



Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e  
Clínica Integrada

ISSN: 1519-0501

apesb@terra.com.br

Universidade Federal da Paraíba  
Brasil

Vieira Claudino, Lígia; Gondim Valença, Ana Maria; Jackson Guedes de Lima, Severino; Lins de Lima,  
Aline; Dantas de Medeiros, Maria Isabel

Estudo in Vitro das Características Microestruturais do Esmalte Tratado com Fluoretos e Exposto ao  
Suco de Limão

Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, vol. 7, núm. 3, setembro-dezembro, 2007,  
pp. 303-308

Universidade Federal da Paraíba  
Paraíba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63770318>

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

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Estudo *in Vitro* das Características Microestruturais do Esmalte Tratado com Fluoretos e Exposto ao Suco de Limão

## *In Vitro* Study of the Microstructural Characteristics of Enamel Treated with Fluorides and Exposed to Lemon Juice

Lígia Vieira CLAUDINO<sup>I</sup>  
Ana Maria Gondim VALENÇA<sup>II</sup>  
Severino Jackson Guedes de LIMA<sup>III</sup>  
Aline Lins de LIMA<sup>I</sup>  
Maria Isabel Dantas de MEDEIROS<sup>IV</sup>

<sup>I</sup>Acadêmica do Curso de Odontologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

<sup>II</sup>Doutora em Odontologia Social pela Universidade Federal Fluminense; Professora Associada do Departamento de Clínica e Odontologia Social da UFPB, Centro de Ciências da Saúde João Pessoa/PB, Brasil.

<sup>III</sup>Doutorado em Ciências dos Materiais pelo Institut National Polytechnique de Lorraine, França; Professor Adjunto do Departamento de Tecnologia Mecânica da UFPB, Centro de Tecnologia João Pessoa/PB, Brasil.

<sup>IV</sup>Graduada em Odontologia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar, em microscopia eletrônica de varredura (MEV), as características microestruturais do esmalte humano previamente tratado com fluoretos tópicos e exposto ao suco de limão.

**Método:** A amostra foi constituída por 20 blocos de esmalte obtidos a partir das superfícies vestibulares e linguais/palatinas de 10 elementos dentários (pré-molares e molares). Os espécimes foram distribuídos, aleatoriamente, em 5 grupos (n=4): tetrafluoreto de titânio (TiF<sub>4</sub>); flúor fosfato acidulado (FFA); verniz fluoretado (VF); controle negativo - isento de tratamento; controle positivo - submetido à ação exclusiva do suco de limão. A aplicação tópica de fluoreto foi realizada durante 30 minutos e em seguida as amostras foram submetidas, por 5 minutos, à ação do suco de limão, sendo o pH mensurado logo após seu preparo, obtendo-se o valor de 1,88. Feito isso, procedeu-se à lavagem dos espécimes em água destilada, armazenagem e preparo para observação em MEV, tendo sido os dados analisados descritivamente, considerando-se as alterações qualitativas da amostra.

**Resultados:** Verificou-se que a superfície do esmalte tratada com o VF apresentou características de normalidade, enquanto na estrutura adamantina submetida à aplicação do FFA foram encontradas alterações indicativas de erosão. Para o grupo tratado com o TiF<sub>4</sub>, observaram-se áreas de desgaste da película ácido resistente, associadas a regiões de erosão no esmalte.

**Conclusão:** O verniz fluoretado promoveu proteção da superfície do esmalte humano frente à erosão resultante da ação do suco de limão, enquanto que para o flúor fosfato acidulado e o tetrafluoreto de titânio esta proteção foi parcial.

### ABSTRACT

**Objective:** To analyze, under scanning electron microscopy (SEM), the microstructural characteristics of human enamel previously treated with topical fluorides and exposed to lemon juice.

**Method:** The sample was composed by 20 enamel blocks obtained from buccal and lingual/palatal surfaces of 10 teeth (premolars and molars). The specimens were randomly assigned to 5 groups (n=4): titanium tetrafluoride (TiF<sub>4</sub>); acidulate phosphate fluoride (APF); fluoridated varnish (FV); control negative (no treatment); positive control (exposed to lemon juice alone). Topical fluoride application was performed during 30 minutes followed by 5-minute action of lemon juice. The pH was measured right after preparation, obtaining a value of 1.88. Next, the specimens were washed in distilled water, stored and prepared for SEM analysis. Data were evaluated descriptively, considering the qualitative alterations of the sample.

