

# EROSÃO NO ESMALTE DENTAL CAUSADA POR REFRIGERANTES: UM ESTUDO *IN VITRO*.

---

## EROSION IN DENTAL ENAMEL CAUSED BY SOFT DRINKS: AN IN VITRO STUDY *IN VITRO*.

### **Márcia Pereira Alves dos Santos**

Doutora em Odontologia (Odontopediatria) – FOUFRJ  
Professora colaboradora Disciplina Metodologia Científica FO/UFF – Niterói  
Capitão Dentista do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro.

### **André Gomes de Carvalho**

Aluno 2º período de graduação  
Disciplina de Metodologia Científica da FOUFF - Niterói

### **Larissa Oliveira Corteletti**

Aluno 2º período de graduação  
Disciplina de Metodologia Científica da FOUFF - Niterói

### **Rômulo Chequer Caliar**

Aluno 2º período de graduação  
Disciplina de Metodologia Científica da FOUFF - Niterói

### **Thiago Pereira Tavares Raposo**

Aluno 2º período de graduação  
Disciplina de Metodologia Científica da FOUFF - Niterói

### **Luana Gonçalves**

Mestre em Clínica Odontológica – FOUFF - Niterói  
Professora Colaboradora Disciplina de Metodologia Científica FO/UFF - Niterói

### **Andrea Neiva da Silva**

Doutora em Saúde Coletiva  
Professora Adjunta do Departamento de Saúde e Sociedade UFF - Niterói

### **Marcos Antônio Albuquerque de Senna**

Doutor em Saúde Coletiva  
Professor Adjunto do Departamento de Saúde e Sociedade UFF - Niterói

### **Instituição:** Universidade Federal Fluminense

Artigo original realizado e desenvolvido na disciplina de Metodologia Científica da faculdade de odontologia da UFF.

### **Endereço para correspondência:**

Márcia Pereira Alves dos Santos  
Rua São Paulo, 28, Campus do Valonguinho, Centro,  
Niterói, RJ. CEP: 24020-150  
E-mail: dramarciaalves@gmail.com

Recebido em 15/06/2011

Aceito em 27/06/2011

---

## **RESUMO:**

Este estudo *in vitro* objetivou avaliar o efeito erosivo de alguns refrigerantes sobre o esmalte dental humano. Para tanto, cinco refrigerantes diferentes, da marca Coca-Cola (Coca-Cola, Coca-Cola Zero, Sprite, Guaraná Kwat e Fanta Laranja) bem como 05 dentes anteriores, obtidos por meio de doação (banco de dentes) foram utilizados. Inicialmente, os dentes tiveram a porção coronária separada da porção radicular com um auxílio de uma peça de mão reta em baixa velocidade e um disco diamantado duplo facetado. Em seguida, as porções coronárias foram seccionadas ao meio, obtendo-se 10 fragmentos, que foram divididos em: grupo controle (não exposto aos refrigerantes, n=05) e grupo experimental (n=05). Os valores de pH dos refrigerantes foram determinados com o peagâmetro modelo pH300 marca ANALYSER, limpo e cheio com 3,0 mol. L-1 de KCl. Após isto, cada fragmento do grupo experimental foi imerso em 05 ml da solução de cada refrigerante por 10 min., sendo posteriormente lavados com 05 ml de água destilada. Os dados foram tratados por análise descritiva e avaliação em MEV. Os valores de pH para a Coca-Cola, da Coca-Cola Zero, do Sprite, do Guaraná Kwat e da Fanta Laranja, respectivamente foram: 2,76; 3,25; 3,25; 3,33 e 3,92. As imagens do MEV evidenciaram que a Coca-Cola Zero, o Sprite e a Fanta laranja alteraram a estrutura superficial do esmalte dental. Conclui-se que, embora todos os refrigerantes tenham apresentado pH inferior a 5,5, portanto potencialmente capazes de induzir a erosão, a Coca-Cola zero causou maiores alterações superficiais no esmalte dental.

**Palavras-chave:** Erosão Dentária, Concentração de Íons de Hidrogênio; Microscopia Eletrônica de Varredura.

## ABSTRACT:

This in vitro study aimed to evaluate the erosive effect of some soft drinks on human enamel. To this, Coca-Cola™, Coca-Cola Zero™, Sprite, Fanta flavor orange™ and Guarana Kua™ soft drinks were used. Five anterior teeth were obtained through tooth bank. Initially, the teeth were separated from the coronal portion of the root portion with a help of a straight handpiece at low speed and a double-faceted diamond disc. Then, the coronal portions were sectioned in the middle, resulting in 10 fragments, which were divided into control group (not exposed to soft drinks) and experimental group (exposed to soft drinks). The pH of beverages were determined with the peagâmetro pH300 model, ANALYSER brand, clean and filled with 3.0 mol. L-1 KCl. After that, each fragment of the experimental group was immersed in 05 ml of soft drink for 10 min. After that, they were washed with 05 ml of distilled water. The data were evaluated by descriptive analysis and evaluation by SEM. The pH values for Coca-Cola™, Coca-Cola Zero™, Sprite, Fanta flavor orange™ and Guarana Kua™ soft drinks, respectively were: 2.76, 3.25, 3.25, 3.33 and 3.92. The SEM images showed that Coca-Cola Zero™ Sprite and Fanta flavor orange have changed the surface structure of dental enamel. Although all drinks have submitted a pH below 5.5, thus potentially capable of inducing erosion Zero Coke™ caused more changes in the enamel surface.

