

Avaliação do Efeito Erosivo em Microscopia Eletrônica de Varredura e Propriedades Físico-Químicas de Bebidas Gaseificadas de Baixa Caloria

Evaluation of the Erosive Effect in Scanning Electron Microscopy and Physicochemical Properties of Low-Calorie Carbonated Beverages

DIEGO ALVES DA CUNHA¹
BRENNALUISE CAVALCANTI GONDIM¹
DIEGO FIGUEIREDO NÓBREGA¹
TIBÉRIO ANDRADE PASSOS²
BIANCA MARQUES SANTIAGO³
ANA MARIA GONDIM VALENÇA⁴

RESUMO

Objetivo: Avaliar o pH, a quantidade de Sólidos Solúveis Totais (°Brix), condutividade elétrica e a superfície do esmalte bovino submetido à ação de bebidas gaseificadas de baixa caloria, em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). **Material e Métodos:** Os produtos utilizados foram: Aquarius Fresh® limão, H2OH!® limão, Aquazero® limão, Viver light® limão, Coca-cola® (controle positivo) e água deionizada (controle negativo). A avaliação do pH foi realizada mediante o uso de phmetro digital, a condutividade elétrica foi determinada por meio de um condutivímetro de bancada e para a quantificação do °Brix utilizou-se um refratômetro específico de campo. Para cada análise foram feitas três aferições e calculou-se a média aritmética. A superfície adamantina foi confeccionada a partir da exodontia de incisivos hígidos de maxilares bovinos de animais destinados ao abate, obtendo-se ao final, blocos de esmalte de 3x3mm (n=12) que foram submetidos ao contato por 5 minutos com as bebidas e em seguida lavados e armazenados para posterior análise em MEV. **Resultados:** Os valores de pH variaram de 2,56 (controle positivo) a 6,00 (controle negativo), estando as demais bebidas abaixo do pH 3,46. Os resultados para condutividade elétrica variaram de 001 mS.cm⁻¹ (controle negativo) a 1071 mS.cm⁻¹ (Coca-Cola®). Com relação aos °Brix, todas as bebidas, com exceção da Coca-Cola® (6,5°Brix) tiveram valor 0°Brix. Observou-se que as bebidas analisadas revelaram-se potencialmente erosivas. A superfície do esmalte exposto às bebidas gaseificadas apresentou características microestruturais indicativas de erosão. **Conclusão:** As bebidas gaseificadas analisadas se revelaram potencialmente erosivas para a superfície adamantina exposta, por um curto período de tempo, à ação destes produtos, não apresentando potencial cariogênico.

DESCRIPTORIOS

Erosão Dentária. Bebidas Gasosas. Ingestão de Líquidos. Dieta.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the pH, the amount of total soluble solids (°Brix), electrical conductivity and the surface of bovine enamel, by Scanning Electronic Microscopy (SEM), subjected to the action of low-calorie soft drinks. **Materials and Methods:** The products tested were: Aquarius® Fresh lemon, H2OH!® lemon, Aquazero® lemon, Viver Light® lemon, Coca-Cola® (positive control) and deionized water (negative control). The pH evaluation was performed by using digital pH meter. Electrical conductivity was determined by a workbench conductivimeter and for quantification of °Brix was used a specific refractometer of field. For each analysis were made three measurements and the arithmetic mean was calculated. The adamantine surface was made from the extraction of healthy maxillary incisors from bovine animals for slaughter, resulting in the end, in 3x3mm enamel blocks (n = 12), which were submitted to contact for 5 minutes with the drinks and then washed and stored for subsequent analysis by SEM. **Results:** The pH values †ranged from 2.56 (positive control) to 6.00 (negative control), while the remaining beverages showed pH bellow than 3.46. The results for electrical conductivity ranged from 001 mS.cm⁻¹ (negative control) to 1071 mS.cm⁻¹ (Coca-Cola®). Considering the TSS, all beverages had a value of 0° Brix, excepting Coca-Cola® (6.5° Brix). It was observed that the beverages analyzed proved to be potentially erosive. The enamel surface exposed to fizzy drinks had microstructural features indicative of erosion. **Conclusion:** Fizzy drinks analyzed have proved to be potentially erosive for the adamantine surface exposed for a short period of time to the action of those products, presenting no cariogenic potential.

