

Influência da dieta líquida infantil na rugosidade do esmalte de dentes bovinos

Diet children's influence in net roughness of cattle teeth enamel

Camila Araújo Lins Pereira¹, Renally Bezerra Wanderley e Lima², Ana Karina Maciel Andrade³, Rosângela Marques Duarte⁴

RESUMO

Objetivo: Avaliar a rugosidade do esmalte de dentes bovinos submetidos ao desafio erosivo por bebidas infantis, no intervalo de tempo de 07, 14 e 21 dias e a influência de dentifrício fluoretado após esses desafios erosivos. **Métodos:** Foram obtidos 40 espécimes de bloco de esmalte, os quais foram divididos aleatoriamente em 8 grupos de acordo com os tratamentos (n=5): G1 – suco de maçã Ades®; G1F – suco de maçã Ades® + dentifrício; G2 – mel de abelha Yoki®; G2F – mel de abelha Yoki® + dentifrício; G3 – leite fermentado Chamyto®; G3F – leite fermentado Chamyto® + dentifrício; G4 – controle; G4F – controle + dentifrício. Após a análise da rugosidade superficial inicial, os blocos de esmalte foram submetidos ao desafio erosivo. Para os grupos com tratamento com flúor, os espécimes foram imersos em dentifrício fluoretado diluído. Foram realizadas análises da rugosidade superficial após os períodos de 7, 14 e 21 dias. Os dados foram submetidos à análise estatística, empregando-se os testes de Friedman e Wilcoxon com 5% de probabilidade. **Resultados:** O grupo G2F e G2 apresentaram valores de rugosidade de superfície estatisticamente superiores (p=0,01) após 7 e 21 dias, respectivamente, em relação ao valores iniciais. Os valores de rugosidade de superfície para o grupo G3 (p=0,006) e G3F (p=0,01) foram superiores estatisticamente após 7 dias em relação ao período inicial. **Conclusão:** Os valores de rugosidade do esmalte aumentaram após o desafio erosivo com mel de abelha e o leite fermentado. O uso do dentifrício fluoretado não promoveu menor incremento de rugosidade. **Descritores:** Erosão dentária. Esmalte dentário. Dieta.

INTRODUÇÃO

Uma das consequências do estilo de vida moderno é a mudança nos hábitos alimentares, que trouxe consigo um aumento no consumo de frutas e sucos naturais, bem como a constância no consumo de bebidas industrializadas na dieta infantil¹. A ingestão diária de bebidas ácidas, como refrigerantes, refrescos artificiais e alguns sucos naturais podem levar ao desenvolvimento de lesões dentais não cáries como a erosão dental, ocasionada por um processo químico que não envolve ação bacteriana^{2,3}.

O processo de erosão advém da ação de ácidos relacionados a fontes extrínsecas (dieta e ambiente de trabalho) e fontes intrínsecas (anorexia nervosa, bulimia e outras desordens gastroesofágicas), ou seja, esse processo é provocado por uma consequência da ação de ácidos não bacterianos⁴. A erosão é influenciada ainda

por fatores químicos, biológicos e comportamentais, sendo relevantes a composição, acidez e tempo de exposição da bebida ácida na cavidade bucal^{5,6}.

Os ácidos presentes em algumas frutas e bebidas são capazes de desmineralizar a matriz inorgânica da estrutura dental, pois quando o esmalte dental é exposto a uma solução aquosa inorgânica com pH abaixo de 5, insaturada em relação à hidroxiapatita e fluorapatita, a solubilidade da apatita do esmalte aumenta, ocasionando consequentemente uma alteração na superfície dental². A maioria das bebidas disponíveis no mercado possui elevada acidez e são capazes desmineralizar esmalte e dentina. Essas estruturas dentais desmineralizadas são mais susceptíveis ao desgaste e abrasão por desafios como escovação dentária, portanto, acelerando a perda de estrutura da superfície dentária⁷.

¹ Graduada em Odontologia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, Paraíba, Brasil.