**Keywords:** Tooth Erosion; Hydrogen-Ion, Concentration; Microscopy, Electron, Scanning

## INTRODUÇÃO

A etiopatogenia da cárie dental advém da ação de microorganismos acidogênicos e/ou acidúricos do biofilme dentário a partir de uma dieta rica em carboidratos, associada à higiene bucal deficiente e ao uso não racional de fluoretos (NARVAI, 2000). Todavia, o equilíbrio do binômio saúde/doença cárie dental está diretamente relacionado aos seus determinantes sociais e ao impacto dos mesmos sobre qualidade de vida do indivíduo (FRIAS et al., 2007). Neste sentido, a intersecção das condições mencionadas anteriormente durante muito tempo, pode acarretar inicialmente, em perdas minerais tanto a níveis microscópicos, e, portanto reversíveis, quanto culminar em perdas macroscópicas irreversíveis, como as cavitações (NARVAI, 2000). No entanto, no Brasil, após uma série de levantamentos epidemiológicos tem se percebido redução deste agravo, principalmente em escolares (SB, 2010), a partir do final do século XX, em função da fluoretação das águas de abastecimento público, da adição de compostos fluoretados aos dentífricos e da descentralização do sistema de atenção à saúde (NARVAI, 2000).

Por outro lado, por modificações no estilo e qualidade de vida da população em geral, tem-se observado ao longo dos anos, um aumento da incidência de lesões não cariosas, particularmente por desgaste corrosivo, em crianças e adolescentes (LUSSI; JAEGGI, 2008). Este tipo de desgaste é conhecido em Odontologia como erosivo, sendo definido como uma perda progressiva e irreversível de estrutura dental provocada por processos

químicos que não envolvam ação bacteriana (LUSSI, JAEGGI, 2008). Inicia-se com a desmineralização das camadas superficiais do esmalte, podendo evoluir e atingir à dentina causando dor. Tal condição ocorre quando o ambiente bucal atinge um pH inferior a 4,5, pois esse valor além de ser crítico para fluorapatita, está abaixo do pH crítico para hidroxiapatita (pH crítico de 5,5), os dois principais constituintes do substrato dental. Este ambiente ácido aumenta a níveis logarítmicos, a taxa de dissolução da hidroxiapatita e fluorapatita (DANTAS et al., 2008; BARBOUR et al., 2003).

A etiologia da erosão dentária se dá basicamente por fatores extrínsecos ou intrínsecos (MANGUEIRA et al., 2009). As fontes de natureza extrínseca podem estar relacionadas com: (a) dieta, geralmente pelo consumo de frutas e suco de frutas ácidas, bebidas gasosas e vinagre; (b) meio ambiente – indústrias químicas, piscinas cloradas e (c) medicamentos - vitamina C, ácido acetilsalicílico e bebidas isotônicas. As fontes de origem intrínseca estão associadas à xerostomia, como na Síndrome de Sjogren, pelo maior tempo de exposição da substância erosiva sobre o elemento dental e a doenças que provocam regurgitação, como hipertireoidismo, bulimia nervosa e anorexia, pelo contato constante do ácido gástrico com o meio bucal.

De acordo com os levantamentos de dados populacionais por meio das Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF) (IBGE, 2005), o consumo de refrigerantes tem aumentado significativamente nas últimas décadas. Portanto, a relevância de se investigar sobre o papel dos refrigerantes frente ao processo de erosão dental, se dá à medida que existe o risco aumentado em três

a quatro vezes, para o desenvolvimento de lesões dentárias por erosão, nas pessoas que ingerem refrigerantes, especialmente aqueles a base de cola (JENSDOTTIR et al., 2004). Ademais, sugere-se que isto possa ocorrer após apenas um minuto de contato entre o refrigerante e o substrato dental (BORJIAN et al., 2010). Justifica-se tal ocorrência, pelo fato dos refrigerantes, além de possuírem pH inferior a 4,5, ainda apresentarem na sua formulação ácidos cítrico, fosfórico e maléico, citrato de sódio dentre outras substâncias (ZANNET et al., 2010), que potencializam a sua ação erosiva (BARBOUR et al., 2003; MELCKER, 2004). Portanto, o consumo exagerado de refrigerantes pode ser considerado como fator de risco para o adocimento da população também em relação a sua saúde bucal, já que sabidamente tem papel significativo no acometimento das doenças crônicas, como obesidade e diabetes.

