido, avaliando qual a melhor técnica para cada tipo de alimento. Os arcos dentários superiores e inferiores foram analisados separadamente, o que permitiu avaliar a compatibilidade (X) ou exclusão (-) dos mesmos.

A primeira metodologia utilizada foi a engenharia reversa. Foi feito a digitalização em 3D dos alimentos mordidos (barra de chocolate e fatia de bolo) e dos modelos de gesso dos respectivos suspeitos. Para isso, foi utilizado o software *Measuring System ATOS I - Industrial 3D Digitizer v6.1. Viewer-8 and TRITOP of GOM Inspect v1.2.1 (Germany)*. Após a captura das imagens, por meio do

programa específico, foi possível gerar a reconstrução tridimensional do modelo dos alimentos e dos arcos dos suspeitos. As imagens puderam ser manipuladas para possibilitar a comparação tridimensional através do emprego de programas de computador.

Em seguida, para a realização da segunda metodologia, a partir das imagens obtidas da digitalização dos alimentos com impressões dentárias, foram feitas as impressões para a reprodução do protótipo. Foram avaliados os pontos coincidentes e divergentes entre os protótipos dos alimentos e os arcos dos suspeitos.

Tanto a digitalização 3D das imagens quanto a

confeção do protótipo dos alimentos foram realizados no setor de prototipagem do SENAI-CIMATEC em Salvador/BA.

RESULTADOS

A identificação dos autores das mordidas foi feita em duas etapas, onde primeiramente foram avaliados os modelos dos arcos superiores e inferiores dos suspeitos verificando a compatibilidade com o pedaço de chocolate mordido utilizando para isso a análise 3D (Figura 1). Ainda nesta etapa foram analisados os modelos dos arcos confrontando-os com a fatia de bolo (Figura 2).

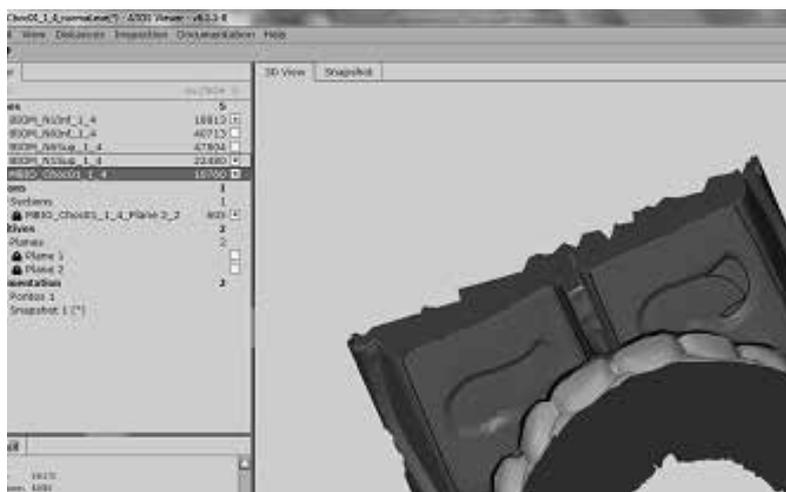


Figura 1 - Comparação tridimensional do pedaço do chocolate

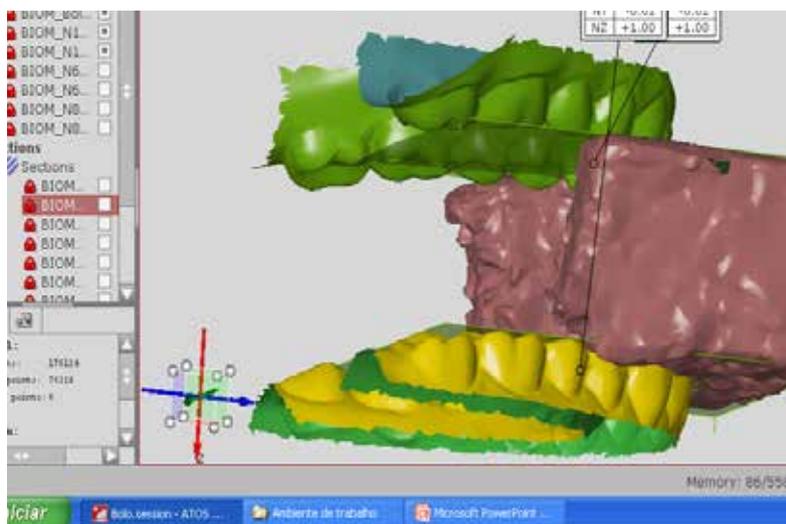


Figura 2 - Comparação tridimensional da fatia de bolo

Em seguida, foi realizada a segunda etapa que consistiu na avaliação dos modelos dos arcos superiores e inferiores utilizando o protótipo dos