² Mestre em Materiais Dentários, Faculdade de Odontologia- Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Piracicaba, São Paulo, Brasil.

³ Professora Adjunta do Departamento de Odontologia Restauradora da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, Paraíba, Brasil.

⁴ Professora Associada do Departamento de Odontologia Restauradora da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Contatos: camilaalp@gmail.com, rose_marquesd@hotmail.com, kamandrade@hotmail.com, renallywanderley@gmail.com

A perda da estrutura de superfície pode ser avaliada de maneira indireta por meio da rugosidade superficial. A superfície é considerada rugosa se for caracterizada pela presença de picos e vales de alta amplitude e reduzida ondulação. O valor de rugosidade superficial (Ra) considerado crítico para a retenção e adesão de microrganismos é de 0,2 μm . Além disso, a rugosidade interfere diretamente nas propriedades estéticas do elemento dental e de materiais restauradores, como brilho e lisura superficial, alteração de cor e manchamento, acúmulo de biofilme dentário, e em última instância a formação de lesão de cárie secundária³.

A aplicação de fluoretos sobre a estrutura calcificada de esmalte pode ser um meio para prevenir o processo de desmineralização⁸. O íon flúor liga-se ao cálcio e o fósforo presentes na estrutura dentária e, promove assim, uma redução da difusão de íons minerais e consequentemente a redução da velocidade de desmineralização⁹.

Portanto, pesquisas que avaliem o efeito de bebidas ácidas sobre a estrutura do esmalte dental e a ação do flúor tópico frente ao desafio erosivo são de grande valia, uma vez que alimentos utilizados na dieta infantil, como bebidas lácteas, sucos industrializados e mel podem promover erosão dental.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar a rugosidade do esmalte de dentes bovinos submetidos ao desafio erosivo por bebida láctea fermentada, suco industrializado de maçã e mel no intervalo de tempo de 07, 14 e 21 dias. Assim como, avaliar a influência de dentifrício fluoretado na rugosidade do esmalte bovino após os desafios erosivos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados 40 dentes de bovinos jovens, abatidos para consumo em um Frigorífico no Município de João Pessoa/PB. Os dentes foram armazenados em solução de timol a 0,5 %, pH 7 e armazenados em água deionizada durante todo o período de preparo dos blocos de esmalte.

Para obtenção dos espécimes, a porção radicular dos dentes foi removida por secção transversal ao longo eixo dos mesmos, realizada com o auxílio de um disco de carborundum (American Burrs, Porto Alegre, RS, Brasil).

Os espécimes foram embutidos em resina acrílica ativada quimicamente Jet (Clássico, São Paulo, SP, Brasil), de modo que o dente ficasse verticalizado e com a superfície vestibular exposta. Em seguida foi obtido um bloco de esmalte, do centro da face vestibular de cada elemento, com dimensões de 5x5mm através do uso de disco de diamante (Exttec, Enfield, CT, USA) montado em cortadeira de

precisão (Labcut 1010, Exttec, Enfield, CT, USA) sob refrigeração à água.

A dentina dos blocos de esmalte foi planejada com lixa d'água de granulação 320 com refrigeração a água, até atingirem a espessura de 2 mm, assim como o esmalte planejado e polido com lixas d'água com granulação crescente seqüenciada de 400, 600 e 1200, sob refrigeração a água, para a obtenção de uma superfície plana, polida e paralela à base de uma placa de material acrílico, à qual os espécimes foram fixados com auxílio de cera pegajosa.

Três bebidas da dieta infantil foram selecionadas para avaliação do potencial erosivo: bebida láctea fermentada Chamyto Nestlé®; mel de abelha e suco de maçã industrializado Ades®, determinando o pH das mesmas através de fitas de pH Merke® e comparação por meio de pHmetro digital de bancada.

