

AVALIAÇÃO SUPERFICIAL DO ESMALTE DENTÁRIO BOVINO SUBMETIDO A DESAFIOS EROSIVOS.

Superficial evaluation of the dental enamel submitted to erosive challenges.

Marcelo Juliano Moretto¹; Dirce Santos Guedes²; Nívia Cordeiro Aquino²; Samuel Lucas Fernandes³; Reginaldo Pereira Santos⁴; Ricardo Ferreira Nunes⁵; Paulo Celso Pardi⁶

¹Doutor em Ciência Odontológica e Docente da Faculdade Mineirense (FAMA). Mineiros-GO, Brasil.

²Graduando em Odontologia. Discente da Faculdade Mineirense (FAMA). Mineiros-GO, Brasil.

³Mestre em Endodontia e Docente da Faculdade Mineirense (FAMA). Mineiros-GO, Brasil.

⁴Mestre em Farmácia e Docente da Faculdade Mineirense (FAMA). Mineiros-GO, Brasil.

⁵Mestre em Bioética e Docente da Faculdade Mineirense (FAMA). Mineiros-GO, Brasil.

⁶Doutor em Ciências e Docente da Faculdade Mineirense (FAMA). Mineiros-GO, Brasil.

RESUMO

O presente estudo teve o objetivo de avaliar a superfície do esmalte dentário bovino após a imersão em bebidas consumidas diariamente. Foram utilizados 24 blocos de esmalte (4x4 mm). O delineamento experimental foi casualizado e os blocos divididos em 12 grupos experimentais (n=2), de acordo com a média de dureza da população total de blocos e seu intervalo de confiança ($p < 0,05$). Os grupos foram divididos de acordo com as bebidas: Água deionizada, Yakult®, Sprite zero® e sacarose 20%; E de acordo com os diferentes períodos de imersão testados: 15 minutos, 45 minutos e 6 horas. Os blocos foram imersos em 40 ml de solução em temperatura ambiente. As alterações foram avaliadas por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e foram mais intensas no grupo Sprite Zero® em todos os tempos testados e no grupo Yakult® com 6 horas de imersão. Conclui-se que a erosão está relacionada com o pH das bebidas, mas inúmeros outros fatores favorecem e intensificam a perda estrutural do esmalte dentário bovino.

Palavras chave: Erosão Dentária, Esmalte Dentário, Microscopia Eletrônica de Varredura

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the surface of tooth enamel after immersion in beverages daily. 24 enamel blocks (4x4 mm) were used. The experimental design was randomized blocks and divided into 12 experimental groups (n = 2), according to the micro hardness of the total block population and their confidence intervals (p <0.05). The groups were divided according to the drinks: deionized water, Yakult®, Sprite Zero ® and 20% saccharose; And according to the different times tested: 15 minutes, 45 minutes and 6 hours. The blocks were immersed in 40 ml solution at room temperature. The wear were evaluated using scanning electron microscopy and were more intense in the Sprite Zero ® group at all times tested and Yakult® group with 6 hours of immersion. It follows that the erosion is related to the pH of the drink, but numerous other factors favor and enhance the structural loss of tooth enamel.

Keywords: Tooth Erosion, Dental enamel, Microscopy, Electron, Scanning

INTRODUÇÃO

A erosão dentária é comumente definida como uma perda irreversível da estrutura dentária devido a ação de ácidos de origem extrínseca ou intrínseca,^[1-3] entretanto em estágios iniciais é observada apenas uma desmineralização superficial do esmalte dentário sem que haja necessariamente perda de estrutura, sendo ainda passível de remineralização^[4]. A terminologia erosão dentária pode ser subdividida em erosão e desgaste dentário erosivo^[5,6].

O termo erosão deve ser utilizado para a perda da integridade estrutural e resistência mecânica causada pelo efeito do ácido sobre a superfície do dente, ou seja, quando ocorre apenas o amolecimento do esmalte^[5,6]. O processo subsequente de perda de estrutura dentária induzido pelo desafio erosivo prolongado com repetidos eventos de amolecimento corresponde ao desgaste dentário erosivo^[5,6].

