

Estudo das alterações em esmalte de dentes decíduos após exposição a bebidas disponíveis no mercado

Marília Gabriela Corrêa Momesso
Renata Cristiane da Silva
José Carlos Pettorossi Imparato
Ricardo Scarparo Navarro
Celso Molina
Sidney José Lima Ribeiro

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a morfologia e rugosidade superficial do esmalte de dentes decíduos antes e após exposição a cinco diferentes soluções, incluindo bebidas industrializadas, disponíveis no mercado nacional e rotineiramente consumidas por crianças (saliva artificial, Coca-Cola, suco Kapo (sabor morango), suco Del Valle Monsters (sabor pêssego) e Yakult). Aferiu-se o pH das mesmas e 50 caninos decíduos humanos foram distribuídos aleatoriamente em cinco grupos, a face vestibular de cada dente foi delimitada no seu longo eixo, uma parte foi imersa em 50 mL de solução (15 minutos) e lavada com água deionizada (15 segundos). Ambas as faces foram analisadas por meio de perfilômetro (FormTracer – modelo SV–CS25). A análise estatística não mostrou diferença entre as faces (controle e tratada) e entre as bebidas avaliadas. A análise morfológica pela Microscopia Eletrônica de Varredura mostrou diferentes padrões de perda da estrutura dental, sugerindo maior alteração morfológica quanto maior acidez da bebida. Concluiu-se que as soluções demonstraram potencial erosivo, porém não houve diferenças estatísticas entre as faces dos dentes (controle e tratada) e entre os efeitos causados pelas bebidas na superfície dental.

Palavras-chave: Dentição decídua. Rugosidade superficial. Erosão.

Marília Gabriela Corrêa Momesso é aluna de graduação do curso de Odontologia da Universidade Camilo Castelo Branco.

Renata Cristiane da Silva é professora Doutora do Departamento de Odontologia Preventiva da Universidade Camilo Castelo Branco.

José Carlos Pettorossi Imparato é professor Doutor do Departamento de Odontologia Preventiva da Universidade Camilo Castelo Branco.

Ricardo Scarparo Navarro é professor Doutor do Departamento de Dentística Restauradora da Universidade Camilo Castelo Branco.

Celso Molina é pesquisador do Instituto de Física "Gleb Wataghin" da Universidade Estadual de Campinas.

Sidney José Lima Ribeiro é professor titular do Departamento de Química Inorgânica do Instituto de Química da Universidade Estadual de Araraquara.

Endereço para correspondência: Marília Gabriela Corrêa Momesso. Rua Tomé Portes, 313 – Parada Inglesa – São Paulo/SP – CEP: 02241-010. Tel.: (11) 2283-6397.

E-mail: ma_momesso@hotmail.com

Stomatos	Canoas	v.15	n.29	p.4-15	jul./dez. 2009
----------	--------	------	------	--------	----------------

Study of the changes in the temporary teeth enamel after exposure to drinks available on the market

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the morphology and surface texture of temporary teeth enamel before and after exposure to five different solutions, including industrialized drinks, available in the national market and routinely consumed by children (artificial saliva, Coca-Cola, Kapo juice (strawberry flavor), Del Valle Monsters juice (peach flavor) and Yakult). The pH of these drinks was measured and fifty human deciduous canines were randomly distributed into five groups. The vestibular face of each tooth was delimited in its long axis, and part of it was immersed in 50 mL of solution for 15 minutes and rinsed with deionized water for 15 seconds. Both faces were analyzed through perfilometer (FormTracer – model SV-CS25). The statistical analysis showed no differences between the faces (control and treated) and beverages evaluated. The morphological analysis by Scanning Electron Microscopy showed different dental structure loss patterns, suggesting greater morphological change in more acid beverages. So, it was concluded that the solutions demonstrated erosive potential, but there were no statistical differences between the faces (control and treated) of human deciduous canines and the effects caused by drinks on the dental enamel surface.

Keywords: surface roughness. temporary dentition. erosion.

