



Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e
Clínica Integrada
ISSN: 1519-0501
apesb@terra.com.br
Universidade Federal da Paraíba
Brasil

Camêlo MOREIRA, Mayara dos Santos; Alves da CUNHA, Diego; Cavalcanti GONDIM, Brenna Louise; Gondim VALENÇA, Ana Maria
Avaliação Microestrutural do Esmalte Bovino Exposto a Bebidas Lácteas Fermentadas e Propriedades Físico Químicas
Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, vol. 12, núm. 2, abril-junio, 2012, pp. 161-167
Universidade Federal da Paraíba
Paraíba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63723490003>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

Avaliação Microestrutural do Esmalte Bovino Exposto a Bebidas Lácteas Fermentadas e Propriedades Físico Químicas

Microstructural Evaluation of Bovine Enamel Exposed to Fermented Dairy Beverages and Analysis of their Physical-Chemical Properties

Mayara dos Santos Camêlo MOREIRA¹, Diego Alves da CUNHA¹,
Brenna Louise Cavalcanti GONDIM², Ana Maria Gondim VALENÇA³

¹Acadêmico do Curso de Odontologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

²Cirurgiã dentista formada pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

³Professora Associada do Departamento de Clínica e Odontologia Social da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Analisar o padrão de desmineralização do esmalte bovino submetido à ação de bebidas lácteas fermentadas frente a variações de tempo e avaliar as propriedades físico-químicas destes componentes da dieta líquida.

Método: Analisaram-se seis marcas de bebidas lácteas, utilizando-se refrigerante a base de cola e água destilada como controle positivo (CP) e negativo (CN), respectivamente. Avaliou-se o pH por meio de pHmetro digital enquanto a concentração de sólidos solúveis totais ([°]Brix) foi mensurada por um refratômetro específico de campo. Por meio de um viscosímetro capilar aferiu-se a viscosidade cinemática. Analisou-se a ação das bebidas sobre o esmalte em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) após exposição às soluções nos intervalos de tempo: 5, 15 e 30 minutos, sendo as alterações microestruturais classificadas em escores, de acordo com o grau de desmineralização promovido na estrutura dentária.

Resultados: Os valores de pH variaram de 2,59 (CP) a 6,24 (CN), estando as demais bebidas lácteas fermentadas abaixo do pH 3,92. Os valores de [°]Brix oscilaram de 0[°] a 19[°] Brix e a viscosidade variou de 2,41 mm²/s a 7,26 mm²/s. Alterações sugestivas de erosão foram evidentes nos espécimes submetidos ao CP e ao produto de menor pH. A maioria das bebidas registrou dissoluções iniciais a partir de 15 minutos, correspondendo a alterações Grau 1 (leve alteração microestrutural).

Conclusão: As bebidas lácteas revelaram-se potencialmente erosivas e cariogênicas, apresentando valores de pH críticos para dissolução do esmalte, bem como presença de sólidos solúveis totais e expressiva variação de viscosidade. A análise morfológica pela MEV da superfície dentária revelou alterações microestruturais de leve a acentuada, de acordo com o tempo de exposição às bebidas.

ABSTRACT

Objective: To analyze the pattern of demineralization of bovine enamel subjected to the action of fermented dairy beverages after different times and to evaluate their physical-chemical properties.

Method: Six brands of dairy beverages were analyzed, having cola-type soft drink and distilled water as positive (PC) and negative (NC) controls, respectively. The pH was evaluated using a digital pH-meter and the soluble solids content ([°]Brix) was measured using a specific field refractometer. A capillary viscometer measured the kinematic viscosity. The action of the beverages on enamel was analyzed by scanning electron microscopy (SEM) after exposure to solutions at the following time intervals: 5, 15 and 30 minutes. The microstructural alterations were scored according to the degree of demineralization observed on tooth structure.

Results: The pH values ranged from 2.59 (PC) to 6.24 (NC), while the pH of the fermented dairy beverages was below 3.92. The soluble solids content values ranged from 0[°] to 19[°] Brix and viscosity ranged from 2.41 to 7.26 mm²/s. Changes suggestive of erosion were evident in the specimens submitted to the PC and to the beverage with the lowest pH. Most beverages promoted initial enamel dissolution after 15 minutes, corresponding to grade 1 alterations (mild microstructural alteration).

Conclusion: The fermented dairy beverages were found to be potentially erosive and cariogenic, presenting pH values compatible with the critical value for enamel dissolution as well as total soluble solids and significant viscosity variation. Morphological analysis of tooth surface by SEM revealed microstructural changes from mild to severe, according to the exposure time to the beverages.