A superfície do esmalte dentário está sujeita as alterações de pH e as inúmeras alterações que ocorrem no meio bucal, estando portanto sujeita aos ataques ácidos que irão ocasionar perda mineral provenientes dos processos de fermentação desenvolvidos por bactérias presentes no biofilme dentário, no entanto o esmalte dentário pode sofrer perda mineral pela ação de ácidos provenientes de fontes extrínsecas, intrínsecas ou idiopáticas^[4,7].

A maioria das substâncias que possuem pH baixo, apresentam capacidade de causar erosão dentária^[8,10,11] mas uma série de fatores parece estar envolvida nesse complexo processo^[12,13], o potencial erosivo de uma bebida não depende exclusivamente do valor do seu pH, mas também do seu conteúdo mineral, da sua capacidade tampão, da sua propriedade quelante, da sua temperatura e do tempo de exposição^[11,12]. A quantidade de cálcio, fosfato e fluoreto de uma bebida ou alimento determinam o grau de saturação desta

em relação aos minerais do dente e conseqüentemente podem induzir a desmineralização superficial e/ou desgaste erosivo.

A natureza e a estrutura da camada externa hídida do esmalte são de grande importância para a compreensão do processo de perda mineral que ocorre nas lesões provenientes da ação de bebidas ácidas^[14,15]. O esmalte dentário hídido apresenta um aspecto vítreo resultante da estreita aproximação entre os cristais que o compõe conferindo uma superfície lisa, dura e brilhante^[15], os espaços inter cristalinos que separam um prisma do outro são preenchidos com água e material orgânico e quando existe a perda de estrutura esses espaços aumentam ocorrendo alterações que podem ser avaliadas por meio da microscopia eletrônica de varredura^[14,15].

MATERIAIS E MÉTODOS

Delineamento experimental

Foram utilizados 24 blocos de esmalte (4x4 mm) obtidos de dentes incisivos bovinos estocados em solução de formol a 2% neutra durante 30 dias em temperatura ambiente. Os blocos tiveram sua superfície de esmalte polida seqüencialmente permitindo a seleção de blocos através da determinação da microdureza de superfície (SMH).

O delineamento experimental foi casualizado e os blocos divididos em 12 grupos experimentais (n=2), de acordo com a média de dureza da população total de blocos e seu intervalo de confiança ($p < 0,05$), os blocos foram isolados em suas metades com fita adesiva, sendo desta forma apenas metade de sua superfície exposta, estabelecendo uma área de comparação. Os grupos foram divididos de acordo com as bebidas : Água deionizada, Yakult®, Sprite zero® e sacarose 20%. E de acordo com os períodos de imersão: 15 minutos, 45 minutos e 6 horas.

Seleção dos blocos de dente bovino

A seleção dos blocos foi realizada durante o teste de microdureza superficial, neste momento foram descartados os blocos que apresentavam trincas ou superfície não paralelas após o polimento final.

Desse modo, foram selecionados para este estudo 24 blocos com microdureza variando entre 346 e 353 KHN.

Avaliação do pH das bebidas

O pH dos produtos foi determinado em temperatura ambiente, utilizando o eletrodo de pH 2A09E – Analyser, acoplado ao potenciômetro Orion 290A.

Antes da leitura, o eletrodo foi calibrado com os padrões pH 7,0 e 4,0. Uma alíquota das bebidas foram acondicionadas em frascos J7 (Injeplast) e posicionadas em agitador (Tecnal TE-081).

Fase experimental

Antes da imersão nas respectivas soluções, metade da superfície dos blocos foi protegida com fita adesiva, permitindo uma área de referência e comparação.

Foram utilizados recipientes J40 (injeplast) adaptados para imersão dos blocos de esmalte bovino (n=24), os blocos de cada grupo foram imersos por 3 períodos de tempo diferentes: 15 minutos (n=2), 45 minutos (n=2) e 6 horas (n=2), com 40 ml de solução em temperatura ambiente, de acordo com os grupos (água deionizada, yakult®, sprite zero® e sacarose 20%).

