

Avaliação *in vitro* da Microdureza do Esmalte Dentário após Exposição a Bebidas Isotônicas

In vitro Evaluation of Dental Enamel Microhardness after Exposure to Isotonic Beverages

Alidianne Fábria Cabral XAVIER¹, Alessandro Leite CAVALCANTI², Robinsom Viégas MONTENEGRO³, João Baptista da Costa Agra de MELO⁴

¹Acadêmica do Curso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande/PB, Brasil.

²Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande/PB, Brasil.

³Professor Doutor do Departamento de Odontologia Restauradora do Curso de Odontologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

⁴Professor Assistente do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande/PB, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Analisar *in vitro* a microdureza do esmalte dentário após exposição a bebidas isotônicas.

Método: Foram confeccionados 25 corpos de prova os quais foram divididos em cinco grupos: G1: controle (água destilada), G2: Gatorade® tangerina a temperatura ambiente, G3: Gatorade® tangerina a temperatura de 9°C, G4: Gatorade® limão a temperatura ambiente e G5: Gatorade® limão a temperatura de 9°C. Procedeu-se então a análise da microdureza Vickers antes (T1) e após (T2) a imersão dos corpos de prova nessas soluções. Os desafios ácidos foram realizados por um período de um minuto, seguido de três minutos na saliva artificial. Esse ciclo se repetiu cinco vezes, totalizando 20 minutos, sendo feito duas vezes ao dia, durante três dias consecutivos e com um intervalo de 12 horas entre eles. Ao final do sexto desafio ácido, foram feitas novamente mensurações da microdureza por meio da aplicação de uma carga de 100 gramas durante 15 segundos. Os dados foram apresentados por meio da estatística descritiva (média e desvio-padrão). Foram utilizados os testes ANOVA e t pareado. A significância utilizada foi de 0,05 com 95% de grau de confiança. O banco de dados e as análises estatísticas foram realizadas com o uso do software SPSS 13.0.

Resultados: A análise da microdureza Vickers nos tempos T1 e T2 mostrou haver diferença estatisticamente significativa antes e após a imersão dos corpos de prova nas bebidas isotônicas ($t = 10,49$; $p = 0,000$). Todos os grupos experimentais apresentaram diminuição nos valores de microdureza após o desafio ácido (T2). Observou-se diferença estatisticamente significante entre o G3 e o G5 para o tempo T2 ($p < 0,05$).

Conclusão: As bebidas analisadas causaram desmineralização do esmalte dental permanente, sendo verificada diferença estatisticamente significante entre os valores inicial e final da microdureza nos grupos que foram submetidos aos desafios ácidos.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the microhardness of dental enamel after exposure to isotonic beverages.

Method: Twenty-five specimens were prepared and allocated to five groups: G1: control (distilled water), G2: Gatorade® tangerine at room temperature, G3: Gatorade® tangerine at 9°C, G4: Gatorade® lemon at room temperature, and G5: Gatorade® lemon at 9°C. Vickers microhardness was measured before (T1) and after (T2) immersion of the specimens in these solutions, by the application of a load of 100 g during 15 seconds. The acid challenge had the duration of 1 minute followed by 3 minutes in artificial saliva. This cycle was repeated 5 times, totalizing 20 minutes, and was performed twice a day, during 3 consecutive days with a 12-hour interval between them. At the end of the sixth acid challenge, new microhardness measurements (100 g/15 seconds) were made. Data were presented by descriptive statistics (maximum, minimum, mean and standard deviation) using ANOVA and paired t-test. A significance level of 0.05 and 95% confidence interval were used. Database and statistical analyses were done using the SPSS 13.0 software.

Results: The analysis of Vickers microhardness in T1 and T2 showed statistically significant difference before and after immersion of the specimens in the isotonic beverages ($t = 10.49$; $p = 0.000$). All experimental groups presented a decrease of the microhardness values after the acid challenge (T2). There was statistically significant difference between G3 and G5 in T2 ($p < 0.05$).

Conclusion: The beverages evaluated in this study caused permanent dental enamel demineralization with significant difference between the initial and the final microhardness values in the groups subjected to the acid challenge.

DESCRITORES

Testes de dureza; Esmalte dentário; Bebidas isotônicas.

KEYWORDS

Hardness tests; Dental enamel; Foods for persons engaged in physical activities.

