

# Estudo *in vitro* do Efeito Protetor de Vernizes Fluoretados Frente à Erosão em Esmalte Bovino

## In Vitro Study of Protective Effect of Fluoride Varnishes Against Erosion on Bovine Enamel

TAMIRES VIEIRA CARNEIRO<sup>1</sup>  
IGOR FIGUEIREDO PEREIRA<sup>1</sup>  
CHRISTOPHER CADETE DE FIGUEIREDO<sup>1</sup>  
MARIA ELISA MARTINS MOURA<sup>1</sup>  
ANA MARIA GONDIM VALENÇA<sup>2</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o efeito protetor de vernizes fluoretados em esmalte bovino frente a desafio erosivo. **Material e Métodos:** Foram obtidos 12 blocos de esmalte bovino, em cuja metade da superfície foi aplicado um dos seguintes vernizes: Duraphat® (n=4), Fluorniz® (n=4) e Duofluorid XII® (n=4), pelo tempo de 5 minutos. Decorrido este intervalo, os blocos foram expostos a refrigerante à base de cola pelos tempos de 15 e 30 minutos. Em seguida, após lavagem, os vernizes foram removidos com acetona P.A. e os blocos preparados e avaliados em microscopia eletrônica de varredura. Os dados foram analisados descritivamente, considerando as características microestruturais da estrutura adamantina recoberta pelos vernizes e aquela sujeita ao desafio erosivo. **Resultados:** Na área exposta à bebida à base de cola, nos dois tempos avaliados, evidenciou-se áreas de dissolução da estrutura prismática indicativas de erosão. A superfície do esmalte previamente recoberta com os diferentes vernizes não apresentou alterações na sua estrutura. **Conclusão:** Nas condições experimentais do presente estudo, os vernizes fluoretados analisados demonstraram efeito protetor frente ao desafio erosivo proporcionado por refrigerante à base de cola.

### DESCRIPTORIOS

Fluoretos tópicos. Erosão dentária. Esmalte dentário.

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the protective effect of fluoride varnish on bovine enamel against erosive challenge. **Methodology:** Were obtained 12 enamel bovine blocks, in which half of the surface was applied the coatings following: Duraphat® (n=4), Fluorniz® (n=4) and Duofluorid XII® (n=4) at time 5 minutes. After this interval, the blocks were exposed to the cola soft drinks at the time of 15 and 30 minutes. Then, after washing, the varnish was removed with acetone P.A. and the blocks prepared and evaluated under scanning electron microscopy. Data were analyzed descriptively, considering the microstructural characteristics of the structure covered by adamantine varnish and that subject to the erosive challenge. **Results:** In the area exposed to the cola soft drinks, we evaluated two times, it became clear areas of dissolution of prismatic structure indicative of erosion. The enamel surface previously coated with different coatings showed no changes in structure. **Conclusion:** Under the experimental conditions of this study, fluoride varnishes analyzed showed a protective effect against the erosive challenge provided by the cola soda.

### DESCRIPTORS

Fluorides topical. Dental Erosion. Tooth Enamel.

1 Aluno do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

2 Professora Associada do Departamento de Clínica e Odontologia Social da Universidade Federal da Paraíba (DCOS/UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

A erosão é definida como uma perda progressiva da estrutura dentária, de caráter crônico e localizado, devido a um processo químico que não envolve ação bacteriana (IMFELD, 1996, MOSS, 1999, SHIPLEY, TAYLOR, MITCHELL, 2005, THYLSTRUP, FEJERSKOV, 1998). É um fenômeno multifatorial que pode ser iniciado por fontes de ácido intrínsecas ou extrínsecas (IMFELD, 1996, SHIPLEY, TAYLOR, MITCHELL, 2004, BUZALAF, 2008). A erosão intrínseca pode resultar de vômitos (frequentemente associados com bulimia ou alcoolismo) ou de refluxo ácido, como visto na doença do refluxo gastroesofágico. Quanto à erosão extrínseca, ela está associada ao consumo de uma dieta composta por alimentos ácidos, ao uso de determinados medicamentos e a exposição a certos tipos de fumo (SHIPLEY, TAYLOR, MITCHELL, 2005). Alguns autores acrescentam ainda que pode ter origem de fontes desconhecidas (idiopáticas) (THYLSTRUP, FEJERSKOV, 1998, MOSS, 1999).