INTRODUÇÃO

A partir da década de 60, ocorreu um aumento na prevalência da perda de superfície dental, o que alertou os profissionais de Odontologia para a observação de um maior número de dentes com lesões não cáries como a erosão dental. Esta pode ser definida como a perda de estrutura dentária devido a um processo químico que não envolve ação bacteriana (Grobler et al., 1989; Fushida, Cury, 1999; Fuller, Johnson, 1977; Mohamed-Tahir, Yap, 2004).

Segundo Grando et al. (1995) e Sobral et al. (2000) existe uma relação negativa entre o maior consumo de bebidas industrializadas e a ingestão excessiva de sucos e frutas cítricas após a década de 60 com o desenvolvimento da erosão dental.

As principais características clínicas e sintomáticas são sensibilidade ao frio, ao calor e substâncias higroscópicas, perda de contornos anatômicos normais dos dentes hígidos, ausência de manchas extrínsecas nos dentes (Gross et al., 1986; Sobral et al., 2000), restaurações de amálgama salientes da superfície dental, dando aspecto de “ilhas” de metal (Andrews, 1982), exposições pulpares e perda de vitalidade de alguns elementos afetados, incapacidade de estabelecer contato oclusal de dentes comprometidos durante os movimentos excursivos da mandíbula, superfície oclusal e incisal em forma de “pires” de aspecto polido e perda do brilho normal dos dentes (Taylor et al., 1992).

Dentre os fatores responsáveis por essa patologia estão os extrínsecos, os intrínsecos e os idiopáticos. Erosão extrínseca está relacionada à dieta (frutas, bebidas ácidas), meio ambiente (indústrias químicas, piscinas cloradas) e medicamentos (vitamina C, ácido acetilsalicílico). Já os ácidos intrínsecos são produzidos devido às doenças que provocam

regurgitação do suco gástrico ou diminuição do fluxo salivar (Andrews, 1982; Fushida, Cury, 1999; Sobral et al., 2000) e os idiopáticos são ácidos de origem desconhecida (Fushida, Cury, 1999; Grando et al., 1995; Sobral et al., 2000).

Em 1907, Miller relatou a perda de tecido dental e listou seus agentes causadores (ácidos, dentifrícios e forças de fricção) por meio de um caso clínico. Entretanto, não se estabeleceu o processo para erosão e abrasão, etiologia e os fatores que contribuem para seu desenvolvimento (Fuller, Johnson, 1977; Miller, 1907).

Identificada pela primeira vez por Fleury (1939), o quadro clínico generalizado foi inicialmente denominado de *Mylolyse*. A partir de então o termo sofreu alterações até ser denominado mais recentemente de Perimolise (Grando et al., 1995).

Estudos *in vitro* mostraram que, quando o esmalte é exposto a uma solução aquosa inorgânica com pH de quatro a cinco, insaturada em relação a hidroxiapatita e fluorapatita, a superfície de esmalte é alterada formando uma lesão macro. Essa situação pode ocorrer de fato, quando os níveis de pH salivar são inferiores a 4,5 ou por meio do consumo de frutas e bebidas ácidas (Sobral et al., 2000). A aparência macroscópica da área da superfície dental exposta com frequência a sucos de frutas torna-se esbranquiçada, cretácea e opaca (Smith, Shaw, 1987), ao passo que estudos que realizaram análise morfológica das superfícies de esmalte exposto às diferentes bebidas, pela microscopia eletrônica de varredura, mostraram alterações morfológicas em diferentes graduações, desde a exposição dos prismas de esmalte, solução de continuidade, perda estrutural até crateras e cavitações (Claudino et al., 2006; Hugo et al., 2006; Maia, Modesto, 1996).

Desta maneira, o objetivo deste trabalho foi avaliar a morfologia e rugosidade superficial de cinquenta caninos decíduos, antes e após exposição a bebidas industrializadas consumidas pelas crianças.

METODOLOGIA

No presente estudo foram utilizados cinquenta caninos decíduos humanos provenientes do Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia da Universidade Camilo Castelo Branco (aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Camilo Castelo Branco sob número 1204-1534/06). As bebidas industrializadas selecionadas disponíveis no mercado estão presentes na Tabela 1.