As primeiras manifestações clínicas e sinais da erosão dental são: diminuição do brilho do esmalte, ausência visível de biofilme dental, polimento das superfícies dentais atingidas pelos ácidos e perda da microanatomia (BRANCO et al., 2008). A fina camada de esmalte, resultante do processo de erosão, apresenta cor amarelada, o que compromete a estética. As superfícies vestibulares e incisais dos dentes anteriores maxilares são as mais vulneráveis devido a sua localização em relação ao primeiro contato com estes tipos de alimentos (BARBOUR; REES, 2004). O tratamento indicado para erosão dental é a eliminação da causa (etiologia), a aplicação de compostos fluoretados, dessensibilizantes ou até mesmo o tratamento reabilitador (BRANCO et al., 2008). O cirurgião-dentista é geralmente o primeiro profissional a diagnosticar e a reconhecer os sinais clínicos dessa patologia, e deve atuar de forma a restabelecer a saúde do paciente, sem, contudo desconsiderar sua condição e seu estilo de vida.

Pela possibilidade de simular o processo biológico erosivo *in vivo* (BARBOUR, 2003) algumas metodologias *in vitro* estão sendo utilizadas (BARBOUR, REES, 2004). No entanto, a quantificação da perda de esmalte/dentina se configura como dificuldade para avaliar a erosão dentária (CLAUDINO et al., 2007). Neste sentido, a microscopia eletrônica de varredura pode contribuir à medida que quaisquer alterações na estrutura básica do esmalte que venham intensificar a sua porosidade podem ser visualizadas e quantificadas sem contudo comprometer fisicamente sua estrutura (CHENG et al., 2009).

Sendo assim, este trabalho tem como objetivos avaliar não só o pH dos refrigerantes mais consumidos pela população em geral mas também identificar por meio da microscopia eletrônica de varredura, a ação erosiva dos mesmos sobre o esmalte dental humano *in vitro*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo *in vitro*, de natureza descritiva quantitativa foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Odontologia da Universidade Federal Fluminense como preceitua a resolução 196/96 e realizado experimentalmente na mesma instituição.

Cinco refrigerantes da marca Coca-Cola™ (Quadro 1) foram selecionados por ser a marca mais vendável comercialmente. Os valores de pH dos refrigerantes Coca-Cola, Coca-Cola Zero, Sprite, Guaraná Kuaat e Fanta Laranja foram determinados, imediatamente após a sua abertura, com o emprego do peagâmetro modelo pH300 marca ANALYSER, limpo e cheio com 3,0 mol. L-1 de KCl, a temperatura ambiente.

Cinco dentes anteriores permanentes hígidos doados pelo banco de dentes da instituição e devidamente manipulados de acordo com as normas de Biossegurança foram selecionados. Após uma avaliação com lupa estereoscópica, foram incluídos na amostra dentes hígidos sem fraturas, trincas, manchas ou opacidades. Por outro lado, dentes com qualquer tipo de alteração de desenvolvimento como: macrodontia, fusão/geminação foram excluídos. Inicialmente, os dentes tiveram a porção coronária separada da porção radicular com um auxílio de uma peça de mão reta em baixa velocidade e um disco diamantado duplo facetado sob irrigação ar/água. Em seguida, estas porções coronárias foram seccionadas sagitalmente, no sentido cervico-incisal obtendo-se 10 fragmentos, equivalentes a hemiface das cinco porções coronárias. Sendo assim, cada porção coronária originava o seu fragmento tanto para grupo controle (não exposto aos refrigerantes - A) (Figura 1) quanto o seu correspondente para o grupo experimental (exposto aos refrigerantes - B) (Figura 2), permitindo uma comparação direta em relação à perda estrutural após o desafio erosivo. Após o preparo das amostras e aferição do pH, cada fragmento do grupo experimental foi colocado em um pote dappen, previamente limpo, contendo 05 ml de cada refrigerante (Figura 2) e o conjunto protegido com uma lâmina de vidro. Depois de 10 minutos (CHENG et al., 2009), foram



lavados com 05 ml de água destilada. Posteriormente, os fragmentos foram secos com jatos de ar e armazenados em ambiente úmido a temperatura ambiente. No dia seguinte, as amostras foram preparadas para metalografia e, em seguida, foram avaliadas qualitativamente por meio

do microscópio eletrônico de varredura, marca Jeol (Japão), com aumento de 35x e voltagem de 20.0 Kv. Todas as imagens foram obtidas da mesma região de cada fragmento a partir da sua porção vestibular. Os dados foram tabulados e analisados descritivamente.