Além da presença de ácidos, outros fatores devem estar envolvidos para que haja o desenvolvimento dessa lesão. Didaticamente, os fatores podem ser divididos em biológicos (saliva, película e placa dentária, estrutura dentária, saúde geral), químicos (pH, pK, capacidade tampão, tipo de ácido, presença de cálcio, fluoreto e fosfato e ação quelante) e comportamentais (hábitos alimentares, hábitos de escovação, forma de consumo das bebidas, vômitos, drogas e trabalho) (BUZALAF, 2008).

Para prevenção de danos decorrentes das lesões não cariosas é necessário diagnosticar e determinar o fator etiológico (AMARAL *et al.*, 2012).

Um exame clínico minucioso, avaliando o grau de higiene e a oclusão, juntamente com: elaboração de um diário de alimentação, análise das técnicas de escovação, verificação de ocorrências de regurgitações e problemas estomacais, se há consumo de álcool e medicamentos devem ser realizados a fim de que se descubra a existência de hábitos nocivos (SOBRAL *et al.*, 2000).

Com relação às características clínicas das lesões de erosão, verifica-se que os sinais iniciais se manifestam como alterações na superfície vestibular dos dentes anteriores, caracterizadas por perda de brilho. Nos estágios mais avançados, podem ser observadas alterações na morfologia dentária, resultando em perda da superfície ou desenvolvimento de depressões côncavas no esmalte, cuja largura claramente excede sua profundidade, não havendo ângulos nítidos (LUSSI, JAEGGI, ZERO, 2004, NEVILLE *et al.*, 2008). Outras superfícies diretamente expostas aos ácidos também podem ser afetadas, como a face palatina dos incisivos

superiores, e, constata-se que a perda mineral nestas áreas tende a ser mais expressiva do que a registrada para as superfícies vestibulares (LARSEN, 2008).

A utilização de estratégias preventivas, como o uso do fluoreto é necessária, uma vez que os hábitos dietéticos, que são os principais fatores relacionados à etiologia da erosão dentária, são difíceis de serem modificados. Especialmente em populações jovens temos um aumento na incidência dessa lesão não cariosa (BUZALAF, 2008).

São muitos os produtos fluoretados disponíveis para aplicação tópica, dentre os quais se encontra o verniz fluoretado. A exposição aos vernizes tem como objetivo formar um reservatório de fluoreto na superfície dentária, sendo ele liberado lentamente. Desta forma, o fluoreto seria capaz de interferir nos processos de desmineralização e remineralização, eventos estes que ocorrem diariamente na cavidade bucal (TENUTA, CHEDID, CURY, 2012). Dentre os vernizes fluoretados, encontram-se aqueles que contêm fluoreto de sódio (NaF) em sua composição.

No que concerne ao efeito protetor dos vernizes fluoretados à base de fluoreto de sódio frente ao desafio erosivo, há estudos indicando que esta ação é limitada (AUSTIN *et al.*, 2011). Contudo, a aplicação periódica destes vernizes pode aumentar a resistência da estrutura dentária a futuros ataques erosivos (SORVARI *et al.*, 1994, AMAECHI, HIGHAM, 2005, CLAUDINO *et al.*, 2007, ZHOU *et al.*, 2012). Face ao exposto, o presente trabalho teve o propósito de avaliar, em microscopia eletrônica de varredura (MEV), o efeito protetor de vernizes fluoretados em esmalte bovino frente a desafio erosivo.

## MATERIAL E MÉTODOS

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 refrigerante à base de cola (LAKATOS, MARCONI, 2007).

Para tanto, a partir de incisivos bovinos, que se apresentavam livres de trincas e/ou fraturas, foram obtidos 12 blocos de esmalte. Por meio de um disco diamantado, em baixa rotação, sob refrigeração constante, foram obtidos das faces vestibulares dos elementos dentários blocos de esmalte medindo aproximadamente 1cmx0,5mm. 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 15 segundos e, posteriormente, lavados abundantemente com água destilada, por 15 segundos, e secados com jatos de ar durante 15 segundos.