DESCRIPTORS

Tooth Erosion. Carbonated Beverages. Drinking. Diet.

1 Aluno(a) de iniciação científica do curso de Odontologia da Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

2 Professor Doutor do Centro de Tecnologia da UFPB.

3 Doutoranda em Saúde Pública pela Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP/FIOCRUZ), Mestre em Odontopediatria pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Professora Assistente do Departamento de Clínica e Odontologia Social, Universidade Federal da Paraíba.

4 Professora Associada do departamento de Odontologia Social da Universidade Federal da Paraíba. Docente do Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde (UFPB).

A erosão dentária é caracterizada como uma entidade patológica, crônica, localizada e indolor, ocasionada pela perda progressiva de tecido mineralizado em razão da dissolução da superfície dental pela ação química de ácidos de origem não bacteriana (ZIPKIN, Mc CLURE, 1949, ZERO, 1996, BARATIERI *et al.*, 2001, ZERO, LUSSI, 2005, VASCONCELLOS, VASCONCELLOS, CUNHA, 2006). Essa lesão é formada quando o ambiente bucal alcança um pH menor que 4,5, valor considerado crítico para fluorapatita e abaixo do pH 5,5, crucial para hidroxiapatita (THYLSTRUP, FEJERSKOV, 1998). Essa diminuição do pH bucal pode ser causada por diversos fatores extrínsecos e intrínsecos.

Os fatores extrínsecos incluem o consumo excessivo de alimentos e bebidas ácidas (frutas, sucos cítricos, refrigerantes, vinhos, bebidas energéticas), além da influência de meios ambientes (piscinas cloradas e indústrias químicas), e medicamentos (aspirina, vitaminas C, ácido clorídrico) (ZERO, 1996, SOBRAL *et al.*, 2000, RANDAZZO, AMORMINO, SANTIAGO, 2006, NEVES; PIERRÔ; MAIA, 2006). Os fatores intrínsecos mais comuns abrangem distúrbios gastrointestinais crônicos, como doenças gastresofágicas, bulimia e anorexia, nas quais há regurgitações e vômitos com frequência, ou pela diminuição do fluxo salivar (xerostomia) (SOBRAL *et al.*, 2000, LUSSI, JAEGGI, ZERO, 2004, RIOS *et al.*, 2006, RANDAZZO, AMORMINO, SANTIAGO, 2006).

Neste contexto, os refrigerantes atuam sobre de forma significativa no processo de erosão dentária entre os jovens devido ao maior consumo desse tipo de bebida. A probabilidade de ocorrerem lesões por erosão em dentes molares e incisivos de pessoas que ingerem refrigerantes de cola é aumentada em cerca de três vezes (BUISCHI, 2000, JENSDOTTIR, HOLBROOK, NAUNTOFTE, 2006).

A ação erosiva do ácido cítrico, ácido fosfórico e outras substâncias encontradas nas bebidas e alimentos tem sido comprovada em muitos estudos *in vitro*, *in situ* e *in vivo*. Diversos estudos indicam que o potencial erosivo de uma bebida ácida não é totalmente dependente do seu pH, mas também é influenciado pelo seu teor de acidez titulável (capacidade tampão). Além disso, a concentração de cálcio, fosfato e, em menor grau, o teor de fluoreto de uma bebida ou alimento são fatores importantes que influenciam no seu potencial erosivo. Quanto maior a capacidade de tamponamento da bebida, maior será o tempo gasto para que a saliva neutralize o ácido (ZERO, LUSSI, 2000, ZERO, LUSSI, 2005).

Com relação às características clínicas das lesões de erosão, verifica-se que a perda do tecido mineralizado

se manifesta como alterações na superfície vestibular dos dentes anteriores, caracterizadas por perda de brilho e presença de depressões rasas, côncavas, largas e sem ângulos nítidos na porção cervical da coroa. O terço cervical é mais afetado porque a autolimpeza é menor do que em outras regiões, fazendo com que o ácido aja por mais tempo neste local (NEVILLE *et al.*, 2008).

Em pacientes portadores de erosão dentária, se faz necessário a remoção da fonte de ácidos ou impedir que eles entrem em contato com os dentes. Contudo, essa conduta é geralmente impossível. Para tanto, deve-se então diminuir o consumo de alimentos ácidos ingerindo-os apenas nas principais refeições. As bebidas ácidas devem ser ingeridas rapidamente e por meio de canudos (BARATIERI *et al.*, 2001).