INTRODUÇÃO

A mudança no hábito alimentar da população brasileira, ocorrida nas últimas décadas, tem atraído a atenção dos órgãos reguladores e da comunidade científica como um todo, pois a substituição de alimentos *in natura* por alimentos processados vem contribuindo de forma contundente para o empobrecimento da dieta¹. No que concerne à saúde bucal do indivíduo, a ingestão de alimentos não saudáveis e de uma grande quantidade de alimentos potencialmente ácidos, ocasionaram um aumento no número de lesões dentárias erosivas².

A superfície do esmalte dentário está sujeita ao ataque ácido gerador de perda mineral aos níveis microscópico e macroscópico, proveniente do processo de fermentação desenvolvido por bactérias no biofilme dentário. Entretanto, o esmalte pode sofrer perda mineral sem que para isso seja necessária a presença de bactérias, pela ação de ácidos provenientes de fontes intrínsecas e extrínsecas³.

O processo de erosão é definido como sendo resultado da dissolução química dos tecidos dentais mineralizados (esmalte e/ou dentina), decorrente da ação de soluções ácidas e/ou quelante, sem a presença de microorganismos^{2,4}. As lesões erosivas caracterizam-se pela descalcificação superficial do esmalte, manchas brancas, dureza e aspereza superficiais, cavidades largas, rasas e sem ângulos nítidos⁵.

Dentre os fatores intrínsecos associados a sua ocorrência destacam-se as desordens gastrointestinais crônicas como a doença gástrico-esofágica, anorexia e bulimia onde a regurgitação e o vômito freqüente são comuns². A erosão pode ser ocasionada ainda por uma série de fatores extrínsecos, tais como, o consumo de alimentos ácidos, bebidas carbonatadas², bebidas esportivas², sucos de frutas³, vinho branco e tinto e frutas cítricas^{6,7}. Pessoas que consomem bebidas para esportistas diariamente apresentam um risco 4 vezes maior de desenvolverem lesões por erosão⁸.

Assim sendo, várias são as técnicas propostas para mensurar os efeitos dos alimentos sobre os tecidos dentários, porém a durometria é a mais comumente utilizada⁹. Basicamente, essa técnica analisa a dureza do espécime dentário, por meio de indentações com pontas Knoop ou Vickers, antes e após a exposição ao alimento que se está testando. A dureza do dente é capaz de prever, qualitativamente, o quanto de mineral há em sua composição, visto que não informam a quantidade exata de perda ou de ganho mineral¹⁰.

Bebidas isotônicas são repositores hidroeletrólíticos formulados a partir da concentração variada de eletrólitos, associada a concentrações variadas de carboidratos, com

o objetivo de reposição hídrica e eletrolítica decorrentes da prática de atividade física. São bastante consumidas pela população, principalmente por atletas profissionais¹¹ e por pessoas que praticam esportes¹², com uma frequência que varia de 12%¹³ a 27,7%¹⁴.

Diferentes estudos analisaram algumas das propriedades físico-químicas dos isotônicos e revelaram um pH inferior a 4,0^{12,15}. Essa característica faz com que a bebida apresente elevado potencial erosivo aos tecidos duros dentais, especialmente quando consumida de forma excessiva e/ou por período prolongado¹⁶. Entretanto, o potencial erosivo de uma bebida ácida não está totalmente dependente do seu pH, sendo bastante afetado pelo conteúdo de ácido titulável (capacidade tampão)¹⁷.

Essas bebidas ácidas quando consumidas com frequência, reduzem o pH da saliva a valores inferiores a 5,5 possibilitando a ocorrência da dissolução do esmalte, em busca de um equilíbrio iônico. Tais alterações podem ser observadas *in vitro* quando o esmalte é exposto à uma solução aquosa inorgânica com pH entre quatro a cinco, insaturada em relação à hidroxiapatita e fluorapatita, formando uma lesão macro e microscopicamente semelhante à erosão dentária^{5,18}.

Diversos estudos nacionais¹⁵ e internacionais^{16,19,20} avaliaram o efeito erosivo de diferentes bebidas isotônicas sobre o esmalte dentário humano, estando a sua capacidade erosiva associada à sua acidez e à capacidade tampão¹⁶.

Portanto, fundamentado no consumo habitual de bebidas esportivas por adolescentes e adultos jovens e no baixo pH dessas bebidas, este estudo teve como objetivo analisar a microdureza do esmalte dentário após exposição a bebidas isotônicas.

