

FACULDADE DE SETE LAGOAS - FACSETE

TARCÍSIO JORGE LEITÃO DE OLIVEIRA

**A PASTA PROFILÁTICA PODE SER UM MEIO DE USO PROFISSIONAL DE
FLUORETO EM ODONTOPEDIATRIA?**

**SÃO LUÍS
2018**

TARCÍSIO JORGE LEITÃO DE OLIVEIRA

**A PASTA PROFILÁTICA PODE SER UM MEIO DE USO PROFISSIONAL DE
FLUORETO EM ODONTOPEDIATRIA?**

Artigo científico apresentado ao Curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE. Como requisito parcial para a conclusão do Curso de Odontopediatria.

Orientador: Prof Dr. Pierre Adriano Moreno Neves

SETE LAGOAS
2018

Monografia intitulada “A pasta profilática pode ser um meio de uso profissional de fluoreto em odontopediatria?” de autoria do aluno Tarcísio Jorge Leitão de Oliveira, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Pierre Adriano Moreno Neves

Prof Dr. Pierre Adriano Moreno Neves

Clarissa Lopes Vieira

(Titular)

Wellen Barbosa Santos Chaves

(Titular)

São Luís, 17 de Outubro de 2018

ARTIGO ORIGINAL

A PASTA PROFILÁTICA PODE SER UM MEIO DE USO PROFISSIONAL DE FLUORETO EM ODONTOPEDIATRIA?

Can prophylactic paste be a professional use of fluoride in Odontopediatrics?

Tarcísio Jorge Leitão de Oliveira¹

Pierre Adriano Moreno Neves²

¹ Departamento de Odontologia II, Curso de Odontologia, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

² Curso de Odontologia, Instituto Florence de Ensino Superior, São Luís, MA, Brasil.

Autor Correspondente: Tarcísio Jorge Leitão de Oliveira

Curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Av. dos Portugueses s/n, Campus Universitário Dom Delgado

Bacanga – São Luís – Maranhão, Brasil.

CEP: 65085-580

Email: tarcisiojorge@hotmail.com

Tel: +55 (98) 98328 0170

Especialidade do artigo: Odontopediatria

RESUMO

Objetivo: Avaliar a influência de alterações de fatores como pH, teor de água e concentração de flúor em pastas profiláticas comerciais no aprimoramento destas formulações como meio de uso profissional de fluoreto. Metodologia: In vitro, 32 blocos de esmalte bovino foram distribuídos aleatoriamente em 11 grupos de tratamento (n=2) e 5 grupos controle (n=4): pastas profiláticas Pert-X – SS White 9.000 ppm F inalterada (A), pH básico (A1), neutro (A2), ácido (A3); Clinpro Prophy Paste – 3M ESPE 12.300 ppm F inalterada (B), pH básico (B1), neutro (B2), ácido (B3); Whiteness RM – FGM pH ácido (C), + 12.300 ppm F (C1), diluído (C2); Controle Positivo – flúor gel acidulado 12.300 ppm F inalterado (D), diluído (D1), Controle Positivo – flúor gel neutro 9.000 ppm NaF inalterado (E), diluído (E1) e Controle Negativo – água destilada e deionizada (F). Após o tratamento dos substratos dentais por 4 minutos e realizada a extração em KOH, foi quantificada a formação dos produtos de reatividade tipo CaF_2 . Resultados: A pasta Whiteness RM formou mais CaF_2 que o gel neutro ($5,66 \pm 1,8$; $0,69 \pm 0,01$, respectivamente), porém inferior ao flúor gel acidulado ($10,1 \pm 2,3$). As demais pastas não se diferenciaram do grupo controle negativo. Conclusão: A adição de fluoreto a pastas profiláticas pode ser uma alternativa para torná-las um meio de uso profissional de flúor.