Sabe-se que a dieta tem um papel importante no desenvolvimento da cárie. De acordo com LEITE, DREHMER, (1998) são os alimentos que compõem uma dieta que determinam o seu potencial cariogênico, portanto hábitos alimentares saudáveis constituem um ótimo método preventivo.

Como é grande o consumo de produtos industrializados contendo adoçantes dos tipos frutose e sorbitol, a ingestão de açúcares tem aumentado significativamente, principalmente nos países tropicais, onde o consumo de líquidos na dieta tem sido cada vez mais recomendado (BARREIROS, BOSSOLAN, TRINDADE, 2005).

Nos últimos anos, surgiram no mercado bebidas industrializadas de diferentes marcas, denominadas 'refrigerantes de baixa caloria'. Estas bebidas são levemente gaseificadas (cerca de 50% da gaseificação tradicional) e não possuem açúcar. Com aspecto similar à água, estas bebidas têm composição e sabor semelhante à dos refrigerantes, o que constitui um atrativo para a classe consumidora (NÓBREGA *et al.*, 2010).

Levando-se em consideração o aumento do consumo desses produtos por indivíduos de diferentes idades, faz-se necessário a análise das suas propriedades físico-químicas. Sendo assim, o presente estudo objetivou avaliar o pH, quantidade de Sólidos Solúveis Totais (°Brix), a condutividade elétrica e a análise, em microscopia eletrônica de varredura, das características microestruturais do esmalte bovino submetido à ação de bebidas gaseificadas de baixa caloria comercializadas na cidade de João Pessoa – Paraíba, Brasil, bem como conhecer a importância da dieta líquida na etiologia da erosão dentária.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo empregou uma metodologia

de abordagem indutiva com procedimento comparativo, levando-se em consideração as características físico-químicas dos constituintes da dieta líquida gaseificada e as possíveis alterações qualitativas do esmalte dentário submetido à ação das bebidas (LAKATOS, MARCONI, 2007).

Para tanto, foram selecionados 12 elementos dentários bovinos obtidos de maxilares frescos de animais destinados ao abate. Após a exodontia dos incisivos superiores hígidos procedeu-se com a limpeza do periodonto de proteção e armazenamento em solução de formol a 2% por três dias. Posteriormente, realizou-se a inclusão dos elementos em resina acrílica quimicamente ativada e desgaste da superfície vestibular com lixas d'água de granulações decrescentes. Por fim, realizaram-se cortes com discos diamantados, que resultaram um total de 12 blocos de esmalte de 3 mm x 3 mm.

As bebidas levemente gaseificadas sabor limão analisadas neste estudo foram: H2OH![®], Aquarius Fresh[®], Viver Light[®] e Aqua Zero[®]. Utilizou-se como controle positivo a Coca-Cola[®] por apresentar açúcar em sua composição, pH ácido e potencial erosivo; água deionizada foi utilizada como controle negativo por não apresentar açúcar em sua composição e pelo pH próximo ao neutro.

Análise do pH

A mensuração do pH foi feita por intermédio de pHmetro digital, modelo UB 10, da marca Hexis[®], sendo utilizados 50 mL de cada produto analisado em um béquer volumétrico de 100 mL. Procedeu-se três aferições de cada bebida, as quais pertenciam a diferentes lotes. O pH final foi obtido pela média aritmética dos registros.

A dieta líquida foi classificada, segundo o pH, em: Potencialmente erosiva, quando o pH atingiu valores inferior a 4,5, e Potencialmente não erosiva, para valores de pH igual ou superior a 4,5 (WEST *et al.*, 1999, TENUTA, CURY, 2005).

Análise dos Sólidos Solúveis totais (°Brix)

Foi utilizada a refratometria para mensuração dos Sólidos Solúveis Totais. Para tal, utilizaram-se duas gotas de cada bebida e, com auxílio de um refratômetro específico de campo, modelo N1, Atago[®], com faixa de leitura de °Brix de 0~32% e precisão de 0,2, obteve-se o valor de °Brix das bebidas analisadas. O resultado também foi dado pela média das três mensurações.

