ALTERAÇÕES DIMENSIONAIS EM MARCAS DE MORDIDAS HUMANAS SIMULADAS EM ALIMENTOS: ESTUDO *IN VITRO*

Ketlly Cruz da Cunha **Pelegrini**[1], Matheus Souza **Costa**[1], Raildo da Silva **Coqueiro**[1], Matheus Melo **Pithon**[1*], João Pedro Pedrosa **Cruz**[1]

[1]Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Jequié, BA, Brasil.

Palavras-chave: Ciência forense. Odontologia forense. Mordida humana. Identificação humana. Comida.

RESUMO

Objetivo: avaliar alterações dimensionais em marcas de mordidas simuladas em um tipo de queijo e de goiabada com o decorrer do tempo. **Materiais e Métodos:** mordidas foram simuladas em 20 amostras-padrão formato retangular nas medidas 30 x 60 mm e espessura de 20 mm de queijo tipo muçarela (n=10) e goiabada (n=10) com a utilização de um manequim odontológico montado em oclusão normal e acoplado à máquina universal de ensaios mecânicos. Amostras foram mantidas em superfície de vidro em ambiente com temperatura e umidade controladas seguida da aferição das distâncias intercaninas das marcas a cada hora com auxílio de paquímetro digital, durante 120 horas de experimentação. A temperatura e umidade mantiveram-se constantes durante todo período. As medidas obtidas foram estatisticamente analisadas por meio dos testes de Friedman, de Wilcoxon, coeficiente de correlação de Spearman e a partir da análise de regressão linear simples. O nível de significância adotado foi de 5%. **Resultados:** os alimentos testados mantiveram o padrão das medidas lineares nas primeiras quatro horas (p>0,05). Após esse período, ocorreu uma deformação progressiva, levando ao aumento significativo das medidas (p<0,05). **Conclusão:** a marca de mordida em queijo tipo muçarela e goiabada apresentou-se dimensionalmente estável nas primeiras quatro horas, pós mordida. Após esse período, as marcas já não apresentaram características favoráveis para serem utilizadas como registro para fins de comparação.

Keywords: Forensic science. Forensic dentistry. Human bite. Human identification. Food.

ABSTRACT

Objective: to evaluate dimensional changes in simulated bite marks in a type of cheese and guava paste over time. **Materials and Methods:** Bites were simulated on 20 standard rectangular samples. in the measures 30 x 60 mm and thickness of 20 mm of mozzarella cheese (n=10) and guava paste (n=10) using a dental manikin mounted on normal occlusion and coupled to the universal mechanical testing machine. The samples were kept on a glass surface in an environment with controlled temperature and humidity , followed by the measurement of intercanine distances of the marks, every hour, with the aid of a caliper digital, during 120 hours of experimentation. The temperature and humidity remained constant throughout the period. The measurements obtained were statistically analyzed using the Friedman, Wilcoxon, Spearman's correlation coefficient and from the linear regression analysis simple (IBM SPSS. 21.0, 2012, Armonk, NY: IBM Corp.). The level of significance adopted was 5%. **Results:** the foods tested maintained the pattern of linear measurements in the first four hours (p>0.05). After this period, a progressive deformation occurred, leading to the significant increase in measurements (p<0.05). **Conclusion:** the bite mark in mozzarella cheese and guava paste it was dimensionally stable in the first four hours, post-bite. After this period, brands no longer have favorable characteristics to be used as a record for comparison purposes.

Submetido: 14 de junho, 2022
Modificado: 07 de julho, 2023
Aceito: 07 de julho, 2023

***Autor para correspondência**:
Matheus Melo Pithon
Endereço: José Moreira Sobrinho Avenue, Jequiezinho, Jequié, BA. Zip Code: 45200-000.
Número de telefone: +55 (73) 3528-9655
E-mail: matheuspithon@gmail.com

INTRODUÇÃO

Um importante campo de estudo em Odontologia Legal é o reconhecimento e a interpretação dos sinais e lesões produzidas por mordidas humanas em alimentos e na pele.[1,2] Desta maneira, o conhecimento das particularidades anatômicas da dentição humana pode fornecer informações essenciais para o cientista forense, sendo muitas vezes os únicos dados com os quais o perito pode contar em um processo de identificação humana.[3]