alimentos mordidos, o chocolate e a fatia de bolo (Figuras 3 e 4).



Figura 3 - Comparação do protótipo do alimento chocolate com o arco superior do suspeito



Figura 4 - Comparação do protótipo do alimento fatia de bolo com o arco superior do suspeito

Realizadas todas as análises, os suspeitos autor da mordida (Quadros 1, 2, 3 e 4) foram indicados como: provável autor, excluído ou

Quadro 1 - Análise dos modelos dos arcos superiores e inferiores dos suspeitos utilizando o alimento chocolate, através da Engenharia Reversa (análise 3D). Salvador/BA, 2011

SUSPEITO	ARCOS	COMPATIBILIDADE	RESULTADO DA ANÁLISE	RESULTADO REAL (arquivado)
01	Superior	X	Autor	Autor
	Inferior	X		
06	Superior	—	Excluído	
	Inferior	—		
08	Superior	—	Excluído	
	Inferior	X		

Quadro 2 - Análise dos modelos dos arcos superiores e inferiores dos suspeitos utilizando a fatia de bolo, através da Engenharia Reversa (análise 3D). Salvador/BA, 2011

SUSPEITO	ARCOS	COMPATIBILIDADE	RESULTADO DA ANÁLISE	RESULTADO REAL (arquivado)
01	Superior	X	Provável	
	Inferior	X		
06	Superior	X	Excluído	Autor
	Inferior	—		
08	Superior	X	Provável	
	Inferior	X		

Quadro 3 - Análise da compatibilidade dos modelos dos arcos superiores e inferiores dos suspeitos com o protótipo do alimento chocolate. Salvador/BA, 2011

SUSPEITO	ARCOS	COMPATIBILIDADE	RESULTADO DA ANÁLISE	RESULTADO REAL (arquivado)
01	Superior	X	Autor	Autor
	Inferior	X		
06	Superior	—	Excluído	
	Inferior	—		
08	Superior	—	Excluído	
	Inferior	—		

Quadro 4 - Análise da compatibilidade dos modelos dos arcos superiores e inferiores dos suspeitos com o protótipo do alimento fatia de bolo. Salvador/BA, 2011

SUSPEITO	ARCOS	COMPATIBILIDADE	RESULTADO DA ANÁLISE	RESULTADO REAL (arquivado)
01	Superior	X	Provável	
	Inferior	X		
06	Superior	—	Excluído	Autor
	Inferior	—		
08	Superior	X	Provável	
	Inferior	X		

DISCUSSÃO

As marcas de mordidas sempre foram definidas por uma lesão na pele da vítima, ou em objetos e alimentos. Entretanto, a mordida é um processo dinâmico que pode envolver três partes: a maxila, a mandíbula, e a reação da vítima. Marcas de mordidas são também influenciadas pela pressão da mordida, anatomia do corpo, forma do objeto ou alimento. Estes fatores determinam quais dentes e quais faces dentais serão envolvidos, na marca deixada na pele, no objeto ou alimento^{16,17}. Salientando-se que as evidências possuem formas tridimensionais, relevantes trabalhos de estudo estão focados em apontar para a necessidade de que as análises comparativas sejam feitas também nessa forma, para tanto, estão utilizando como método de sua análise a comparação 3D¹⁶⁻²³.

A investigação por intermédio das impressões dentárias representa um importante auxílio à justiça. Apesar da irrefutável admissibilidade da marca de mordida poder ser evidência de um crime e, por ser

aceita em muitos sistemas legais há muito tempo²⁴, alguns estudos ainda questionam sua validação^{3,24,25}, baseando-se na necessidade de mais estudos científicos confiáveis²⁶ e nas análises mais rigorosas das evidências²⁷. Cabe pontuar que há uma necessidade não só de quantidade, mas de qualidade de produções científicas na área da odontologia forense.