Análise da Condutividade Elétrica

A condutividade elétrica foi verificada por um condutivímetro de bancada modelo 600, da marca Analyser[®], com faixa de leitura de 0 a 2000 mS.cm⁻¹. Assim como descrito para o pH, foi calculada a média após três aferições. A unidade de leitura de condutividade utilizada foi mS.cm⁻¹.

Análise em Microscopia eletrônica de Varredura (MEV)

A ação das bebidas sobre a superfície dos blocos de esmalte foi verificada após a exposição dos blocos às bebidas por 5 minutos. Depois disso, os espécimes foram lavados com água destilada, armazenados e preparados para observação em MEV. Os blocos de esmalte foram selecionados aleatoriamente, montados em porta amostra de alumínio, recobertos com uma fina camada de carbono e em seguida analisados em MEV.

Os resultados obtidos nesta etapa foram analisados descritivamente, verificando as alterações qualitativas na morfologia da estrutura adamantina exposta às bebidas.

RESULTADOS

Os valores de pH variaram de 2,56 (controle positivo) a 6,00 (controle negativo), estando as demais bebidas abaixo do pH 3,46. Com exceção da água deionizada, todas as outras bebidas analisadas obtiveram um pH inferior ao considerado crítico para dissolução do esmalte (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição dos valores de pH, °Brix e Condutividade elétrica dos produtos analisados.

Bebidas	Média do pH	°Brix (%)	Condutividade elétrica (ms.cm ⁻¹)
H2OH! [®] limão	3,46	0,0	616
Aquarius Fresh [®] limão	3,40	0,0	729
Viver light [®] limão	2,97	0,0	854
Aqua zero [®] limão	3,08	0,0	558
Coca-cola [®]	2,56	6,5	1071
Água deionizada	6,00	0,0	001

Com relação aos Sólidos Solúveis Totais, as amostras, com exceção da Coca-Cola® (6,5°Brix), tiveram valor 0°Brix. Os resultados para condutividade elétrica variaram de 1 mS.cm⁻¹ (controle negativo) a 1071 mS.cm⁻¹ (Coca-Cola®), estando as demais acima de 558 mS.cm⁻¹. A Tabela 1 ilustra os valores das médias aritméticas do pH, do °Brix e da condutividade elétrica das bebidas analisadas.

Mediante análise em MEV, constatou-se que não houve modificação na superfície de esmalte exposto ao controle negativo (Figura 1). Em contrapartida, na estrutura adamantina exposta à ação das bebidas estudadas foram encontradas alterações indicativas de erosões (Figuras 3, 4, 5 e 6) semelhantes às encontradas no controle positivo (Figura 2).



Figura 1: Fotomicrografia de espécime submetido ao controle negativo (água deionizada). Aumento de 15.000 vezes.

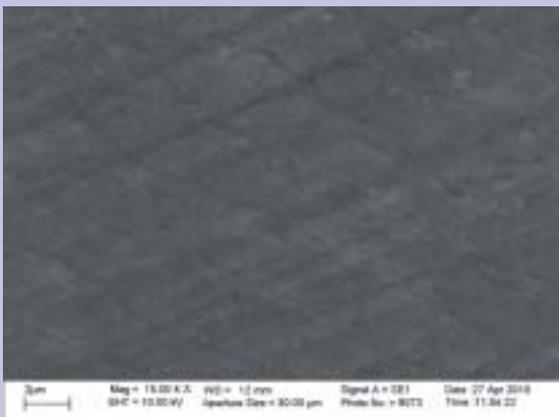


Figura 2: Fotomicrografia de espécime submetido ao controle positivo (Coca-Cola®). Aumento de 15.000 vezes.

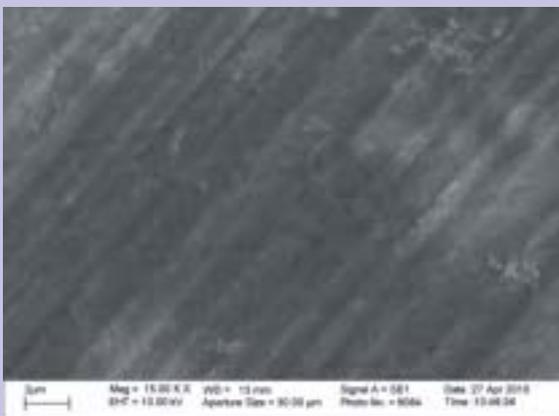


Figura 3: Fotomicrografia de espécime submetido a Aquarius Fresh® limão. Aumento de 15000 vezes.

