

**PERÍCIA DE MARCAS DE MORDIDAS NO PASTEL DE NATA A PARTIR DA  
TOMOGRAFIA DE CONE BEAM E DA IMPRESSÃO 3D**

**FORENSIC EXAMINATION OF BITE MARKS ON PASTÉL DE NATA USING CONE  
BEAM TOMOGRAPHY AND 3D PRINTING**

André Ramos Nogueira<sup>1</sup>  
Jeidson Antônio Moraes Marques<sup>2</sup>  
Elaine Lola Carvalho<sup>3</sup>  
Ana Teresa Corte-Real<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Odontologia da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana - UNEF, Feira de Santana – Bahia. Email: [andrer02@gmail.com](mailto:andrer02@gmail.com)

<sup>2</sup> Odontologia da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana - UNEF, Feira de Santana – Bahia. Email: [marques\\_jam@hotmail.com](mailto:marques_jam@hotmail.com)

<sup>3</sup> Odontologia da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana - UNEF, Feira de Santana – Bahia. Email: [elainelola4@gmail.com](mailto:elainelola4@gmail.com)

<sup>4</sup> Universidade de Coimbra - UC, Coimbra – Portugal. Email: [anateresacortereal@gmail.com](mailto:anateresacortereal@gmail.com)

## **RESUMO**

A tecnologia 3D pode contribuir de forma decisiva na Odontologia Legal, em especial, na análise de marcas de mordidas em objetos e alimentos. A digitalização 3D tem sido cada vez mais frequente na prática odontológica, junto com ela, os recursos de impressão 3D. O objetivo deste estudo foi avaliar o potencial do uso da tomografia na digitalização e impressão 3D dos arcos dos suspeitos e do pastel de Nata, à partir de um caso simulado. Foram utilizados quatro pares de modelos de gesso do banco de modelos do NIEPFON-UNEF. Foi utilizado apenas um alimento: o pastel de Nata. Os quatro modelos dos arcos dentários dos suspeitos e o pastel de Nata foram tomografado no i-Cat. Os modelos foram impressos com filamento PLA, numa impressora 3D (Ender 3®). Em seguida foi feito o confronto dos modelos em duas etapas, a partir da quantidade de quadrantes dos arcos dentários compatíveis. Com essa técnica foi possível identificar com segurança a autoria da mordida. Durante a análise do alimento pastel de Nata, apenas um suspeito apresentou três ou quatro quadrantes compatíveis, o que permitiu a indicação de autoria da mordida no alimento. Pode-se concluir que a técnica utilizada para digitalização e impressão 3D permitiu a comparação das marcas e contornos, o que levou à identificação de autores, exclusão de outros e indicação de possíveis autores.

**Palavras-chave:** Impressão em 3D; Odontologia Legal; Mordidas.

## ABSTRACT

The 3D technology can make a strong contribution to Forensic Dentistry, especially in the analysis of bite marks on objects and food. 3D scanning has been increasingly frequent in dental practice, along with it, 3D printing resources. The objective of this study was to evaluate the potential of using tomography in the scanning and 3D printing of the arches of the suspects and the pastel de Nata, based on a simulated case. Four pairs of plaster models from the NIEPFON-UNEF model bank were used. Only one food was used: pastel de nata. The four models of the arches followed by the suspects and the pastel de Nata were scanned using the i-Cat. The models were printed with PLA filament, in a 3D printer (Ender 3®). Then, the models were compared in two stages, based on the number of quadrants of the compatible controlled arcs. With this technique, it was possible to safely identify the author of the bite. During the analysis of the pastel de Nata food, only one suspect presented three or four compatible quadrants, which allowed the indication of authorship of the bite on the food. It can be concluded that the technique used for scanning and 3D printing allowed the comparison of marks and contours, which led to the identification of authors, exclusion of others and indication of possible authors.

**Keywords:** 3D printing; Forensic Dentistry; Bites

## INTRODUÇÃO

A Perícia Odontológica consiste em todo procedimento de investigação científica, solicitado por autoridade policial ou judiciária, sendo praticada pelo Cirurgião Dentista. (MARQUES, 2007) O perito especializado é apto a esclarecer à justiça diversas questões no âmbito criminal, civil, trabalhista e administrativo. Dentre as inúmeras marcas de agressões, existe uma área significativa de estudos e análises no campo da Odontologia Forense, que é o reconhecimento e a interpretação de sinais e lesões produzidas por mordidas humanas e que podem ser observadas tanto na pele como em alimentos. As perícias de marcas de mordidas em alimentos e objetos tem sido utilizadas em diversos tipos de crimes, como crimes sexuais, sequestros, agressões físicas, maus tratos. (MARQUES, GALVÃO e SILVA, 2007; MARQUES et al., 2016a; PIMENTA et al., 2014; SILVA et al., 2016; MARQUES et al., 2016b).