**Results:** The enamel surface treated with FV presented normal characteristics, while the adamantine structure submitted to APF application exhibited alterations suggestive of erosion. For the group treated with TiF<sub>4</sub>, areas of the acid-resistant pellicle were worn associated with areas of enamel erosion.

**Conclusion:** The fluoridated varnish promoted protection of human enamel surface against the erosion resulting from the action of lemon juice, while the acidulated phosphate fluoride and titanium tetrafluoride provided partial protection.

### DESCRIPTORES

Erosão de dente; Proteção; Microscopia eletrônica de varredura.

### DESCRIPTORS

Tooth Erosion, Protection, Electron scanning microscopy.

## INTRODUÇÃO

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 extrínsecas (dieta), de fontes intrínsecas (refluxo gástrico, anorexia nervosa, dentre outros) ou de fontes desconhecidas (idiopáticas). A esse processo dá-se o nome de erosão<sup>1-5</sup>.

A erosão confere aos elementos dentários, principalmente as suas faces labiais e vestibulares, a aparência lisa, sem aspecto de giz, podendo também ocorrer em suas faces proximais. A perda mineral do órgão dentário caracteriza-se por depressões côncavas, rasas, largas, lisas, altamente polidas na superfície do esmalte adjacente à junção cimento-esmalte podendo apresentar variações morfológicas<sup>1,2,5</sup>. Quaisquer alterações na estrutura básica do esmalte que venham intensificar sua porosidade podem ser visualizadas por intermédio da microscopia eletrônica de varredura<sup>5-7</sup>.

O consumo freqüente de bebidas ácidas, em especial, aquelas que contêm ácido cítrico, as quais apresentam pH para desmineralização do esmalte abaixo do crítico (<5,5) favorece a diminuição do pH da saliva resultando na redução de sua capacidade tamponante, responsável pela proteção dos dentes contra a desmineralização do esmalte<sup>5,8-11</sup>.

Entretanto, a erosão dentária é um processo irreversível, que deve ter seus fatores etiológicos identificados e controlados e, quando necessário, esse controle deve estar associado à utilização de medidas preventivas que visem minimizar a perda mineral resultante da ação de ácidos responsáveis por tal processo de desmineralização<sup>12</sup>.

A participação dos fluoretos é fundamental na prevenção do processo de perda mineral do esmalte, em decorrência da formação de um reservatório de fluoretos na cavidade oral resultante da deposição do fluoreto de cálcio e liberação do mesmo em pH baixo, aumentando a remineralização e retardando o processo de desmineralização<sup>5,11,13,14</sup>.

São muitos os produtos fluoretados disponíveis para aplicação tópica, dentre os quais se encontram o flúor fosfato acidulado (FFA) - rotineiramente utilizado na prática odontológica; o tetrafluoreto de titânio (TiF<sub>4</sub>), que em meados da década de 90 apareceu como um tratamento novo e promissor na redução da profundidade das lesões de cárie<sup>15</sup>; e o verniz fluoretado que permite o contato com a água e saliva, aderindo e garantindo um alto conteúdo de fluoreto após sua aplicação<sup>16</sup>.

Diferentes estudos foram realizados no que se refere à análise do efeito protetor de diversos fluoretos

tópicos em distintas concentrações e períodos de tempo sobre o processo de erosão dentária. Contudo a literatura ainda mostra-se controversa no que se refere ao efeito preventivo destes fluoretos frente ao processo de erosão dentária.

Vieira et al.<sup>13</sup> investigaram, *in vitro*, a capacidade do TiF<sub>4</sub>, do fluoreto diamino e verniz fluoretado em inibir o processo de erosão dentária e concluíram que apenas o grupo tratado com verniz fluoretado apresentou efeito protetor na prevenção da erosão dentária.