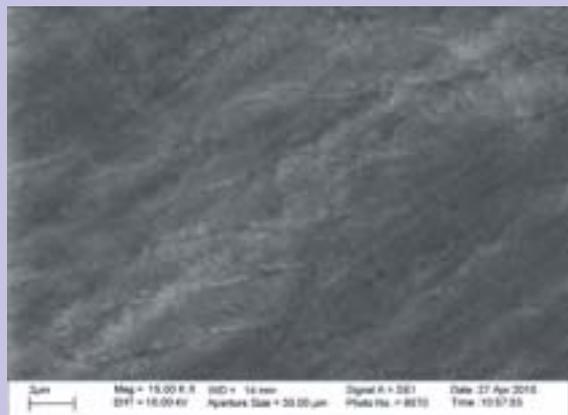


Figura 4: Fotomicrografia de espécime submetido à Aqua Zero® limão. Aumento de 15000 vezes.

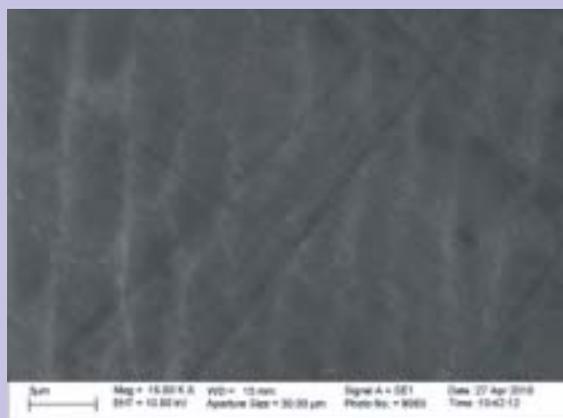


Figura 5: Fotomicrografia de espécime submetido à H2OH!® limão. Aumento de 15000 vezes.

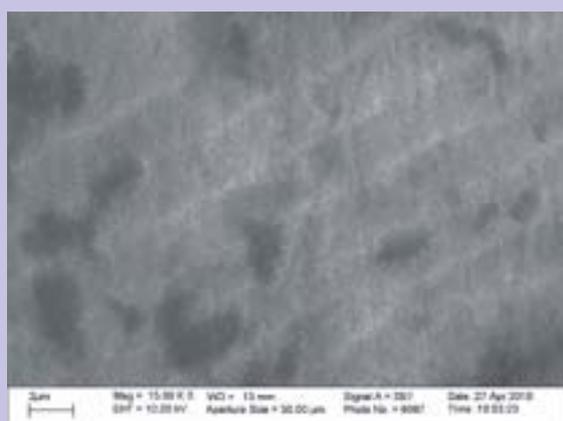


Figura 6: Fotomicrografia de espécime submetido à Viver Light® limão. Aumento de 15000 vezes.

DISCUSSÃO

Mesmo com as limitações do estudo *in vitro*, no que se refere à reprodução das condições naturais bucais, tais como: hábitos alimentares, capacidade tampão da saliva, características individuais, o presente

trabalho possibilitou avaliar o potencial erosivo de bebidas levemente gaseificadas pela determinação do pH, além da quantificação de sólidos e potencial erosivo presente nas mesmas (WEST *et al.*, 1999, BONFIM *et al.*, 2001).

Além do conhecimento das causas extrínsecas e

intrínsecas que provocam a erosão dentária, é necessário compreender como as perdas minerais ocorrem quimicamente, provocando a erosão dentária. Assim, é de fundamental importância a mensuração do pH, da acidez titulável, dos sólidos solúveis totais e das concentrações de fosfato, cálcio e fluoretos (BRANCO *et al.*, 2008).

Bebidas que possuem valores de pH inferior a 4,0 afetam as funções salivares, interferindo na capacidade de tamponamento e contribuindo para aumentar a solubilidade da apatita do esmalte. Se houver exposição dos minerais dentários com frequência e num grande espaço de tempo, estas bebidas podem causar erosão dentária (MEURMAN, TEN CATE, 1996).

Todas as bebidas avaliadas nessa pesquisa, com exceção do controle negativo apresentaram pH abaixo de 3,46. Achados semelhantes foram encontrados por NÓBREGA *et al.*, (2010), que ao analisarem as propriedades físico-químicas das bebidas gasosas constataram seu potencial erosivo, obtendo valores de pH inferiores a 3,85.