Tabela 1: Bebidas industrializadas utilizadas no estudo e fabricante.

Nome comercial	Fabricante
G1- Saliva artificial	Laboratório Fórmula & Ação
G2 – Coca-Cola	The Coca-Cola Company
G3 – Kapo sabor morango	The Coca-Cola Company
G4 – Del Valle dos monstros sabor pêssego	Sucos Del Valle do Brasil
G5 – Yakult	Yakult SA Indústria e Comércio

Inicialmente, amostras de cada marca comercial das bebidas foram adquiridas aleatoriamente e seu pH foi aferido por meio de um pHmetro (Orion – Isometer modelo 710A), com incerteza de $\pm 0,2$. Os valores de pH das bebidas foram obtidos imediatamente após a abertura da embalagem sob temperatura ambiente de 20°C.

Após a aferição do pH das bebidas utilizadas, os dentes foram divididos aleatoriamente em cinco grupos, de acordo com as bebidas. A face vestibular de cada dente foi delimitada no seu longo eixo no sentido cérvico-incisal, obtendo-se assim duas faces a serem analisadas (tratada e controle).

Em seguida, uma das faces de cada dente foi protegida por um bloco de cera utilidade e a outra face foi imersa em 50 mL da bebida referente ao grupo durante 15 minutos, lavada com água deionizada por 15 segundos e removido o bloco de cera utilidade (Fushida, Cury, 1999; Pontes et al., 2006). A morfologia superficial do esmalte foi avaliada pela leitura da rugosidade superficial utilizando-se um perfilômetro (FormTracer – modelo SV– CS25) (Silva, Zuanon, 2006).

Em cada leitura realizada, a rugosidade média (R_a , μm) foi representada pela média aritmética entre os picos e vales registrados após a agulha do perfilômetro percorrer a superfície em análise, com *cut-off* de 0,25 mm (Leitão, Hegdahl, 1981; Rios et al., 2002; Silva, Zuanon, 2006), para maximizar a filtragem da ondulação superficial. Em cada superfície, foram efetuadas três leituras, sempre com a agulha passando pelo centro geométrico da amostra e partindo de três posições diferentes (Silva, Zuanon, 2006). Assim, a média das três leituras resultou na rugosidade média de cada superfície. Os valores de rugosidade (R_a , μm) foram submetidos à análise estatística, ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS

A aferição do pH das bebidas mostrou valores que estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Bebidas avaliadas e seus respectivos valores de pH.

Nome comercial	pH
Saliva artificial	5,79
Coca-cola	2,48
Kapo (sabor morango)	3,46
Del Valle dos Monstros (sabor pêssego)	3,30
Yakult	3,19

A análise estatística dos dados de rugosidade superficial entre os grupos controle e tratado foi realizada utilizando o teste “t” de *Student*. Pode-se observar que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle e teste para todas as bebidas.

Para a comparação entre os grupos teste (imersos em diferentes bebidas) foi realizada Análise de Variância (ANOVA) e Teste de Tukey, demonstrando não haver diferenças significantes entre os efeitos das diferentes bebidas no esmalte dos dentes decíduos (Tabela 3).

Tabela 3: Valores médios, diferenças entre as médias dos diferentes grupos testados e valor crítico para contraste de Tukey (5%).

Média (Ra, μm)	G1	G2	G3	G4	G5	Valor de Tukey
G1	-	0.077	0.2484	0.0855	0.0628	
G2	0.077	-	0.1708	0.0079	0.0628	
G3	0.2484	0.1708	-	0.1629	0.2336	0.85
G4	0.0855	0.0079	0.1629	-	0.0707	
G5	0.0628	0.0628	0.2336	0.0707	-	

* Diferença significativa ao nível de 5%.

Para a análise qualitativa dos grupos, foi realizada avaliação em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) de alguns elementos antes e após a imersão nas bebidas (Figuras 1 a 10).