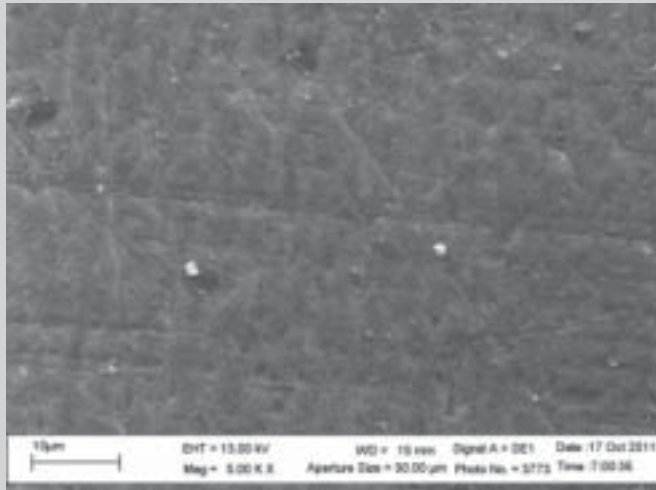
As amostras foram aleatoriamente divididas em 3 grupos, em cuja metade da superfície foi aplicado um dos seguintes vernizes: Grupo 1: Duraphat® (n=4); Grupo 2: Fluorniz® (n=4); Grupo 3: Duofluoride XII® (n=4), pelo tempo de 5 minutos. Decorrido este intervalo, dois blocos para cada um dos grupos foram expostos a refrigerante à base de cola pelos tempos de 15 minutos e 30 minutos. Em seguida, após lavagem, os vernizes foram removidos com acetona P.A. e os blocos preparados e avaliados em MEV.

Os dados foram analisados descritivamente, considerando as características microestruturais da

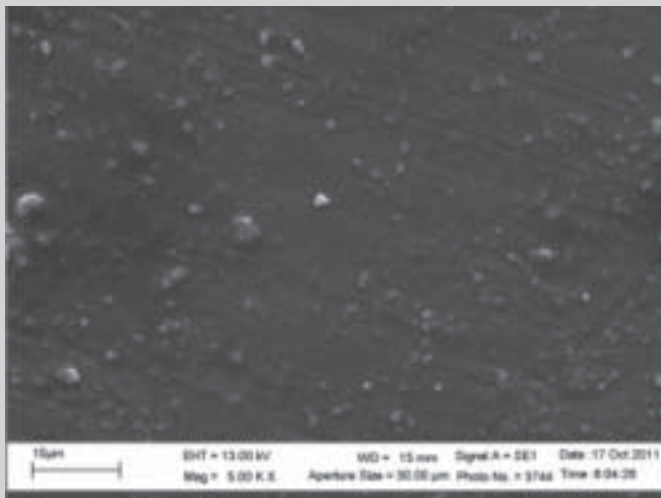
estrutura adamantina recoberta pelos vernizes e aquela sujeita ao desafio erosivo.

## RESULTADOS

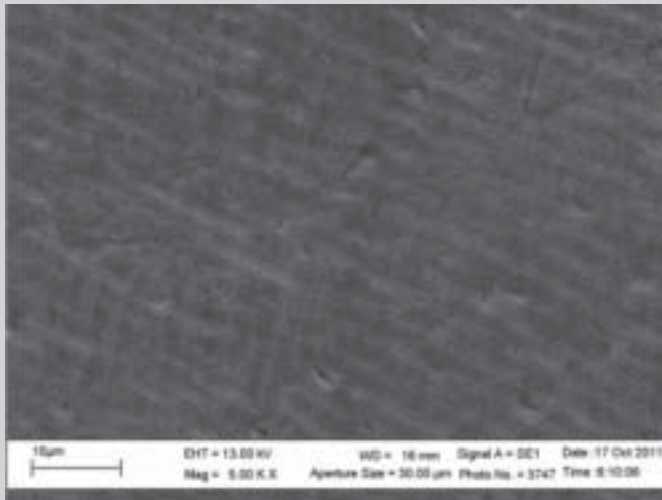
Mediante análise em MEV, constatou-se que na área exposta à bebida à base de cola, nos dois tempos avaliados (15 e 30 minutos), foram evidenciadas áreas de dissolução da estrutura prismática indicativas de erosão (Figuras 1, 3, 5, 7, 9, 11). Em contrapartida, a superfície do esmalte recoberta com os vernizes: Duraphat® pelo tempo de 15 minutos (Figura 2) e 30 minutos (Figura 4); Fluorniz® pelo tempo de 15 minutos (Figura 6) e 30 minutos (Figura 8); Duofluoride XII® pelo tempo de 15 minutos (Figura 10) e 30 minutos (Figura 12), não apresentou alterações na sua estrutura.