DESCRITORES

Erosão dentária; Dieta cariogênica; Esmalte dentário.

KEY-WORDS

Tooth erosion; Diet cariogenic; Dental enamel.

INTRODUÇÃO

O interesse por produtos alimentícios saudáveis, nutritivos e de grande aproveitamento tem crescido mundialmente, o que resulta em diversos estudos na área de produtos lácteos. As bebidas lácteas contêm proteínas, gorduras, lactose, minerais e vitaminas, sendo consideradas nutritivas¹.

A bebida láctea é produto obtido a partir do leite ou leite reconstituído e/ou derivados de leite, reconstituídos ou não, fermentado ou não, com ou sem adição de outros ingredientes, onde a base láctea represente pelo menos 51% (cinquenta e um por cento) massa/massa (m/m) do total de ingredientes do produto. A bebida láctea fermentada é obtida a partir da fermentação mediante a ação de cultivo de microrganismos específicos, e/ou adicionado de leite fermentado e/ou outros produtos lácteos fermentados, e que não poderá ser submetido a tratamento térmico após a fermentação². Além do soro, do leite e dos cultivos de bactérias lácticas, essas bebidas contêm em sua composição acidulante, aromatizante, reguladores de acidez, estabilizantes, espessantes, emulsificantes, corantes, conservantes, polpa ou sucos de frutas e mel¹.

Com relação às bebidas lácteas fermentadas, estudos demonstram que elas possuem um pH ácido^{3,4}. Este fato se reveste de importância clínica uma vez que o maior consumo de líquidos com características ácidas é um aspecto preponderante no desenvolvimento da erosão dental, que se caracteriza pela dissolução e remoção de uma camada ultrafina do esmalte cada vez em que ele é exposto ao desafio ácido⁵. A erosão dental ocorre quando qualquer solução com um valor de pH mais baixo que o pH crítico para dissolução do esmalte dentário, aproximadamente 5,5, entram em contato com a superfície dentária, particularmente se o ataque é de longa duração, e se repete ao longo do tempo^{6,7}.

A etiologia da erosão dentária está relacionada à dieta ácida proveniente de fontes extrínsecas ou intrínsecas⁸. Os fatores extrínsecos incluem, em grande parte, o consumo de alimentos ácidos, bebidas gaseificadas, bebidas energéticas, vinhos tintos e brancos, e, em menor grau, a exposição profissional a ambientes ácidos. Os fatores intrínsecos mais comuns incluem distúrbios gastrointestinais crônicos como, por exemplo, a doença gastro-esofágica e problemas de saúde como a anorexia e a bulimia, nas quais a regurgitação e o ato freqüente de vomitar são comuns^{8,9}.

Vários fatores podem modificar o processo de erosão, tais como saliva, cuidados de higiene oral e presença ou ausência de flúor⁸.

As propriedades protetoras naturais da saliva e a sua contribuição para a formação de película adquirida do esmalte desempenham um papel da maior importância. Vários mecanismos protetores salivares entram em ação durante um desafio erosivo e incluem: diluição e remoção de substâncias erosivas da cavidade oral, neutralização e tamponamento de ácidos e

diminuição do nível de dissolução do esmalte, mediante a manutenção de um estado hipersaturado próximo à superfície dentária devido à presença de íons cálcio e fosfato na saliva^{9,10}.

Considerando que são muitos os constituintes da dieta líquida que apresentam potencial erosivo^{3-6,8-10}, torna-se relevante analisar a propriedades físico-químicas destes produtos na perspectiva de identificar quais as características que poderiam favorecer o desenvolvimento de lesões erosivas na estrutura dentária. Dentre elas, encontram-se o pH^{3,4,11,12}, a quantidade de sólidos solúveis totais¹³ e a viscosidade^{14,15}.

A análise do pH se baseia no fato de que, substâncias com pH ácido são capazes de promover a dissolução da hidroxiapatita e do esmalte, liberando íons hidroxila (OH^-)¹². Portanto, quanto mais baixo o pH de um componente da dieta líquida, maior seria sua capacidade de dissolução da hidroxiapatita e da estrutura adamantina⁵.

A refratometria é um método físico utilizado para medir a quantidade de sólidos solúveis presentes em uma solução. Os sólidos solúveis contidos em um produto é o total de todos os sólidos dissolvidos na água, começando com o açúcar, sais, proteínas, ácidos. A leitura do valor é medida através da escala °Brix que é calibrada pelo número de gramas de açúcar contidos em 100 g de solução. Quando se mede o índice de refração de uma solução de açúcar, a leitura em percentagem de °Brix deve combinar com a concentração real de açúcar na solução. As escalas em percentagem de °Brix apresentam as concentrações percentuais dos sólidos solúveis contidos em uma amostra¹³.