Palavras-chave: Fluoreto de cálcio; Cárie dentária; Pastas Profiláticas

ABSTRACT

Aim: To evaluate the influence of changes in pH, water content and fluoride concentration on commercial prophylactic pastes in the improvement of these formulations as a means of professional fluoride use. **Material and Methods:** In vitro, 32 blocks of bovine enamel were randomly distributed in 11 treatment groups (n = 2) and 5 control groups (n = 4): prophylactic pastes: Pert-X-SS White 9.000 ppm F unchanged (A), basic pH (A1), neutral (A2), acid (A3); Clinpro Prophy Paste - 3M ESPE 12.300 ppm F unchanged (B), basic pH (B1), neutral (B2), acid (B3); Whiteness RM-FGM acidic pH (C), + 12.300 ppm F (C1); Positive Control – acidulated phosphate fluoride gel 12.300 ppm F unchanged (D), diluted (D1), Positive Control - neutral sodium fluoride gel 9.000ppm unchanged (E), diluted (E1) and Negative Control - deionized water (F). After treatment of the dental substrates for 4 minutes and extraction in KOH, the formation of CaF₂ was quantified. **Results:** The Whiteness RM paste formed more CaF₂ than the neutral gel (5.66 ± 1.8 , 0.69 ± 0.01 , respectively), but less than the acidulated gel (10.1 ± 2.3). The other pastes did not differ from the negative control group. **Conclusion:** The addition of fluoride to prophylactic pastes may be an alternative to turn them into an instrument for professional use of fluoride.

Keywords: Calcium fluoride; Dental caries; Prophylactic pastes

1 INTRODUÇÃO

A cárie é uma das principais patologias bucais sendo considerada ainda um notável problema de saúde pública mundial ^{1 2}. O declínio mundial da cárie foi marcante nas últimas décadas e está diretamente relacionado ao amplo uso de fluoreto ^{3 4}.

Dentre os meios de uso de flúor, o uso pelo profissional de produtos altamente concentrados é indicado a paciente com alta atividade de cárie e baseia-se em viabilizar a formação de dois produtos de reação na estrutura dental: fluoreto de cálcio (CaF_2) sobre a superfície dental e fluorapatita, transformando os cristais de hidroxiapatita do dente humano ^{5 6}.

O CaF_2 é o principal produto de reação no mecanismo anti-cárie de produtos de uso profissional uma vez que perdura por semanas ou meses dissolvendo e disponibilizando íons fluoreto para os fluidos bucais para interferir na dinâmica de des e remineralização ^{7 8}.

Diversos meios podem ser utilizados com essa finalidade, como soluções, géis, espumas e vernizes⁹. Nesse contexto, pastas profiláticas compostas com flúor em altas concentrações têm sido apresentadas¹⁰.

Pastas profiláticas são produtos de alta abrasividade utilizados na clínica odontológica com o objetivo remover manchas e de gerar uma superfície dental mais lisa e polida ¹¹. A profilaxia dental é muito eficiente nas superfícies de difícil limpeza, como as proximais e superfícies oclusais em erupção, e tem sido sugerida como uma alternativa de controle de cárie em pacientes de risco^{12 13}, no entanto recente revisão sistemática mostrou que esta medida não tem base científica ¹⁴.

Uma alternativa para alcançar efeito terapêutico à profilaxia dental é adicionar fluoreto na sua composição, no entanto, erros na formulação podem comprometer este benefício. Uma série de estudos falharam em demonstrar o benefício da adição de 5% de monofluorofostato de sódio à pasta profilática no controle de cárie em crianças ^{15 16 17 18}. Em pesquisa conduzida recentemente, quatro pastas profiláticas disponíveis no mercado mostraram uma capacidade de formação de CaF_2 inferior à 10% do esperado pelo flúor gel fosfato acidulado.

Concentração de flúor iônico, pH e o teor de H₂O poderiam ser interferentes na formação de CaF₂ aquém presumido ¹⁹.

Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a influência de alterações na formulação de pastas profiláticas fluoretadas sobre a formação de CaF₂ na superfície de esmalte dentário bovino.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Delineamento experimental

Neste estudo *in vitro*, realizou-se análises para avaliar a influência do teor de água, pH e concentração de flúor de 3 pastas profiláticas disponível no mercado na formação de CaF₂ em 32 blocos de esmalte dentário bovino. Os blocos foram divididos aleatoriamente em 6 grupos iniciais: pastas profiláticas fluoretadas Pert-X - SS White 9.000 ppm F (A), Clinpro Prophy Paste - 3M ESPE 12.300 ppm F (B), Whiteness RM – FGM (C); Grupo Controle Positivo - flúor gel fosfato acidulado 12.300 ppm F, – DFL (D), Grupo Controle Positivo - flúor gel neutro 9.000 ppm F – DFL (E) e Grupo Controle Negativo - água destilada e deionizada (F).

Posteriormente, os blocos foram divididos em subgrupos para receber os tratamentos: produto inalterado, diluído, com alteração da acidez ou com adição



de NaF. À pasta Whiteness RM, que contém ácido clorídrico a 6%, foi adicionado NaF a 2,73 % (12.300 ppm F). O pH dos tratamentos foi manipulado através da diluição das pastas em água destilada e deionizada ou ácido clorídrico (HCl) na proporção de 1:3, semelhante ao que ocorre na cavidade oral²⁰. A divisão dos grupos finais de tratamento está descrita no fluxograma a seguir (Figura 1).

Figura 1: Grupos finais de tratamento de acordo com a manipulação do pH ou adição de NaF

Os tratamentos foram mantidos em contato com os blocos de esmalte bovino por 4 minutos²¹. Após isto, os blocos foram lavados por 30 segundos com água destilada e deionizada, e secos com papel absorvente. Cada bloco foi imerso individualmente em solução de KOH 1 M e mantidos sob agitação a 130 rpm por 24 horas²² para extração do CaF₂ formado.

2.2 Seleção dos dentes e preparo dos blocos de esmalte

Incisivos bovinos foram obtidos e armazenados em uma solução de formol a 2% pH 7,0 por pelo menos 30 dias para desinfecção. Foram selecionados dentes que apresentaram anatomia favorável e ausência de hipoplasias e manchamento para obtenção de blocos de 4x4 mm. Os blocos de esmalte bovino foram confeccionados utilizando a cortadeira elétrica ISOMET® 1000 BUEHLER, aparelhada com discos diamantados LAPMASTER® dupla face, separados por um espaçador acrílico para cortar a porção mais central do dente com dimensões de 4 mm. Posteriormente os blocos foram fixados com auxílio de cera pegajosa

em plataformas de acrílico e a dentina foi planificada com auxílio de lixas com granulação 400 e 600 utilizando a politriz AROTEC Aropol VV.

Os blocos selecionados para receber o tratamento de polimento tiveram então o esmalte vestibular submetido à planificação e ao polimento utilizando lixas de granulação 600 e 1200. Entre uma lixa e outra, os blocos foram lavados em banho ultrassônico (Q335D - Quimis®) durante 2min, utilizando água destilada e deionizada^{23 24}.

2.3 Preparo dos tratamentos e determinação do pH

Para preparo dos tratamentos, aproximadamente 0,66g de cada produto foram pesados em balança analítica (Adventurer™ - Ohaus®), e adicionada água ou HCl na proporção de 1:3 e a solução homogeneizada em agitador Vórtex a 2500 rpm por aproximadamente 30 segundos. O pH final básico entre as pastas foi de 10,4; neutro 6,4; e ácido 4,0. O pH foi aferido em eletrodo de pH Analyser 2A15 calibrado com padrões 7 e 4. Os tratamentos foram aplicados nos blocos imediatamente após a estabilização do pH.