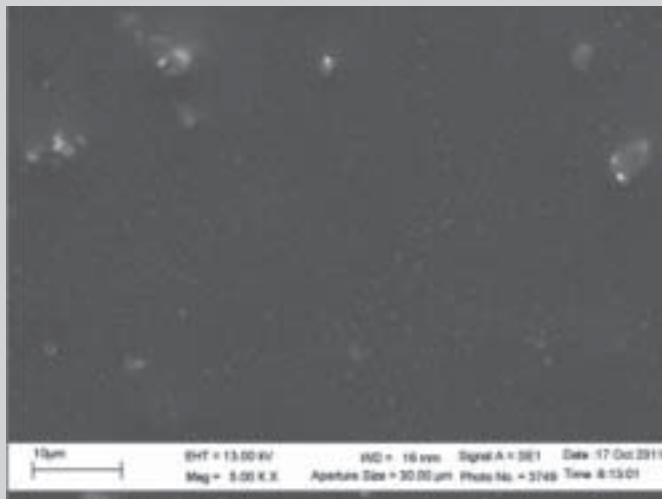
**Figura 1:** Grupo 1 - Duraphat®: Fotomicrografia de espécime submetido ao refrigerante à base de cola pelo tempo de 15 minutos.



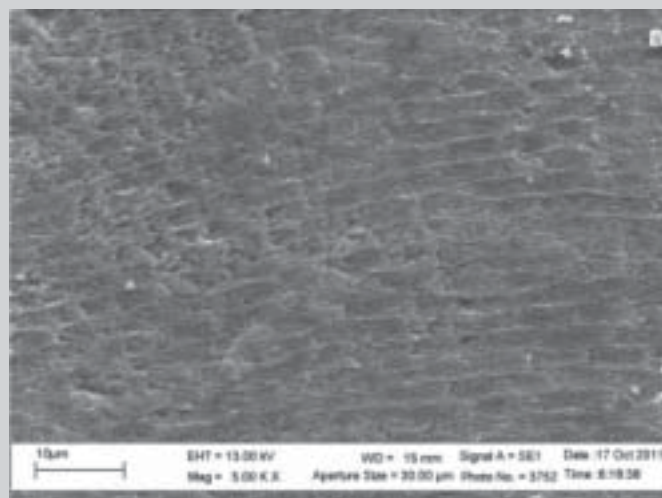
**Figura 2:** Grupo 1 - Duraphat®: Fotomicrografia de espécime recoberto com verniz e submetido ao refrigerante à base de cola pelo tempo de 15 minutos.



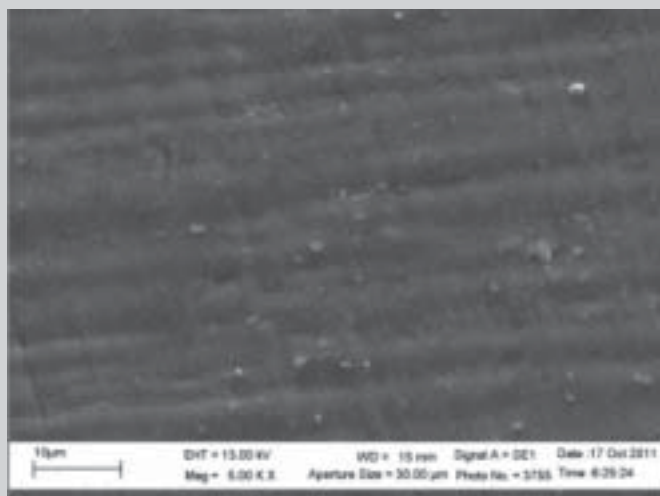
**Figura 3:** Grupo 1 - Duraphat®: Fotomicrografia de espécime submetido ao refrigerante à base de cola pelo tempo de 30 minutos.