Os 40 espécimes obtidos foram divididos aleatoriamente em 8 grupos de acordo com os tratamentos (n=5): G1 – suco de maçã Ades®; G1F – suco de maçã Ades® + dentifrício; G2 – mel de abelha Yoki®; G2F – mel de abelha Yoki® + dentifrício; G3 – leite fermentado Chamyto®; G3F – leite fermentado Chamyto® + dentifrício; G4 – controle; G4F – controle + dentifrício.

A leitura da rugosidade superficial inicial foi realizada nos espécimes, sem qualquer tratamento prévio. Os espécimes foram levados ao rugosímetro Surfrest SJ-301 – Mitutoyo, (Japão) com as seguintes condições de teste: Lc – 0,8mm e velocidade de 0.5 mm/s. A leitura considerada foi a média aritmética entre picos e vales (Ra), percorridos numa trajetória realizada pelo apalpador mecânico de 3,0 mm. Foram feitas aleatoriamente três leituras, em cada bloco de esmalte e a média calculada.

Para realização do experimento cada espécime foi imerso, separadamente, em 20 ml de solução teste pelo período de 15 minutos, em seguida lavado e armazenado em água destilada para ser submetido posteriormente ao ensaio de rugosidade.

Os espécimes dos grupos G1F, G2F e G3F após a imersão nas soluções teste e lavagem, foram imersos em dentifrício fluoretado diluído em água (0,756g de dentifrício contendo monofluorofosfato de sódio em 2,3 ml de água) pelo período de 5 minutos, e, em seguida lavados e armazenados em água destilada¹⁰.

Os tratamentos com as soluções supracitadas foram realizados por 7 dias consecutivos, feita a 2ª leitura de rugosidade superficial, depois repetindo-se o processo por mais 14 dias, efetuando-se a 3ª leitura e aos 21 dias, completando o ciclo de leituras da rugosidade superficial.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística, empregando-se os testes de Friedman e Wilcoxon com 5% de probabilidade.

RESULTADOS

Após a aferição do pH para cada solução

estudada, foram obtidos os valores expressos na tabela 1.

Tabela 1: pH dos alimentos líquidos.

Bebida	pH (fitas)	pH (pHmetro)
Suco de maçã Ades®	4,0	4,03
Mel de abelha	4,0	4,04
Leite fermentado Chamyto®	3,5	3,82

Os valores de rugosidade de superfície para o grupo G1 (suco de maçã) (p=0,06) e o grupo G1F (suco de maçã + dentifrício fluoretado) (p=0,14) não

apresentaram diferença estatística significativa entre o tempo inicial e os demais tempos avaliados (7,14 e 21 dias) (tabela 2)

Tabela 2: Valores de Ra dos corpos de prova imersos nas substâncias nos diferentes tempos.

TEMPO	Inicial	7 dias	14 dias	21 dias	p valor
GRUPO					
G1					
Suco de maçã Ades® (G1-1 a G1-5)	0,0832 a	0,1034 a	0,1006 a	0,1074 a	0,06
G1 F					
Suco de maçã Ades® + dent flúor (G1-6 a G1-10)	0,0842 a	0,1000 a	0,0974 a	0,0894 a	0,14
G2					
Mel de abelha Yoki® (G2-1 a G2-5)	0,0834 a	0,0974 a	0,1092 a	0,1074 b	0,01*
G2 F					
Mel de abelha Yoki® + dent flúor (G2-6 a G2-10)	0,0794 a	0,0974 b	0,1048 b	0,1052 b	0,01*
G3					
Leite fermentado Chamyto® (G3-1 a G3-5)	0,0812 a	0,1028 b	0,0926 b	0,0988 b	0,006*
G3 F					
Leite fermentado Chamyto® + dent flúor (G3-6 a G3-10)	0,0812 a	0,0966 b	0,0880 a	0,0946 b	0,01*
Água deionizada (G4-1 a G4-5)	0,0798 a	0,0794 a	0,0792 a	0,0792 a	0,39
Água deionizada + dent flúor (G4-6 a G4-10)	0,080 a	0,080 a	0,079 a	0,079 a	0,39

Fonte: Pesquisa direta, 2015.

