

Nathália Viana de Souza Cruz

Efeito de dentifrícios com concentração reduzida de fluoreto associada ao
trimetafosfato de sódio sobre a erosão do esmalte dentário

Araçatuba – SP

2010

Nathália Viana de Souza Cruz

Efeito de dentifrícios com concentração reduzida de fluoreto associada ao trimetafosfato de sódio sobre a erosão do esmalte dentário

Trabalho de Conclusão de Curso como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Orientador: Prof. Dr. Alberto Carlos

Botazzo Delbem

ARAÇATUBA – SP

2010

Dedico este trabalho ...

Papai e Mamãe,

A vocês, que revestiram minha existência de amor, carinho e dedicação. Abriam a porta do meu futuro, iluminando o meu caminho com a luz mais brilhante que puderam encontrar: o estudo. Não foram apenas pais, mas também amigos e companheiros. Tantas foram as vezes que o meu cansaço e preocupações foram sentidos e compartilhados por vocês, numa união que me incentivava a prosseguir.

Essa vitória é de vocês, que a mim se dedicaram sem medir esforços. A vocês que sempre tiveram uma palavra de incentivo e ajudaram-me a ser perseverante. A vocês que trilharam comigo o caminho dos meus sonhos como se fossem os seus. A vocês minha eterna gratidão, pois chegar até aqui teria sido muito mais difícil sem o seu apoio. Estou realizada, porque acima de profissional, serei o espelho de vocês, um grande ser humano.

Juliano e Isabela,

Todo meu esforço nesse caminho foi também pensando em vocês. Por ser a “irmã mais velha” sempre busquei ser um exemplo o qual vocês pudessem seguir. Ter alcançado meu objetivo é um sentimento maravilhoso, mas vê-los alcançando o de vocês será algo inexplicavelmente maior.

Tio Nilson,

Dedico a você que partiu antes que este momento chegasse, mas que mesmo distante me acompanhou e com certeza sonhou viver este dia, e que agora em algum lugar muito bonito está feliz pela minha vitória. De sua ausência resta comigo a recordação, o EXEMPLO e o eterno agradecimento.

A todos os meus grandes amigos, que com certeza, são a minha segunda família,

Fica para trás o bate-papo nos corredores, confusão, amores, dissabores, a criatividade dos gozadores, o sonho que se traz de estudar, formar-se, ser um bom rapaz. Fica para trás o medo da prova, estudar senão reprova, tensão passou, vamos comemorar uma festa na república, mas não tão pública, vale o bate-bola, não vale cola, vale a cervejinha, a piadinha. Haja coração! Fica para trás um tempo bom.

Agradecimentos

Agradeco

À Deus, razão de tudo o que somos e fazemos. Só com minha força de vontade eu não seria capaz de chegar ao fim do trabalho. Ele que todos os dias me encorajava e mesmo nas desavenças, me fez ser perseverante, me dando saúde e coragem para superar os obstáculos diários.

Aos meus pais, pela oportunidade que me deram, e que mesmo diante de algumas dificuldades, investiram confiantes no meu estudo e compartilharam cada etapa deste sonho comigo. Obrigada pela lição de amor que me ensinaram durante toda vida, tomara Deus que eu possa transmiti-la no exercício da minha profissão e ensiná-la aos meus filhos, com a mesma dignidade com a qual vocês a fizeram chegar até mim.

Aos mestres que, pela presença, pela palavra, pelo sorriso ou pela simples lembrança, me deram coragem e determinação para traçar um caminho em busca dos meus ideais.

À Universidade Estadual Paulista, pela oportunidade da graduação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Alberto Carlos Botazzo Delbem, pela atenção e paciência durante o processo de orientação. Obrigada por confiar em mim, para a conclusão deste trabalho.

À Ana Elisa de Mello Vieira, que me guiou para que o desenvolvimento desse trabalho pudesse se concretizar, que me apoiou intensamente durante esta caminhada, depositando em mim toda a confiança e carinho, acreditando no meu potencial e conseqüentemente na minha vitória.