Outros estudos verificaram o potencial hidrogeniônico (pH) de bebidas. HANAM, MARREIRO, (2009) analisaram vinte e duas marcas comerciais de bebidas, divididas em 3 grupos (sucos, iogurtes e refrigerantes) e obtiveram como valores médios mínimos para os iogurtes, sucos de frutas industrializados e refrigerantes, respectivamente, 3,96, 2,78 e 2,44, sendo considerados críticos. Assim como no nosso estudo, a análise do pH dos refrigerantes demonstrou valores mais baixos para os refrigerantes a base de cola (2,44 a 2,55), corroborando com o trabalho de RODRIGUES *et al.*, (2007) que encontraram os valores médios mínimos de pH para os refrigerantes Coca-Cola Light® (2,69), Pepsi Light® (2,84) e Coca-Cola Zero® (2,85). Estes resultados se assemelham aos obtidos por DURAN *et al.*, (2007) que observaram variações de 2,36 a 3,54 no pH de refrigerantes.

Segundo MORAES, (2006), a escala Brix é calculada pelo número de gramas de açúcar contidos em 100g de solução. Quando se mede o índice de refração de uma solução de açúcar, a leitura em porcentagem de Brix deve combinar com a concentração real de açúcar na solução. As escalas em porcentagem de Brix apresentam as concentrações percentuais dos sólidos solúveis contidos em uma amostra (solução com água). Os sólidos solúveis contidos é o total de todos os sólidos dissolvidos na água, começando com açúcar, sais, proteínas, ácidos, etc. A leitura do valor medido é a soma total desses.

Analisou-se a presença de Sólidos Solúveis Totais (°Brix) por esta propriedade estar diretamente ligada ao potencial cariogênico da dieta líquida. No

presente estudo, o controle positivo (Cola-Cola®) proporcionou valor de 6,5°Brix. Todas as outras bebidas expressaram valor de 0°Brix, fato já esperado devido a ausência de açúcar nesses produtos.

A literatura relata alguns estudos que verificaram o °Brix de outras bebidas, como: a) sucos de frutas - °Brix alternando entre 10,23 a 13,53 (CAVALCANTI *et al.*, 2006) e 13,7 a 47,5 (LOSSO, SILVA, BRANCHER, 2008); b) iogurtes - diferenças de °Brix de 13,26 a 26,30; c) achocolatados - °Brix variando de 13,56 a 19,59 (CAVALCANTI *et al.*, 2006).

A condutividade elétrica (CE) de uma solução indica a concentração de íons presentes na mesma, o que permite afirmar que quanto maior a CE, maior a concentração de íons na solução (KONRAD, 2002). Para condutividade elétrica os resultados variaram de 001 mS.cm⁻¹ a 1071 mS.cm⁻¹, controle negativo e controle positivo, respectivamente, estando as demais bebidas acima de 558 mS.cm⁻¹. A concentração de cálcio e fosfato é o que determina o pH da saliva (NÓBREGA *et al.*, 2010). A adição de sais de cálcio a bebidas erosivas produz resultados promissores (LARSEN, NYVAD, 1999). A adição de cálcio (42,9mmol.L⁻¹) e fosfato (31,2mmol.L⁻¹) ao suco de laranja inibiu a erosão do esmalte após imersão durante sete dias. Na literatura há uma escassez de estudos que utilizem a quantificação da condutividade elétrica como forma de se avaliar o potencial erosivo de bebidas (NÓBREGA *et al.*, 2010).

A superfície do esmalte bovino submetida à ação das bebidas foi analisada em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Foi possível afirmar que as bebidas gaseificadas analisadas apresentaram pH ácido, desmineralizando o esmalte, tendo potencial erosivo confirmado pela presença de áreas de erosão na superfície adamantina do esmalte exposto. As maiores áreas de erosão foram visualizadas na superfície adamantina exposta ao controle positivo, e as demais áreas tiveram tamanhos equiparados.

Em estudo realizado por MOMESSO *et al.*, (2009), que avaliou as alterações em esmalte de dentes decíduos após contato por 15 minutos a bebidas disponíveis no mercado por meio de MEV, observou-se na superfície adamantina exposição dos prismas de esmalte quando os espécimes foram imersos na Coca-Cola®. Constatou-se também 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®).