Médias seguidas da mesma letra minúscula, nas linhas, não diferem significativamente pelo teste de Friedman e Wilcoxon a 5% de probabilidade.

*significância estatística.

Para o grupo G2 (mel de abelha), os valores de rugosidade de superfície foram estatisticamente superiores ($p=0,01$) após 21 dias em relação ao tempo inicial. Para o grupo imerso em mel de abelha com associação ao flúor (G2F), os valores de Ra foram estatisticamente superiores ($p=0,01$) após 7 dias.

Os valores de rugosidade de superfície para o grupo G3 (leite fermentado) ($p=0,006$) e G3F (leite fermentado + dentifrício fluoretado) ($p=0,01$) foram superiores estatisticamente após 7 dias em relação ao tempo inicial.

Para o grupo G4 (água destilada) ($p=0,39$) e G4F (água destilada+dentifrício fluoretado) ($p=0,39$), os valores de rugosidade de superfície não apresentaram diferença estatística significativa entre o tempo inicial e os demais tempos avaliados (7,14 e 21 dias).

DISCUSSÃO

Os ácidos presentes em bebidas de alto consumo pela população, como sucos industrializados e refrigerantes, podem causar alterações do esmalte após o desafio erosivo como resultado da desmineralização dessa estrutura. Portanto, com o propósito de estudar estas possíveis alterações do esmalte após o desafio erosivo, este estudo utilizou a análise da rugosidade superficial de esmalte bovino submetido a bebidas com potencial erosivo. O esmalte dental de origem bovina foi utilizado, pois dispensa os aspectos éticos relacionados ao uso de órgãos humanos, bem como, permite um maior número de amostra e melhor seleção dos dentes hígidos. Possui ainda, estrutura semelhante a do esmalte dental humano e são de fácil aquisição⁴.

As bebidas utilizadas neste estudo (mel de abelha Yoki®, láctea Chamyto® e o suco de maçã Ades®) foram selecionados devido a estas bebidas estarem presentes na dieta infantil e possuem um pH ácido, abaixo de 5,0, conforme demonstrado na tabela 1. A presença de ácidos em suas composições (ácido cítrico, maleico e acético), faz com que essas soluções tenham a capacidade de se ligarem aos minerais da superfície dental e promover a desmineralização do esmalte⁵. Os espécimes foram imersos nessas soluções por um período de 15 minutos. Este tempo foi selecionado por se considerar correspondente à ingestão de bebidas durante o período de refeição. Assim como, prévios estudos relataram que alterações morfológicas foram percebidas em microscópio de força atômica e imagem 3D após apenas 1 minuto de imersão da superfície dental em solução ácida⁷.

Conforme observado nos resultados deste estudo, os valores de Ra não foram diferentes estatisticamente comparando o tempo inicial (15 minutos) e os períodos de imersão (7, 14 e 21 dias) no suco industrializado de maçã Ades®.

Assim, apesar do suco de maçã apresentar em sua composição ácido cítrico, ácido málico, substância ácida e potencialmente erosiva¹¹, pode-se supor que a quantidade destes componentes presentes no suco não foi capaz de alterar a superfície do esmalte de forma significativa, independente da associação com o dentifrício fluoretado.

Em relação ao grupo G2 (mel de abelha) e G2F (mel de abelha + dentifrício fluoretado), os valores de Ra aumentaram após 21 dias de imersão (tabela 2). Estes resultados, provavelmente se deve ao fato do mel conter em sua composição ácido acético, que é corrosivo e, ácido cítrico, o que explica seu baixo pH, determinando um alto grau de acidez. Essa substância é ainda viscosa o que facilita sua adesão ao substrato dental, sendo este, um fator químico que pode influenciar o processo de erosão dentária. O mel possui ainda em sua composição quatro tipos de açúcares com potencial cariogênico (glicose, frutose, sacarose e maltose), que, somados ao baixo pH e elevada viscosidade promovem a desmineralização da estrutura dental mais facilmente do que outras bebidas⁶.