2.4 Aplicação dos tratamentos

Todos os blocos foram isolados com cera 7, ficando somente exposta a superfície vestibular de esmalte para reatividade. Cada bloco foi colocado individualmente em um dispositivo de acrílico para facilitar a manipulação experimental. Aproximadamente 0,05g de cada tratamento foram aplicados com o auxílio de microaplicadores ou pipetas em seus respectivos blocos por 4 minutos, seguida de lavagem por 30 segundos com água destilada e deionizada

para a remoção do excesso de produto na superfície do bloco e secos com papel absorvente²⁵.

2.5 Determinação de CaF₂ no esmalte

Para extração de CaF₂, os blocos foram imersos individualmente em tubos contendo 0,4 mL de KOH M, onde permaneceram em temperatura ambiente sob agitação por 24 horas, a 130 rpm. Após a neutralização da solução com 0,4 mL de TISAB II contendo HCl M os blocos de esmalte foram novamente imersos em tubos contendo 0,2mL de KOH M, mantidos sob agitação por 24 horas e neutralizados com 0,2mL de TISAB II contendo HCl M²³ para extração do CaF₂ residual.

A concentração de F foi determinada nessas soluções utilizando um eletrodo específico para íon F (Analyser 18AF) acoplado a potenciômetro (Orion 4-Star Thermo). A concentração de CaF₂ formado em cada bloco de esmalte foi calculada através de planilha no aplicativo Excel[®] e expressa em µg F/cm².

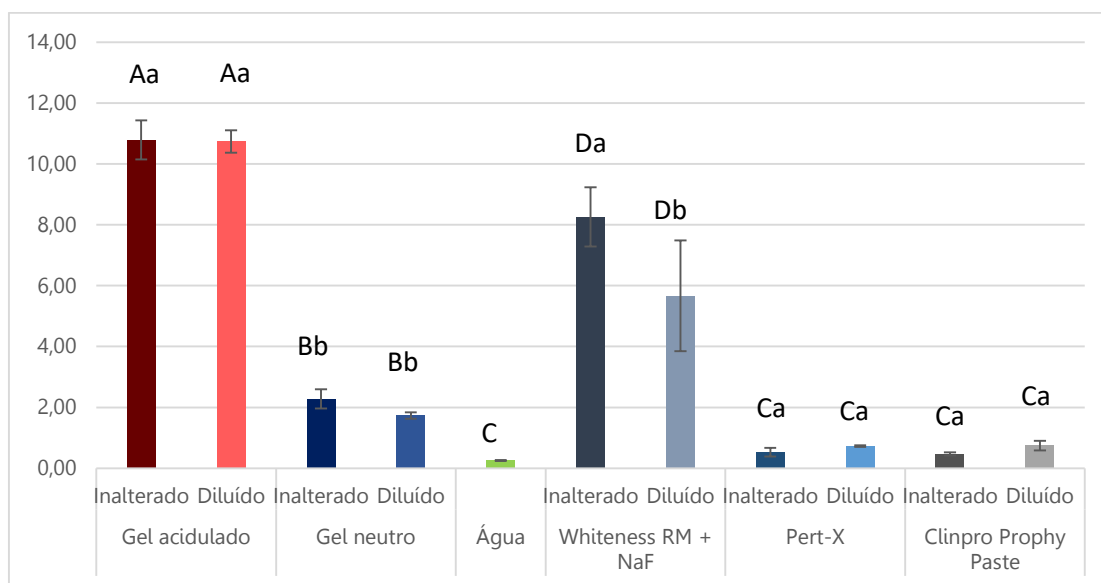
2.6 Análise estatística

O quantitativo de CaF₂ formado nos diversos grupos de tratamento e condições testadas foram analisados por análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey no software BioEstat 5.3. As premissas de normalidade e homocedasticia foram testadas e o nível de significância estimado em 5%.

3 RESULTADOS

O gráfico 1 apresenta os resultados quando da aplicação dos produtos inalterados ou diluídos em H₂O, os valores estão expressos em µg F/cm². A quantidade de CaF₂ formada nas condições do produto inalterado ou diluído, não diferiram entre si (p > 0,05). A quantidade formada no grupo Whiteness RM foi estatisticamente maior que todas as demais pastas, gel neutro e controle negativo (p < 0,05); porém menor que do grupo flúor gel fosfato acidulado (p < 0,05).