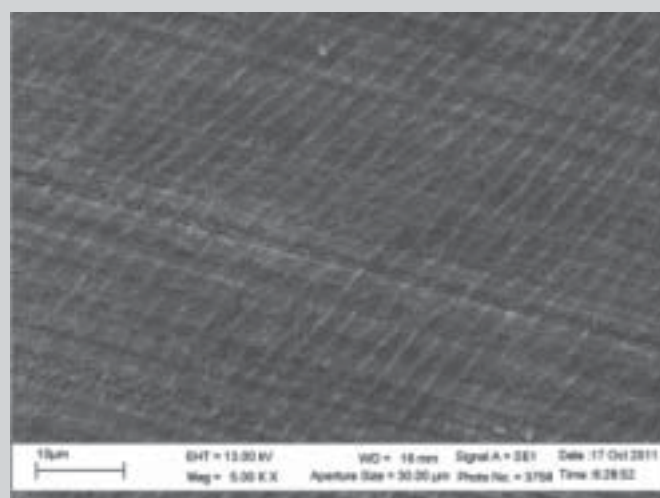
**Figura 4:** Grupo 1 - Duraphat®: Fotomicrografia de espécime recoberto com verniz Duraphat® e submetido ao refrigerante à base de cola pelo tempo de 30 minutos.



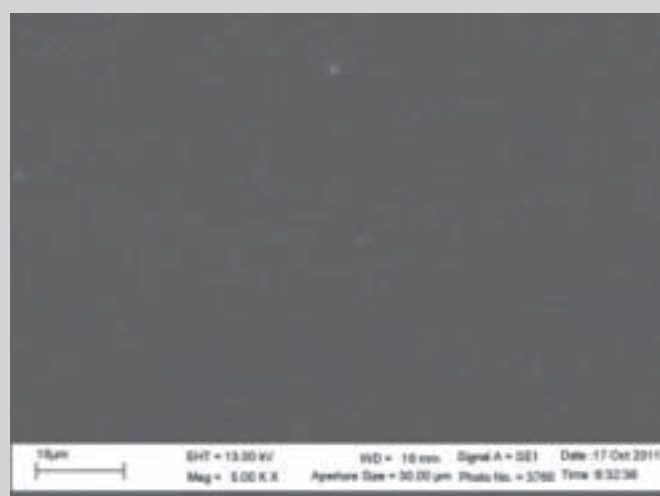
**Figura 5:** Grupo 2 - Fluorniz®: Fotomicrografia de espécime submetido ao refrigerante à base de cola pelo tempo de 15 minutos.



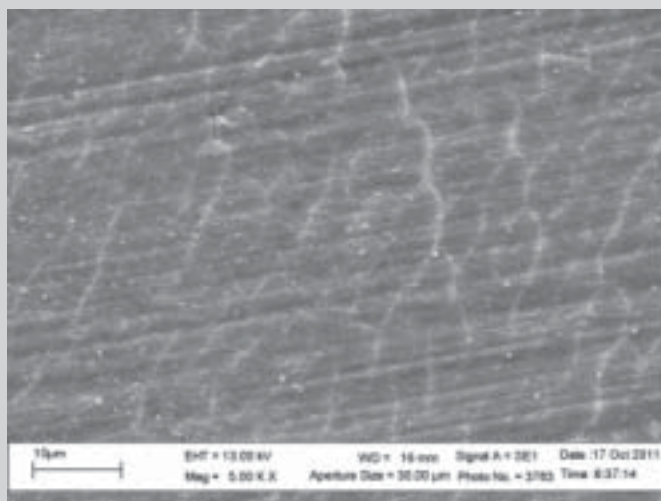
**Figura 6:** Grupo 2 - Fluorniz®: Fotomicrografia de espécime recoberto com verniz e submetido ao refrigerante à base de cola pelo tempo de 15 minutos.



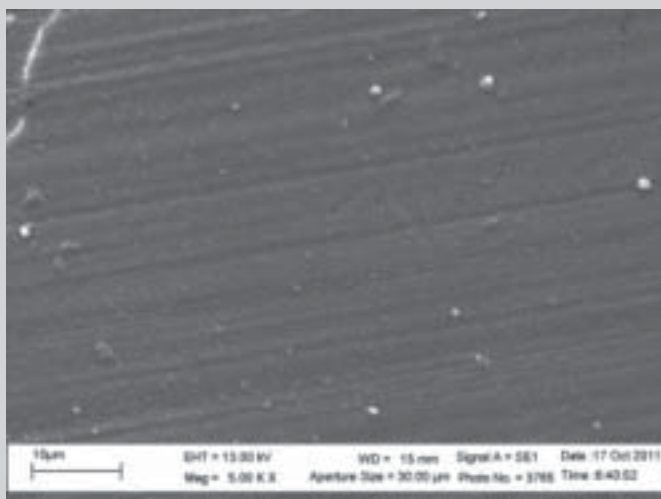
**Figura 7:** Grupo 2 - Fluorniz®: Fotomicrografia de espécime submetido ao refrigerante à base de cola pelo tempo de 30 minutos.