As marcas de mordidas podem ser recuperadas em cenas de crime e possuem valor forense, quando acessíveis à análise e à comparação com um suspeito.[4,5] Nestes casos, espera-se encontrar informações nítidas das particularidades da dentição do autor, com ausência de alterações dimensionais em sua extensão. Além disso, uma boa técnica de coleta destas impressões e uma avaliação minuciosa das evidências são essenciais para a identificação do suspeito.[5]

As análises de marcas de mordidas estão entre as mais complexas e intrigantes das perícias odonto-legais.[6] Já foram relatadas como evidências criminais em diversos casos. Entre estes, destacam-se as situações envolvendo alimentos, como exemplo, o queijo, chocolate, goiabada, tortas artificiais, maçãs, entre outros.[7]

As marcas depositadas sobre os alimentos são geralmente bem definidas, entretanto, não há como afirmar o mesmo ao se tratar das marcas de mordidas depositadas sobre a pele.[4] Da mesma forma, marcas obtidas em alimentos tendem a ser mais precisas e reprodutíveis do que na pele de uma pessoa.[8] Por outro lado, as marcas impressas em alimentos estão sujeitas a consideráveis encolhimentos e distorções, podendo comprometer a análise e interpretação dos registros dentários.[9]

A depender da textura do alimento, da temperatura do ambiente que este se encontra, e principalmente do tempo em que a marca foi registrada, tais alimentos podem apresentar, ou não, melhores condições de exibir a forma real das impressões dentárias deixadas pelo mordedor durante o ato.[10]

Neste contexto, faz-se necessária a realização de pesquisas no sentido de entender o processo de deformação das marcas, com o intuito primordial de evitar erros nos processos periciais. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar, por meio de ensaio laboratorial, as alterações dimensionais em marcas de mordidas simuladas em queijo tipo muçarela e goiabada, com o decorrer do tempo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, foram confeccionadas corpos de prova em queijo tipo muçarela (n=10) (Sadia®, Joinvile, Brasil) e goiabada (n=10) (Tambaú®, São Paulo, Brasil) nas dimensões 20 mm de espessura, 60 mm de comprimento e largura de 30 mm. A espessura (A) de 20 mm (por ser o suficiente para registrar a marca impressa pelo trespasse vertical dos incisivos); comprimento (C) de 60 mm (comprimento esse suficiente para o registro da distância intercanina que em média é de 31 mm); e a largura (L) de 30 mm (em razão da profundidade da mordida só ser registrada mediante a presença dos caninos).

Na sequência, os corpos de prova foram levados a máquina universal de ensaios mecânicos (Oswaldo Filizola AME 2kN, São Paulo, Brasil) que se encontrava acoplada, em suas garras, a um modelo de boca humana montado em oclusão normal (Prodens, São Paulo, Brasil) (Figura 1). Antes de registar as marcas de mordidas, cada peça de alimento foi posicionada entre os incisivos superiores e inferiores do modelo, com as suas faces laterais paralelas às faces distais dos primeiros pré-molares superiores.

O manequim utilizado nessa pesquisa possuía unidades dentárias hígidas, contando com todas as unidades