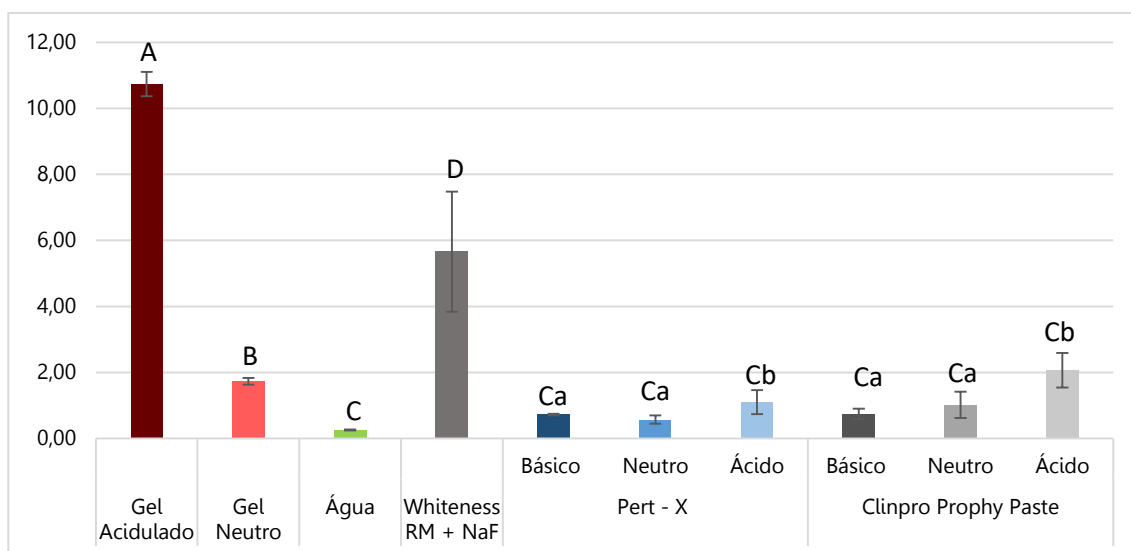
Gráfico 1. CaF₂ formado na superfície de blocos de esmalte bovino após aplicação de produtos fluoretados puros ou diluídos em água (n=2)



Letras maiúsculas diferentes denotam diferença estatisticamente significante entre as pastas e os controles. Letras minúsculas diferentes denota diferença estatisticamente significante entre a condição inalterado e diluído. ANOVA seguido de Tukey, p < 0,05.

O gráfico 2 apresenta os resultados da extração de CaF_2 dos grupos de tratamento em função do pH, os valores estão expressos em $\mu\text{g F/cm}^2$. Houve maior formação de CaF_2 nos grupos flúor gel fosfato acidulado e pasta Whiteness RM + NaF, quando comparado aos demais grupos ($p < 0,05$). A comparação da condição do pH entre os subgrupos (básico, neutro e ácido) na mesma pasta, mostrou que maior quantidade de CaF_2 é formada em função do pH mais baixo.

Gráfico 2. CaF_2 formado na superfície de blocos de esmalte bovino após aplicação dos produtos com alteração do pH (n=2)



Letras maiúsculas diferentes denotam diferença estatisticamente significativa entre as pastas e os controles. Letras minúsculas diferentes denota diferença estatisticamente significativa entre as condições básico, neutro e ácido. ANOVA seguido de Tukey, $p < 0,05$.

4 DISCUSSÃO

Os resultados apresentados pelos controles positivos (flúor gel acidulado e neutro) estão em concordância com o registrado na literatura^{26 27 28 29} a qual indica uma concentração maior de CaF_2 em espécimes tratados com o gel acidulado quando comparado ao gel neutro²⁶. A diferença é atribuída à concentração superior de fluoreto, é principalmente, ao pH baixo dos produtos de formulação ácida. Devendo cada situação clínica ser avaliada para indicação do procedimento mais adequado.