Análise Microscópio Eletrônico de Varredura

A limpeza superficial dos blocos foi realizada com um aparelho de ultra-som T7 Thornton (Unique Ind. e Com. De Produtos Eletrônicos Ltda., São Paulo – Brasil), com frequência de 40 kHz, durante 2 min, com água deionizada.

A análise superficial dos blocos foi realizada utilizando Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) - JEOL JSM 5600 PV (Akishima, Tóquio, Japão).

Análise dos dados

A análise dos dados foi descritiva, verificando as alterações na morfologia a estrutura superficial do esmalte dentário bovino em função das bebidas avaliadas e do tempo de exposição.

RESULTADOS

O pH registrado para as bebidas utilizadas no estudo variou de 2,8 a 6,8 conforme demonstrado no quadro 1.

Quadro 1 – pH médio registrado para as bebidas do estudo

Bebida	pH (médio)
Água	6,8
Sacarose 20%	6,6
Yakult®	3,5
Sprite Zero®	2,8

Foi realizada a análise em MEV, constatou-se que o esmalte submetido as bebidas com pH mais baixo, apresentaram alterações estruturais e portanto aspecto morfológico diferente dos registrados nos grupos água deionizada (figura 1) e no grupo sacarose 20% (figura 2).

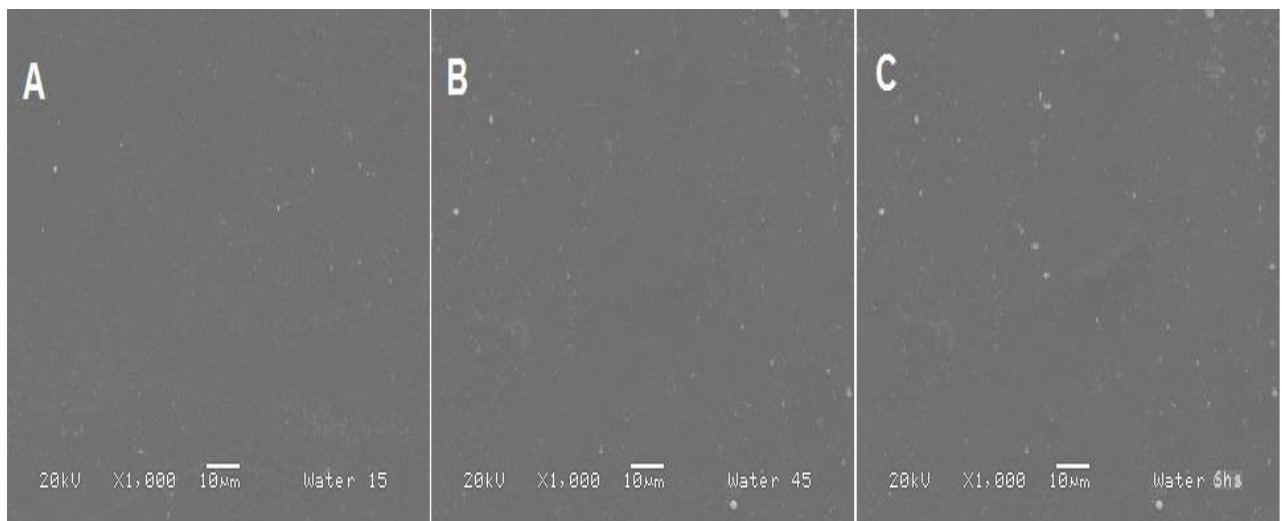


Figura 1 – Grupos água deionizada. A - Imersão por 15 minutos, B- Imersão por 45 minutos e C- Imersão por 6 horas.