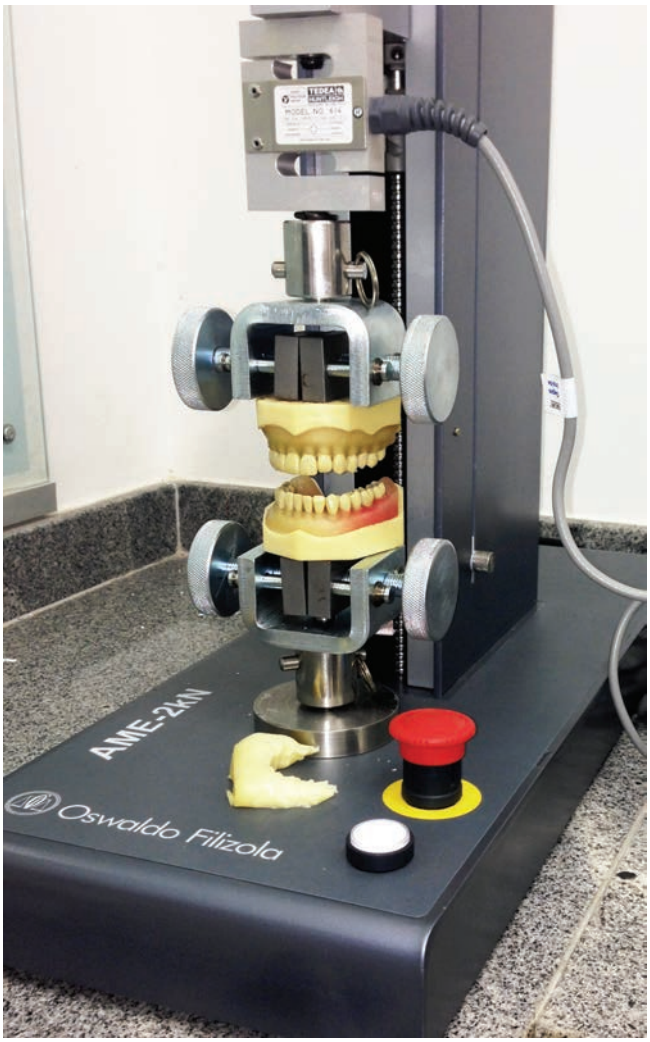

***Figura 1**: Dispositivo utilizado para impressão das marcas de mordida aos corpos de prova.*

anteriores e posteriores, com exceção dos terceiros molares. Para obtenção da oclusão ideal para o estudo, foram realizados previamente, ajustes oclusais com brocas de acabamento FF (KGSorense, São Paulo, Brasil) e papel carbono na incisal e oclusal dos dentes, a fim de obter padronização do contato interoclusal.

O conjunto modelo de boca e máquina universal de ensaios imprimiu força de 6Kg/f cm2 a velocidade de 35 mm/min,[10] possibilitando a impressão das marcas de mordida nos corpos de prova.

Foram formados dois grupos de estudo: Grupo A - marcas de mordida em goiabada (n=10) e Grupo B - marcas de mordida em queijo tipo muçarela (n=10).

Coleta e análise de dados

Após registro da marca de mordida em cada amostra, cada corpo de prova foi numerado seguido de sua colocação em superfície de vidro, com temperatura (21,46°C) e umidade relativa do ar (47,15%) controlada com termômetro de ambiente digital (J-Prolab, São José dos Pinhais, PR, Brasil) e de um higrômetro digital (Incoterm, São Paulo, Brasil). Então, as marcas de mordidas foram medidas com um paquímetro digital (King.Tools, São Paulo, Brasil) no sentido horizontal (distância intercanina) a cada hora, durante 5 dias, totalizando 120 horas de coleta.

Todas as medições foram feitas por um único observador previamente treinado e calibrado (kappa=0,83). Para avaliar a confiabilidade destas medidas, realizou-se a repetição das medições em todos corpos de prova após 1 hora após a primeira medida e posterior comparação com os valores iniciais definidos pela distância intercanina (de 31 mm) obtida diretamente no manequim.

Após 120 horas de coleta, foram levantadas medidas finais da altura (Af), da largura (Lf) e do comprimento (Cf) de todas as amostras para serem comparadas com as suas medidas iniciais.

Análise dos dados

Os dados foram tabulados e analisados no IBM SPSS Statistics for Windows (IBM SPSS. 21.0, 2012, Armonk, NY: IBM Corp.). A análise se deu a partir da comparação das médias das medidas lineares das distâncias intercaninas em relação ao tempo.

O teste de Friedman foi utilizado para avaliar as diferenças nas medidas da distância linear média das marcas deixadas entre os caninos nos diferentes momentos, com as comparações entre pares sendo realizadas por meio do teste Wilcoxon. O coeficiente de correlação de Spearman e a análise de regressão linear simples foram utilizados para entender a relação entre a taxa de deformação média, em relação *baseline*, da distância linear das marcas deixadas entre os caninos e o tempo de avaliação. O nível de significância adotado foi de 5% (α=0,05).

RESULTADOS

Com o intuito de perceber o padrão objetivo de deformação para cada alimento, foram calculadas as médias das distâncias intercaninas encontradas. Durante a coleta, uma das amostras de queijo apresentou distorção total, impossibilitando a visualização dos limites da distância intercanina, quando se passaram 51 horas do início das coletas. O mesmo aconteceu com uma das amostras da goiabada, neste caso tal deformação se deu após passadas 88 horas do início das coletas. Estes dois exemplares foram então excluídos dos cálculos das médias restando então 9 amostras para cada grupo.