Não foram encontrados dados na literatura que comparassem gel puro e adição de H_2O ao gel, entretanto, estudos que utilizaram soluções fluoretadas de baixo pH alcançaram valores consideráveis de CaF_2 após aplicação em esmalte bovino^{29 30 31}. Situação clínica que se aproxima da diluição do gel fluoretado na saliva na proporção 3:1 é de sua aplicação em escova dental em programas escolares de promoção de saúde, e Ribeiro et al 2012³² mostraram não haver diferença estatisticamente significativa da concentração de fluoreto na saliva quando o produto foi aplicado na moldeira ou escova.

A acidificação das pastas A (9.000 ppm F) e B (12.300 ppm F) aumentou a formação de CaF_2 no substrato dental na comparação de cada subgrupo (básico, neutro e ácido), e a pasta Whiteness RM + NaF (12.300 ppm F), que tem menor pH de todos os grupos (1,5), teve alta capacidade de formação de produtos de reação, ultrapassando os valores do gel neutro. É esperado que o menor pH favoreça a formação de CaF_2 uma vez que ocorre uma ligeira dissolução no substrato dental, disponibilizando íons Ca para ligarem-se ao F iônico do produto e precipitar na superfície do dente²¹.

A pasta Whiteness RM é indicada para microabrasão, sendo utilizada em situações bem específicas na remoção de manchas e hipoplasias. A mesma é formulada com o abrasivo carbeto de silício e ácido clorídrico à 6%. Neste estudo, adicionamos 2,73% de NaF para avaliar a performance deste produto, por conta do seu baixo pH, na formação de CaF_2 na superfície do esmalte. Esta foi a única que se equiparou à produtos de uso profissional embasados na literatura.

Os achados nesta pesquisa contradizem uma série de estudos realizados ^{16 17 18}, onde um programa preventivo periódico de profilaxia dental foi instituído para controle de cárie. Os autores concluíram que a adição de 5% fluoreto na pasta profilática na forma monofluorofosfato de sódio (MFP) não resultou em efeito adicional ao procedimento clínico. No entanto, atualmente sabe-se que o mecanismo de ação da aplicação profissional de flúor, baseia-se na alta disponibilização de flúor iônico do produto para reação com a superfície dental formando um reservatório lábil de minerais de CaF_2 que perdura por um longo período de tempo ⁸. Na forma de MFP, o flúor só se torna iônico, após difusão para o biofilme dental e ação de enzimas fosfatases, o que é próprio do mecanismo de ação de creme dentais fluoretados usados diariamente ³³.

Atualmente, grande parte das pastas profiláticas disponível no mercado estão formuladas com NaF e carbonato de cálcio como abrasivo, o que também torna grande parte do flúor inativo pela reação dos íons fluoreto com íons cálcio, dentro do tubo do produto. Este estudo propõe a formulação de um produto para realizar a profilaxia dental que contenha baixo pH, alta concentração de NaF e abrasivos inertes (silicatos, perlita, etc.), na tentativa de adicionar efeito terapêutico ao procedimento clínico no controle de cárie.

Além da relevância do CaF_2 em relação à cárie, uma pasta profilática contendo fluoreto pode favorecer a remoção de minerais carbonatados da camada dentinária radicular ³⁴ em regiões de recessão gengival. Ademais, a ação oclusiva do fluoreto de sódio sobre os túbulos dentinários seria mais um benefício proporcionado na aplicação tópica de uma pasta profilática fluoretada após a raspagem supragengival e alisamento radicular ^{35 36}.

Neste estudo, não foi avaliada a formação de fluorapatita no esmalte dentário, tendo em vista os dados na literatura que afirmam a relevância superior dos reservatórios de fluoreto de cálcio no controle de cárie em comparação a fluorapatita.