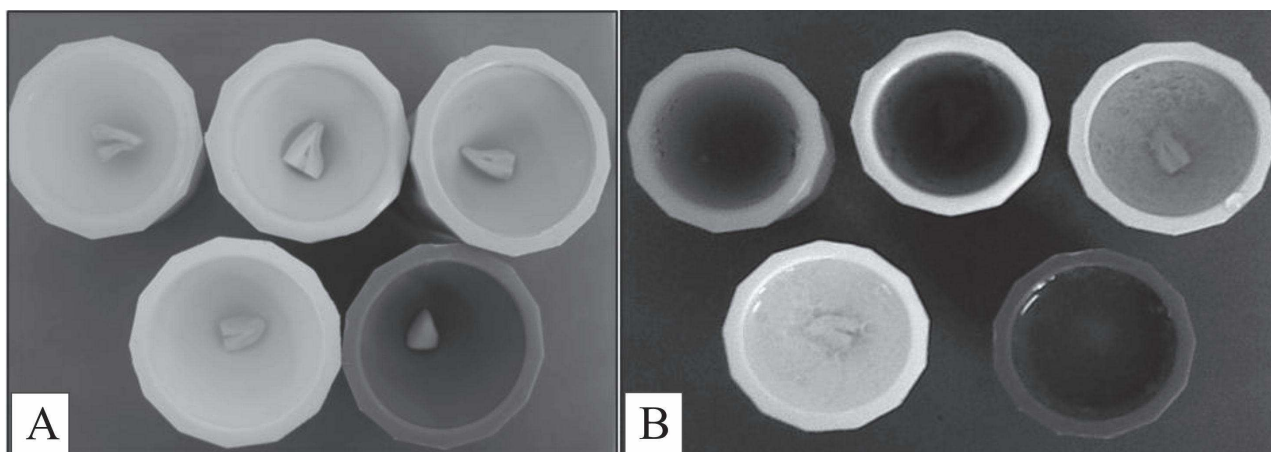
**Quadro 1** – Composição dos refrigerantes.

Informação nutricional				
Refrigerantes	Porção de 200ml (1 copo - % VD*)			Ingredientes
	Valor energético	Carboidratos	Sódio	
Coca-Cola	85kcal (4%)	21g (7%)	10mg (0%)	Água gaseificada, açúcar, extrato de noz de cola, cafeína, corante caramelo IV, acidulante INS 338 e aroma natural.
Coca-Cola Zero	0g	0g	28mg (1%)	Água gaseificada, extrato de noz de cola, cafeína, aroma natural, corante caramelo IV, acidulante ácido fosfórico, edulcorantes ciclamato de sódio (27 mg), acesulfame de potássio (15 mg) e aspartame (12mg) por 100 ml, conservador benzoato de sódio, regulador de acidez citrato de sódio.
Sprite	87kcal (4%)	21g (7%)	15mg (1%)	Água gaseificada, açúcar, suco de limão, aroma natural, acidulante ácido cítrico, conservadores benzoato de sódio e sorbato de potássio.
Guaraná Kuat	84kcal (4%)	21g (7%)	16mg (1%)	Água gaseificada, açúcar, semente de guaraná, aroma sintético idêntico ao natural, acidulante ácido cítrico, corante caramelo IV, regulador de acidez citrato de sódio, conservadores sorbato de potássio e benzoato de sódio.
Fanta laranja	90kcal (5%)	22g (7%)	17mg(1%)	Água gaseificada, açúcar, suco de laranja, aroma sintético artificial, acidulante INS 330, conservador INS 211, estabilizantes INS 444 e INS 480, corante artificial INS 110

\* % Valores Diários com base em uma dieta de 2000 kcal.

Fonte: <http://www.cocacolabrasil.com.br/conteudos.asp?item=3&secao=36&conteudo=120>. Acessado em Junho/2011.

**Figuras 1 e 2** – Fragmentos coronários não expostos (A) e expostos (B) aos refrigerantes



## RESULTADOS

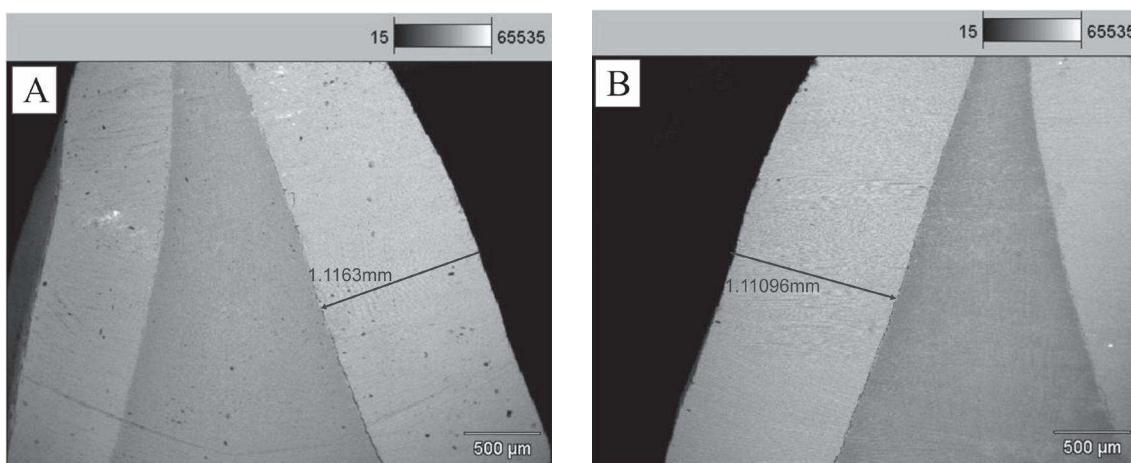
Os valores de pH para a Coca-Cola<sup>MR</sup>, a Coca-Cola Zero<sup>MR</sup>, o Sprite<sup>MR</sup>, o Guaraná Kuat<sup>MR</sup> e a Fanta Laranja<sup>MR</sup> podem ser vistos na Tabela 1.