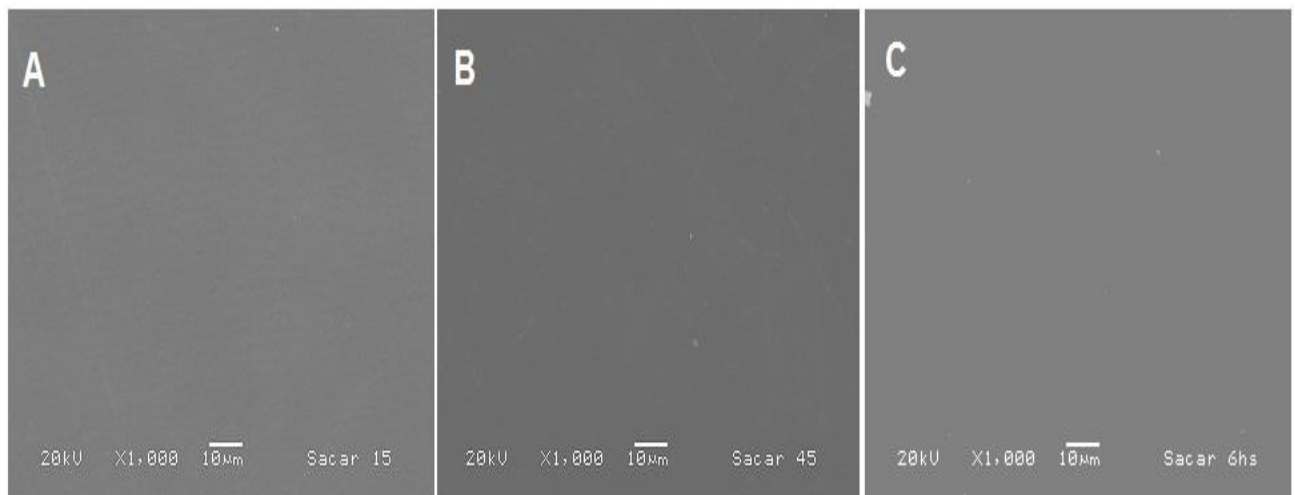


Figura 2 - Grupos Sacarose 20%. A - Imersão por 15 minutos, B- Imersão por 45 minutos e C- Imersão por 6 horas.

O grupo Sprite zero® (figura 3 e figura 4) foi o que apresentou a maior alteração estrutural sendo que com o aumento do tempo de imersão houve aparente aumento na erosão promovida, sendo a visualização os prismas de esmalte mais evidente.

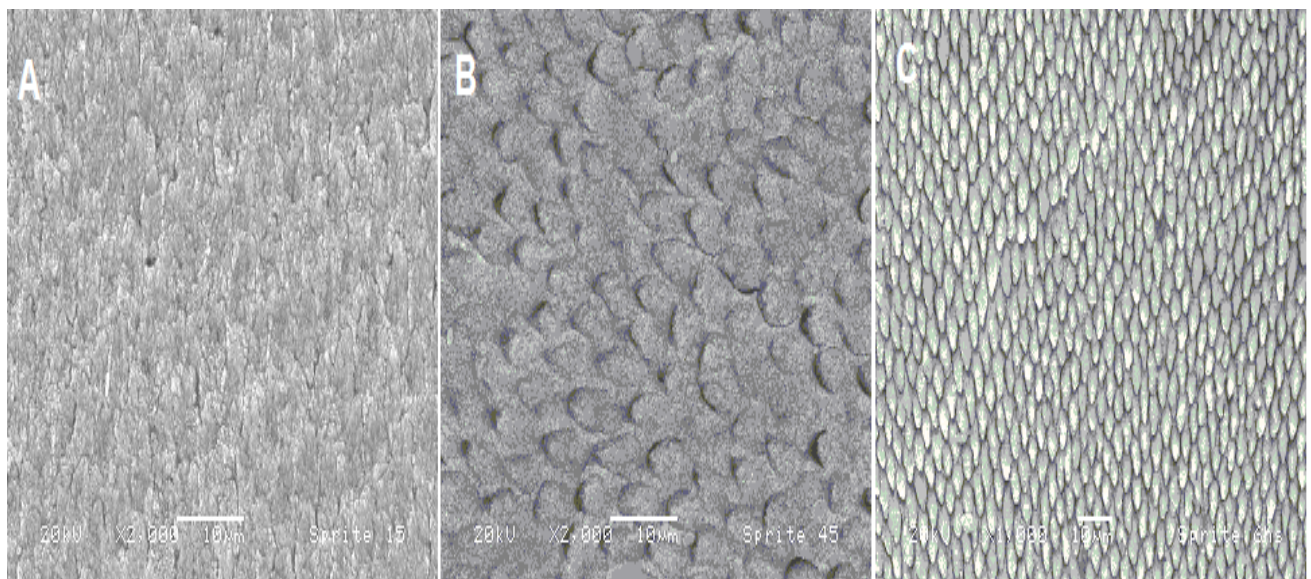


Figura 3 - Grupos Sprite Zero®. A - Imersão por 15 minutos, B- Imersão por 45 minutos e C- Imersão por 6 horas.