Com relação à viscosidade, ela é definida como uma propriedade física que caracteriza a resistência de um fluido ao escoamento, sendo controlada pelas forças de atrito interno entre os átomos de um líquido. Quanto maior o escoamento (molhamento) de um líquido sobre determinada superfície, melhor sua adesão. Esse molhamento é controlado pela viscosidade do líquido¹⁶. Esse fenômeno físico é importante no processo desmineralização, pois quando maior a capacidade de um líquido em se aderir a superfície dental mais intenso poderá ser seu efeito erosivo e seu potencial cariogênico.

Um das técnicas utilizadas para investigar a perda de substância dentária durante o desafio erosivo é a microscopia eletrônica de varredura (MEV), cujo principal uso na avaliação da erosão dentária é como uma ferramenta de digitalização, proporcionando imagens excelentes e de alta resolução da superfície erodida do esmalte¹². Estudos microestruturais têm mostrado que lesões erosivas são vistas com padrões característicos de desmineralização, onde os núcleos de prismas ou áreas interprismáticas se dissolvem, originando uma estrutura semelhante à favo de mel⁶.

A presença de uma dieta cariogênica, oferecida várias vezes ao dia entre as refeições principais, e a permanência por tempo prolongado de líquidos fermentáveis na boca da criança são fatores

comportamentais de risco para o desenvolvimento da cárie precoce na infância¹⁷.

Tendo em vista o aumento no consumo de bebidas industrializadas de baixo pH pela população infantil e o possível potencial erosivo sobre as estruturas dentárias, o presente trabalho se propôs a analisar o padrão de desmineralização do esmalte bovino submetido à ação de bebidas lácteas fermentadas frente a variações de tempo, bem como as propriedades físico-químicas destes componentes da dieta líquida.

METODOLOGIA

Utilizou-se uma metodologia de abordagem indutiva com procedimento comparativo levando-se em consideração as possíveis alterações qualitativas do esmalte dentário bovino submetido à ação das bebidas lácteas¹⁸.

Compuseram a amostra seis marcas de bebidas lácteas fermentadas prontas para o consumo e um refrigerante a base de cola (controle positivo) disponíveis comercialmente na cidade de João Pessoa-PB. Como controle negativo foi utilizado à água destilada. Foram adquiridas três embalagens de cada produto, pertencentes ao mesmo lote, para que, no delineamento experimental, fossem realizadas três aferições das propriedades físico-químicas para as diferentes bebidas analisadas.

No Quadro 1 podem ser identificadas as bebidas lácteas e seus respectivos fabricantes.

Quadro 1. Bebidas lácteas fermentadas e fabricantes

Bebidas	Fabricantes
Bob Esponja®	Batavo®
Batavito®	Batavo®
Chamyto®	Nestlé®
Ninho®	Nestlé®
Yakult®	Yakult®
Ben 10®	Danone®

O pH foi mensurado por meio de pHmetro digital de bancada (modelo Orion 4 Star, marca Analyser®) previamente calibrado em soluções tampões padrão com pH 7,0 e pH 4,0. Utilizou-se 40 ml de cada produto a temperatura ambiente e obteve-se a média dos valores de pH da amostra.

As leituras do grau °Brix foram feitas por refratometria, utilizando-se refratômetro específico de campo, modelo N1, Atago®. O aparelho foi calibrado com água deionizada e precedeu-se a leitura das amostras utilizando-se três gotas de cada bebida. A viscosidade avaliada foi à viscosidade cinemática por meio de um viscosímetro capilar de Cannon-Fenske. Foram utilizados 20 ml de cada produto, sendo o valor da viscosidade final a média dos valores obtidos.

Para análise do efeito das bebidas sobre o esmalte dentário bovino em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), foram confeccionados 48 blocos de esmalte medindo aproximadamente 3mm x 3mm, sendo eles mantidos em formol a 10% até o momento da

utilização.

Os blocos de esmalte (n=48) foram submetidos à ação das bebidas lácteas (n=36; 6 espécimes para cada produto), aos controles positivo (n=6) e negativo (n=6) nos intervalos de tempo de 5, 15 e 30 minutos, procedendo-se a exposição de dois blocos de esmalte a cada produto em cada intervalo de tempo. Após a exposição, os blocos foram lavados com água destilada por 1 minuto, e a seguir foram armazenados e preparados para observação em MEV.