**Tabela 1** – Valores de pH dos refrigerantes.

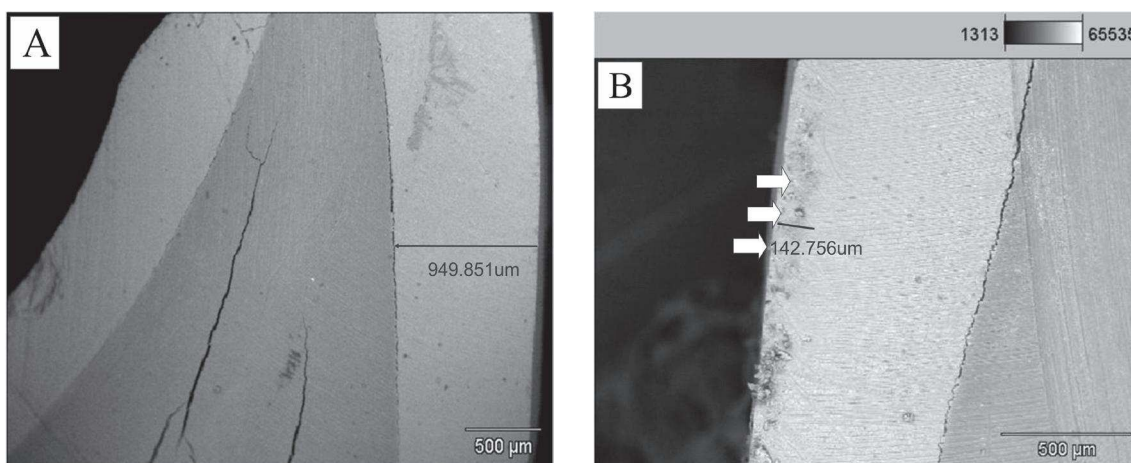
Marca do Refrigerante	pH
Coca-Cola <sup>MR</sup>	2,76
Coca-Cola Zero <sup>MR</sup>	3,25
Sprite <sup>MR</sup>	3,25
Guaraná Kuat <sup>MR</sup>	3,33
Fanta Laranja <sup>MR</sup>	3,92

As imagens do MEV, figuras 3 a 7 do grupo controle (A) e do grupo experimental (B) evidenciaram que a Coca-cola Zero<sup>MR</sup> (Figura 4B), o Sprite<sup>MR</sup> (Figura 5B) e a Fanta laranja<sup>MR</sup> (Figura 7B) foram capazes de causar erosão superficial do esmalte dental, produzindo alteração superficial no esmalte, sendo a Coca-Cola Zero<sup>MR</sup>, o refrigerante capaz de causar as maiores alterações, evidenciando não só asperização como também escavamento da superfície do esmalte. Não foi possível observar alterações no nível de dentina.

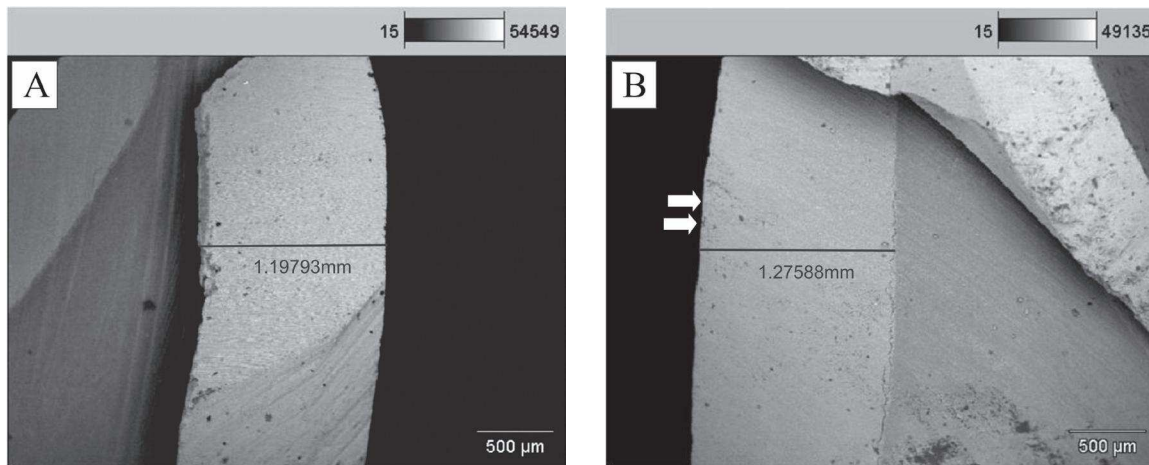
**Figuras 3A e 3B** – Fotomicrografias do fragmento controle (A) e submetido ao refrigerante Coca-Cola(B). Ausência visível de alteração superficial.