A mestrande Emilene, com quem eu dei os primeiros passos no Departamento de Odontopediatria, que me acompanhou desde o início com muita paciência e dedicação, me incentivando e me ajudando a superar cada obstáculo.

A mestrande Michele, por todo o sacrifício, os estímulos, os ensinamentos, a dedicação e a paciência; o que foi fundamental durante todo esse período.

A funcionária da Disciplina de Odontopediatria, Maria dos Santos Ferreira Fernandes por todo o auxílio no laboratório. Obrigada pela atenção, paciência e disposição.

E por fim, a todos ao meu redor, que direta ou indiretamente cooperaram para o desenrolar deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

Epígrafe

“As pessoas que vencem neste mundo são as que procuram as circunstâncias de que precisam e, quando não as encontram, as criam.”

Bernard Shaw

Resumo

CRUZ, NVS. **Efeito de dentifrícios com concentração reduzida de fluoreto associada ao trimetafosfato de sódio sobre a erosão do esmalte dentário.** 2010. (Trabalho de conclusão de curso - Graduação). Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba.

Resumo

Medidas preventivas que visem minimizar a perda mineral resultante da ação de ácidos são de extrema importância para o controle da erosão dentária. Este estudo teve como objetivo avaliar a ação in vitro de dentifrícios com concentração reduzida (250 µg/g) de fluoreto (F) associado ao trimetafosfato de sódio (TMP) sobre a erosão. Blocos de esmalte bovino foram divididos em 6 grupos (n = 24), em conformidade com o número de dias de tratamento (2 ou 5 dias) e do tipo de dentifrício utilizado: placebo, Sensodyne Pro-Esmalte (1.425 µg F/g), 250 µg F/g, 250 µg F/g + 0,25% TMP, 250 µg F/g + 0,50% TMP, 250 µg F/g + 1,00% TMP. Os blocos (n=144) foram submetidos ao desafio erosivo (Sprite Zero®) 4x ao dia/5 minutos seguido do tratamento com dentifrícios (suspensão 1:3) por 15 segundos e foram mantidos em saliva artificial (37°C) no restante do tempo. Após o desafio, o desgaste do esmalte foi avaliado pela perfilometria (µm) e a dureza de superfície do esmalte (SHf) foi novamente medida. Os dados foram analisados por ANOVA e teste de Bonferroni (p<0,05). Os resultados de dureza de superfície (SHf) mostram maiores valores de dureza para os grupos 250 TMP1,0 e 1425 (p<0,05), independente do tempo erosivo. Os grupos com 250 µg F/g e TMP mostraram similares valores de desgaste do esmalte (p>0,05). Conclui-se que a utilização de um dentifrício com concentração reduzida (250 µg/g) de F associada ao TMP foi capaz de reduzir o desgaste.

Palavras chave : Erosão. Dentifrício. Esmalte bovino.

Abstract

CRUZ, NVS. **Efeito de dentifrícios com concentração reduzida de fluoreto associada ao trimetafosfato de sódio sobre a erosão do esmalte dentário.** 2010. (Academic study- Graduation). Araçatuba School of Dentistry, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba.