As distâncias lineares médias das marcas deixadas entre os caninos nas mordidas em queijo e goiabada são mostradas na Figura 2 e na Figura 3, respectivamente. Os dados indicam que, tanto para o queijo como para goiabada, a primeira medida estatisticamente diferente na distância linear média entre os caninos foi observada no tempo de quatro horas após a medida inicial. O pico de deformação ocorreu após 23 horas da medida inicial para o queijo (37,97 milímetros) e após 21 horas para a goiabada (38,64 mm), sendo possível observar, por meio da análise gráfica, tendências lineares entre a distância linear média intercanina e o tempo de avaliação até esses momentos.

Tanto na Figura 2 quanto na Figura 3 são apresentadas as distâncias lineares médias intercaninas das mordidas simuladas no queijo e na goiabada, respectivamente, mensuradas no decorrer das 120 horas de coleta. Percebe-se que, após o pico de deformação, ambos os alimentos voltaram a diminuir de tamanho. Porém, há a manutenção das medidas em um limite bem superior, quando comparadas com as iniciais.

Observou-se por meio dos coeficientes de correlação de Spearman, para os dois alimentos estudados, forte e positiva correlação entre a taxa de deformação média da distância linear das marcas deixadas entre os caninos e o tempo de avaliação até o pico de deformação (Figura 4). As análises de regressão da taxa de deformação linear simples média em função do tempo são apresentadas na Tabela 1. Os resultados demonstraram que 96% da variância na taxa de deformação média da distância linear das marcas deixadas entre os caninos no queijo e 77% da variância na goiabada foram determinadas pelo tempo de verificação das medidas.

Na Tabela 2 são apresentados os valores absolutos das médias das medidas gerais (altura, largura e comprimento) das amostras de queijo e de goiabada, antes das mordidas e ao final do levantamento (120 horas). A maior alteração foi notada em relação à altura do queijo, que era, inicialmente, na média, de 20 milímetros e passou a 15 milímetros no final do experimento.

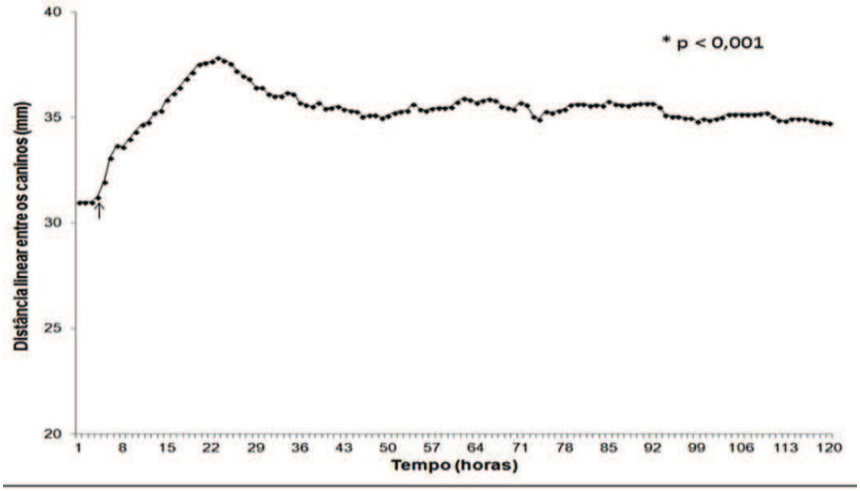

***Figura 2**: Distância linear média das marcas deixadas entre os caninos nas mordidas em queijo. (*), indica diferença estatística nas medidas ao longo do tempo (teste de Friedman); (!), indica o primeiro momento onde foi observada diferença estatística em relação à baseline (teste de Wilcoxon, p=0,028).*