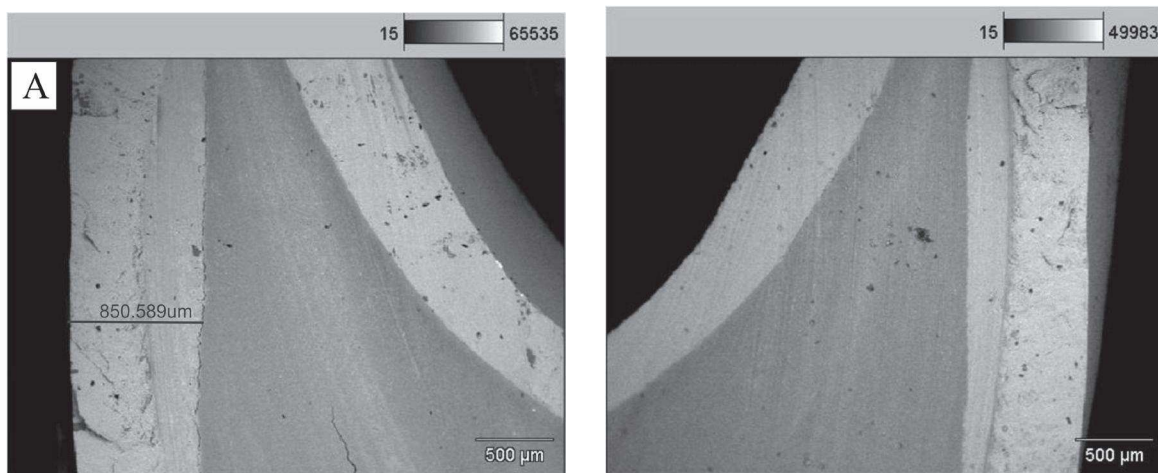
**Figuras 4A e 4B** – Fotomicrografias do fragmento controle (A) e submetido ao refrigerante Coca-Cola Zero (B). Alteração superficial com perda de substância mineral. Observar característica irregular da superfície dental (setas).



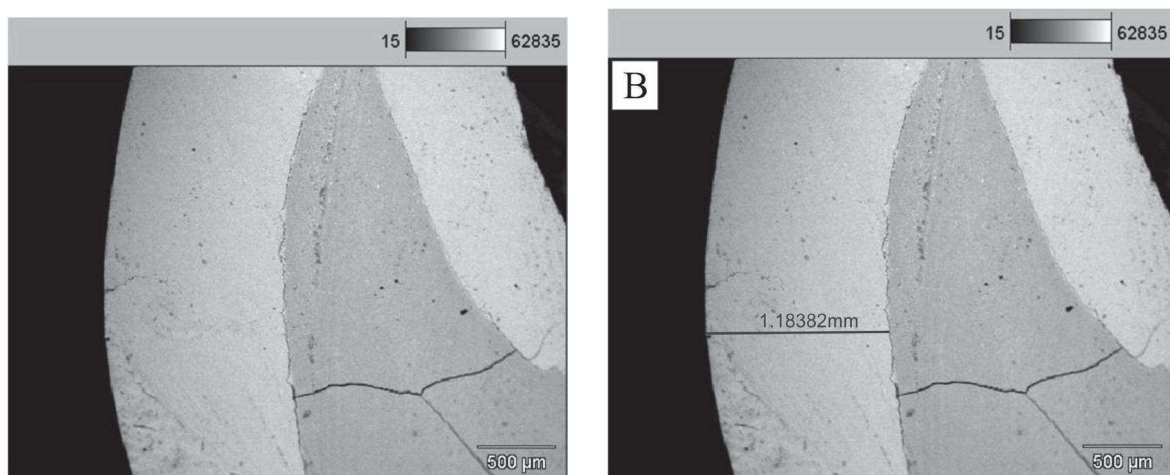
**Figuras 5A e 5B** – Fotomicrografias do fragmento controle (A) e submetido ao refrigerante Sprite (B). Leve alteração superficial.



**Figuras 6A e 6B** – Fotomicrografias do fragmento controle (A) e submetido ao refrigerante Guaraná Kwat (B). Ausência de alteração superficial.