A análise dos dados foi descritiva, utilizando-se escores segundo Nascimento e Tonelli (2001)¹⁹ para determinação do grau de desmineralização do esmalte: Grau 0 - Esmalte normal; Grau 1- Leve alteração microestrutural; Grau 2- Moderada alteração microestrutural; Grau 3 - Acentuada alteração microestrutural.

RESULTADOS

No quadro 2 estão ilustrados os valores obtidos para as distintas características físico-químicas das bebidas lácteas fermentadas analisadas. Constatou-se que o valor de pH variou de 3,92 (Bob Esponja®) a 3,49 (Ben 10®). A bebida láctea Ninho® apresentou maior concentração de sólidos solúveis totais (°Brix) (19,0 %) enquanto o menor percentual foi registrado para o Chamyo®. Foram registrados valores iguais para os produtos Bob Esponja®, Batavito® e Yakult® (18,0 %). Observa-se uma variação de viscosidade de 2,41 a 7,26, correspondente às bebidas Yakult® e Ninho®, respectivamente.

Quadro 2. Distribuição dos valores obtidos para as propriedades físico-químicas das bebidas analisadas

Bebidas	Propriedades físico-químicas		
	pH Média (DP*)	SST(%) Média (DP*)	Viscosidade cinemática (mm²/s) Média (DP*)
Bob Esponja®	3,92(+0,01)	18,0 (+0,00)	2,92 (+0,24)
Batavito®	3,89 (+0,02)	18,0 (+0,00)	2,94 (+0,14)
Chamyto®	3,73 (+0,00)	14,0 (+0,00)	6,42 (+0,38)
Ninho®	3,68 (+0,00)	19,0 (+0,00)	7,26 (+0,36)
Yakult®	3,61 (+0,02)	18,0 (+0,00)	2,41 (+0,14)
Ben 10®	3,49 (+0,00)	15,3 (+0,28)	2,49 (+0,14)
Controle Positivo	2,59 (+0,02)	15,0 (+0,30)	
Controle Negativo	6,24 (+0,05)	0,00 (+0,03)	

* DP – Desvio padrão

Mediante a análise em MEV, constatou-se que o esmalte bovino exposto às bebidas lácteas fermentadas apresentou aspecto morfológico diferente do observado para a água destilada (controle negativo) nos tempos de 5, 15 e 30 minutos em relação ao grau de desmineralização (Quadro 3). No entanto, no intervalo de 5 minutos, apenas as bebidas lácteas Yakult® e Ben10® apresentaram diferenças no aspecto microestrutural referentes ao Grau 1 (leve alteração microestrutural) (Figura 1, 2 e 3).

Quadro 3. Distribuição das bebidas lácteas quanto ao grau de desmineralização frente às variações de tempo.

Bebidas	5 minutos	15 minutos	30 minutos
Bob Esponja [®]	0	1	1
Batavito [®]	0	1	1
Chamyo [®]	0	1	1
Ninho [®]	0	1	1
Yakult [®]	1	1	2
Ben 10 [®]	1	1	3
Controle positivo	2	2	3
Controle negativo	0	0	0

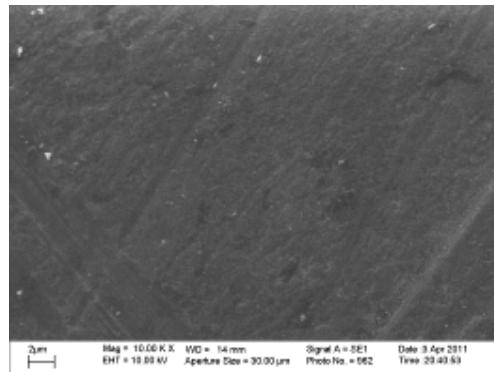


Figura 1. Fotomicrografia do bloco de esmalte exposto à água destilada (CN).

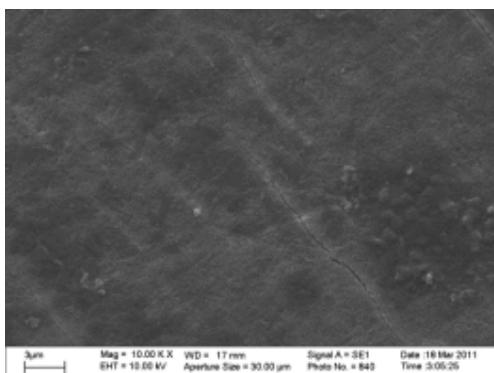


Figura 2. Fotomicrografia do bloco de esmalte exposto a bebida láctea (Yakult[®]) no intervalo de tempo de 5 minutos.