Grupo 1: Suco Kapo sabor morango

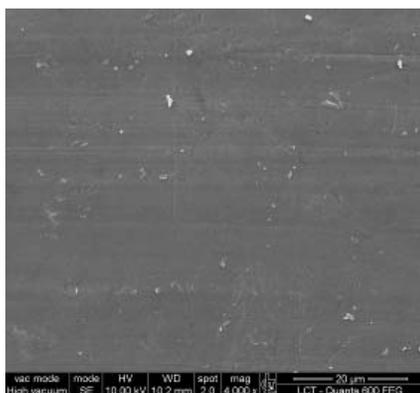


Figura 1: Superfície não tratada.

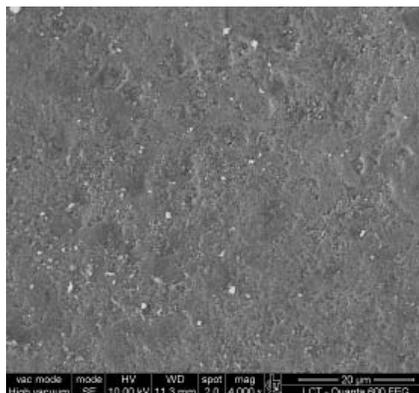


Figura 2: Superfície tratada.

Grupo 2: Saliva artificial

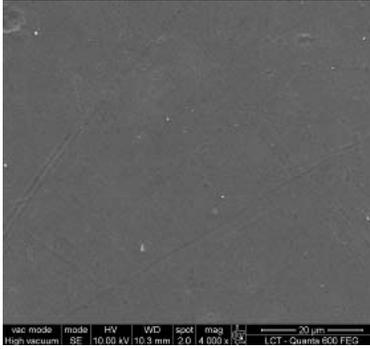


Figura 3: Superfície não tratada.

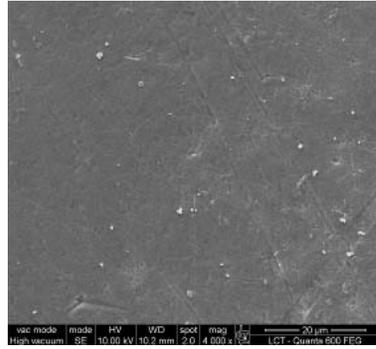


Figura 4: Superfície tratada.

Grupo 3: Coca-Cola

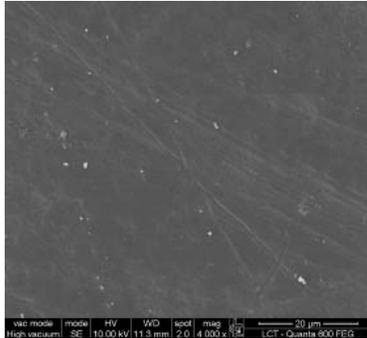


Figura 5: Superfície não tratada.

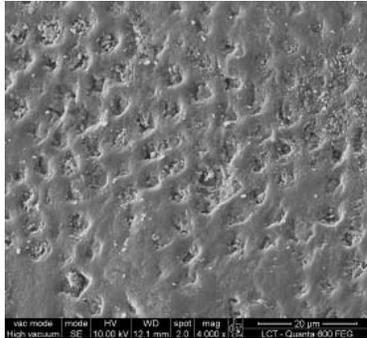


Figura 6: Superfície tratada.

Grupo 4: Yakult

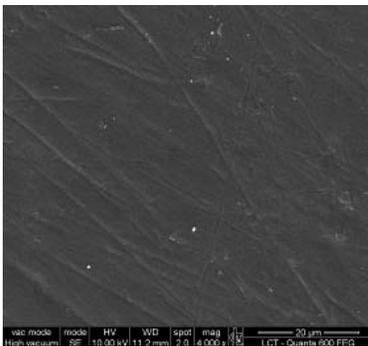


Figura 7: Superfície não tratada.