Lagerweij et al.<sup>3</sup> avaliaram, *in vitro*, o efeito protetor do gel fluoretado aplicado em altas freqüências sobre o processo de erosão e abrasão dentária e constataram que o gel de flúor fosfato acidulado, em altas freqüências de aplicação, foi capaz de conferir proteção ao esmalte dentário bovino frente ao processo de erosão.

Vieira et al.<sup>17</sup> analisaram, *in situ*, a ação protetora do verniz fluoretado contra o processo de erosão do esmalte e observaram que o verniz fluoretado foi eficaz na redução do processo erosivo.

Hove et al.<sup>18</sup> se propuseram a avaliar o efeito protetor do TiF<sub>4</sub>, SnF<sub>2</sub>, e NaF frente à erosão do esmalte exposto ao ácido clorídrico. Constataram que após um período de 6 minutos de exposição os espécimes tratados com TiF<sub>4</sub>, SnF<sub>2</sub> e NaF apresentaram redução na profundidade média da lesão de 88, 50 e 25% respectivamente.

Hove et al.<sup>12</sup>, em estudo subsequente, avaliaram, *in vitro*, o efeito protetor do TiF<sub>4</sub> sobre o esmalte humano e bovino, com ou sem remoção da película adquirida, e observaram que o tratamento do esmalte com solução de TiF<sub>4</sub> foi capaz de promover proteção frente ao ataque ácido.

A grande variedade, o fácil acesso, o baixo custo e a comodidade são fatores que levam a população hodierna a um consumo acentuado das bebidas industrializadas de possível caráter ácido e conseqüente aumento na prevalência de erosão<sup>19-22</sup>.

Face ao exposto o presente trabalho teve o propósito de avaliar, em microscopia eletrônica de varredura (MEV), a superfície do esmalte humano tratado com o flúor fosfato acidulado, verniz fluoretado e tetrafluoreto de titânio e submetido à ação do suco de limão.

## METODOLOGIA

Utilizou-se uma metodologia de abordagem indutiva com procedimento comparativo levando-se em consideração as possíveis alterações qualitativas do esmalte dentário tratado com fluoretos e submetido à ação do suco de limão<sup>23</sup>.

Para tanto, foram selecionados 10 dentes humanos (pré-molares e terceiros molares) extraídos por razões ortodônticas, que se apresentavam livres de trincas e/ou fraturas, sendo obtidos 20 blocos de esmalte a partir das

faces vestibulares e linguais/ palatinas destes elementos. A amostra ficou armazenada em solução de formol a 10% até o momento de sua utilização.

A utilização de dentes humanos levou em consideração os princípios éticos legais regulamentados pela resolução CNS 196/96, valendo-se para tanto do Termo de Doação, sendo o presente estudo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba.

Por meio de um disco diamantado, em baixa rotação, sob irrigação constante, foram obtidos das faces vestibulares e linguais/ palatinas dos elementos dentários dois blocos de esmalte medindo aproximadamente 3mmx3mm, perfazendo um total de 20 blocos. Os segmentos de esmalte foram limpos com uma mistura fluida de pedra pomes e água, utilizando-se uma taça de borracha, montada em um contra-ângulo, com um motor de baixa rotação, por 10 segundos e, posteriormente, lavados, abundantemente, com água destilada, por 15 segundos.

As amostras foram divididas em 5 grupos (n=4), sendo 3 grupos experimentais (A, B e C) e os grupo D e E controles negativo (isento de qualquer tratamento) e positivo (submetido a ação exclusiva do suco de limão), respectivamente.

A aplicação tópica de fluoreto foi realizada durante 30 minutos e em seguida as amostras foram submetidas, por 5 minutos, à ação do suco de limão. Procedeu-se à lavagem dos espécimes em água destilada, armazenagem e preparo para observação em MEV. Para tanto, os blocos de esmalte foram selecionados de cada grupo de forma aleatória, montados em porta amostra de alumínio, recobertos com uma fina camada de carbono e em seguida analisados em MEV.