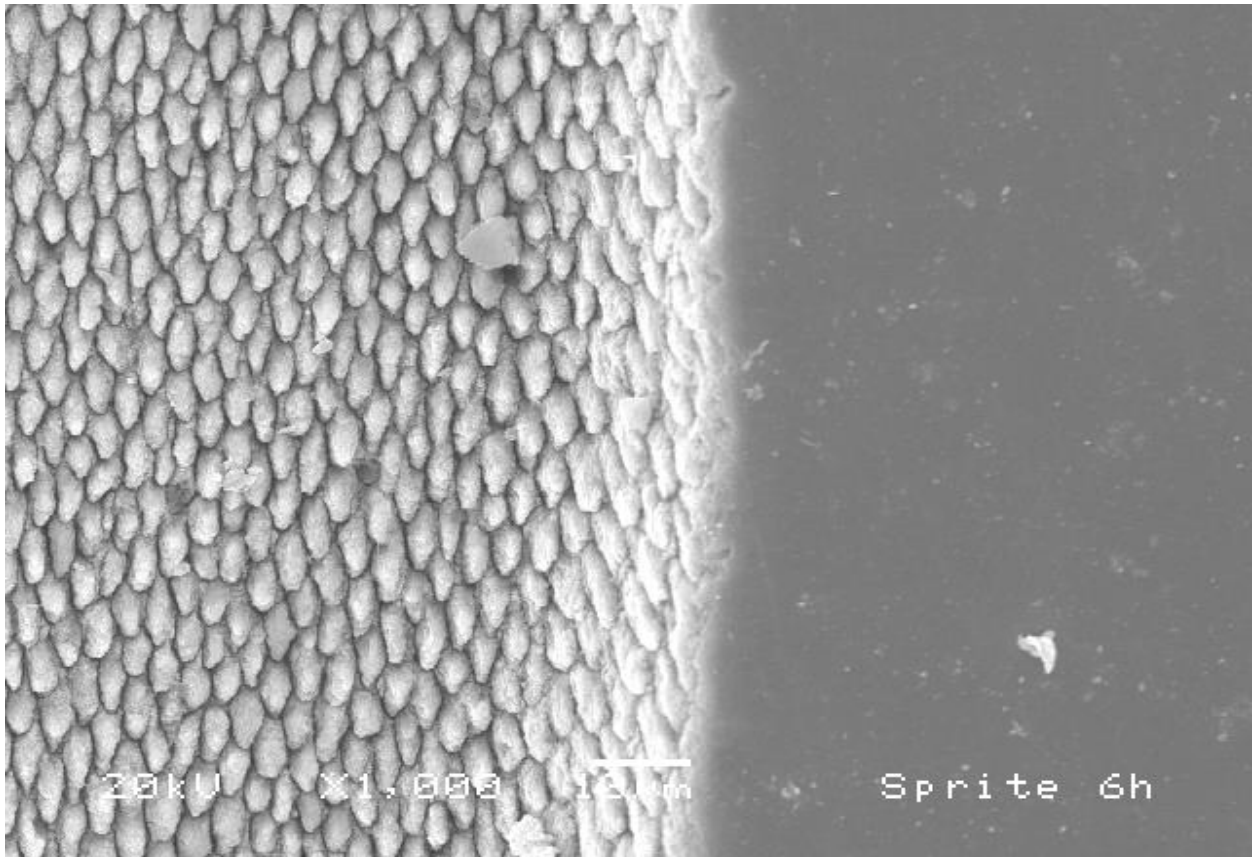


Figura 4 – Grupos Sprite Zero®. Visualização da área erodida e da área controle protegida previamente aos desafios erosivos com fita adesiva.