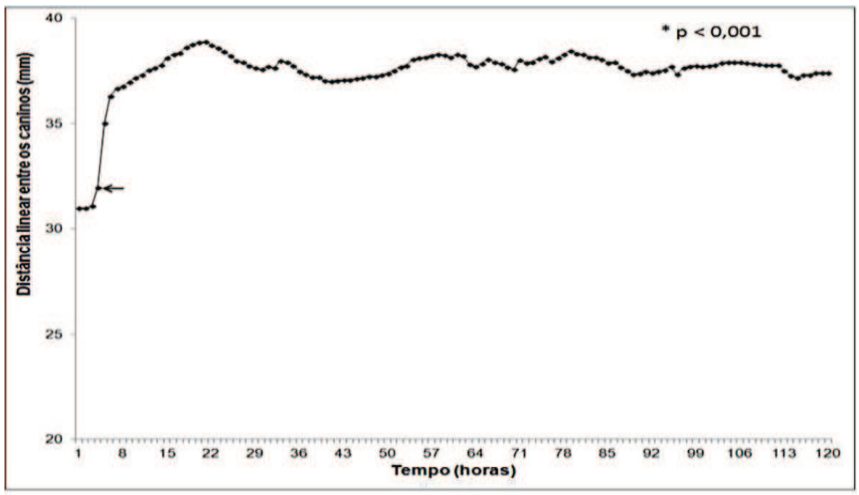

***Figura 3**: Distância linear média das marcas deixadas entre os caninos nas mordidas em goiabada. (*), indica diferença estatística nas medidas ao longo do tempo (teste de Friedman); (!), indica o primeiro momento onde foi observada diferença estatística em relação à baseline (teste de Wilcoxon, p=0,008).*

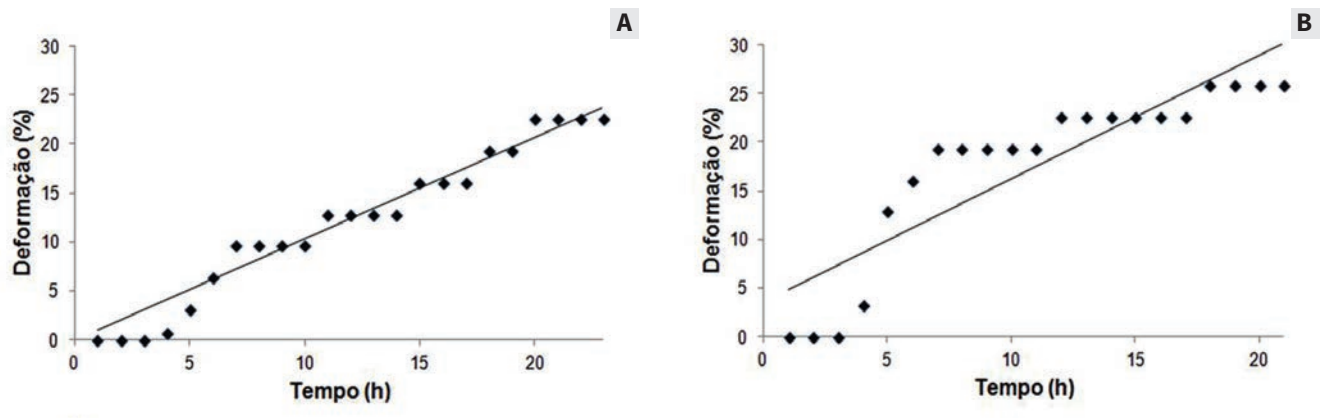

***Figura 4**: Correlação entre a taxa de deformação linear simples média (em relação ao baseline) da distância linear das marcas deixadas entre os caninos e o tempo de avaliação. (A) mordidas em queijo (até o tempo de 23 horas); (B) mordidas em goiabada (até o tempo de 21 horas).*

***Tabela 1**: Análise de regressão da taxa de deformação média (em relação à baseline) da distância linear das marcas deixadas entre os caninos em função do tempo de avaliação.*

Alimento	Preditor	ß	r^2	*p*-valor
Queijo*	Tempo (h)	0,345	0,96	<0,001
Goiabada†	Tempo (h)	1,269	0,77	<0,001

*Nota: * Considerou-se até o tempo de 23 horas; † Considerou-se até o tempo de 21 horas.*

***Tabela 2**: Medidas gerais (altura, largura e comprimento), em milímetros, do queijo e da goiabada, antes e ao final do experimento.*

	Altura		Largura		Comprimento	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Queijo	20	15	30	33	60	60
Goiabada		21,5		31,3		61,5

DISCUSSÃO

As marcas de mordidas podem se apresentar como lesões na pele de uma vítima ou impressões em objetos ou alimentos, traduzindo-se em registros impressos pela dentadura de uma pessoa. A mordida é, na verdade, um processo dinâmico, no qual atuam forças diversas advindas do autor, como pressão dos dentes, lábios e sucção negativa. São também influenciadas pela constituição/anatomia do suporte e pela reação da vítima no caso de mordidas na pele. Estes são os principais fatores que determinam quais dentes e quais faces dentais serão impressas na marca deixada.[11-13]

Alguns alimentos tendem a registrar melhor as impressões dos dentes, uma vez que apresentam maior capacidade de registro das impressões dentárias do que outros como tortas e pães, com características porosas.[7,14] Apesar disso, existem relatos da identificação de criminosos através da marca de mordida deixadas nos mais diversos alimentos, como por exemplo em um bolo.[15] No presente estudo foram utilizados o queijo e a goiabada por se tratarem de alimentos descritos em casos anteriores[16,17] e pela qualidade das impressões deixadas a partir da metodologia proposta.