A impressão da mordida é definida pela American Board of Forensic Odontology (ABFO) como uma marca de agressão, circular ou oval consistindo em dois arcos em forma de “U”, opostos e simétricos, separados em suas bases por espaços; em sua periferia podem existir abrasões, contusões e/ou lacerações que refletem o tamanho, forma e localização das superfícies de contato da dentição humana. A identificação das marcas de mordida é baseada na característica individualista da dentição, onde a ligação entre o agressor e a marca é fundamentada na comparação dente a dente e arco a arco, utilizando os parâmetros de tamanho, forma e alinhamento. O processo de identificação da marca de mordida é complexo e requer um bom conhecimento e experiência por parte do perito odontologista, tornando a participação de um cirurgião dentista essencial no processo de identificação dessas marcas.

As técnicas periciais podem lançar mão de recursos tecnológicos desenvolvidos para outros fins e que podem ajudar na investigação de crimes. Um exemplo desses recursos é a prototipagem rápida. Esta obtém um modelo físico (em três dimensões) com as mesmas características geométricas do virtual. Os modelos são baseados nas imagens tomográficas computadorizadas ou digitalizados tridimensionalmente a partir do objeto de estudo. Para isto, utiliza-se um scanner 3D ou tomógrafo de feixe cônico. Dessa forma é possível gerar a reconstrução tridimensional do modelo em estudo.

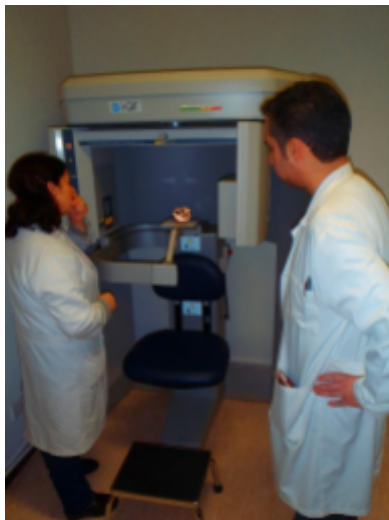
Os recursos de tecnologia 3D disponíveis para uso na odontologia podem contribuir de forma decisiva na Odontologia Legal, em especial, na análise pericial de marcas de mordidas em objetos e alimentos. A digitalização 3D tem sido cada vez mais frequente na prática odontológica, junto com ela, os recursos de impressão 3D (MARQUES et al., 2013). As impressoras têm a capacidade para imprimir em qualquer escala a partir de quase todos os tipos de materiais. Sendo uma vantagem dessa nova técnica a resolução espacial de captar detalhes microscópicos de estruturas selecionadas (OLIVEIRA et al., 2015).

O objetivo deste estudo foi avaliar o potencial de uso da Tomografia de ConeBeam na digitalização e impressão 3D dos arcos dos suspeitos e de alimentos contendo impressões dentárias, a partir de um caso simulado.

## METODOLOGIA

Foram utilizados quatro pares de modelos de gesso do banco de modelos do NIEPFON-UNEF, juntamente com um alimento: o pastel de Belém. Os quatro modelos dos arcos dentários dos suspeitos e o pastel de Belém foram tomografados no iCat.

Os modelos foram impressos com filamento PLA, numa impressora 3D (Ender3®). Em seguida foi feito o confronto dos modelos em duas etapas, a partir da quantidade de quadrantes dos arcos dentários compatíveis.



**Figura 1.** Equipamentos utilizados na obtenção da imagem em 3D, a direita o uso do Tomógrafo de Cone Beam ICat.



**Figura 2.** Modelos impressos no filamento PLA.



**Figura 3.** Impressora 3D que foi utilizada para imprimir o pastel de Belém e o modelos dos arcos dos suspeitos.

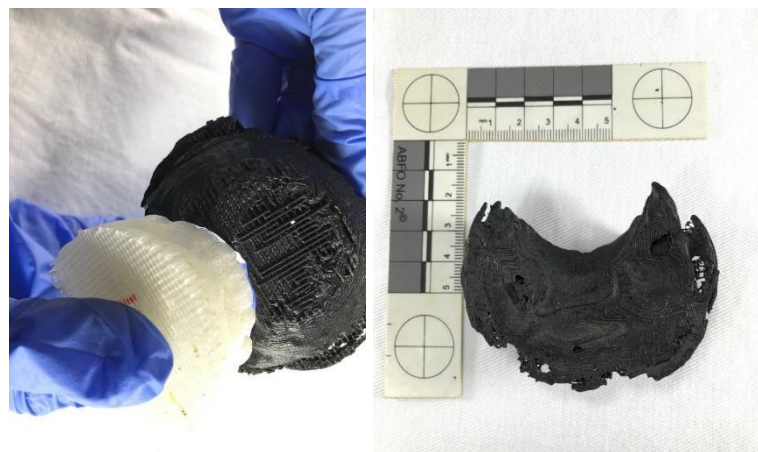
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise comparativa foi realizada em duas etapas. Na etapa 01, foram comparados os quadrantes de cada arco dentário. Os quadrantes compatíveis foram marcados com “x”. Os suspeitos que apresentaram arcos compatíveis, com, pelo menos, 3 quadrantes, passaram para a etapa 02. Na etapa 02 foram analisados os arcos completos. A partir da compatibilidade ou não, os suspeitos foram classificados conforme quatro possibilidades de, conforme a ABFO (2018): 1- Autor da mordida ; 2- possível autor; 3- não está excluído da possibilidade de ser; 4-Não foi o autor da mordida.