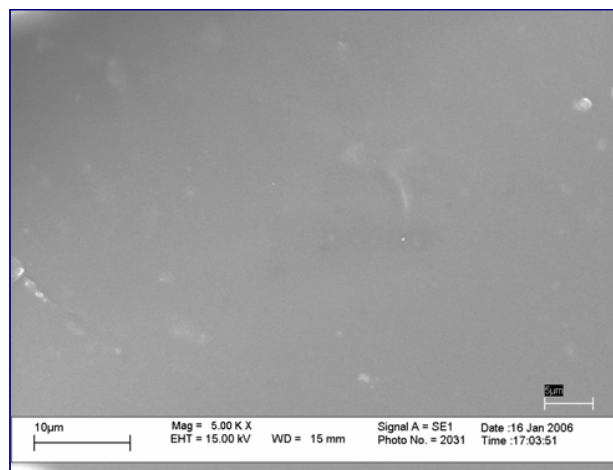
A análise dos dados foi descritiva, verificando as alterações qualitativas na morfologia da estrutura adamantina tratada com os fluoretos e submetidas à ação do suco de limão.

## RESULTADOS

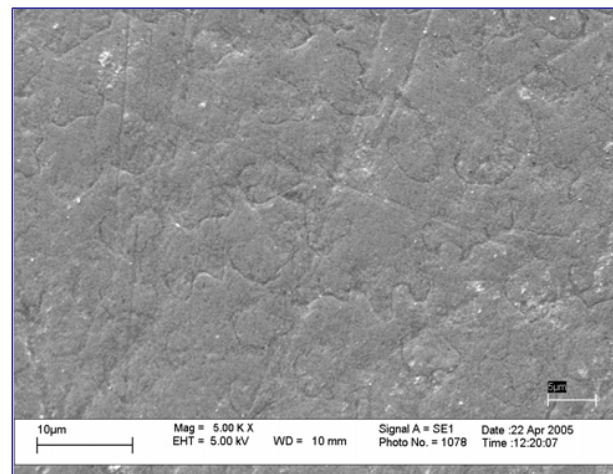
Mediante análise em MEV, constatou-se que a superfície do esmalte tratada com VF (Figura 1) apresentou características de normalidade quando comparada ao controle negativo (Figura 2). Em contrapartida, na estrutura adamantina submetida à aplicação do FFA (Figura 3) foram encontradas alterações indicativas de erosão semelhantes aquelas observadas no controle positivo (Figura 4). Para o grupo tratado com o  $\text{TiF}_4$  (Figura 5), observaram-se áreas de desgaste da película ácido resistente, associadas a regiões de erosão no esmalte.

Foi possível observar, a partir da análise comparativa, que o esmalte tratado com o verniz apresentou maior resistência à erosão provocada pelo suco de limão

do que o esmalte isento de qualquer tratamento prévio, tratado com o FFA e  $\text{TiF}_4$  e submetido à ação do mesmo suco.



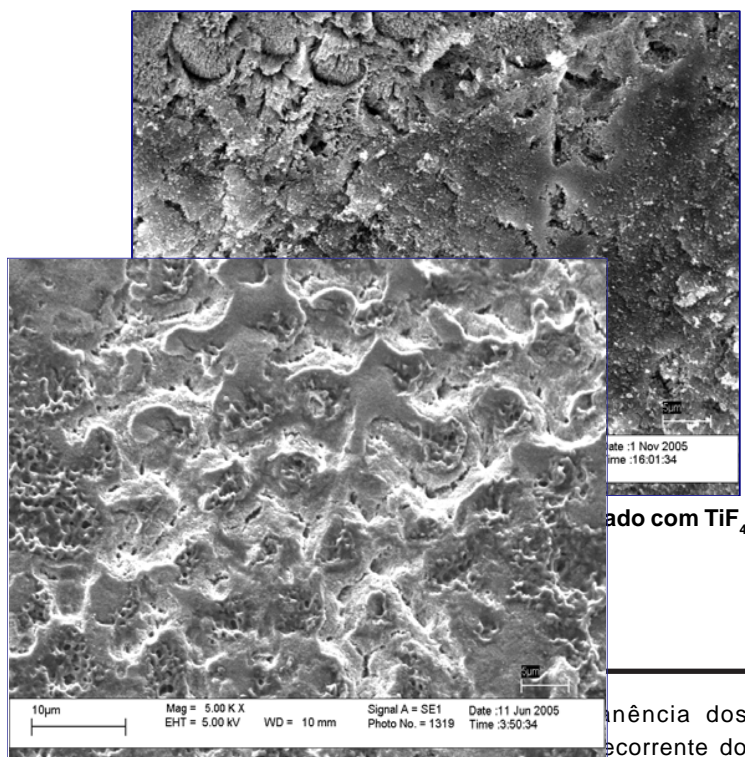
**Figura 1. Fotomicrografia de espécime tratado com o verniz e submetido ou suco de limão.**