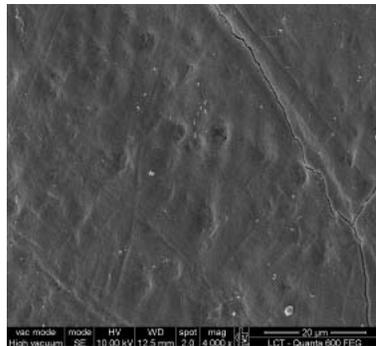


Figura 8: Superfície tratada.

Grupo 5: Suco Del Valle Monstros sabor pêssego

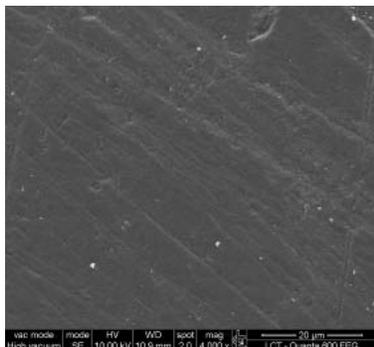


Figura 9: Superfície não tratada.

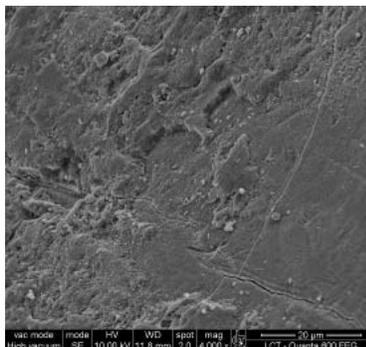


Figura 10: Superfície tratada.

DISCUSSÃO

A avaliação da rugosidade superficial é uma importante característica a ser avaliada, pois interfere diretamente nas propriedades estéticas do material restaurador, como brilho e lisura superficial, alteração de cor e manchamento, acúmulo de biofilme dentário, e em última instância a formação de lesão de cárie secundária. Leitão, Hegdahl (1981) relataram que 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 (Bollen et al., 1997).

Bollen et al. (1997) afirmaram que a rugosidade superficial do elemento dental depende do tipo de dente avaliado, sendo os caninos os mais rugosos. Os dentes presentes na maxila apresentam-se mais rugosos, portanto a localização na cavidade oral é outro fator a ser considerado. Observou-se que os valores de rugosidade dos dentes giram em torno de 3,5 µm.

No presente estudo observou-se que as bebidas avaliadas apresentaram pH abaixo do valor crítico para desmineralização do esmalte dental (5,5), exceto a solução de saliva artificial. Entretanto, não foram observadas diferenças entre as amostras antes e após a imersão nas bebidas, bem como entre as mesmas.

Da mesma maneira que no presente trabalho, Grando et al. (1995) e Siegwad, Bastos (1996) observaram que todos os produtos avaliados demonstraram-se potencialmente erosivos, tendo sido o suco de limão o que causou as maiores perdas de cálcio e fosfato inorgânico, seguido pelo refrigerante tipo Cola e pelo Guaraná. Grando et al. (1995) observaram também uma relação direta entre o aumento no tempo de incubação dos dentes e a perda iônica sofrida pelos mesmos. No presente estudo foi avaliado apenas o tempo de 15 minutos de imersão, o que pôde justificar a igualdade nos valores de rugosidade encontrados, uma vez que a desestruturação dos cristais de hidroxiapatita, causada pela

liberação dos íons cálcio e fosfato inorgânico durante o processo de desmineralização, é responsável pelo aumento na rugosidade superficial.

Rios et al. (2006) realizaram um estudo *in situ*, no qual dentes bovinos, fixados em um aparelho de acrílico, permaneceram na cavidade bucal de voluntários, para formação de película protetora. Os dentes foram expostos a 150 mL de Coca-Cola, por 10 minutos, quatro vezes por dia, causando erosão e amolecimento da estrutura superficial do esmalte. Com base na metodologia adotada no presente trabalho, os caninos decíduos humanos foram expostos a um menor volume de solução e por um período de tempo inferior, esses fatores poderiam explicar os resultados de rugosidade superficial apresentados, os quais estão de acordo com outros autores (Grando et al., 1995; Owens, Kitchens, 2007), que salientaram o fato de a Coca-Cola não ter o maior potencial erosivo dentre as bebidas utilizadas, portanto supõe-se que não causaria a maior perda de componentes inorgânicos na superfície do esmalte dental.