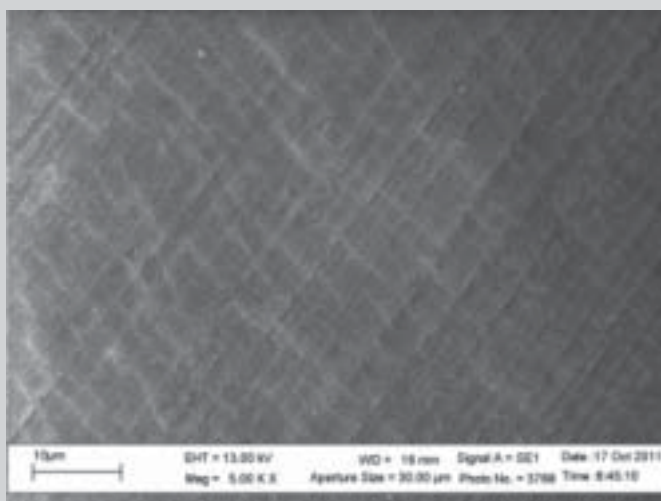
**Figura 8:** Grupo 2 - Fluorniz®: Fotomicrografia de espécime recoberto com verniz Fluorniz® e submetido ao refrigerante à base de cola pelo tempo de 30 minutos.



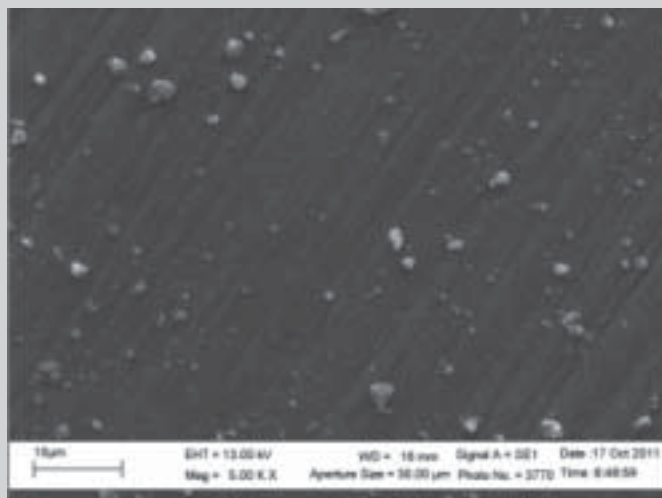
**Figura 9:** Grupo 3 - Duofluorid XII®: Fotomicrografia de espécime submetido ao refrigerante à base de cola pelo tempo de 15 minutos.



**Figura 10:** Grupo 3 - Duofluorid XII®: Fotomicrografia de espécime recoberto com verniz Duofluoride® e submetido ao refrigerante à base de cola pelo tempo de 15 minutos.



**Figura 11:** Grupo 3 - Duofluorid XII®: Fotomicrografia de espécime submetido ao refrigerante à base de cola pelo tempo de 30 minutos.



**Figura 12:** Grupo 3 - Duofluorid XII®: Fotomicrografia de espécime recoberto com verniz Duofluorid® e submetido ao refrigerante à base de cola pelo tempo de 30 minutos

## DISCUSSÃO

Os fluoretos na cavidade bucal aumentam a remineralização e retardam a desmineralização, sendo este processo resultante da deposição do fluoreto de cálcio e liberação do mesmo em pH baixo, tendo assim um papel fundamental na prevenção do processo erosivo (THYLSTRUP, FEJERSKOV, 1998). A frequência e o tempo de contato do agente erosivo com as superfícies dentárias são proporcionais ao desenvolvimento da erosão (BUZALAF, 2008).

Na literatura, vários estudos revelaram para os refrigerantes à base de cola, valores abaixo do pH crítico para a desmineralização dental, sendo portanto potencialmente erosivos (CUNHA *et al.*, 2011, LEME *et al.*, 2011, LUSSI *et al.*, 2012). Por esta razão, selecionou-se na presente pesquisa esta solução para proporcionar o desafio erosivo.

Neste trabalho foram utilizados dentes bovinos uma vez que, conforme apontado por REHDER NETO, TUSSI, SERRA, (2010), em estudos de erosão, o uso de dente bovino, em substituição ao dente humano, parece ser uma alternativa viável.