O estudo de marcas de mordidas pode ser realizado por meio de evidências físicas e biológicas. Sendo assim, à análise da evidência física compete comparar as características individuais da dentição do suspeito com a marca de mordida encontrada. Já o estudo da evidência biológica é realizado mediante a presença de traços de saliva no objeto que foi mordido (DNA).[18]

O protocolo de análise para a comparação de marcas de mordida considera, inicialmente, as mensurações de locais específicos, em especial a distância intercanina, conhecida como análise métrica; e, em seguida, o emparelhamento físico ou comparação da forma e do padrão, conhecido como associação padrão.[19] Neste sentido, lançou-se mão da análise métrica, baseada justamente na distância deixada pela impressão dos caninos do modelo articulado. Tal método permitiu a definição de referências nas marcas realizadas nos alimentos.

A escolha da medida selecionada neste estudo baseou-se na premissa da análise métrica.[19] De acordo com esta técnica, cada detalhe ou traço do dente do suspeito que é capturado na lesão deve ser medido e registrado. O comprimento, largura e profundidade das marcas de cada dente específico; a dimensão e forma do local da injúria e outras dimensões como a distância intercanina, espaço entre as marcas dos dentes, indicações de mau posicionamento ou ausência de dentes deve ser calculado.[19]

A mensuração da distância entre os caninos em casos de alimentos firmes ou rígidos deve ser feita tendo-se como ponto de referência as pontas de cúspides.[20] Já em casos de mordidas em alimentos macios ou semirrígidos como chocolates, frutas, queijo, goiabada, em que ocorre a penetração total ou parcial das unidades dentárias, a mensuração deverá se basear na maior distância que envolve os caninos,[20] assim como foi realizado no presente estudo.

Os dentes caninos são encontrados com maior frequência em marcas de mordidas, sendo mais visíveis e passíveis de estudo para realização da análise métrica.[21] Estudo anterior evidenciou que em modelos inferiores a distância intercanina de adultos alcança o valor de até 35 mm. Nos arcos superiores ocorre uma variação significativa entre 20,9 e 58,2 mm.[21]

No atual estudo, a distância intercanina do modelo de arcos dentais articulados foi de 31 mm. Este valor está dentro do padrão definido pela Academia Americana de Pediatria,[22] de que a distância normal entre os caninos superiores em um adulto varia de 25 a 40 mm, assemelhando-se aos resultados encontrados em outro estudo, que

constataram que o diâmetro das mordidas humanas representado pela distância intercanina, apesar de bastante variável, é compreendido tipicamente entre 25 e 40 mm.[1]

As marcas encontradas em alimentos firmes como a maçã, pera e em pedaços grandes de queijo, podem registrar as superfícies vestibulares dos dentes superiores e inferiores, além do percurso feito pelo dente no alimento.[14] Tal constatação também pôde ser averiguada em todas as amostras de queijo e de goiabada da presente pesquisa, após ter sido realizada a simulação das marcas de mordidas. Entretanto, mesmo em uma situação de controle da exposição à temperatura e umidade, como no presente estudo, ocorreu deformação total de duas das amostras uma de queijo e outra de goiabada, que já não registravam mais o contorno das superfícies dos dentes que eram evidentes no início, antes mesmo da conclusão do tempo total previsto para as coletas.

A intensidade de deformação do queijo pode variar de acordo com o seu tipo e com a temperatura do ambiente que ele se encontra.[23] Além da temperatura, a umidade do ar pode causar mudanças expressivas nas mordidas com o passar do tempo.[24] Apesar do controle destes fatores, percebeu-se a correlação significativa entre o tempo e a deformação dos alimentos. Os resultados apresentados confirmaram tal relação, ao se tratar do queijo e da goiabada, demonstrando que, após o início da deformação, as medidas se mantiveram em valores de distâncias lineares bem acima do inicial.

Parimala *et al.*[25] analisou as mudanças com o tempo em marcas de mordida em folhas de isopor. Os resultados revelaram que não houve mudanças com o tempo no padrão de marcas de mordida em folhas de isopor. Resultado esse que difere dos obtidos no presente estudo uma vez que no presente estudo utilizou-se alimentos que degradam com o passar do tempo.