A escolha pela análise através da digitalização tridimensional baseou-se na sua já estabelecida eficácia e superioridade ao modo bidimensional, pois esta atual metodologia permite também a análise por sobreposição de imagens, como já descrita por Bowers³ e que utiliza programas de editoração de imagens como o *Adobe Photoshop*. Por outra via, uma vez gerado o modelo virtual, é possível fazer simulações e análises como o contorno das superfícies dentárias, para a realização do confronto com as imagens obtidas pelos alimentos, permitindo também a manipulação para que os modelos de gesso se posicionem no mesmo plano e se confrontem

com a imagem da injúria. Uma grande vantagem a ser ressaltada ainda é que através da análise virtual é possível comparar mais de um modelo de suspeitos simultaneamente, permitindo uma comparação mais minuciosa, como observado neste estudo.

A engenharia reversa é um processo amplamente conhecido no meio industrial que se caracteriza pela reprodução de um modelo físico, que é transformado em um modelo digital, para posterior confecção de produtos correspondentes ao modelo exatamente igual à anterior, com as mesmas características, dimensões e funcionalidade²⁸. Neste mesmo sentido, buscando também um domínio multidisciplinar da ciência que combina e aplica os princípios da engenharia com as ciências da vida, e o desenvolvimento de substitutos para limitações biológicas, utiliza-se a prototipagem rápida para avaliar a praticabilidade de seu uso para identificação de indivíduos por análise de mordida em alimentos, no caso, chocolate e fatia de bolo.

Não obstante, alguns alimentos tendem a apresentar melhor as impressões dos dentes, oferecendo maior capacidade de registro das impressões dentárias do que outros alimentos como tortas e pães, que tem características porosas. Segundo a literatura, foi possível realizar a identificação de um criminoso através de sua marca de mordida deixada em um pedaço de bolo achado na cena do crime⁵, entretanto, cabe pontuar que o suspeito apresentava ausência de um incisivo central superior.

Neste estudo, em relação à técnica em análise 3D, após verificar as imagens virtuais do alimento chocolate juntamente com as imagens criadas dos modelos de gesso dos suspeitos, pode-se avaliar os pontos coincidentes e obter com exatidão a identificação do agente da mordida. O mesmo procedeu-se ao analisar o chocolate obtido através da engenharia reversa, onde devido às imagens geradas pela digitalização se reconstruiu um protótipo estruturalmente semelhante ao real, permitindo confrontar uma prova física pormenorizadamente com os caracteres anatômicos dos modelos dos arcos dos suspeitos, obtendo a identidade correta do autor da mordida.

Por outra via, o alimento fatia de bolo, após a análise tridimensional e através de seu protótipo, não se obteve sucesso na identificação do autor da mordida. Tratando-se do protótipo ser confeccionado a partir dos dados obtidos pela digitalização 3D, o principal fator que pode ter levado a não identificação precisa do agente da mordida, seria a fragilidade do alimento escolhido para a pesquisa. Cabe pontuar, que foi exatamente este motivo que levou a escolher o referido material, visto que de acordo com a ABFO²⁹, recomenda-se o uso do modelo do objeto mordido em gesso, ou material de moldagem para a comparação,

porém, é inviável a reprodução deste alimento pelos métodos já padronizados.

Ainda neste contexto, a consistência, a elasticidade, textura e excesso de brilho do tipo de bolo utilizado dificultou a captura de imagens durante o procedimento de digitalização, perdendo detalhes importantes para obtenção das imagens necessárias para a análise tridimensional e como consequência, já mencionado anteriormente, a reconstrução do protótipo semelhante à real fatia de bolo mordida.

Vale ressaltar que a limitação do tamanho da amostra de suspeitos não compromete o resultado do presente estudo, uma vez que, dados obtidos de outro estudo sugerem que casos forenses envolvendo identificação humana pelas mordidas não é comum serem apresentados à justiça mais de cinco suspeitos^{1,30}.