O grupo Yakult® (figura 5) com 15 minutos não apresentou indícios de alterações superficiais. Com o tempo de 45 minutos foi possível verificar pequenas áreas isoladas onde houve alteração estrutural, e com o tempo de 6 horas a superfície de esmalte apresentou alteração significativa, similar as imagens obtidas no grupo Sprite zero® 6 horas.

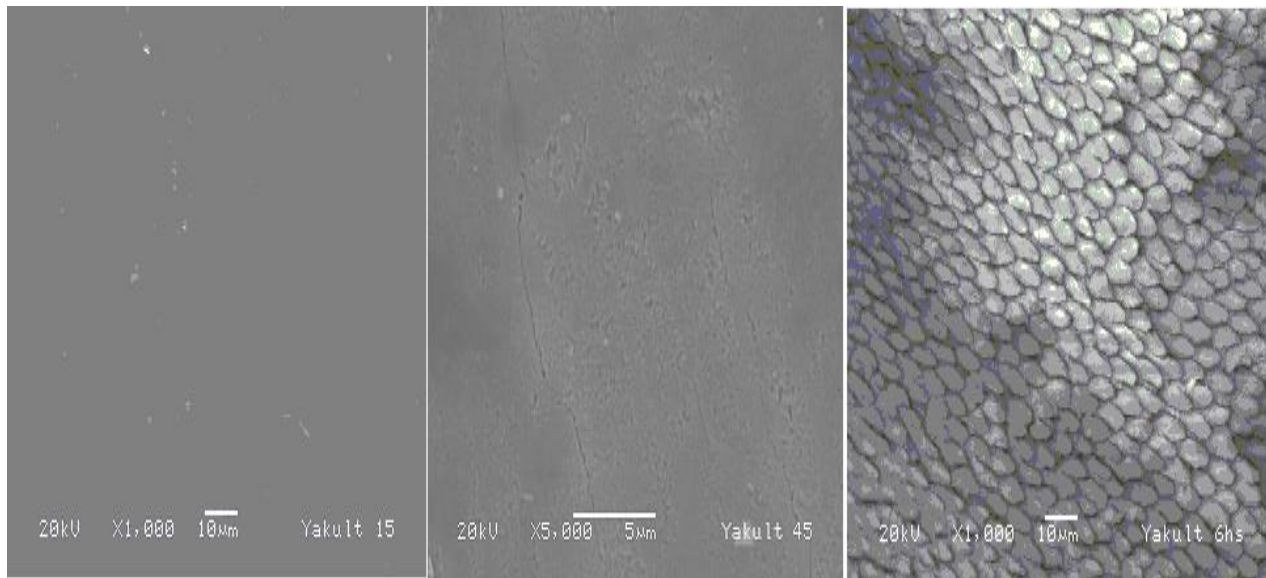


Figura 5 - Grupos Yakult®. A - Imersão por 15 minutos, B- Imersão por 45 minutos e C- Imersão por 6 horas.

Os grupos água deionizada e sacarose 20% não apresentaram indícios de alteração de superfície em todos os tempos testados.

DISCUSSÃO

Neste estudo foram utilizados dentes bovinos, pois os mesmos apresentam características estruturais semelhantes aos dentes humanos^[16,17]. Em estudos onde se realizou a substituição dos dentes humanos por bovinos, foi possível observar uma série de vantagens como: disponibilidade, facilidade de seleção e preparo das amostras, menor variabilidade, menores problemas com aspectos legais, resultando em maior padronização e menor viés nos estudos^[3,18,19].

O pH é um dos fatores principais para determinação do potencial erosivo de uma substância, entretanto muitas outras características irão determinar a capacidade erosiva^[20]. O ácido cítrico presente na sprite zero possui ação quelante sobre o cálcio do esmalte dentário, e mesmo após a elevação do pH na superfície dental a superfície continua a perder

cálcio para o meio^[21]. As bebidas como sucos e refrigerantes, frequentemente empregados na alimentação, possuem diferentes potenciais erosivos, de acordo com suas características de pH, capacidade tampão, concentração de cálcio, flúor e fosfato, tipo de ácido^[20-22] e temperatura^[23,24].