Abstract

Preventive strategies to reduce mineral loss from acidic attack are of extremely importance for the control of dental erosion. The aim of this in vitro study was to evaluate dentifrices with low (250 µg/g) fluoride (F) concentration and sodium trimetaphosphate (TMP) on enamel erosion. Enamel blocks were assigned to 6 groups (n = 24), according to duration of erosive challenges (2 or 5 days) and type of dentifrice: Placebo (no F or TMP), Sensodyne Pro-Enamel (1,425 µg F/g), 250 µg F/g, 250 µg F/g + 0.25% TMP, 250 µg F/g + 0.50% TMP, 250 µg F/g + 1.00% TMP. The blocks (n=144) were submitted to erosive challenges (Sprite Zero®) 4x per day/5 minutes followed by dentifrice treatment (1:3) for 15 seconds and storage in artificial saliva (37°C). The alterations of the enamel were quantified using profilometry (µm) and Knoop hardness test (SHf). The data were analyzed using a 2-way ANOVA test followed by a Bonferroni correction (p<0.05). The results of surface hardness (SHf) showed higher values of hardness for groups 250 TMP1.0 and 1425 (p<0.05), regardless of duration of erosive challenges. Groups with 250 µg F/g and TMP showed a similar enamel wear (p>0.05). It was concluded that dentifrices with low F concentration (250 µg/g) and TMP were able to reduce enamel wear.

Sumário

Sumário

1- Introdução	17
2- Material e Método	19
3- Resultados	24
4- Discussão	28
5- Conclusão	31
6- Referências Bibliográficas	33

Introdução

1- Introdução

A erosão dentária é definida como a perda da substância dentária por ácidos que não são de origem bacteriana, que podem ser de origem intrínseca e extrínseca. O fator extrínseco está tornando-se mais importante nos dias de hoje, através do aumento do consumo de bebidas ácidas como o refresco, bebidas esportivas, chás e sucos de fruta (Imfeld, 1996).

Diante de tal situação, o fluoreto tem sido utilizado como medida preventiva complementar, para a prevenção da erosão dentária, e apresenta melhores efeitos quando aplicado em altas concentrações. (Sorvari et al., 1994). Aplicações com alta concentração de fluoreto, como aplicações tópicas de vernizes ou bochechos com soluções concentradas, têm demonstrado uma diminuição do desenvolvimento da erosão em esmalte (Ganss et al., 1996). Por outro lado, Moretto et al. (2010) mostraram que um dentifrício com 500 µg F/g e 3% de TMP apresentou efeito protetor sobre o esmalte dentário submetido a desafios ácidos.

O presente estudo teve como finalidade avaliar, in vitro, o efeito de dentifrícios com concentração reduzida de fluoreto (250 µg/g) associado ao trimetafosfato de sódio sobre a erosão do esmalte dentário.

Material e Método

2- Material e Método

Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi casualizado e o número de repetições calculado considerando o nível do α -error de 5% e β -error de 10% (www.ddsresearch.com). Para os testes com dentifrícios fluoretados, os blocos foram divididos em 6 grupos experimentais de 24 espécimes cada, de acordo com o tempo do desafio erosivo (2 ou 5 dias) e o tratamento (placebo, dentifrício Sensodyne Pro-Esmalte, 250 μ g F/g, 250 μ g F/g + 0,25% TMP, 250 μ g F/g + 0,50% TMP, 250 μ g F/g + 1,00% TMP). Os blocos foram submetidos ao desafio erosivo (Sprite Zero®) 4 vezes ao dia durante 5 minutos seguido do tratamento com dentifrícios (suspensão 1:3) e foram mantidos em saliva artificial (37°C) no restante do tempo. Após o desafio erosivo, determinou-se a dureza de superfície (SHf) do esmalte e o desgaste do esmalte foi avaliado pela perfilometria (μ m). Para análise estatística, foram considerados como variáveis os valores de SHi, SHf e desgaste do esmalte (μ m) e, como fator de variação, os dentifrícios e o tempo de desafio erosivo (2 e 5 dias).