No presente estudo foram realizadas análises em microscopia eletrônica de varredura, de caráter qualitativo, em relação a morfologia superficial do esmalte exposto às diferentes bebidas. As imagens em micrografias sugerem um padrão morfológico com diferente grau de perda da estrutura dental, sendo observada a exposição dos prismas de esmalte como nas figuras 6 e 8 relativo aos grupos 3 e 4 (Coca-Cola e Yakult, respectivamente).

Podem ser verificadas micrografias com imagens que sugerem reduzida solução de continuidade e dissolução da substância interprismática do esmalte, como na figura 4 relativo ao grupo 2, onde as amostras foram imersas em saliva artificial.

Por outro lado, no grupo 5 (figura 10), quando o esmalte foi imerso na bebida Suco Del Valle Monstros sabor pêssego foi observada maior solução de continuidade superficial do esmalte, tendo imagens que mostram crateras e cavitações como nas figuras 8 (grupo 4), 2 (grupo 1) e 6 (grupo 3).

A morfologia das micrografias apresenta padrões que sugerem uma maior alteração morfológica quanto maior a acidez da bebida, como nos grupos de esmalte imersos em Coca-Cola e Yakult.

Portanto, no presente estudo a superfície do esmalte imersa em diferentes soluções sugerem exposição dos prismas de esmalte (Coca-Cola), solução de continuidade e dissolução da substância interprismática do esmalte em diferentes graus (Suco Kapo sabor morango e Yakult), podendo até atingir crateras e cavitações (Suco Del Valle Monstros sabor pêssego e Coca-Cola).

Deve-se dispensar atenção ao fato de que tais alterações morfológicas microscópicas levam a alterações macroscópicas, com repercussão clínica visível desde mancha branca até perda estrutural e cavitações.

Os estudos *in vitro* realizados em modelos estáticos diferem dos estudos *in situ* ou clínicos, apresentando limitações dos resultados e da transposição para atividade clínica, sendo, portanto, indicadores para possíveis alterações na estrutura do esmalte analisado,

posteriormente em estudos clínicos, podendo prever que na cavidade bucal as alterações morfológicas poderiam ser mais acentuadas (Fushida, Cury, 1999).

Estudos *in vitro* mostraram que, mediante a uma exposição prolongada do esmalte dental em um limitado volume de solução, outros fatores como o montante de ácido titulável também se torna importante para determinar o potencial erosivo da bebida (Jensdottir et al., 2006). No presente estudo, o único fator considerado na avaliação da capacidade erosiva das soluções foram os valores de pH aferidos inicialmente. Desta maneira, pode-se afirmar que a Coca-cola apresentou o pH mais ácido, entretanto seria necessário o estudo de outras variáveis para assegurar-se que esta tenha o maior potencial erosivo.

Jensdottir et al. (2006) concluíram que nos primeiros minutos de exposição dos cristais de apatita aos refrigerantes tipo cola, o seu potencial erosivo (dez vezes mais elevado do que em sucos de laranja) depende apenas dos valores de pH. Poder-se-ia supor que após os primeiros minutos de contato entre os dentes decíduos e as bebidas, houve um equilíbrio entre os potenciais erosivos das mesmas, devido a outros fatores não considerados neste estudo, a desmineralização do esmalte ocorreu de forma semelhante para todos os grupos.

A acidez é resultado do conteúdo do ácido cítrico e fosfórico (Siegward, Bastos, 1996). O grau de acidez de um alimento contribui, junto com uma escovação com grande intensidade, para o desenvolvimento de erosões, principalmente nas superfícies vestibulares (Siegward, Bastos, 1996). Esses dois acidulantes são encontrados na composição química do suco Kapo (sabor morango) e da Coca-Cola, respectivamente, fator que justificaria a ausência de diferenças estatísticas nos resultados de rugosidade superficial entre estes dois grupos.