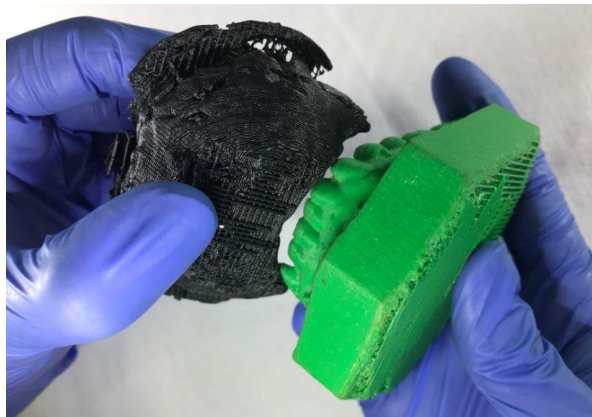
A análise por quadrante aumenta a chance de não excluir algum suspeito, aumentando o número de possíveis autores (MARQUES, 2022)

**Quadro 01.** Descrição comparativa dos suspeitos, por quadrante dos arcos dentários, de acordo com os 4 suspeitos, no suporte Pastel de Nata.

Pastel de Nata	Quadrante I	Quadrante II	Quadrante III	Quadrante IV	Arc o	Match	Classificaçã o
Suspeito 01	-	-	-	-	-	-	4
Suspeito 02	-	X	X	-	-	-	4
Suspeito 03	X	-	X	-	-	-	4
Suspeito 04	X	X	x	x	X	X	1



**Figura 4.** Comparação direta dos arcos dentários do suspeito em impressão 3D com o alimento pastel de Nata também em 3D, demonstrando a compatibilidade dos contornos do arco e da marca da mordida.



**Figura 5.** Comparação direta dos arcos dentários do suspeito em impressão 3D com o alimento pastel de Nata também em impressão 3D, demonstrando a INCOMPATIBILIDADE dos contornos do arco e da marca da mordida.

A tecnologia 3D foi introduzida na odontologia de forma exitosa e já é realidade em muitos consultórios odontológicos. A aquisição de recursos de digitalização e impressão 3D é crescente e tende a ser cada vez mais comum. A tecnologia de impressão 3D viabiliza a produção de objetos físicos a partir de modelos tridimensionais gerados digitalmente.(MARQUES, 2022)

## CONCLUSÃO

Pode se concluir que o processo de digitalização e impressão 3D preserva com alta qualidade as formas de contorno dos arcos dentários e dos alimentos, resultando na identificação de suspeitos, na exclusão de outros indivíduos e na indicação de possíveis autores.

## REFERÊNCIAS

MARQUES, J. A. M.; GALVÃO, Luís Carlos Cavalcante; SILVA, Moacyr da Marcas de Mordidas. Feira de Santana: UEFS, 2007, v.1. p.330.

AGUIAR, H. C. et al., Revisão sistemática acerca da impressão 3D de componentes protéticos odontológicos. Rev Odontol UNESP. v. 49. 2020.

ALMEIDA, M. V. C. et al., Impressão 3D e Sua Aplicabilidade Na Reabilitação Oral 3D Printing and its Applicability In Oral Rehabilitation. Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR. v.33, n.1, p.26-30. Dez 2020.



COSTA, E. A.; MARQUES, J. A. M. Utilização da tomografia computadorizada em perícias forenses. *Facere Scientia*. v.1, p.93 - 113, 2017.

JANI, G.; JOHNSON, A.; Marques, Jeidson Antonio Morais; FRANCO, A. Threedimensional(3D) printing in forensic science—An emerging technology in India. *Annals of 3D Printed Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.stlm.2021.100006>. v. 01, p.02. 2021.

MARQUES, Jeidson Antonio Morais et al., Cone-beam Computed Tomography Analysis of the Frontal Sinus in Forensic Investigation. *International Journal of Morphology (Online)*. , v. 32, p. 660 - 665, 2014.

SAFIRA, L. C. et al., Aplicação dos biomodelos de prototipagem rápida na Odontologia, confeccionados pela técnica da impressão tridimensional. *R Ci méd biol*. v. 9. n. 3. p. 240-6. 2010.