METODOLOGIA

Neste estudo experimental *in vitro* dois diferentes sabores (tangerina e limão) de uma bebida isotônica (Gatorade®, AMBEV Ind. Brasileira) foram avaliados.

Previamente à realização do experimento, determinou-se o pH endógeno de cada uma das bebidas por meio do uso de um pH-metro digital Q400-A (Quimis Aparelhos Científicos Ltda., Diadema, SP, Brasil). Após a calibração do aparelho foi transferido 50ml de cada bebida para um copo de polietileno, sendo realizada a imersão do eletrodo, seguida da leitura e do registro em ficha específica.

Inicialmente, foram selecionados quinze pré-molares e 3º molares humanos extraídos por indicação terapêutica, os quais foram mantidos armazenados em água por um período não superior a 30 dias. O seccionamento dos

elementos dentários foi realizado com o uso de disco diamantado sob refrigeração abundante montado em baixa rotação, realizando-se inicialmente um corte na junção amelo-cementária para separação da porção coronária e radicular, sendo esta última desprezada. A porção coronária foi seccionada paralelamente ao longo eixo, no sentido méso-distal, para obtenção de dois fragmentos (vestibular e lingual/palatino), totalizando 30 espécimes. Após minucioso exame visual excluiu-se cinco espécimes por apresentarem trincas e defeitos estruturais no esmalte. Portanto, a amostra deste estudo correspondeu a 25 espécimes de esmalte.

A etapa seguinte compreendeu a confecção dos corpos de prova, por meio da inclusão dos espécimes de esmalte em resina acrílica autopolimerizável Vipi Flash (Vipi Ind. Com. Prod. Odontol. Ltda., Pirassununga, SP, Brasil), deixando-se exposta uma das faces (vestibular ou palatina/lingual), a qual correspondeu à região anatômica escolhida para a realização dos desafios ácidos. Em seguida, os corpos de prova foram adaptados a uma matriz metálica e submetidos a um aplainamento superficial do esmalte, por meio de lixas d'água de granulação 240 e 600, possibilitando a obtenção de uma superfície lisa, regular, plana e polida, permitindo a realização da análise pelo microdurômetro²¹.

Concluídos os corpos de prova, os mesmos foram armazenados em água destilada, evitando, dessa forma, seu ressecamento e sua desmineralização, uma vez que a água mantém a umidade do esmalte e não apresenta propriedades erosivas²². Os 25 corpos de prova foram divididos aleatoriamente em cinco grupos, de 5 elementos cada, conforme descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Distribuição dos grupos segundo o tipo de bebida e temperatura.		
Grupos	Bebida	Temperatura
G1 (controle)	Água destilada	Ambiente
G2	Gatorade Tangerina®	Ambiente
G3	Gatorade Tangerina®	9°C
G4	Gatorade Limão®	Ambiente
G5	Gatorade Limão®	9°C

Para a realização dos desafios ácidos cada grupo foi acondicionado em recipiente individual, mantendo-se os corpos de prova totalmente submersos nas soluções pelo período de um minuto, seguido por três minutos em saliva artificial²⁰ (Dilecta, João Pessoa, PB, Brasil), totalizando 20 minutos. O ciclo de imersão foi repetido cinco vezes na tentativa de simular o hábito de ingestão da bebida²⁰, e ao final de cada ciclo os corpos de prova foram lavados com água destilada. Foram realizados

dois desafios diários, durante três dias consecutivos com intervalo de 12 horas entre eles, resultando em 30 minutos de exposição à solução²¹. Todos os corpos de prova permaneceram durante o período de repouso entre os desafios, totalmente imersos em recipiente contendo água destilada. Ao final do último desafio ácido, procedeu-se à determinação da microdureza.

Para verificação das alterações minerais ocorridas na superfície do esmalte foram avaliadas a microdureza inicial e final de cada corpo de prova utilizando-se o microdurômetro (Microhardness Tester Fm-700; Futuretech, Tokyo, Japan) com penetrador diamantado piramidal tipo Vickers programado para aplicar uma carga estática de 100g durante 15 segundos^{20,22,23}. Em cada corpo de prova foram feitas quatro indentações antes do ciclo de imersão na bebida isotônica e quatro após os desafios ácidos, totalizando oito indentações que foram feitas de maneira aleatória em cada corpo de prova. A leitura das indentações e o cálculo da dureza foram realizados pelo próprio aparelho.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade (Kolmogorov Smirnov Test - KST) e ao teste de homoscedasticidade (Levene -I). Foram utilizados os testes ANOVA e t pareado. A variação de microdureza Vickers (inicial x final) dentro de cada grupo de material foi analisada por meio do teste t para amostras pareadas. A significância utilizada foi de 0,05 com 95% de grau de confiança. O banco de dados e as análises estatísticas foram realizados no software SPSS 13.0 (Statistical Package for the Social Sciences).