**Figuras 7A e 7B** – Fotomicrografias do fragmento controle (A) e submetido ao refrigerante Fanta laranja (B). Alteração superficial evidenciando porosidades.





## DISCUSSÃO

---

Segundo El Dibb, 2007 (EL DIBB, 2007), o nível de evidência científica para estudos *in vitro* equivale a opiniões de especialistas e às pesquisas com animais, sendo todos considerados como nível VIII de evidência. Isto significa dizer que suas conclusões não devem nortear condutas clínicas, particularmente porque fatores biológicos importantes para a ocorrência ou não do fenômeno estudado são desconsiderados em estudos desta natureza, e sim, dar subsídios fundamentais para formular hipóteses que deverão ser testadas à luz da boa pesquisa clínica. Neste sentido, vale dizer que segundo a metodologia empregada, todos os refrigerantes apresentaram pH abaixo do crítico para desmineralização da estrutura dental, o que corrobora outros estudos (BORJIAN et al., 2010; ZANNET, 2010; RODRIGUES, 2007), no entanto nem todos os refrigerantes foram capazes de causar erosão. Ademais, os valores de pH encontrados no presente estudo foram mais elevados do que os valores descritos na literatura (BORJIAN, 2010; ZANNET et al., 2010; RODRIGUES, 2007). Isto pode ser justificado pelo fato de que no presente estudo, uma única mensuração de pH dos refrigerantes foi realizada, diferentemente destes estudos mencionados anteriormente, em que a média dos valores de pH foi obtida.

Vale a pena ressaltar, que a Coca-Cola Zero, o Sprite e a Fanta Laranja foram capazes de causar erosão dentária. No entanto, isto se deu em graus diferenciados e foi independente do valor do pH. A Coca-Cola e o Guaraná Kuat, com pH de 2,76 e 3,33, respectivamente, ambos inferiores a 4,5, não foram capazes de causar erosão. Fica claro, portanto, que a composição das bebidas (Quadro 1) em relação ao: tipo de ácido (citrato de sódio e ácido fosfórico para a Coca-Cola Zero; ácido cítrico e suco de limão para o Sprite; acidulante e suco de laranja para a Fanta), à presença de outras substâncias (como cafeína para a Coca-Cola Zero) e ao grau de dissociação iônica do ácido (presente em todas as bebidas por sua natureza ácida) influenciou a capacidade erosiva dos refrigerantes como demonstrado por Jensdottir et al., 2007 (JENSDOTTIR et al., 2007), sendo o ácido cítrico, presente na maioria das bebidas, e nestes refrigerantes em especial (Coca-Cola Zero, Sprite e Fanta Laranja) um dos principais responsáveis pelo aumento do potencial erosivo. Este ácido tem uma ação quelante sobre o cálcio do esmalte que continua mesmo depois da elevação do

pH (SOBRAL et al., 2000). Acrescenta-se que bebidas cafeínadas a base de cola intensificam ainda mais o processo erosivo (DANTAS et al., 2008) o que ratifica os resultados encontrados na presente pesquisa.

Em contra partida, em relação à Coca-Cola propriamente dita, o seu baixo pH pode não ter muito significado para a erosão, principalmente ao se considerar que estas bebidas contêm complexos que dissociados favorecem a remineralização. Entretanto, há de destacar o seu efeito potencializador quando em meio bucal uma vez que pode interferir na dissociação iônica dos complexos fosfatados tanto salivares quanto da própria bebida, dificultando a ação remineralizadora. Isto já foi comprovado (FUSHIDA; CURY, 1999) pois foi demonstrado *in situ* que a ingestão diária de Coca-Cola provocou perdas significativas da estrutura superficial tanto de esmalte quanto de dentina, as quais não se reverteram pela ação da saliva e foram proporcionais à frequência de ingestão. O valor do pH da Coca-Cola (pH=2,3) determinado pelos autores foi um pouco inferior ao encontrado no presente estudo (pH=2,8). Provavelmente, isto não pôde ser constatado no presente estudo, pelo fato de ter havido, uma única imersão na solução de Coca-Cola, por um intervalo de tempo de 10 minutos, que pode ter sido insuficiente para debelar o processo erosivo.

Ao se considerar que o progresso da perda de estrutura dental por erosão pode ser diferentemente da doença cárie, uma vez que a erosão dental ocorre sem a ação de bactérias cariogênicas, mas pela presença regular de substâncias ácidas, em pH normalmente inferior ao pH em que íons fluoreto flúor conseguem ativar o processo de remineralização, o que certamente reduz as possibilidades de reversão do processo, exclusivamente pelo uso regular de compostos fluoretados ou mesmo controle adequado do biofilme dental. Portanto, há um risco aumentado de perda estrutural no processo erosivo. Logo, identificar fatores de risco para tal agravo, como mostrado no presente estudo, contribui para a busca de estratégias de prevenção e de controle que vão de sobremaneira repercutir na saúde bucal e na qualidade de vida das pessoas.