No presente trabalho, a análise morfológica da superfície do esmalte por meio da microscopia eletrônica de varredura revelou diferentes padrões de perda da estrutura dental, sendo sugeridas alterações microestruturais.

turais mais expressivas quanto maior a acidez da bebida. Dessa forma, nota-se que apesar das bebidas analisadas não se constituírem em produtos possuidores de potencial cariogênico, fato constatado pela ausência de SST, os baixos valores de pH encontrados as caracterizam como potencialmente erosivas.

CONCLUSÃO

Conclui-se que as bebidas gaseificadas analisadas se revelaram potencialmente erosivas para a

superfície adamantina exposta por um curto período de tempo à ação destes produtos.

AGRADECIMENTOS

A Gilvandro Ferreira da Costa, técnico do Laboratório de Análises de Flavour, do Departamento de Tecnologia Química de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), por disponibilizar o laboratório para realização dos experimentos e pelo apoio técnico.

REFERÊNCIAS

1. BARATIERI LN, MONTEIRO JÚNIOR S, ANDRADA MAC, VIEIRA LCC, RITTER AV, CARDOSO AC. Odontologia Restauradora: Fundamentos e Possibilidades. São Paulo: Liv. Santos Ed, 361-371, 2001.
2. BARREIROS RC, BOSSOLAN G, TRINDADE CEP. Frutose em humanos: efeitos metabólicos, utilização clínica e erros inatos associados. *Rev Nutr*, Campinas, 18(3): 377-389. 2005.
3. BRANCO CA, VALDIVIAADCM, SOARES PBF, FONSECA RB, FERNANDES NETO AJ, SOARES CJ. Erosão dental: diagnóstico e opções de tratamento. *Rev Odontol UNESP*, 37(3): 235-342, 2008.
4. BUISCHI YP. Dieta, saúde bucal. Promoção de Saúde Bucal na Clínica Odontológica. São Paulo: Artes Médicas, 171-210, 2000.
5. CAVALCANTI AL, OLIVEIRA KF, PAIVA OS, DIAS MVR, COSTA SKP, VIEIRA FF. Determinação dos sólidos solúveis totais (°BRIX) e pH em bebidas lácteas e sucos de frutas industrializados. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr*. 6(1): 57-64, 2006.
6. HANAN AS, MARREIRO RO. Avaliação do pH de Refrigerantes, Sucos e Bebidas Lácteas Fabricados na Cidade de Manaus, Amazonas, Brasil. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, 9(3): 347-353. 2009.
7. JENSDOTTIR T, HOLBROOK P, NAUNTOFTE B. Immediate erosive potencial of cola drinks and orange juices. *J Dental Res*, 85(3): 226-230, 2006.
8. KONRAD M. Efeito de sistemas de irrigação localizada sobre a produção e qualidade da acerola (*malpighia spp*) na região da nova alta paulista [dissertação mestrado]. Ilha Solteira: Faculdade de Engenharia da UNESP; 2002.
9. LAKATOS EM, MARCONI MA. Fundamentos da metodologia científica. São Paulo: Atlas; 2007.
10. LARSEN MJ, NYVAD B. Enamel erosion by some soft drinks and orange juices relative to their pH, buffering effect and contents of calcium phosphate. *Caries Res*. 33: 81-87, 1999.
11. LEITE ACR, DREHMER TM. Comportamento de variáveis relacionadas com potencial cariogênico de alimentos típicos do Rio Grande do Norte. *Rev ABOPREV*, Porto Alegre, 1 (1): 38-46, nov. 1998.
12. LOSSO EM, SILVA JYB, BRANCHER J. A. Análise do pH, acidez e açúcares totais de sucos de frutas industrializados. *Arquivos em Odontologia*, 44(3): 37-41, jul/set. 2008.
13. LUISSIA, JAEGGI T, ZERO D. The role of diet in aetiology of dental erosion. *Caries Res*, 38 (1): 34-44, 2004.
14. MEURMAN JH, TEN CATE JM. Pathogenesis and modifying factors of dental erosion. *Eur J Oral Sci*. 104(1): 199-206, 1996.
15. MOMESSO MGC, SILVA RC, IMPARATO JP, NAVARRO RS, MOLINA C, RIBEIRO SJL. Estudo das alterações em esmalte de dentes decíduos após exposição a bebidas disponíveis no mercado. *Stomatos*, 15(29): 4-15, jul/dez. 2009.
16. MORAES RR. Refratometria. Disponível em: <http://www.fapepi.pi.gov.br/novafapepi/ciencia/documentos/REFRAT%D4METRO.PDF> Acesso em 20 de fevereiro de 2011.
17. NEVES BG, PIERRÔ VSS, MAIA LC. Percepções e atitudes de responsáveis por crianças frente ao uso de medicamentos infantis e sua relação com cárie e erosão dentária. *Ciênc Saúde Coletiva*, 12(5): 1295-1300, 2007.
18. NEVILLE BW, DAMM DD, ALLEN CM, BOUQUOT JE. Patologia oral & maxilofacial. 2ª Edição, Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2008.
19. NÓBREGA DF, VALENÇA AMG, SANTIAGO BM, CLAUDINO LV, LIMA AL, VIEIRA TI, LIRA AM. Propriedades físico-químicas da dieta líquida gaseificada: um estudo in vitro. *Rev Odontol UNESP*, 39(2): 69-74, 2010.
20. RANDAZZO AR, AMORMINO SAF, SANTIAGO M. O. Erosão dentária por influência da dieta. Revisão da literatura e relato de caso clínico. *Arq Bras de Odont*, 2(1): 10-16, 2006.
21. RIOS D, HONÓRIO HM, MAGALHÃES AC, BUZALAF MA, PALMA-DIBB RG, MACHADO MA, et al. Influence of toothbrushing on enamel softening and abrasive wear of eroded bovine enamel: an in situ study. *Braz Oral Res*. 20(2): 148-154, 2006.
22. RODRIGUES JA, LIMA-ARSATI YBO, VIEIRA PLS, TAGATA CS. Estudo do pH de bebidas consumidas pela sociedade brasileira. *Rev Assoc Paul Cir Dent*, 62(2): 106-112, 2007.