Além disso, foi constatado que as evidências físicas do queijo e da goiabada apresentaram comportamentos semelhantes ao decorrer das 120 horas de coletas. Ambos os alimentos sofreram distorções significativas, atingindo o pico de deformação e logo em seguida diminuíram de tamanho, não retornando ao seu estado original. A diferença entre esses alimentos durante a coleta foi basicamente o momento em que atingiram o seu pico de deformação, sendo que o nível da manutenção das medidas da goiabada após o pico de deformação foi bem superior ao apresentado pelo queijo. Vale ressaltar que os alimentos pegajosos como a goiabada distorceram os registros dentários com maior facilidade, podendo inviabilizar o estudo físico da evidência.

No que diz respeito a possíveis mudanças na deformação do alimento (chocolate e queijo) em relação ao tempo decorrido para análise Araújo *et al.*,[26] chegaram a conclusão que as amostras de chocolate são mais estáveis que o queijo para análise nos períodos de 3 e 7 dias.

Dorion[27] afirmou que o chocolate semi-duro é provavelmente um dos melhores alimentos para análise de impressões de marcas de mordida devido a sua estabilidade tridimensional diferentemente da goiabada e queijo observado no presente estudo.

Há relatos de identificação de um criminoso a partir da análise de uma marca de mordida deixada em um pedaço de queijo que sofreu distorções na cena do crime.[16] Neste caso, a identificação não pôde ser feita a partir da análise métrica, haja vista que a evidência não apresentava a sua conformação original, então os autores recorreram à análise das evidências biológicas. Sendo assim, eles conseguiram extrair o DNA da evidência e identificaram entre os dois suspeitos quem tinha causado a marca de mordida. Tendo isso em vista, fica evidente que, nestas situações, o perito deve estar atento ao processo de deformação, como discutido, mas também às outras possibilidades de identificação do autor da marca.[16]

Dessa forma, fica evidente que após quatro horas da mordida, é preciso extrema cautela na utilização dessas evidências na perícia. Diante de tais constatações sugere-se que quando possível o perito presente no local do crime mantenha conservado o alimento em uma geladeira até que possa ser analisado por um perito odontolegista. Ademais, fica clara a necessidade de mais estudos a respeito do processo e tempo de deformação de alimentos com potencial de utilização em perícias de marcas de mordidas.

CONCLUSÃO

Conclui-se com a realização desse estudo que:

- os alimentos testados apresentaram estabilidade das medidas lineares nas primeiras quatro horas;
- após quatro horas os alimentos apresentaram deformação progressiva com o tempo;
- os dois alimentos analisados no estudo se comportaram de maneira semelhante em relação à distorção em relação ao tempo.

REFERÊNCIAS

1. Pretty IA, Hall RC. Forensic dentistry and human bite marks: issues for doctors. Hosp Med. 2002;63 (8):476-82. doi: 10.12968/hosp.2002.63.8.1968.

2. 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. 2012;126 (1):89-95. doi: 10.1007/s00414-011-0580-7. Epub 2011 May 24.

3. Fonseca GM. Forensic dentistry: Far beyond Netflix. J Forensic Legal Med. 2020;74:102032. doi: 10.1016/j.jflm.2020.102032. Epub 2020 Jul 18.

4. Khatri M, Daniel MJ, Srinivasan SV. A comparative study of overlay generation methods in bite mark analysis. J Forensic Dent Sci. 2013;5 (1):16-21. doi: 10.4103/0975-1475.114550.