Outra limitação deste estudo é que o pasta profilática fluoretada não foi avaliada na condição de fricção, como é próprio da profilaxia dental com taças de borrachas. Se desconhece a influência deste fator na formação de CaF_2 e sugere-se mais estudos para avaliação.

5 CONCLUSÃO

A pasta Whiteness RM com ácido clorídrico a 6%, a qual foi adicionado 12.300 ppm de F com o intuito de avaliar a atividade de CaF_2 frente a um produto contendo abrasivo e pH ácido, foi capaz de formar reservatórios de CaF_2 considerados satisfatórios quando comparados aos produtos de aplicação tópica de flúor como géis fluoretados com eficácia suportado na literatura. Assim, este pode ser um caminho a ser seguido em futuros testes e novas formulações de pastas com alta abrasividade e pH ácido.

REFERÊNCIAS

1. Lagerweij MD, van Loveren C. Declining caries trends: are we satisfied? *Curr Oral Health Rep.* 2015;2(4):212-217.
2. Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJ, Marcenes W: Global burden of untreated caries: a systematic review and meta regression. *J Dent Res* 2015; 94:650-658.
3. Mascarenhas, AK. Who Needs More than 1,000 ppm? The Epidemiology of High-Risk Populations. *Caries Res.* 2016; 50(1), 1–8.
4. Narvai PC, Frazão P, Roncalli AG, Antunes JL. Dental caries in Brazil: decline, polarization, inequality and social exclusion. *Rev PanamSalud Publica.* 2006 Jun;19(6):385-93.
5. Calvo, AFB, Tabchoury, CPM., Del Bel Cury, AA., Tenuta, LMA., Da Silva, WJ, & Cury, J.A. Effect of acidulated phosphate fluoride gel application time on enamel demineralization of deciduous and permanent teeth. *Caries Res,* 2012 46(1), 31–37.
6. Campos et al. Incorporação e Retenção de Flúor em esmalte e dentina após aplicação tópica de flúor fosfato acidulado. *Rev. bras. Odontol.* 1989: 46(1): 18-23, jan.-fev. 1989.
7. ten Cate JM. Review on fluoride, with special emphasis on calcium fluoride mechanisms in caries prevention. *Eur J Oral Sci,* 1997, 105 (5):461–465.
8. Tenuta LM, Cerezetti RV, Del Bel Cury AA, Tabchoury CP, Cury JA. Fluoride release from CaF₂ and enamel demineralization. *J Dent Res.* 2008; 87(11): 1032-6.

9. Marinho, V. C. Cochrane fluoride reviews: an overview of the evidence on caries prevention with fluoride treatments. *Faculty Dental Journal*, 2014 5(2), 78–83.
10. Rao A & Malhotra N. The role of remineralizing agents in dentistry: A review. *Compendium of continuing education in dentistry*. 2011 32. (6):26-33; quiz 34, 36.
11. Peterson Kenneth S. Dental prophylactic paste. U.S. Patent n. 8,741,268, 3 jun. 2014.
12. Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A. Results of 3 years of non-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. *Community Dent Oral Epidemiol* 1992; 20: 187–92.
13. Ekstrand KR, Kuzmina IN, Kuzmina E, Christiansen ME. Two and a half-year outcome of caries-preventive programs offered to groups of children in the Solntsevsky district of Moscow. *Caries Res* 2000; 34: 8–19.
14. Azarpazhooh A, Main PA. Efficacy of dental prophylaxis (rubber cup) for the prevention of caries and gingivitis: a systematic review of literature. *Br Dent J* 2009; 207:E14
15. Badersten A, Egelberg J, Koch G. Effect of monthly prophylaxis on caries and gingivitis in school-children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1975; 3: 1–4
16. Poulsen S, Agerbæk N, Melsen B, Korts DC, Glavind L, Rölla G. The effect of professional toothcleansing on gingivitis and dental caries in children after 1 year. *Community Dent Oral Epidemiol* 1976; 4: 195–9.