Seguindo os preceitos estabelecidos pela Resolução CNS 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, este estudo foi registrado no SISNEP (CAAE 0404.133.000-09) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba.

RESULTADOS

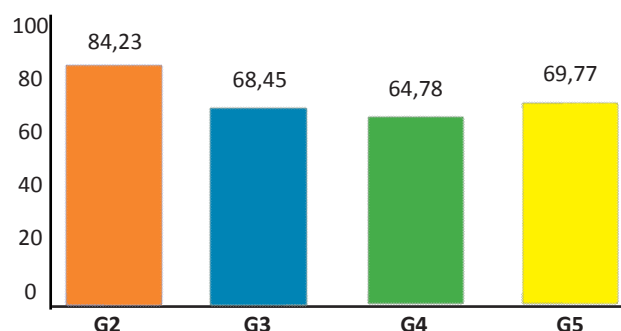
Para a temperatura ambiente, os valores de pH das bebidas isotônicas analisadas corresponderam a $2,03 \pm 0,01$ (Gatorade Tangerina®) e a $2,92 \pm 0,01$ (Gatorade Limão®). Após resfriamento a 9°C, os valores do pH foram de $2,53 \pm 0,01$ (Gatorade Tangerina®) e de $2,72 \pm 0,10$ (Gatorade Limão®).

Em relação aos valores de microdureza inicial, a média geral foi de 365,56 enquanto que a microdureza final foi de 308,63. A Tabela 1 apresenta as médias da microdureza dos grupos para ambos os períodos. Com exceção do grupo controle, todos os demais apresentaram diminuição nos valores de microdureza após o desafio ácido.

Tabela 1. Médias e desvios padrões dos valores de microdureza inicial e final dos grupos.

Grupo	Média	n	Desvio-Padrão	Média do Desvio-Padrão
G1 Inicial	368,28	20	47,179	10,549
G1 Final	370,87	20	31,518	7,047
G2 Inicial	379,54	20	37,794	8,451
G2 Final	295,31	20	51,232	11,455
G3 Inicial	346,17	20	45,834	10,249
G3 Final	277,72	20	40,683	9,097
G4 Inicial	359,88	20	23,382	5,228
G4 Final	295,10	20	27,728	6,200
G5 Inicial	373,95	20	38,905	8,699
G5 Final	304,18	20	42,746	9,558

A Figura 1 mostra a diferença observada nos valores das médias de microdureza inicial e final nos grupos 2, 3, 4 e 5, após serem submetidos aos desafios ácidos. A maior redução ocorreu no Grupo 2 (84,23) e a menor no Grupo 4 (64,78), ambos a temperatura ambiente.

**Figura 1. Variação ocorrida na dureza do esmalte após imersão nas bebidas isotônicas, de acordo com o grupo.**

Ao se comparar as médias dos diferentes grupos entre si no tempo inicial por meio da ANOVA, não se observou diferença estatisticamente significativa ($F=2,18$; $P=0,07$). Contudo, foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as médias de microdureza iniciais quando comparado as médias de microdureza após desafio ácido ($t = 10,49$; $p = 0,000$).

Não houve diferença do ponto de vista estatístico entre os valores de microdureza inicial e final do grupo controle (G1). Entretanto, resultados significativos sob ponto de vista estatístico foram observados entre os demais grupos (Tabela 2). Portanto, aceita-se a hipótese nula apenas para o primeiro cruzamento e a hipótese alternativa (que existe diferença entre os tempos 1 e 2 dos grupos em questão) para os demais cruzamentos.

Foram comparadas as médias entre os grupos G2 (Gatorade Tangerina® - temperatura ambiente) x G4 (Gatorade Limão® - temperatura ambiente) e entre os grupos G3 (Gatorade Tangerina® - temperatura de 9°C) x G5 (Gatorade® Limão® - temperatura de 9°C). Observou-se diferença estatisticamente significativa entre as médias

de microdureza dos grupos G3 e G5 após o desafio ácido ($p < 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 2. Comparações entre as médias de microdureza dos grupos antes e após o desafio ácido.