Apesar das limitações de pesquisas *in vitro*, no que se refere à reprodução das condições bucais, como por exemplo, hábitos alimentares, capacidade tampão da saliva e características individuais (WEST *et al.*, 1998), o presente estudo possibilitou avaliar o efeito protetor de vernizes fluoretados em esmalte bovino frente a desafio erosivo.

Com base nos resultados obtidos, pode-se observar que a superfície do esmalte recoberta com os diferentes vernizes fluoretados apresentou

características de normalidade quando comparada ao esmalte livre de verniz. 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 (CLAUDINO *et al.*, 2007, MAGALHÃES *et al.*, 2008). O verniz que apresenta melhor capacidade para aderir à superfície do dente, permitindo um tempo de contato maior com o esmalte, prolongando a reação entre o fluoreto e o esmalte apresenta melhores resultados na prevenção da erosão (VIEIRA *et al.*, 2007).

Dos vernizes avaliados, o Duraphat® e Fluorniz® apresentam o composto o fluoreto de sódio (NaF) na concentração de 5% enquanto o Duofluorid XII® possui NaF a 6% em associação com o fluoreto de cálcio (CaF<sub>2</sub>) a 6%, ou seja, em todos os produtos o fluoreto de sódio está presente em concentrações similares, o que pode explicar o efeito protetor semelhante entre eles.

Os resultados do presente estudo estão de acordo com os achados de VIEIRA *et al.*, (2007), e SORVARI *et al.*, (1994), que avaliaram *in situ* e *in vitro*, respectivamente, a ação protetora do verniz fluoretado frente ao processo erosivo do esmalte e os resultados indicaram que este produto é efetivo na redução da perda de estrutura dentária por erosão. Discordando desta afirmação, AUSTIN *et al.*, (2011) ao investigarem o efeito de uma única aplicação de SnF<sub>2</sub> altamente concentrado, soluções de NaF e um verniz contendo NaF/CaF<sub>2</sub> no esmalte humano submetido à erosão e abrasão, observaram que o verniz de NaF/CaF<sub>2</sub> forneceu proteção limitada contra a erosão, diferindo dos achados da presente pesquisa na qual o verniz contendo NaF/CaF<sub>2</sub> foi eficaz na prevenção da erosão.

Contudo, é importante ressaltar que na metodologia adotada por AUSTIN *et al.*, (2011) incluía um modelo de ciclagem *in vitro* com repetidos ciclos de erosão e erosão-abrasão fazendo com que o desafio erosivo fosse mais expressivo do que aquele estabelecido na presente pesquisa.

O uso do fluoreto para a prevenção da erosão dentária, diferentemente do que é para a cárie, é um campo novo de pesquisa que precisa ser mais explorado para que sua aplicação clínica possa ser efetiva (BUZALAF, 2008).

É importante a realização de novos estudos que possibilitem analisar o efeito protetor de vernizes fluoretados frente ao processo de erosão sob condições naturais da cavidade bucal.