**Figura 2. Fotomicrografia de espécime isento de tratamento.**



**Figura 4. Fotomicrografia de espécime exposto ao suco de limão.**



desenvolvimento de medidas preventivas para o controle da cárie, simultaneamente com a mudança de estilo de vida, no que se refere a hábitos alimentares, tem alertado a classe odontológica para outros problemas, um dos quais a é a erosão dentária<sup>1,21</sup>.

Esse mecanismo de desgaste é menos freqüente do que aquele proveniente da ação bacteriana, mas pode ter conseqüências significativamente graves, sendo capaz de resultar em dor, sensibilidade e alterações estéticas<sup>5,24,25</sup>.

A utilização da metodologia de trabalhos *in vitro*, apesar de suas limitações no que se refere à reprodução das condições naturais bucais tais como: hábitos alimentares, capacidade tampão da saliva, características

individuais ou até mesmo coletivas, tem a vantagem de fornecer dados isolados de algumas variáveis de interesse a ser estudada isenta de interferência de outros fatores<sup>26</sup>. Desse modo, utilizando a metodologia *in vitro*, o presente estudo possibilitou estimar o efeito protetor do flúor fosfato acidulado, verniz fluoretado e tetrafluoreto de titânio aplicado sobre a superfície do esmalte humano através da análise das características microestruturais da superfície do esmalte tratada com esses fluoretos e submetida à ação do suco de limão, em microscopia eletrônica de varredura (MEV)<sup>8,9,13</sup>.

O período de cinco minutos de exposição dos espécimes aos sucos de limão foi assim determinado tendo em vista o curto intervalo de tempo em que a dieta líquida permanece, em condições normais, na cavidade bucal e o tempo em que a saliva exerce sua capacidade tampão, sendo constatado que este tempo de exposição do esmalte a bebidas ácidas tem um efeito significativo na microdureza<sup>7,8</sup>.

Com base nos resultados obtidos, pode-se observar que a superfície do esmalte tratada com VF apresentou características de normalidade quando comparada ao controle negativo. Este fato pode ser justificado pela formação da barreira mecânica que promove longo período de contato entre o esmalte e o agente fluoretado além de conferir proteção contra desafios ácidos. Estes resultados condizem com os achados de Medeiros e Brum<sup>27</sup> que compararam, *in vitro*, a eficácia do gel de flúor fosfato acidulado e verniz fluoretado frente à erosão de esmalte exposto à bebida ácida tipo cola em 60 fragmentos dentais tratados com estes produtos. Os resultados revelaram que o verniz fluoretado oferecia maior proteção ao esmalte dentário humano do que o gel de flúor fosfato acidulado, fato este evidenciado pela menor erosão obtida nas amostras tratadas com aquele material.

Achados similares aos do presente estudo foram encontrados por Vieira et al.<sup>17</sup>, que ao analisarem *in situ* a ação protetora do verniz fluoretado contra o processo de erosão do esmalte observaram que este produto foi eficaz na redução do processo erosivo.

A eficácia do verniz fluoretado em inibir o processo de erosão dentária foi verificada *in vitro* por Vieira et al.<sup>13</sup>. Ao compararem a capacidade do  $\text{TiF}_4$ , do diamino fluoreto e verniz fluoretado em prevenir a erosão dentária, os autores constataram que apenas o grupo tratado com verniz fluoretado apresentou esta capacidade. Estes resultados vão ao encontro dos dados registrados em nosso estudo.