Para o grupo do leite fermentado Chamyto® foi possível observar aumento nos valores de rugosidade de superfície com diferença estatística significativa em relação ao período inicial após o período de 7 dias de experimento, conforme demonstrado na tabela 2. Essa bebida apresenta pH abaixo do valor crítico de dissolução do esmalte, pois possui em sua composição, além de açúcares, ácido cítrico o que caracteriza seu potencial erosivo¹². Com isso, talvez a quantidade de substâncias ácidas presentes nessa bebida tenha sido capaz de alterar a superfície do esmalte.

Para avaliar a ação do flúor no processo de erosão, os blocos de esmalte dos grupos G1F, G2F e G3F foram imersos em solução de dentifrício fluoretado diluído (0,756g de dentifrício contendo monofluorofosfato de sódio em 2,3 mL de água) durante 5 minutos, após o desafio erosivo. Esse tempo de imersão foi baseado na duração de uma escovação dental adequada. No entanto, para evitar o fator da abrasão, não foi realizada a escovação dos espécimes diretamente e não agitamos a solução, apenas foi deixado o dentifrício diluído sobre o espécime. Nos grupos em que houve a associação da bebida com o dentifrício fluoretado não foram observados uma redução nos valores de Ra. Assim, nas condições estudadas, o flúor presente no dentifrício pode não ter sido capaz de proteger e remineralizar a estrutura dental exposta ao desafio erosivo com as bebidas ácidas (leite fermentado e mel de abelha) nos períodos de armazenamento avaliados.

Como visto, as bebidas industrializadas utilizadas neste estudo apresentaram diferentes efeitos sobre a rugosidade de superfície do esmalte.

Este fato pode ser explicado pela composição, viscosidade e características físico-químicas de cada bebida. No entanto, apesar de algumas bebidas como o leite fermentado e o mel de abelha apresentar a capacidade de aumentar a rugosidade de superfície do esmalte, pode ser que este aumento não seja relevante clinicamente, visto que os maiores valores de Ra obtidos nesse estudo não atingiram o valor considerado crítico para a retenção e adesão de microrganismos que é de $0,2 \mu\text{m}^3$. Apesar disto, é importante destacar o diálogo do cirurgião-dentista com seu paciente, alertando-o sobre os efeitos danosos de bebidas ácidas, bem como uma maior observação nos sinais clínicos do processo de erosão dentária para se traçar um programa de remoção da causa e orientações de higiene oral e dieta alimentar.

Um fator importante a ser considerado é que este foi um estudo *in vitro*, não sendo levados em consideração fatores biológicos, como capacidade de estimular a produção de saliva e posicionamento dental, além de fatores comportamentais, como hábitos alimentares, que poderiam levar a outros resultados, pois os mesmos seriam de difícil reprodução em laboratório e não reproduziriam com fidelidade esses fatores *in vivo*. Assim, futuras pesquisas devem ser realizadas considerando as condições *in vivo* para a constatação dos efeitos de bebidas com potencial erosivo sobre a estrutura dentária.

CONCLUSÃO

- Os valores de rugosidade de superfície do esmalte dental aumentaram em relação aos valores iniciais, após o desafio erosivo utilizando o leite fermentado e o mel de abelha, no período de 7 e 21 dias, respectivamente.
- A associação do dentifrício fluoretado após os desafios erosivos não proporcionou redução do incremento de rugosidade superficial do esmalte dental exposto ao desafio erosivo com o mel de abelha e o leite fermentado.