CONCLUSÕES

A aplicabilidade do uso da engenharia reversa e da prototipagem rápida para auxiliar na identificação de indivíduos por meio da marca de mordida em alimentos (chocolate e fatia de bolo) é possível e eficaz em alguns tipos de alimentos. No entanto, cabe ao perito avaliar, o tipo de suporte a ser periciado e os detalhes reproduzidos das unidades dentárias, para chegar a um resultado mais preciso.

Novos estudos com outros tipos de alimentos necessitam ser realizados para verificar a aplicabilidade da prototipagem, devido ao seu poder de confronto, facilidade de manipulação, e principalmente pela capacidade de poder transformar uma evidência precíval em uma prova física e perene.

ABSTRACT

Aim: The present study aimed to evaluate the feasibility of using reverse engineering and rapid prototyping to aid in the identification of individuals through bite marks on foods (chocolate and cake). **Materials and Methods:** The sample consisted of eight volunteers. By means of a drawing, three volunteers were selected to be the suspects. Subsequent drawings were made for the bite to be carried out on the respective food. After having defined the sample, the suspect models and the bitten food were scanned using the software Measuring System ATOS I- Industrial 3D Digitizer v6.1. Viewer-8 and TRITOP of GOM Inspect v1.2.1 (Germany). The file generated images which were compared using a three-dimensional analysis. From the virtual model of bitten food, these data were sent to a printer for rapid prototyping where the prototype of chewed food was then formulated. After, the food prototype was directly compared to the suspect's plaster mold. Through reverse engineering and rapid prototyping, it was possible to accurately identify the author of the

bite in the chocolate food. However, food as a slice of cake presented difficulties in correctly identifying the suspect. **Results:** The results showed that the texture of food (cake), as well as its fragility and consistency, can influence the taking of 3D images and the consequent construction of the prototype. **Conclusion:** Further studies on other types of food need to be carried out to verify the applicability of rapid prototyping due to its great confrontation power, and mainly its capacity to transform perishable evidence into manipulable and perennial evidence.

Uniterms: Bite force. Forensic dentistry.