5. Pretty IA, Sweet D. A paradigm shift in the analysis of bitemarks. Forensic Sci Int. 2010;201(1-3):38-44. doi: 10.1016/j.forsciint.2010.04.004.
6. Benevento M, Trotta S, Iarussi F, Caterino C, Jarussi V, Solarino B. Multidisciplinary analysis of bite marks in a fatal human dog attack: A case report. Legal Med. 2021;48:101816. doi: 10.1016/j.legalmed.2020.101816. Epub 2020 Nov 18.
7. Giri S, Tripathi A, Patil R, Khanna V, Singh V. Analysis of bite marks in food stuffs by CBCT 3D-reconstruction. J Oral Biol Craniofac Res. 2019;9(1):24-7. doi: 10.1016/j.jobcr.2018.08.006. Epub 2018 Aug 27.
8. Manjunath K, Sivapathasundharam B, Saraswathi TR. Analysis of enamel rod end patterns on tooth surface for personal identification—ameloglyphics. J Forensic Sci. 2012;57(3):789-93. doi: 10.1111/j.1556-4029.2011.02050.x. Epub 2012 Feb 13.
9. Bernitz H, Piper SE, Solheim T, 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.
10. Silva MR, Costa e Silva APA, Gomes EM, Melani RFH. Conservação de marcas de mordidas em alimentos perecíveis. Rev Pesqui Odontol Bras. 2000;14:61-7.
11. Thali MJ, Braun M, Markwalder TH, Brueschweiler W, Zollinger U, Malik NJ, *et al*. Bite mark documentation and analysis: the forensic 3D/CAD supported photogrammetry approach. Forensic Sci Int. 2003;135 (2):115-21. doi: 10.1016/s0379-0738(03)00205-6.
12. Martin-de las Heras S, Valenzuela A, Ogayar C, Valverde AJ, Torres JC. Computer-based production of comparison overlays from 3D-scanned dental casts for bite mark analysis. J Forensic Sci. 2005;50(1):127-33.
13. Sweet D, Parhar M, Wood RE. Computer-based production of bite mark comparison overlays. J Forensic Sci. 1998;43(5):1050-5.
14. Webster G, MacDonald DG. Forensic dental aspects of bite marks in food. Health Bull. 1981;39(2):107-11.
15. Aboshi H, Taylor JA, Takei T, Brown KA. Comparison of bitemarks in foodstuffs by computer imaging: a case report. J Forensic Odontostomatol. 1994;12(2):41-4.
16. Sweet D, Hildebrand D. Saliva from cheese bite yields DNA profile of burglar: a case report. Int J Legal Med. 1999;112(3):201-3. doi: 10.1007/s004140050234.
17. Layton JJ. Identification from a bite mark in cheese. J Forensic Sci Soc. 1966;6 (2):76-80. doi: 10.1016/s0015-7368(66)70312-0.
18. Sweet D, Pretty IA. A look at forensic dentistry—Part 2: teeth as weapons of violence—identification of bitemark perpetrators. Br Dent J. 2001;190(8):415-8. doi: 10.1038/sj.bdj.4800990.
19. Sheets HD, Bush PJ, Bush MA. Bitemarks: distortion and covariation of the maxillary and mandibular dentition as impressed in human skin. Forensic Sci Int. 2012;223(1-3):202-7. doi: 10.1016/j.forsciint.2012.08.044. Epub 2012 Sep 13.
20. Marques JAM. Metologia de identificação de marcas de mordidas. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2004.
21. Barsley RE, Lancaster DM. Measurement of arch widths in a human population: relation of anticipated bite marks. J Forensic Sci. 1987;32 (4):975-82.
22. Oral and dental aspects of child abuse and neglect. American Academy of Pediatrics. Committee on Child Abuse and Neglect. American Academy of Pediatric Dentistry. Ad Hoc Work Group on Child Abuse and Neglect. Pediatrics. 1999;104(2 Pt 1):348-50.
23. Tirado DF, Acevedo D, Torres-Gallo R. Effect of deformation history on the stress relaxation behaviour of Colombian Caribbean coastal cheese from goat milk. Food sci Technol Int. 2018;24(6):487-96. doi: 10.1177/1082013218767006. Epub 2018 Mar 28.
24. Mailis NP. Bitemarks in forensic dental practice: the Russian experience. J Forensic Odontostomatol. 1993;11 (1):31-3.
25. Parimala D, Daniel MJ, Srinivasan SV, Kumaran JV. Analysis of time-dependent changes in Bitemarks on Styrofoam sheets. Contemp Clin Dent. 2015;6(Suppl 1):S77-80. doi: 10.4103/0976-237X.152948.
26. Araujo LG, Recalde TSF, Jacometti V, Costa PB, Silva R. Stability Analysis of Bitemarks in Different Conditions of Time and Temperature and Its Reliability as Evidence in Criminal Investigations. Braz Dent J. 2019;30(3):295-302. doi: 10.1590/0103-6440201902405. Epub 2019 Jun 3.
27. Dorion RBJ. Nonperishables and perishables. In: RBJ D, editor. Bitemark evidence A color atlas and text. Boca Raton, FL2011. p. 159-63.