ABSTRACT

Aim: To evaluate surface roughness of tooth enamel when submitted to erosive challenge from beverages after 07, 14 and 21 days as well as the influence of fluoride toothpaste on enamel surface roughness after the erosive challenges. **Methods:** Forty enamel blocks were made and divided into 8 groups according to treatment (n=5): G1 – apple juice Ades®; G1F – apple juice Ades® + fluoride toothpaste; G2 – honey; G2F – honey + fluoride toothpaste; G3 – fermented milk Chamyto®; G3F – fermented milk Chamyto® + fluoride toothpaste; G4 – control; G4F – control + fluoride toothpaste. After initial analysis of surface roughness, specimens

were submitted to erosive challenges. In the groups submitted to fluoride treatment, specimens were immersed in diluted fluoride toothpaste. Analysis of surface roughness was conducted after 7, 14 and 21 days. The values of average enamel roughness (Ra) in the experimental groups were submitted to Friedman and Wilcoxon test considering the significance level of 5%. **Results:** The G2 and G2F group presented statistically higher roughness values ($p=0,01$) compared to baseline, after 21 and 7 days, respectively. For G3 ($p=0,006$) and G3F group ($p=0,01$), roughness values were statistically higher after 7 days compared baseline. **Conclusion:** Enamel roughness values increased after erosive challenge with honey and fermented milk. Application of fluoride toothpaste did not promote lower roughness values.

Uniterms: Tooth erosion. Dental enamel. Diet.

REFERÊNCIAS

1. Willershausen B, Callaway A, Azrak B, Duschner H. Influence of apple juice on human enamel surfaces of the first and second dentition - an *in vitro* study. *Eur J Med Res.* 2008; 13(7):349-54.
2. Sobral MAP, Luz MAA, Gama-teixeira A, Garone Netto N. Influência da dieta líquida ácida no desenvolvimento de erosão dental. *Pesqui Odontol Bras.* 2000; 14 (4): 406-10.
3. Momesso MGC, Silva RC, Imparato JCP, Celso RSN, Ribeiro MSJL. Estudo das alterações em esmalte de dentes decíduos após exposição a bebidas disponíveis no mercado. *Rev Odontol Ulbra.* 2009; 15 (29): 4-15.
4. Pierro VSS, Furtado BR, Villardi M, Cabral LM, Silva EM, Maia LC. Erosive effect of an antihistamine liquid formulation on bovine teeth: influence of exposure time. *Br J Oral Sci.* 2010; 9 (1): 20-4.
5. Zanet CG, Araújo RM, Araújo MAM, Valera MC, Pucci CR. Refrescos ácidos: dissolução do esmalte. *Odontologia.* 2010; 18 (35):14-23.
6. Lussi A, Jaeggi T, Schaffner M. Diet and dental erosion. From the Department of Operative, Preventive and Pediatric Dentistry, School of Dental Medicine, University of Bern, Bern, Switzerland. *Nutrition.* 2002; 18(9).
7. Fujii M, Kitasako Y, Sadr A, Tagami J. Roughness and pH changes of enamel surface induced by soft drinks *in vitro* applications of stylus profilometry, focus variation 3D scanning microscopy and micro pH sensor. *Dent Mat J.* 2011; 30 (3): 404-10.
8. Magalhães A, Wiegand A, Rios D, Honório HM, Abuzalaf MAR. Insights into preventive measures for dental erosion. *J Appl Oral Sci.* 2009; 17 (2): 75-86.

9. Jardim JJ, Maltz M. O papel do flúor no processo de formação e controle da lesão de cárie. *Rev Fac Odontol.* 2005; 46 (1): 64-9.
10. Rodrigues LA, Marchi GM, Serra MC, Hara AT. Visual evaluation of in vitro cariostatic effect of restorative materials associated with dentifrices. *Braz Dent J.* 2005;16:112-18.
11. Andrade et al. Ácidos orgânicos: ácido cítrico, ácido acético e ácido láctico e sua importância na biotecnologia. Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica IV, 2009. Belém:2009.
12. Moreira MSC, Cunha DA, Gondim BLC, Valença AMG. Avaliação microestrutural do esmalte bovino exposto a bebidas lácteas fermentadas e propriedades físico químicas. *Pesqui Bras Odontopediatria e Clin Integr.*2012;12(2):161-7.