Comparação (Inicial x Final)	t	Valor de p
Grupo 1	-0,22	0,82
Grupo 2	9,25	0,00
Grupo 3	8,22	0,00
Grupo 4	8,05	0,00
Grupo 5	5,30	0,00

Tabela 3. Comparações entre as médias de microdureza dos grupos antes e após o desafio ácido.

Grupos	Inicial		Final	
	t	p	t	p
G2 x G4	1,97	0,06	0,01	0,98
G3 x G5	-1,83	0,08	-2,24	0,03

DISCUSSÃO

Vários estudos têm reportado que as bebidas isotônicas, comumente conhecidas como bebidas esportivas ou *sports drinks* são habitualmente consumidas por adolescentes e adultos jovens¹²⁻¹⁴. Recente pesquisa demonstrou que 17,5% dos adolescentes do interior do estado de São Paulo costumam ingeri-las rotineiramente²⁴, enquanto que entre atletas australianos a prevalência de ingestão é de 55,3%¹¹.

Existem dois modos de se quantificar o conteúdo ácido de uma bebida, um dos quais é por meio da análise do pH, por meio deste pode-se verificar que quanto menor o valor do pH maior será o potencial erosivo^{19,25}. Em acréscimo, a redução no fluxo salivar durante a prática da atividade física pode aumentar a susceptibilidade ao surgimento de lesões erosivas devido ao consumo destas bebidas²⁶.

Inúmeros autores têm demonstrado que a despeito de suas propriedades hidroeletrólíticas, o baixo pH dessas bebidas pode ocasionar malefícios à saúde bucal,

por meio do desenvolvimento de lesões erosivas do esmalte dentário^{2,8,15,16,19,20}. Confirmando essa assertiva, observou-se que os produtos analisados apresentaram baixo pH endógeno, o qual variou de 2,03 a 2,92, segundo o sabor avaliado, estando em concordância com outros estudos^{12,15,19,25}.

As atuais pesquisas envolvendo o aprimoramento das bebidas têm focado a redução de suas propriedades por meio da modificação (adição ou retirada) de ingredientes, dentre os quais a redução da quantidade de açúcares ou a adição de cálcio²⁶ ou fosfato¹⁹, a fim de proporcionar um aumento no grau de saturação de hidroxiapatita²¹.

Diferentemente de outros estudos que preconizaram a imersão dos corpos de prova em saliva artificial durante o intervalo entre os desafios ácidos^{21,23}, neste trabalho os corpos de provas foram armazenados em água destilada, pois a saliva artificial apesar de não ser capaz de devolver a normalidade morfológica nem a microdureza inicial do esmalte possibilita a formação de uma camada de fosfato de cálcio sobre a superfície erosionada, a qual é sugestiva de ação remineralizante²⁷.

Neste trabalho, analisou-se *in vitro* a ação das bebidas isotônicas sobre os espécimes de esmalte de dentes permanentes por meio da técnica da durometria, que consiste em determinar a variação ocorrida na sua dureza antes e após serem expostos ao isotônico, posto que a literatura demonstra que existe uma correlação linear entre os dados fornecidos pelos testes de microdureza e o conteúdo mineral do esmalte²⁸. A técnica da durometria possibilita verificar qualitativamente a desmineralização dentária, visto que não se tem como determinar, por meio dela, a quantidade de mineral perdido ou recuperado neste processo¹⁰. Contudo, sabe-se que o conteúdo mineral do esmalte está diretamente relacionado com o valor da sua dureza, sugerindo que, quanto maior for este valor, mais mineralizado se encontra o esmalte^{9,28,29}.

Para os testes de microdureza do esmalte, a literatura apresenta vários estudos com diferentes cargas estáticas, variando desde 50g por 10 segundos³⁰ a 100g durante 15 segundos^{22,23}. Portanto, a carga utilizada neste estudo (100g durante 15 segundos) fundamenta-se em pesquisa prévia²⁰.