REFERÊNCIAS

1. Marques JAM, Galvão LCC, Silva M. Marcas de mordidas. Feira de Santana: Universidade Estadual Feira de Santana; 2007.
2. McKenna CJ, Haron MI, Brown KA, Jones AJ. Bitemarks in chocolate: a case report. *J Forensic Odontostomatol.* 2000; 18:10-4.
3. Bowers CM. Problem-based analysis of bitemark misidentifications: the role of DNA. *J Forensic Int.* 2006; 159: S104-9.
4. Caldas JCFG, Pachini RC, Belmonte LN, Spadácio C, Daruge E. Elucidação de um crime através da marca de mordida: relato de um caso. [internet]. [acesso em 2010 set 03]. Disponível em: <http://www.malthus.com.br/artigos.asp?id=62&endpch=Marcas%20de%20mordi>.
5. Aboshi H, Taylor JA, Takei T, Brown KA. Comparison of bitemarks in foodstuffs by computer imaging: a case report. *J Forensic Odontostomatol.* 1994; 12:41-4.
6. Nambiar P, Carson G, Taylor JA, Brown KA. Identification from a bitemark in a ward of chewing gum. *J Forensic Odontostomatol.* 2001; 19:5-8.
7. Bernitz H, Kloppers BA. Comparison microscope identification of a cheese bitemark: a case report. *J Forensic Odontostomatol.* 2002; 20:13-6.
8. Silva M. Perícias odontológicas. In: Figini ARL, Leitão e Silva JR, Jobim LF, Silva M. Identificação humana. 2ª ed. São Paulo: Millenium; 2003. p.325-416.
9. Sweet D. Human bitemarks: examination, recovery and analysis. In: Bowers CM, Bell GL. Manual of forensic odontology. 3rd ed. Am Society Forensic Odontol; 1997; 148-69.
10. Nogi FM, Marques JAM, Melani RFH. Análise da utilização do software Adobe Photoshop no estudo e na interpretação de marcas de mordidas. *RPG Rev Pos-Grad.* 2003; 10:259.
11. 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.
12. Meurer E, Oliveira MG, Meurer MI, Silva JVL, Santa Bárbara A, Heitz C. Biomodelos de prototipagem rápida em cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial. *Rev Bras Cir Per.* 2007; 1:172-80.
13. Meurer MI, Meurer E, Silva JVL, Bárbara AS, Nobre LF, Oliveira MG, et al. Aquisição e manipulação de imagens por tomografia computadorizada da região maxilofacial visando à obtenção de protótipos biomédicos. *Radiol Bras.* 2008; 41:49-54.
14. Foggiatto JA. O uso da prototipagem rápida na área médico-odontológica. [internet]. [acesso em 2010 set 11]. Disponível em: http://www.pessoal.utfpr.edu.br/foggiatto/arquivos/O_Uso_da_Prototipagem_na_area_medico-odontologica.pdf.
15. Cavagnini G, Sansoni G, Angelo Vertuan A, Docchio F. 3D optical body scanning: application to forensic medicine and to maxillofacial reconstruction. *International Conference on 3D Body Scanning Technologies*; 2010; Switzerland. p.167-78.
16. Thali MJ, Braun M, Markwalder TH, Brueschweiler W, Zollinger U, Malik NJ, Yen K, Dirnhofner R. Bite mark documentation and analysis: the forensic 3D/CAD supported photogrammetry approach. *J Forensic Sci.* 2003; 135:115-21.
17. Martin-de-las-Heras S, Venezuela A, Ogayar C, Valverde J, Torres JC. Computer-based production of comparison overlays from 3D-scanned dental casts for bite mark analysis. *J Forensic Sci.* 2005; 50:1-7.
18. Blackwell SA, Taylor RV, Gordon I, Ogleby CL, Tanijiri T, Yoshino M, et al. 3D imaging and quantitative comparison of human dentitions and simulated bite marks. *Int J Legal Med.* 2007; 121:9-17.
19. Martin-de-las-Heras S, Tafur D. Comparison of simulated human dermal bitemarks possessing three-dimensional attributes to suspected biters using a proprietary three-dimensional comparison. *J Forensic Int.* 2009; 190:33-7.
20. Lasser AJ, Warnick AJ, Berman GM. Three-dimensional comparative analysis of bitemarks. *J Forensic Sci.* 2009; 54:658-61.
21. Stols G, Bernitz H. Reconstruction of deformed bite marks using affine transformations. *J Forensic Sci.* 2010; 55:784-7.
22. Tuceryan M, Li F, Blitzer HL, Parks ET, Platt JA. A framework for estimating probability of a match in forensic bite mark identification. *J Forensic Sci.* 2011; 56:83-9.
23. Santoro V, Lozito P, De Donno A, Introna F. Experimental study of bite mark injuries by digital

- analysis. *J Forensic Sci.* 2011; 56:224-8.
24. Clement JG, Blackwell SA. Is current bite mark analysis a misnomer? *J Forensic Int.* 2010; 190:33-7.
 25. Avon SL, Victor C, Mayhall JT, Wood RE. Error rates in bite mark analysis in an in vivo animal model. *J Forensic Int.* 2010; 201:45-55.
 26. Pretty AI. The barriers to achieving an evidence base for bite mark analysis. *J Forensic Int.* 2006; 159:S110–20.
 27. Pretty IA, Sweet D. A paradigm shift in the analysis of bite marks. *J Forensic International.* 2010; 201:38-44.
 28. Silva INL, Beck JCP, Soares BGR, Burnett Jr LH, Beltrão MC. Associação de exame tomográfico e método de engenharia reversa para a confecção de estruturas dentárias e coroas protéticas. *Rev Liberato.* 2009; 10:7-13.
 29. ABFO. ABFO Bite marks Guideline. San Antonio: ABFO; 2009.
 30. Oliveira DCA, Simões PS, Marques JAM, Galvão LCC, Oliveira RN, Musse JO. Avaliação de marcas de mordidas em alimentos produzidas por próteses dentárias. *Arq Odontol.* 2010; 46:38-42.

Recebido em 21/10/2011 – Aceito em 02/02/2012

Autor correspondente:

Jeidson Antônio Morais Marques
Rua Franco Manoel da Silva, 437 - Cidade Nova
CEP: 44053-060 - Feira de Santana – BA – Brasil
E-mail: marques_jam@hotmail.com