17. Hamp S-E, Lindhe J, Fornell J, Johansson L-Å, Karlsson R. Effect of a field program based on systematic plaque control on caries and gingivitis in schoolchildren after 3 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 1978; 6: 17–23.
18. Kjaerheim V, von der Fehr FR, Poulsen S. Two-year study on the effect of professional toothcleaning on schoolchildren in Oppegard, Norway. *Community Dent Oral Epidemiol* 1980; 8: 401–6.
19. Batista, D.O.; LEITÃO T.J. Avaliação do Flúor Presente em Pastas Profiláticas e sua Reatividade em Blocos de Esmalte Bovino, 2014. Trabalho de conclusão de curso [Bacharelado em Odontologia] – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Maranhão, São Luís
20. Duke SA, Forward GC. The conditions occurring in vivo when brushing with toothpastes. *Br Dent J* 1982;152:52-54.
21. Calvo AFB et al. Effect of acidulated phosphate fluoride gel application time on enamel demineralization of deciduous and permanent teeth. *Caries Res*, 2012; 46(1), 31–37.
22. Caslavská V, Moreno EC, Brudevold F. Determination of the calcium fluoride formed from in vitro exposure of human enamel to fluoride solutions. *Archs Oral Biol* 1975; 20:333-9.
23. Ccahuana-Vásquez, RA; Cury, JA. S. mutans biofilm model to evaluate antimicrobial substances and enamel demineralization. *Brazilian Oral Research*, v.24, n.2, p.135-141, apr./jun. 2010.
24. Teixeira, RN; Cury, JA. Reatividade dos dentifrícios fluoretados comercializados no Brasil com o esmalte dental humano. *Rev Brasil Odont*; 1986, 34(5);381-3.

25. Eronat C, Eronat N, Alpoz AR. Fluoride uptake by enamel in vitro following application of various topical fluoride preparations. *J Clin Pediatr Dent* 1993; 17: 227-30.
26. Delbem ACB, Cury JA. Effect of application time of APF and NaF gels on micro-hardness and fluoride uptake of in vitro enamel caries, *A J Dent*, 2002; 302, (march), 1-4.
27. Delbem, ACB, Carvalho, LPR, Morihisa, RKU, Cury, JA. Effect of rinsing with water immediately after APF gel application on enamel demineralization in situ. 2005, *Caries Research*, 39(3), 258–260.
28. Valvano, RC. Potencial anti-cárie de meios para aplicação tópica profissional de fluoreto. 2012. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas – Piracicaba.
29. Rošin-Grget K, Linčir I, Šutej I: Effect of amine fluoride solution with different fluoride concentrations and different pH on tooth-bound fluoride. *Period Biol* 2005; 107: 271–274.
30. Rošin-Grget K., Šutej I., & Linčir I. The effect of saliva on the formation of KOH-soluble fluoride after topical application of amine fluoride solutions of varying fluoride concentration and pH. 2007. *Caries Res*, 41(3), 235–238.
31. Hellwig E, Lussi A. Oral hygiene products and acidic medicines. 2006, *Monographs in Oral Science*, 20, 112–118.
32. Ribeiro CC, Lula EC, Azevedo IM, Maia M de F, Lopes FF. Salivary retention after application of fluoride gel using toothbrush or tray: a crossover trial, *Braz Oral Res* 2012; 26(6), 493–497.

33. Mechanism of Fluoride Dentifrice Effect on Enamel Demineralization L.M.A. Tenuta C.B. Zamataro A.A. Del Bel Cury C.P.M. Tabchoury J.A. Cury. *Caries Res* 2009;43:278–285
34. Cury, JA. Uso do flúor e controle da cárie como doença. *Odontologia Restauradora – Fundamentos e Possibilidades* 2015; 2, 33–68.
35. Petersson LG. The role of fluoride in the preventive management of dentin hypersensitivity and root caries. *Clin Oral Investig* 2013; 17(1):63-71.
36. Bae JH, Kim YK, Myung SK. Desensitizing toothpaste versus placebo for dentin hypersensitivity: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2015; 42(2):131-41.