Bebidas com uma concentração do íon citrato não muito alta podem atenuar a resposta acidogênica das mesmas (Siegward, Bastos, 1996). O íon citrato, proveniente do ácido cítrico, participa da composição química do suco Kapo, cujo pH foi o mais elevado dentre as bebidas industrializadas.

O ácido cítrico presente na maioria das bebidas apresenta um risco muito maior que os outros, porque tem ação quelante sobre o cálcio do esmalte, que continua mesmo depois que o pH eleva-se na superfície dental (Sobral et al., 2000). Pelas limitações do estudo *in vitro*, supõe-se que esta ação quelante do ácido cítrico não ocorreu de maneira enfática, como incidiria na cavidade bucal. Desta maneira, explica-se a deficiência do suco Kapo em alterar morfológicamente o esmalte dental, obtendo igualdade de resultados de rugosidade perante às outras bebidas.

Mas não basta saber o pH de uma bebida para avaliar o risco associado a essa bebida ou fazer testes *in vitro*. A cavidade bucal tem um sistema complexo e contínuo que pode diminuir os efeitos de substâncias agressivas. A saliva, com sua ação tamponante, apresenta ação de neutralização dos ácidos. Se o pH cair abaixo do pH crítico (5,5), significaria que a desmineralização foi iniciada. Mas isso depende também do tempo durante o qual o pH foi diminuindo (Siegward, Bastos, 1996).

Uma diminuição do pH dos fluidos que estão em contato com os elementos dentais pode ser causada diretamente pelo consumo de frutas ácidas e bebidas ou indiretamente pela ingestão de carboidratos fermentáveis que permitem uma produção de ácidos pelas bactérias do biofilme dental (Sobral et al., 2000).

Jensdottir et al. (2006) sugeriram que a dinâmica do potencial erosivo nos primeiros segundos e minutos de exposição da superfície dental pode ser crítica, uma vez que a maior parte de uma bebida permanece na boca por apenas segundos antes de ser engolida. Posteriormente, a quantidade residual de líquido na boca será reduzida para menos de 1 ml (Lagerlöf, Dawes, 1984), deixando apenas uma quantidade limitada de bebidas em contato com a superfície do esmalte.

Com a queda do pH, a solubilidade da apatita do esmalte aumenta muito, isso porque a concentração de hidroxilas é inversamente proporcional à concentração de hidrogênio, e a concentração dos complexos fosfatados iônicos depende do pH da solução. O valor do pH crítico depende das concentrações de cálcio e fosfato na saliva. Em pH igual a 4, a saliva está subsaturada de hidroxiapatita e fluorapatita e, portanto, perde a sua capacidade mineralizante (Fushida, Cury, 1999; Sobral et al., 2000).

CONCLUSÕES

Todas as bebidas avaliadas apresentaram potencial erosivo, considerando-se o valor de pH, entretanto não houve diferenças significantes na rugosidade superficial entre os efeitos das diferentes bebidas no esmalte dos dentes decíduos e entre as faces controle e tratada. A análise morfológica pela MEV da superfície do esmalte mostrou diferentes padrões de perda da estrutura dental, sendo sugerida maior alteração morfológica quanto maior a acidez da bebida. Tais alterações estruturais na superfície do esmalte decíduo observadas neste estudo *in vitro* indicam um potencial erosivo das bebidas industrializadas rotineiramente consumidas por crianças.

REFERÊNCIAS

- Andrews FF. Dental erosion due Anorexia Nervosa with Bulimia. Br Dental J 1982; 5(152):89-90.
- Bollen CML, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. Dent Mater 1997; 13(4):258-69.
- 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 Ciênc 2006; 21(52):139-45.
- Fleury, Holst JJ, Lange F. Perimyolysis: a contribution towards the genesis of tooth wasting from nonmechanical causes. Acta Odont Scand 1939; 1:36-48.
- Fuller JL, Johnson WW. Citric acid consumption and the human dentition. J Am Dent Ass 1977; 95:80-4.