23. SOBRAL MAP, LUZ MAAC, GAMA-TEIXEIRAA, GARONE NETTO N. Influência da dieta líquida ácida no desenvolvimento de erosão dental. *Braz Oral Res*, 14(4): 406-410, 2000.
24. TENUTA LMA, CURY JA. Fluoreto: da ciência à prática clínica. In: ASSED, S. Odontopediatria: bases científicas para a prática clínica. São Paulo: *Artes Médicas*, 113-152, 2005.
25. THYLSTRUP A, FEJERSKOV O. Tratado de cariologia. Rio de Janeiro: *Cultura Médica*; 1998.
26. VASCONCELLOS IC, VASCONCELLOS AC, CUNHADD. Erosão ácida dos dentes: Um problema da atualidade. *Rev Integ Serv Odont*, 1(16):12-5, 2006.
27. WEST NX, HUGHES JA, PARKER DM, NEWCOMBE RG, ADDY M. Development and evaluation of a low erosive blackcurrant juice drink. 2. Comparison with a conventional blackcurrant juice drink and orange juice. *J Dent*, 27(5): 341-344, 1999.
28. ZERO DT. Etiology of dental erosion - extrinsic factors. *Eur J Oral Sci*, 104(2): 162-177, 1996.
29. ZERO DT, LUSSI A. Erosion – chemical and biological factors of importance to the dental practitioner. *Int Dent J*. 55 (1): 285-290, 2005.
30. ZERO DT, LUSSI A. Etiology of enamel erosion: intrinsic and extrinsic factors. In: Addy M, Embery G, Edgar WM, Orchardson R. Tooth wear and sensitivity: clinical advances in restorative dentistry. London: Martin Dunitz, 121-139, 2000.
31. ZIPKIN J., MCCLURE FJ. Salivary citrate and dental erosion: Procedure for Determining Citric Acid in Saliva-Dental Erosion and Citric Acid in Saliva. *J Dent Res*, 28(1): 613-626, 1949.

CORRESPONDÊNCIA

Diego Alves da Cunha
Rua Bacharel José de Oliveira Curchatuz, 320. Residencial
Reis Magos, Bloco Melchior, Apartamento 503.
Jardim Oceania. João Pessoa-PB, Brasil. CEP: 58037-432

E-mail:
diegojuliao77@hotmail.com