As lesões erosões provocadas por algumas bebidas deste estudo, exibiram como característica dominante a exposição dos prismas de esmalte^[12]. A progressão da erosão com a conseqüente progressão e avanço a partir da camada aprismática do esmalte até a exposição completa das áreas prismáticas é característica da erosão em seu estágio mais severo. Quando observamos os resultados da bebida Sprite Zero®, houve lesão erosiva em todos os tempos de exposição do estudo, e sua progressão e comprometimento estrutural da superfície de esmalte aumentaram proporcionalmente ao tempo de imersão.

Neste estudo foi utilizado o leite fermentado da marca comercial Yakult®, embora o leite fermentado tenha sido pouco associado ao quadro de erosão, os lactobacilos fermentáveis devem ser consumidos com muita cautela e atenção, pois podem contribuir para o aumento do potencial erosivo da dieta líquida infantil^[25]. Neste estudo foram verificadas alterações na estrutura do grupo Yakult® com o tempo de 45 minutos, e após 6 horas de imersão a lesão erosiva aumentou drasticamente, confirmando a hipótese de que o leite fermentado em temperatura ambiente e na presença de oxigênio sofre redução de pH e conseqüente aumento do potencial erosivo da bebida.

A água deionizada foi utilizada como controle uma vez que tanto seu pH acima do nível crítico como sua composição a inviabiliza como agente promotor de erosão dentária, o mesmo ocorre com a sacarose 20% que embora seja muito utilizada em estudos envolvendo a cárie dentária, não está entre as soluções erosivas, pois só é capaz de promover alterações no esmalte se associada aos microrganismos causadores da cárie dentária^[26].

CONCLUSÃO

Obviamente existem diversas outras características envolvidas no processo erosivo, e a simples imersão de blocos dentários em bebidas não reproduzem o que ocorre no meio bucal, onde temos a ação da saliva, película adquirida e do biofilme.

O estudo de bebidas que apresentam capacidade de promover erosão e suas características são de extrema importância, bem como as características superficiais presentes no esmalte dentário após o processo erosivo, pois permitem traçar novas medidas de prevenção e controle da erosão, viabilizando novos estudos e possibilitando maior entendimento sobre a complexidade de fatores envolvidos e a diversidade de variáveis envolvidas para determinação de um tratamento eficiente.

REFERÊNCIAS

- 1 Carneiro TV, Pereira IF, Figueiredo CC, Moura MEM. Estudo *in vitro* do efeito protetor de vernizes fluoretados frente à erosão em esmalte bovino. Rev. Bras de Ciências da Saúde. 2012; 6(4):559-66.
- 2 Bartlett D. Intrinsic causes of erosion. Monogr. Oral Sci. 2006; 20:119-39.
- 3 Moretto MJ, Magalhaes AC, Sasaki, KT, Delbem ACB, Martinhon CCR. Effect of different fluoride concentrations of experimental dentifrices on enamel erosion and abrasion. Caries Res. 2010; 44(2):135–40.

4 Amaechi BT, Higham SM. Dental erosion: possible approaches to prevention and control. *J. Dent.* 2005; 33(3):243-52.

5 Shellis RP, Ganss C, Ren Y, Zero DT, Lussi A. Methodology and models in erosion research: discussion and conclusions. *Caries Res.* 2011; 45(Sup1):69-77.

6 Huysmans MC, Chew HP, Ellwood RP. Clinical studies of dental erosion and erosive wear. *Caries Res.* 2011; 45(sup1):60-8.

7 Claudino LV, Valença AMG, Lima SJG, Lima AL., Medeiros MID. Estudo in vitro das características microestruturais do esmalte tratado com fluoretos e exposto ao suco de limão. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr.* 2007; 7(3):303-8.

8 Lussi A, Schlueter N, Rakhmatullina E, Ganss C: Dental erosion--an overview with emphasis on chemical and histopathological aspects. *Caries Res.* 2011; 45(Sup 1):2-12.