Na presente pesquisa foi possível observar, *in vitro*, a presença de remanescente da camada de óxido de titânio nas amostras submetidas à ação do  $\text{TiF}_4$ , bem como, a presença da película formada nas aplicações de verniz fluoretado, nos espécimes expostos a esses produtos. Isto pode ser atribuído ao fato de, após a aplicação destes produtos, a camada não ter sido removida, a exemplo do que ocorre na cavidade bucal, característica que pode ter

favorecido e efeito protetor de tais substâncias frente ao processo de erosão. Tal fato poderia justificar os achados de Schlueter et al.<sup>28</sup> que, ao avaliarem *in vitro* o efeito do  $\text{TiF}_4$  e do NaF na perda mineral do esmalte e da dentina, concluíram que houve uma redução da perda mineral com a utilização de ambos os fluoretos, mas que o  $\text{TiF}_4$  foi significativamente mais eficaz que o NaF em reduzir a perda mineral em esmalte e dentina.

Neste trabalho, evidenciou-se nas superfícies do esmalte exposta ao FFA áreas sugestivas de erosão semelhantes àsquelas observadas no grupo controle, achado este também registrado previamente<sup>29</sup>. Isto poderia ser explicado pelo baixo pH do FFA e pela presença do ácido fluorídrico que é capaz de promover perda mineral quando em contato, por tempo prolongado, com a superfície adamantina e de materiais restauradores<sup>29,30</sup>.

Sugere-se a realização de estudos adicionais que possam avaliar o efeito protetor de fluoretos frente ao processo de erosão sob condições naturais da cavidade bucal, como efeito da película adquirida, capacidade tampão da saliva, fluxo salivar, outros hábitos alimentares e características próprias da cada indivíduo.

## CONCLUSÃO

As características superficiais do esmalte submetido à ação do tetrafluoreto de titânio, verniz fluoretado e fluorofosfato acidulado se mostrou diferente daquelas observadas para o grupo controle, constatando-se que o verniz fluoretado promoveu proteção da superfície do esmalte humano frente à erosão resultante da ação do suco de limão, enquanto que para o fluorofosfato acidulado e tetrafluoreto de titânio esta proteção foi parcial.