Não foi possível obter na literatura consultada o padrão de dureza Vickers normal do esmalte dentário do dente permanente. Todavia, para a dureza Knoop esse valor varia em um intervalo entre 272 e 440 KHN (Knoop Hardness Number)²⁹, o que equivale a 261 VHN a 423 VHN. Deste modo, a dureza média inicial dos corpos de prova neste estudo foi de 365 VHN, estando, portanto, de acordo com o valor considerado normal para o esmalte

humano erupcionado hígido²⁷. Entretanto, esse valor está acima dos encontrados por outros autores cujos valores variaram de 299 VHN³¹ a 344 VHN²². Tais variações da dureza do esmalte podem ter sido influenciadas, entre outros fatores, pelo modo de confecção dos espécimes, pela região do esmalte analisada, bem como pelas variações pessoais entre os pesquisadores¹⁰.

A análise de microdureza revelou que ocorreu redução na média entre os tempos inicial e final, de modo que exceto o grupo controle - resultado este já esperado, posto que o meio de armazenamento foi a água destilada - todos os demais apresentaram diminuição nos valores de microdureza após o desafio ácido. Em relação às médias dos grupos, a maior redução ocorreu no Grupo 2 e a menor no Grupo 4.

A Análise de Variância não mostrou diferença estatisticamente significativa quando se comparou as médias dos diferentes grupos entre si no tempo inicial. Todavia, após o desafio ácido, foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as médias de microdureza inicial e final dos espécimes, resultado este semelhante ao encontrado por outros autores^{16,20,22,23}.

Ao se comparar as médias da microdureza entre os grupos para a temperatura ambiente e a 9°C não se observou diferenças. Todavia, a temperatura de 9°C, encontrou-se diferença estatisticamente significativa entre o Grupo 3 e o Grupo 5 para o (p=0,03).

Em concordância com estudo prévio²⁵, algumas limitações se fazem presentes, a exemplo de tratar-se de uma pesquisa *in vitro* e do tempo de exposição do espécime. Neste trabalho, expôs o elemento dentário à ação da bebida isotônica por um período de tempo definido, sem considerar a quantidade de bebida consumida, o tempo e os movimentos executados durante a deglutição, a composição da saliva e o seu potencial remineralizador.

CONCLUSÃO

As bebidas analisadas causaram desmineralização do esmalte dental permanente, sendo verificado diferença estatisticamente significativa entre os valores inicial e final da microdureza nos grupos que foram submetidos aos desafios ácidos.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Metalografia do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Campina Grande.