Fushida CE, Cury JA. Estudo *in situ* do efeito da frequência de ingestão de Coca-Cola na erosão do esmalte-dentina e reversão pela saliva. Rev Odontol USP 1999; 13(2):127-34.

Grando JL, Gabilan NH, Petry A, Cardoso AC, Tames DR. Erosão dental: estudo *in vitro* da erosão causada por refrigerantes e suco de limão no esmalte de dentes deciduos humanos – análises bioquímicas. Rev Odontoped 1995; 4(1):1-10.

Grobler SR, Senekal PJC, Kotzé TJVW. The degree of enamel erosion by five different kinds of fruit. Clin Prev Dent 1989; 11(5):23-8.

Gross KB, Brough KM, Randolph PM. Eating disorders: anorexia and bulimia nervosas. J Dent Child 1986; 53(5):378-81.

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. Odonto Ciênc 2006; 21(51):71-6.

Jensdottir T, Holbrook P, Nauntofte B. Immediate erosive potencial of cola drinks and orange juices. J Dental Res 2006; 85(3):226-30.

Lagerlöf F, Dawes C. The volume of saliva in the mouth before and after swallowing. J Dent Res 1984; 63:618-21.

Leitão J, Hegdahl T. On the measuring of roughness. Acta Odontol Scand 1981; 39(6):379-84.

Maia LC, Modesto A. Análise comparativa, ao microscópio eletrônico de varredura, de esmalte bovino exposto a diferentes soluções ácidas: um estudo *in vitro*. Rev. odontol. Univ. São Paulo 1996; 10(3):161-8.

Miller WD. Experiments and observations on the wasting of tooth variously designated as erosion, abrasion, chemical abrasion, denutation, etc. Dental Cosmos 1907; 49(1):18-23.

Mohamed-tahir MA, Yap AUJ. Effects of the pH on the surface texture of glass ionomer based/containing restorative materials. Oper Dent 2004; 29(5):586-91.

Owens BM, Kitchens M. The Erosive Potential of Soft Drinks on Enamel Surface Substrate: An In Vitro Scanning Electron Microscopy Investigation. The Journal of Contemporary Dental Practice 2007; 8(7):11-20.

Pontes CCL, Figueiredo ACP, Santos RL, Barbosa RPS, Costa JDMC, Lima SJG. Ação de bebidas ácidas sobre o esfregaço dentinário: avaliação em microscopia eletrônica de varredura. In: Anais da 23ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica – SBPqO; 2006 set. 4 – 6, Atibaia (SP). São Paulo: SBPqO; 2006. p. 128, resumo IC065.

Rios D, Honório HM, Araújo PA, Machado MAAM. Wear and superficial roughness of glass ionomer cements used as sealants, after simulated toothbrushing. Pesqui Odontol Bras 2002; 16(4):343-8.

Rios D, Honório HM, Magalhães AC, Buzalaf MAR, Palma-Dibb RG, Machado MAAM, Silva SMB. Influence of toothbrushing on enamel softening and abrasive wear of eroded bovine enamel: an *in situ* study. Braz Oral Res 2006; 20(2).

Siegward DH, Bastos JRM. Avaliação do teor de flúor e pH em bebidas no mercado nacional. Revista da APCD 1996; 50(4):339-45.

Silva RC, Zuanon ACC. Surface roughness of glass ionomer cements indicated for atraumatic restorative treatment (ART). Braz Dent J 2006; 17(2):106-9.

Smith AJ, Shaw L. Baby fruit juices and tooth erosion. Brit Den Junior 1987;162(2):65-7.

Sobral MAP, Luz MAAC, Gama-Teixeira A, Garone Netto N. Influência da dieta líquida ácida no desenvolvimento da erosão dental. Pesq Odont Bras 2000; 14(4):406-10.

Taylor G, Taylor S, Abrams R, Mueller W. Dental erosion associated with gastroesophageal reflux. J Dent Child 1992; 59(3):182-5.

Recebido em: 05/02/2009

Aprovado em: 24/09/2009