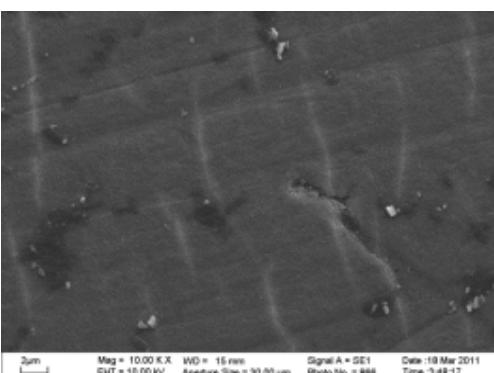


Figura 3. Fotomicrografia do bloco de esmalte exposto a bebida láctea de menor pH (Ben 10[®]) no intervalo de tempo de 5 minutos.

A maioria das bebidas lácteas fermentadas registrou dissoluções iniciais na superfície do esmalte a partir de 15 minutos de exposição, correspondendo a alterações Grau 1 (Figuras 4 e 5).

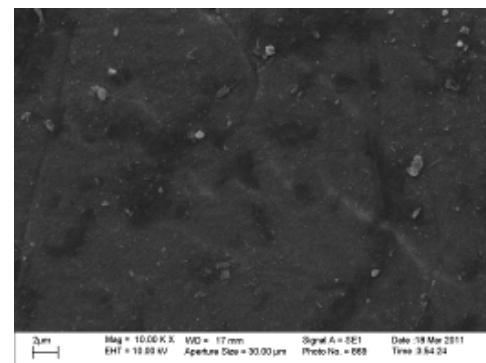


Figura 4. Fotomicrografia do bloco de esmalte exposto a bebida láctea de maior pH (Bob Esponja[®]) no intervalo de tempo de 15 minutos.

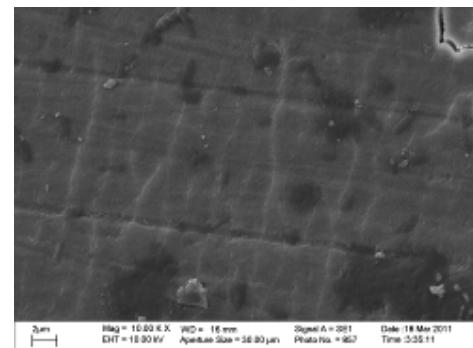


Figura 5. Fotomicrografia do bloco de esmalte exposto a bebida láctea de menor pH (Ben 10[®]) no intervalo de tempo de 15 minutos.

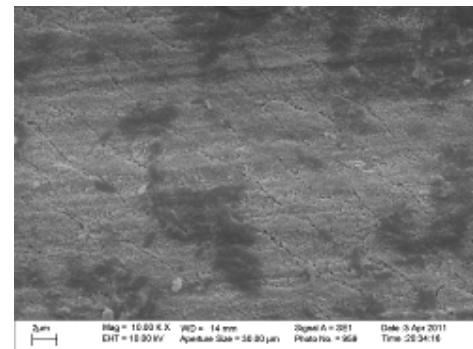


Figura 6. Fotomicrografia do bloco de esmalte exposto ao refrigerante à base de cola (CP) no intervalo de tempo de 30 minutos.

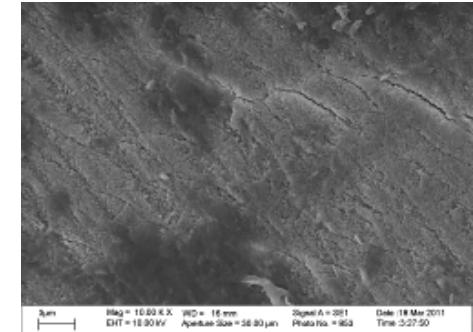


Figura 7. Fotomicrografia do bloco de esmalte exposto a bebida láctea de menor pH (Ben 10[®]) no intervalo de tempo de 30 minutos.

No tempo de 30 minutos a bebida láctea de menor pH (Ben 10[®]) e o controle positivo apresentaram alterações Grau 3 (acentuada alteração microestrutural), caracterizando a perda mineral na periferia dos prismas

de esmalte (Figuras 6 e 7) enquanto a bebida láctea de maior pH (Bob Esponja[®]), no mesmo intervalo de tempo, promoveu alterações correspondentes ao Grau 1 (Figura 8).