## Referências

1. AMAECHI BT, HIGHAMB SM. Dental erosion: possible approaches to prevention and control. *Journal of Dentistry*, 33(3): 243-252, 2005.
2. AMARAL SM, ABAD EC, MAIA KD, WEYNE S, PINTO MPR. Lesões não cariosas: o desafio do diagnóstico multidisciplinar. *Arq. Int. Otorrinolaringol*, 16(1): 96-102, 2012.
3. AUSTIN RS, STENHAGEN KS, HOVE LH, DUNNE S, MOAZZEZ R, BARTLETT DW, TVEIT AB. A qualitative and quantitative investigation into the effect of fluoride formulations on enamel erosion and erosion-abrasion *in vitro*. *J Dent*, 39(10): 648-55, 2011.
4. BUZALAF MAR. *Fluoreto e saúde bucal*. 1. ed., São Paulo: Santos, 2008. 316p.
5. CUNHA DA, GONDIN BLC, NÓBREGA DF, PASSOS TA, SANTIAGO BM, VALENÇA AMG. Avaliação do Efeito Erosivo em Microscopia Eletrônica de Varredura e Propriedades Físico-Químicas de Bebidas Gaseificadas de Baixa Caloria. *R bras ci Saúde*, 15(1): 3-10, 2011.
6. CLAUDINO LV, VALENÇA AMG, LIMA SJG, LIMA AL, MEDEIROS MID. Estudo *in Vitro* das Características Microestruturais do Esmalte Tratado com Fluoretos e Exposto ao Suco de Limão. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, 7(3): 303-308, 2007.
7. IMFELD T. Dental erosion. Definition, classification and links. *Eur J Oral Sci*, 104(2): 151-155, 1996.
8. LAKATOS EM, MARCONI MA. *Fundamentos da metodologia científica*. 5. ed., São Paulo: Atlas, 2007. 270p.
9. LARSEN MJ. Erosion of the teeth. In: Fejerskov O, Kidd E. *Dental caries: the disease and its clinical management*. 2. ed., Oxford: Blackwell Munksgaard, 2008.
10. LEME RMP, FARIA RA, GOMES JB, MELLO JDB, CASTRO-FILICE LS. Comparação *in vitro* do efeito de bebidas ácidas no desenvolvimento da erosão dental: Análise por microscopia eletrônica de varredura. *Biosci. J*, 27(1): 162-169, 2011.
11. LUSSI A, MEGERT B, SHELLIS RP, WANG X. Analysis of the erosive effect of different dietary substances and medications. *Br J Nutr*, 107(2): 252-262, 2012.
12. LUSSI A, JAEGGI T, ZERO D. The Role of Diet in the Aetiology of Dental Erosion. *Caries Res*, 38(1): 34-44, 2004.
13. MAGALHÃES AC, KATO MT, RIOS D, WIEGAND A, ATTIN T, BUZALAF, MAR. The Effect of an Experimental 4% TIF<sub>4</sub> Varnish Compared to NaF Varnishes and 4% TIF<sub>4</sub> Solution on Dental Erosion *in vitro*. *Caries Res*, 42: 269-274, 2008.
14. MOSS SJ. Dental erosion. *Hong Kong Dent Assoc*, 10(11): 7-14, 1999.
15. NEVILLE BW, DAMM DD, ALLEN CM, BOUQUOT JE. *Patologia oral & maxilofacial*. 2. ed., Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2008. 972 p.
16. REHDER NETO FC, TUSSI CP, SERRA MC. Erosion-like lesions progression in human and bovine enamel. *Int J Dent*, 9(1): 16-20, 2010.
17. SHIPLEY S, TAYLOR K, MITCHELL W. Identifying causes of dental erosion. *Operative Dentistry*, 51(3): 73-75, 2005.
18. SOBRAL MAP, LUZ MAAC, GAMA-TEIXEIRA A, GARONE NETTO N, Influência da dieta líquida ácida no desenvolvimento de erosão dental. *Pesqui Odontol Bras*, 14(4): 406-410, 2000.
19. SORVARI R, MEURMAN JH, ALAKUIJALA P, FRANK RM. Effect of fluoride varnish and solution on enamel erosion *in vitro*. *Caries Res*, 28(4):227-232, 1994.
20. TENUTA LMA, CHEDID SJ, CURY JA. Uso de fluoretos em Odontopediatria – mitos e evidências. In: MAIA LC. *Odontologia integrada na infância*. São Paulo: Santos, 2012. 153-177.
21. THYLSTRUP A, FEJERSKOV O. *Tratado de cariologia*. 2. ed., Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1998. 388p.
22. VIEIRA A, JAGER DHJ, RUBEN JL, HUYSMANS MC. Inhibition of erosive wear by fluoride varnish. *Caries Res*, 41(1): 61-67, 2007.
23. 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*, 26(4):329-35, 1998.
24. ZHOU SL, ZHOU J, WATANABE S, WATANABE K, WEN LY, XUAN K. In vitro study of the effects of fluoride-releasing dental materials on remineralization in an enamel erosion model. *J Dent*, 40(3): 255-63, 2012.

## CONCLUSÃO

Nas condições experimentais do presente estudo os vernizes fluoretados Duraphat®, Fluorniz®, e Duofluorid XII® demonstraram efeito protetor frente ao desafio erosivo proporcionado pelo refrigerante à base de cola.

## AGRADECIMENTOS

A Tibério Andrade dos Passos, Professor Doutor do Centro de Tecnologia da UFPB, pelo apoio técnico.

## CORRESPONDÊNCIA

Tamires Vieira Carneiro  
Rua Antônio Gama, 640 - Expedicionários  
João Pessoa – Paraíba - Brasil  
58.041-110  
Email: t.vieiracarneiro@yahoo.com.br