## REFERÊNCIAS

- Amaechi BT, Higham SM. Dental erosion: possible approaches to prevention and control. *J Dent* 2005; 33(3):243-52.
- Buratto EM, Andrade L, Rath IBS, Tames DR. Avaliação do potencial erosivo aos tecidos duros dentais de bebidas esportivas nacionais. *Rev ABO Nac* 2002; 10(2):109-12.
- Lagerweij MD, Buchalla W, Kohnke S, Becker K, Lenno AM. Prevention of erosion and abrasion by a high fluoride concentration gel applied at high frequencies. *Caries Res* 2006; 40(2):148-53.
- Neville BW, Allen CM, Damm DD, Bouquot J. *Oral & Maxillofacial Pathology*. 2<sup>nd</sup>. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 2002.
- Thylstrup A, Fejerskov O. *Tratado de cariologia*. 2. ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 1998.
- Barbour ME, Rees JS. The laboratory assessment of enamel erosion: a review. *J Dent* 2004; 32(8):591-602.
- 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.
- Bomfim AR, Coimbra MER, Moliterno LFM. Potencial erosivo dos repositores hidroeletrólitos sobre o esmalte dentário: revisão de literatura. *Rev Bras Odontol* 2001; 3(58):164-8.
- 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 Ciência* 2006; 21(52):139-45.
- Gouveia MMA, Tames DR, Ferreira R, Bahi FC, Morreto J. Propriedades erosivas de sucos de frutas industrializados recomendados como suplemento alimentar para crianças. *J Bras Odontoped Odontol Bebê* 2000; 3(12):111-7.
- Tenuta LMA, Cury JA. Fluoreto: da ciência à prática clínica. In: ASSED, S. *Odontopediatria: bases científicas para a prática clínica*. São Paulo: Artes Médicas, 2005. p. 113-152.
- Hove LH, Young A, Tveit AB. An *in vitro* study on the effect of  $\text{TiF}_4$  treatment against erosion by hydrochloric acid on pellicle-covered enamel. *Caries Res* 2007; 41(1):80-4.
- Vieira A, Ruben JL, Huysmans MC. Effect of titanium tetrafluoride, amine fluoride and fluoride varnish on enamel erosion *in vitro*. *Caries Res* 2005; 39(5):371-9.
- Morais AP, Souza IPR, Chevitere O. Estudo *in situ* do esmalte dental humano após aplicação de tetrafluoreto de titânio. *Pesq Odontol Bras* 2000; 14(2):137-43.
- Büyükyılmaz T, Ögaard B, Dahn S. The effect on tensile bond strength of orthodontic brackets of titanium tetrafluoride ( $\text{TiF}_4$ ) application after acid etching. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 108(4):256-61.
- Fuga TR, Pizante CR, Ramos NB. Verniz fluoretado: um importante método tópico na prevenção da cárie dentária. *Rev Inst Ciênc Saúde* 2003; 21(1):97-100.
- Vieira A, Jager DHJ, Ruben JL, Huysmans MC. Inhibition of erosive wear by fluoride varnish. *Caries Res* 2006; 41(1):61-7.
- Hove L, Holme B, Ögaard B, Willumseen T, Tveit AB. The protective effect of  $\text{TiF}_4$ ,  $\text{SnF}_2$ , and NaF on Erosion of enamel by hydrochloric acid *in vitro* measured by white light interferometry. *Caries Res* 2006; 40(5):440-3.
- Auad SM, Waterhouse PJ, Nunn JH, Steen N, Moynihan PJ. Dental erosion amongst 13- and 14-year-old Brazilian schoolchildren. *Int Dent J* 2007; 57(3):161-7.
- Tachibana TY, Braga SRM, Sobral MAP. Ação dos dentifrícios sobre a estrutura dental após imersão em bebida ácida – estudo *in vitro*. *Cienc Odontol Bras* 2006; 9(2):48-55.
- Ten Cate JM, Infeld T. Dental erosion, summary. *Eur J Oral Sci* 1996; 104(2):241-4.
- 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, 2000. p.121-139.
- Lakatos EM, Marconi MA. *Fundamentos da metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 270p.
- Luo Y, Zeng XJ, Du MQ, Bedi R. Prevalence of dental erosion in preschool children in China. *J Dent* 2005; 33(2):115-21.
- Nunn JH. Prevalence of dental erosion and the implications for oral health. *Eur J Oral Sci* 1996; 104(2):156-61.
- West NX, Maxwell A, Hughes JA, Parker DM, Newcombe RG, Addy M. A method to measure clinical erosion: the effect of orange juice consumption on erosion of enamel. *J Dent* 1998; 26(4):329-35.
- Medeiros UV, Brum SC. A proteção do esmalte por substâncias fluoretadas e os desafios cariogênicos. *Rev Assoc Paul Cirurg Dent* 1998; 52(6):454-9.
- Schlueter N, Ganss C, Mueller U, Klimek J. Effect of titanium tetrafluoride and sodium fluoride on erosion progression in enamel and dentine *in vitro*. *Caries Res* 2007; 41(2):141-5.
- Winz MLP, Valença AMG, Soares Filho PJ. Efeito do gel de fluorofosfato (neutro e acidulado) em lesões incipientes de cárie em esmalte: remineralização ou erosão? Um estudo *in vitro*. *Rev Bras Odontol* 1999; 5(2):83-7.

30. Mesquita AMM, Nishioka RS, Miyashita E, Bottino MA. Efeitos da aplicação tópica de flúor acidulado sobre resinas laboratoriais. Rev Odontol Univ São Paulo 2005; 17(1):15-19.

Recebido/Received: 13/03/07

Revisado/Reviewed: 16/06/07

Aprovado/Approved: 19/07/07

**Correspondência/Correspondence:**

Lígia Vieira Claudino

Rua Wilson Flávio Moreira Coutinho, 75

João Pessoa/PB CEP 58052-510

Telefones: (83) 3235-7895/8892-4056

E-mail: [ligiavieirac@yahoo.com.br](mailto:ligiavieirac@yahoo.com.br)/[ligiavieirac@hotmail.com](mailto:ligiavieirac@hotmail.com)