REFERÊNCIAS

1. Polonio MLT, Peres F. Consumo de aditivos alimentares e efeitos à saúde: desafios para a saúde pública brasileira. *Cad Saúde Pública* 2009; 25(8):1653-66.
2. Willershausen B, Schulz-Dobrick B. In vitro study on dental erosion provoked by various beverages using electron probe microanalysis. *Eur J Med Res* 2004; 29(9):432-8.
3. 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.
4. Moynihan P, Lussi A, Jaeggi T. Diet and dental erosion. *R. Nutrit Oral Health* 2002; 18(9):780-81.
5. Sobral MAP, Luz MPAC, Gama-Teixeira A, Garone Netto N. Influência da dieta líquida ácida no desenvolvimento de erosão dental. *Pesqui Odontol Bras* 2000; 14(4):406-10.
6. Amaechi BT, Higham SM, Edgar WM. Influence of abrasion in clinical manifestation of human dental erosion. *J Oral Rehabil* 2003; 30(4):407-13.
7. Zero DT, Lussi A. Erosion – chemical and biological factors of importance to the dental practitioner. *Int Dent J* 2005; 55(Suppl 1):285-90.
8. Järvinen VK, Rytömaa II, Heinonen OP. Risk factors in dental erosion. *J Dent Res* 1991; 70(6):742-7.
9. Arends J, Ten Bosch JJ. Demineralization and remineralization evaluation techniques. *J Dent Res* 1992; 71(Spec No):924-8.
10. Patussi EG. Avaliação da dureza do esmalte de dentes decíduos, expostos a dois sucos de laranja industrializados: estudo in vitro. [Dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.
11. Sirimaharaj V, Brearley Messer L, Morgan MV. Acidic diet and dental erosion among athletes. *Aust Dent J* 2002; 47(3):228-36.
12. Zandim DL, Gilio C, Rossa Júnior C, Sampaio JEC. Influência de bebidas isotônicas na remoção de smear layer de superfícies radiculares após raspagem. Estudo in vitro. *Rev Odontol UNESP* 2008; 37(3):267-73.
13. Hirschbruch MD, Fisberg M, Mochizuki L. Consumo de suplementos por jovens frequentadores de academias de ginástica em São Paulo. *Rev Bras Med Esporte* 2008; 14(6):539-43.
14. Brito CJ, Marins JCB. Caracterização das práticas sobre hidratação em atletas da modalidade de judô no estado de Minas Gerais. *Rev Bras Ci e Mov* 2005; 13(2):59-74.
15. Corso S, Padilha DMP, Corso AC, Hugo FN. Avaliação do potencial erosivo de sucos de frutas artificiais em pó, refrigerantes, isotônicos e chás enlatados disponíveis comercialmente no Brasil. *RFO UPF* 2006; 11(1):45-50.
16. Lussi A, Jaeggi T, Schärer S. The influence of different factors on in vitro enamel erosion. *Caries Res* 1993; 27(5):387-93.
17. Farias MMAG, Bernardi M, Silva Neto R, Tames DR, Silveira EG, Bottan ER. Avaliação de propriedades erosivas de bebidas industrializadas acrescidas de soja em sua composição. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* 2009; 9(3):277-81.
18. 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* 1999; 33(1):81-7.
19. Kitchens M, Owens BM. Effect of carbonated beverages, coffee, sports and high energy drinks, and bottled water on the in vitro erosions characteristics of dental enamel. *J Clin Pediatric Dent* 2007; 31(3):153-9.
20. Liñan-Duran C, Meneses-López A, Delgado-Cotrina L. Evaluación in vitro del efecto erosivo de tres bebidas carbonatadas sobre la superficie del esmalte dental. *Rev Estomatol Herediana* 2007; 17(2):58-62.
21. Matumoto MSS. Avaliação in vitro das alterações superficiais do esmalte dentário de dentes permanentes submetidos à ação de bebidas energéticas. [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.
22. Maupomé G, Aguilar-Avila M, Medrano-Ugalde H, Borges-Yáñez A. In vitro quantitative microhardness assessment of enamel with early salivary pellicles after exposure to an eroding cola drink. *Caries Res* 1999; 33(2):140-7.
23. Wongkhantee S, Patanapiradej V, Maneenut C, Tantbirojn D. Effect of acidic food and drinks on surface hardness of enamel, dentine, and tooth-coloured filling materials. *J Dent* 2005; 34(3):214-20.
24. Ferreira CSF, Belli F, Raggio WCS, Navarro F. Uso de suplementos nutricionais por adolescentes em academias do interior e de São Paulo capital. *RBNE* 2008; 2(10):154-65.
25. Ehlen LA, Marshall TA, Qian F, Wefel JS, Warren JJ. Acidic beverages increase the risk of in vitro tooth erosion. *Nutr Res* 2008; 28(5):299-303.
26. Hooper S, West NX, Sharif N, Smith S, North M, De'Ath J, Parker DM, Roedig-Penman A, Addy M. A comparison of enamel erosion by a new sports drink compared to two proprietary products: a controlled, crossover study in situ. *J Dent* 2004; 32(7):541-5.
27. Gouveia MMA. Avaliação do pH, capacidade tampão, teor de flúor de sucos de frutas industrializados e morfologia e microdureza do esmalte de dente decíduo erosionado pelo suco de laranja e incubado em saliva artificial: estudo in vitro. [Dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.
28. Featherstone JD, ten Cate JM, Shariati M, Arends J. Comparison of artificial caries-like lesions by quantitative microradiography and microhardness profiles. *Caries Res* 1983; 17(5):385-9.
29. Meredith N, Sherriff M, Setchell DJ, Swanson SA. Measurement of the microhardness and Young's modulus of human enamel and dentine using an indentation technique. *Arch Oral Biol* 1996; 41(6):539-45.
30. Ren Yan-Fang, Amin A, Malmstrom H. Effects of tooth whitening and orange juice on surface properties of dental enamel. *J Dent* 2009; 37(6):424-31.
31. Lussi A, Kohler N, Zero D, Schaffner M, Megert B. A comparison of the erosive potential of different beverages in primary and permanent teeth using an in vitro model. *Eur J Oral Sci* 2000; 108(2):110-4.

Recebido/Received: 13/10/09

Revisado/Reviewed: 17/12/09

Aprovado/Approved: 26/02/10

Correspondência:

Alidianne Fábria Cabral Xavier
 Av. Almirante Barroso, 419, Liberdade
 Campina Grande/PB CEP: 58414-200
 Telefone: (83) 3321.7887
 E-mail: alidianne.fabia@gmail.com