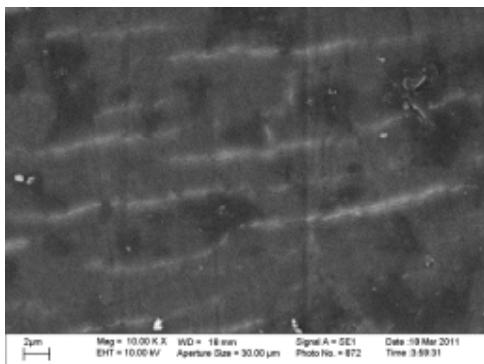


Figura 8. Fotomicrografia do bloco de esmalte exposto a bebida láctea de maior pH (Bob Esponja[®]) no intervalo de tempo de 30 minutos.

DISCUSSÃO

No presente estudo, os valores médios de pH obtidos para as bebidas lácteas fermentadas analisadas variaram de 3,49 a 3,92, sendo eles considerados críticos para dissolução do esmalte. Esses valores aproximam-se aos encontrados em um estudo *in vitro* que investigou a capacidade erosiva de 6 marcas de bebidas lácteas fermentadas, e algumas propriedades que afetam a desmineralização do esmalte dental pH, capacidade tampão, fluoreto de cálcio e fósforo sobre o esmalte bovino. Os resultados mostraram que as bebidas não promoveram a erosão do esmalte dentário, apenas uma perda mineral superficial, apesar de apresentarem pH entre 3,51 a 3,87³.

Um estudo verificou o pH salivar em 31 crianças com idade entre 6 e 12 anos antes e após a ingestão de suco de uva (Del Valle Kids). A variação do pH foi medida com uma fita colorimétrica. Aferiu-se o pH antes, imediatamente após a ingestão do suco, 5, 10 e 15 minutos após a ingestão. Observou-se uma redução imediatamente do pH salivar 5 e 10 minutos após a ingestão do suco em relação ao basal. No tempo imediato o valor do pH de 16 crianças foi acima de 5,5, e 15 apresentaram pH igual ou abaixo de 5,5. No tempo de 5 minutos, 3 crianças mantiveram esse pH, e após 10 minutos todas as crianças apresentaram pH acima de 5,5. Pode-se concluir que o suco de fruta apresenta pH baixo e que após 10 minutos da ingestão do suco o pH salivar de todos os participantes tinha valor acima de 5,5, elevando-se próximo aos valores normais com o tempo de 15 minutos²⁰.

Esses achados são importantes, pois revelam que apenas o pH de uma substância não é suficiente para determinar seu potencial erosivo. Outros fatores como valores de pKa, aderência, propriedades quelantes, presença de fosfato de cálcio e fluoreto, o consumo excessivo de ácidos taxa de fluxo salivar, capacidade de tamponamento, composição da saliva e formação da

película adquirida são capazes de modificar o processo erosivo¹¹.

No entanto, a importância relativa de propriedades como pH e capacidade tampão podem depender de fatores tais como tempo de exposição e da razão entre o volume de solução para a área de superfície do dente exposta¹⁰.

Em se tratando do processo erosivo, este pode ser dividido em duas fases. Na fase inicial, ocorre um amolecimento da superfície dentária, devido a uma desmineralização parcial. Nesta fase o processo, de remineralização, em teoria, ainda é possível a partir do tecido remanescente. Na segunda etapa mais avançada o conteúdo mineral exterior do esmalte dentário é completamente perdido e a remineralização não é possível. Quando a freqüência e a força do desafio ácido são maiores do que o processo de remineralização, a erosão dentária irá se manifestar clinicamente¹⁰.

No presente estudo, com relação às bebidas de menor pH, quanto maior o tempo de exposição mais expressivas foram as alterações microestruturais na superfície dentária, sendo elas sugestivas erosão. Isso pode ser justificado pelo fato de que uma maior aderência e um maior tempo de contato de substâncias ácidas com a superfície do dente aumentam a probabilidade de erosão dentária¹¹.

No entanto, a maioria das bebidas lácteas desse estudo só apresentaram dissoluções iniciais a partir de 15 minutos de exposição e mesmo aumentando-se o tempo para 30 minutos as alterações foram consideradas apenas como leves alterações microestruturais. Esse fato pode ser explicado pela concentração de cálcio e fosfato presente nas substâncias, que apesar de não terem sido quantificados nesse estudo, sabe-se que a presença de concentrações adequadas cálcio e fosfato podem neutralizar a erosão dentária causada por bebidas e alimentos ácidos¹¹.

Em se tratando do cálcio, estudo *in vitro* realizado com sessenta tipos de bebidas: refrigerantes, uma bebida energética, bebidas esportivas, bebidas alcoólicas, sucos, frutas, água mineral, iogurte, chá, café, molho de salada e medicamentos, observou que o potencial erosivo teve relação significativa com a concentração deste elemento químico, assim como o pH, a capacidade de tamponamento da saliva e a concentração de flúor¹¹.