9 Lussi A, Jaeggi T. Erosion--diagnosis and risk factors. *Clin Oral Investig.* 2008; 12 (Sup1): 5-13.

10 Zanet CG, Araújo RM, Valera MC, Pucci CR. Refrescos ácidos: dissolução do esmalte. Odonto. 2010; 18(35):14-23.

11 Barbour ME, Rees JS. The laboratory assessment of enamel erosion: a review. J Dent 2004; 32(8):591-602.

12 Lussi A. Erosive tooth wear – a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. Monogr. Oral Sci. 2006; 20:1-8.

13 Magalhães AC, Wiegand A, Rios D, Honório HM, Buzalaf MA. Insights into preventive measures for dental erosion. J. Appl Oral Sci. 2009; 17(2):75-86.

14 Hugo FN, Souza MAL, Corso AC, Padilha DMP. Efeito erosivo *in vitro* de um vinho tinto brasileiro sobre esmalte bovino observado em microscopia eletrônica de varredura. Rev Odon Ciência. 2006; 21(51): 71-6.

15 Claudino LV, Valença AMG, Medeiros MID, Medeiros LADM, Lima SJG. Análise em microscopia eletrônica de varredura da superfície do esmalte dentário submetido à ação de sucos de frutas cítricas. Rev Odonto Ciência. 2006; 21(52):139-45.

16 Matos IC, Sab TBB, Juliboni NC, Guerra R F, Miranda MS. Utilização de dentes bovinos como possível substituto aos dentes humanos nos testes in vitro: revisão de literatura. UFES Rev Odontol. 2008; 10(2):58-63.

17 Nogueira BCL, Fernandes PM, Paiva CJ, Fagundes NCF, Teixeira FB, Lima RR. Avaliação comparativa da ultraestrutura e propriedades físicas do esmalte bovino, bubalino e humano. Pesq. Vet. Bras. 2014; 34(5): 485-90.

18 Rehder Neto Fc, Tussi Cp, Serra Mc. Erosion-like lesions progression in human and bovine enamel. Int J Dent, 9(1): 16-20, 2010.

19 Moretto MJ, Delbem ACB, Manarelli MM, Pessan JP, Martinhon CCR. Effect of fluoride varnish supplemented with sodium trimetaphosphate on enamel erosion and abrasion: An in situ/ex vivo study. Journal of Dentistry. 2013; 41(12): 1302-6.

20 Amoras DR, Corona SAM., Rodrigues Jr AL., Serra MC. Effect of beverages on bovine dental enamel subjected to erosive challenge with hydrochloric acid. Braz Dent J. 2012; 23(4):367-72.

21 Sobral MAP, Luz MAAC, Teixeira AG, Garone Netto N. Influência da dieta líquida ácida no desenvolvimento de erosão dental. Pesqui Odontol Bras. 2000;14(4): 404-10.

22 Lussi A, Schlueter N, Rakhmatullina E, Ganss C. Dental erosion--an overview with emphasis on chemical and histopathological aspects. *Caries Res.* 2011; 45(sup1): 2-12.

23 Barbour ME, Rees GD. The role of erosion, abrasion and attrition in tooth wear. *J Clin Dent.* 2006; 17(4):88-93.

24 Leme RMP, Mello RA, Gomes JB, Mello JDB, Castro-Filice LS. Comparação *in vitro* do efeito de bebidas ácidas no Desenvolvimento da erosão dental: análise por microscopia eletrônica de varredura. *Biosci. J.* 2011; 27(1): 162-169.

25 Farias MMAG, Ozelame SB, Schmitt BHE, Capristano BF, Silveira EG. Avaliação da acidez de diversas marcas de leite fermentado disponíveis comercialmente, *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, João Pessoa. 2012; 12(4): 451-55.

26 Honório HM, Rios D, Santos CF, Magalhães AC, Buzalaf MAR, Machado MAAM. Effects of erosive, cariogenic or combined erosive/cariogenic challenges on human enamel. *Caries Res.* 2008; 42(6):6454–459.