## CONCLUSÕES

---

- Todos os refrigerantes apresentaram pH inferior a 5,5, portanto potencialmente capazes de causar a erosão;

- No entanto, somente a Coca-Cola Zero<sup>MR</sup>, o Sprite<sup>MR</sup> e a Fanta Laranja<sup>MR</sup> causaram alterações superficiais visíveis no esmalte dental; A Coca-Cola Zero<sup>MR</sup> produziu alterações mais significativas na superfície dental.
- Sugere-se que outros fatores, diferentes do pH estejam associados a erosão dental.

## **Agradecimentos**

Ao laboratório de Farmácia da UFF pela utilização do peagâmetro.

Ao laboratório de metalografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE).

A Dra Ana Maria Bezerra e Profa Marysilvia.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Narvai PC. Cárie dentária e flúor: uma relação do século XX. *Ciênc. saúde coletiva*. 2000; 5(2): 381-392.
2. Frias AC, Antunes JLF, Junqueira SR, Narvai PC. Determinantes individuais e contextuais da prevalência de cárie dentária não tratada no Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 2007; 22(4): 279–85.
3. SB2010. Pesquisa Nacional de Saúde Bucal, Ministério da Saúde, Coordenação Nacional de Saúde Bucal. Disponível em: <[http://189.28.128.100/dab/docs/geral/apresentacao\\_SB2010.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/geral/apresentacao_SB2010.pdf)>. Acessado em Mar. 2011.
4. Lussi A, Jaeggi T. Erosion-diagnosis and risk factors. *Clin Oral Investig*. 2008; 12 (Suppl 1):S5-13 Review.
5. Dantas et al. - Características Físico-Químicas da dieta líquida cafeinada. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*. 2008; 8(3): 333-336.
6. Barbour ME; Parker DM; Allen GC; Jandt KD. Human enamel dissolution in citric acid as function of pH the rage 2.30 ≤pH≤6.30 – a nanoindentation study. *Eur J Oral Sci*. 2003; 111(3): 258-262.
7. Mangueira DFB; Passos IA; Oliveira AFB de; Sampaio FC. Cárie e erosão dentária: uma breve revisão. *Arq Cent Estud Curso Odontol Univ Fed Minas Gerais*. 2009; 45(4): 220-225.
8. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002/2003: microdados – segunda divulgação. Rio de Janeiro: IBGE; 2005.
9. Jensdottir T et al. Relationship between dental erosion, soft drink consumption, and gastroesophageal reflux among Icelanders. *Clin Oral Investig*. 2004; 8(2): 91-6.
10. Borjjan A; Ferrari CC; Anouf A; Touyz LZ. Popcola acids and tooth erosion: an in vitro, in vivo, electron-microscopic, and clinical report. *Int J Dent*. 2010;2010:957842. Epub 2010.
11. Zanet CG; de Araújo RM; de Araújo MAM; Valera MC; Pucci RC. Refrescos ácidos: dissolução do esmalte. *Odonto* 2010; 18(35): 14-23.
12. Melker NA. Discussion of dissolution. *Gen Dent*. 2004; 52 (6): 481-482.
13. Branco CA, Valdivia ADCM, Soares PBF, Fonseca RB, Fernandes Neto AJ, Soares CJ. Dental erosion: diagnosis and treatment options. *Rev Odontol UNESP*. 2008; 37(3): 235-242.
14. Barbour ME; Rees JS. The laboratory assessment of enamel erosion: a review. *J Dent*. 2004; 32(8): 591-602.
15. Claudino LV; Valença AMG; Medeiros MID; Medeiros LADM; Lima SJG. Características Microestruturais do Esmalte. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*. 2007; 7(3): 303-308.
16. Cheng ZJ; Wang XM; Cui FZ; Ge J; Yan JX. The enamel softening and loss during early erosion studied by AFM, SEM and nanoindentation. *Biomed Mater*. 2009; (1): 015020. Epub 2009
17. El Dib RP. Como praticar a medicina baseada em evidências. *J. vasc. bras.* [serial on the Internet]. 2007 Mar [cited 2011 June 19]; 6(1): 1-4. Available from: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-54492007000100001&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-54492007000100001&lng=en)>. doi: 10.1590/S1677-54492007000100001>.
18. Rodrigues JA, Lima-Arsati YBO, Vieira PLS, Tagata CS. Estudo do pH de bebidas consumidas pela sociedade brasileira. *Rev. Assoc Paul Cir Dent*. 2007; 62(2): 106-12.
19. 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 Univ São Paulo*. 1999; 13(2): 127-134.
20. Sobral AP; Luz MAAC; Gama-Teixeira A; Garone Neto N. Influência da dieta líquida ácida no desenvolvimento de erosão dental. *Pesqui. Odontol. Bras*. 2000; 14(4): 406-410.