Na presente pesquisa o esmalte bovino foi exposto à ação das bebidas lácteas frente às variações de tempo constatando-se, por meio de MEV, dissoluções iniciais na periferia dos prismas do esmalte a partir de 5 minutos de exposição, ocasionando uma leve alteração microestrutural. Ao aumentar o tempo para 30 minutos de exposição foi possível visualizar uma acentuada alteração na superfície do esmalte causada pela perda da estrutura mineral referente à bebida láctea de menor pH (3,49).

Achados semelhantes foram observados em um estudo que avaliou as alterações morfológicas mediante análise em MEV de dentes decidídos expostos a bebidas industrializadas disponíveis no mercado nacional (Coca-

Cola, suco Kapo, suco Del Valle e Yakult). As alterações morfológicas foram maiores nas bebidas que apresentaram menor pH, como a Coca-Cola (2,48) e o Yakult (3,19). Os autores concluíram que as bebidas industrializadas demonstraram potencial erosivo na análise morfológica considerando o valor de pH²¹.

O potencial erosivo de sucos e bebidas lácteas associado à significativa presença de açucares pode contribuir decisivamente para a erosão dentária e o desenvolvimento de lesões de cárie se estes alimentos forem consumidos com alta frequência pela criança, aliado a outros fatores de risco. A análise da quantidade de sólidos solúveis totais (SST) por meio da refratometria na escala °Brix se constitui em um método aceito pela comunidade acadêmica²². O teor médio de SST das bebidas lácteas avaliadas variou de 14 a 19°Brix.

Ao estudar a concentração de sólidos solúveis totais (°Brix) e pH de bebidas lácteas (iogurtes e achocolatados) e sucos de frutas, observou-se um elevado valor de °Brix para as bebidas lácteas, com variação de 13,26 a 26,30. Para os sucos de fruta o valor oscilou de 10,23 a 13,53 °Brix²².

Os processos erosivos e cariogênicos não podem ser atribuídos apenas aos valores de pH. Vários fatores, entre eles, a viscosidade está relacionada com a desmineralização do esmalte, mediante a adesão e a quelação de substâncias na superfície dentária. Os valores de viscosidade das bebidas lácteas estudadas variaram de 2,41 a 7,26. Na literatura são poucos os estudos a respeito de quais valores de viscosidade seriam capazes de promover a dissolução do esmalte dentário²³.

Por ser um estudo *in vitro* e não permitir a reprodução de condições bucais como: capacidade tampão da saliva, concentração de cálcio e fosfato, efeitos da película adquirida e características individuais, essa pesquisa apresenta limitações. Porém, estudos *in vitro* possibilitam prever o potencial erosivo das bebidas lácteas fermentadas, sendo este fato constatado na presente pesquisa. Novos estudos *in situ* e *in vivo* são recomendados com objetivo de esclarecer os efeitos erosivos dessas bebidas e para que os profissionais da odontologia possam fornecer recomendações para pacientes com alto risco de erosão dental.

CONCLUSÃO

Constatou-se que as bebidas lácteas fermentadas apresentaram valores de pH críticos para dissolução do esmalte, elevada concentração de sólidos solúveis totais e expressiva variação de viscosidade. A análise morfológica pela Microscopia Eletrônica de Varredura da superfície dentária revelou alterações sugestivas de erosão, variando de leve a acentuada alteração microestrutural, de acordo com o tempo de exposição às bebidas.

AGRADECIMENTOS

À Tibério Andrade dos Passos, professor do

Departamento de Engenharia de Materiais da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), pelo auxílio na realização das análises em Microscopia Eletrônica de Varredura realizadas no Laboratório de Solidificação Rápida do Centro de Tecnologia da UFPB.

À Gilvandro Ferreira da Costa, técnico do Laboratório de Análises de Flavores, do Departamento de Tecnologia Química de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), pelo apoio na realização das análises físico-químicas.

REFERÊNCIAS

- Thamer KG, Penna ALB. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. Ciênc Tecnol Aliment 2006; 26(3): 589-95.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebidas lácteas. Instrução Normativa n.º 36, de 31 de outubro de 2000. Disponível em: http://www.agais.com/normas/leite/leite_rtfiq_beb_lacteas.htm. Acesso em: 07 de março de 2012.
- Lodi CS, Sasaki KT, Fraiz FC, Delbem AQC, Martinho CCR. Evaluation of some properties of fermented milk beverages that affect the demineralization of dental enamel. Braz Oral Res 2010; 24(1): 95-101.
- Ferreira FV, Pozzobon RT. Processed dairy beverages pH evaluation: consequences of temperature variation. J Clin Pediatr Dent 2009; 33(4): 319-23.
- Larsen MJ. Erosion of the teeth. In: Fejerskov O, Kidd E. Dental caries: the disease and its clinical management. 2a ed. Oxford: Blackwell Munksgaard. 2008.
- Meurman JH, Ten Cate JM. Pathogenesis and modifying factors of dental erosion. Eur J Oral Sci 1996; 104(2):199-206.
- Tenuta LMA, Chedid SJ, Cury JA. Uso de fluoretos em Odontopediatria – mitos e evidências. In: MAIA, LC. Odontologia integrada na infância. São Paulo: Santos, 153-177, 2012.
- Linnett V, Kim Seow W. Dental erosion in children: A literature review. Pediatric Dentistry 2001; 23 (1): 37-43.
- Zero DT, Lussi A. Erosion - chemical and biological factors of importance to the dental practitioner. Int Dent 2005; 55 (4): 285-90.
- Lussi A, Jaeggi T, Zero D. The role of diet in the aetiology of dental erosion. Car Res 2004; 38 (suppl 1): 34-44.
- Lussi A, Megert B, Shellis RP, Wang X. Analysis of the erosive effect of different dietary substances and medications. Br J Nutr 2012; 107(2): 252-62.
- Barbour ME, Rees JS. The laboratory assessment of enamel erosion: a review. J Dent 2004; 32(8): 591-602.
- Moraes, RR. Refratometria. Disponível em: <http://www.fapepi.pi.gov.br/novafapepi/ciencia/documentos/REFRAT%4D4METRO.PDF>. Acesso em: 2 de agosto de 2011.
- Valinoti AC, Pierro VS, Da Silva EM, Maia LC. In vitro alterations in dental enamel exposed to acidic medicines. Int J Paediatr Dent 2011; 21(2):141-50.
- Lima AL, Valença AMG, Albuquerque FR, Silva NB. Análise do pH e da viscosidade de enxaguatórios bucais fluoretados disponíveis comercialmente na cidade de João Pessoa-PB. Pesq Bras Odontoped Clin Integr 2005; 5(3): 223-228.
- Anusavice KJ. Phillips materiais dentários. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 764p.
- Deliberali FD, Brusco EHC, Brusco L, Perussolo B, Patussi EG. Fatores comportamentais envolvidos no desenvolvimento da

- cárie precoce em crianças atendidas na Clínica de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Passo Fundo - RS, Brasil. RFO 2009; 14 (3): 197-202.
18. Lakatos EM, Marconi MA. Fundamentos da metodologia científica. São Paulo: Atlas, 2007. 270p.
 19. Nascimento MRA, Tonel MVA. Avaliação do esmalte dental humano submetido ao tratamento clareador com peróxido de carbamida a 35% utilizando laser de argônio e luz halógena, através do MEV. 2001. [Monografia]. São José dos Campos: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Itajaí; 2001.
 20. Silva JYB, Brancher JA, Duda JG, Losso EM. Mudanças do pH salivar em crianças após a ingestão de suco de frutas industrializado. RSBO 2008; 5(2): 7-11.
 21. Momesso MGC, Silva RC, Imparato JCP, Navarro RS, Molina C, Ribeiro SJL. Estudo das alterações em esmalte de dentes deciduos após exposição a bebidas disponíveis no mercado. Stomatos 2009; 15 (29): 4-15.
 22. Cavalcanti AL, Oliveira KF, Paiva PS, Rabelo MVD, Costa SKP, Vieira FF. Determinação dos sólidos solúveis totais (°Brix) e pH em bebidas lácteas e sucos de frutas industrializados. Pesq Bras Odontoped Clin Integr 2006; 6(1): 57-64.
 23. Lima AL, Valença AMG, Albuquerque FR, Silva NB. Análise do pH e da viscosidade de enxaguatórios bucais fluoretados disponíveis comercialmente na cidade de João Pessoa-PB. Pesq Bras Odontoped Clin Integr 2005; 5(3): 223-8.

Recebido/Received: 27/08/2011

Revisado/Reviewed: 13/03/2012

Aprovado/Approved: 28/04/2012

Correspondência:

Mayara dos Santos Camélo Moreira
 Rua Paulino dos Santos Coelho, 95
 Jardim Cidade Universitária
 João Pessoa- PB, CEP: 58052-570
 Telefone: (83) 87704154
 E-mail: dossantosmayara@yahoo.com.br