Formulação e Análise de Fluoreto e pH dos Dentifrícios

Os dentifrícios experimentais foram manipulados usando a mesma fórmula básica, exceto a concentração de fluoreto e a presença ou não de trimetafosfato de sódio (TMP). A manufatura em laboratório apresentou os seguintes componentes: dióxido de titânio, carboximetilcelulose, metil-p-hidroxibenzoato de sódio, sacarinato de sódio, óleo de menta, glicerina, sílica abrasiva, lauril sulfato de sódio e água. Fluoreto de sódio (Merck®, Alemanha) foi acrescido às formulações, exceto ao grupo placebo, até uma concentração final de 250 μ g F/g. As formulações de dentifrícios com 250 μ g F/g tiveram concentrações de TMP (Sigma® - Aldrich Co., USA) de 0,00 (250); 0,25 (250 TMP0,25); 0,50 (250 TMP0,50) e 1,0 (250 TMP1,0). Para fins de comparação e validação dos resultados, foram utilizados os seguintes dentifrícios: placebo (experimental, sem fluoreto) e Sensodyne Pro-Esmalte (1425) (1,425 μ g F/g, Procter & Gamble, Cincinnati, OH, USA).

Para dosagem de fluoreto nos dentifrícios, foi pesado aproximadamente 0,1 g de cada dentifrício ao qual foram adicionados 10,0 mL de água deionizada, em tubo de polipropileno graduado para centrifuga. Após homogeneização, para a dosagem do fluoreto total (FT), foi pipetado 0,25 mL da suspensão em tubo de ensaio de polipropileno ao qual foi acrescentado 0,25 mL de HCl 2 mol L⁻¹. Esta solução permaneceu sob agitação durante 1h a 45°C, após o qual foi adicionado 0,5 mL de NaOH mol L⁻¹. Para a dosagem de fluoreto iônico (FI), a suspensão de dentifrício foi submetida à centrifugação a 906xg durante 20 minutos. Alíquotas de 0,25 mL do sobrenadante foram acrescidas com 0,25 mL de HCl 2 mol L⁻¹ e 0,5 mL de NaOH mol L⁻¹. Nas amostras (FT e FI), acrescentou-se 1 mL de TISAB II (tampão ajustador de força iônica) e os resultados foram expressos em µg F/g (Delbem et al., 2002). A determinação foi realizada com um eletrodo específico para íon F (9409 BN – Orion) e microeletrodo de referência (Analyser) acoplado ao analisador de íons (Orion 720 A⁺), previamente calibrado com 5 padrões (0,125; 0,25; 0,5; 1,0 e 2,2 µg F/mL).

O pH das suspensões de dentifrícios foi analisado, em triplicata, com um eletrodo de pH (2A09E-FH Analyser, São Paulo, SP, Brasil) e analisador de íons Orion 720A⁺.

Preparo dos blocos de esmalte

Para a realização deste estudo, 144 blocos de esmalte (4x4mm) foram obtidos de dentes incisivos de bovinos mantidos em formol 2%, pH 7,0, durante 30 dias antes de qualquer procedimento experimental. Esses blocos tiveram suas superfícies de esmalte polidas seqüencialmente (lixa de granulação 400, 600 e 1200, Buehler, Lake Bluff, IL, USA), para remoção de ~200 µm da superfície do esmalte. Após polimento, foi determinado a dureza de superfície (SHi) do esmalte quando foram selecionados os blocos com dureza Knoop entre 340,0 e 370,0 Kg/mm². Para manter uma superfície de referência durante a determinação do desgaste do esmalte pela perfilometria, duas camadas de esmalte de unha foram aplicadas nas extremidades de cada bloco.

Tratamento e desafio erosivo

Durante 2 e 5 dias, blocos de esmalte foram submetidos a desafios erosivos (Sprite[®], Cia de Bebidas Ipiranga, Ribeirão Preto, Brazil, pH 2,8), 4 vezes por dia (5 minutos cada, 5 mL/bloco) seguido por um período de 1 hora de remineralização

(Saliva artificial, pH 7,0, 5 mL/ bloco) entre os desafios erosivos [West et al., 1998; Attin et al., 2001; Hughes et al., 2002; Hunter et al., 2003]. A saliva artificial apresentou a seguinte composição: $1,5 \text{ mmol L}^{-1} \text{ Ca(NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $0,9 \text{ mmol L}^{-1} \text{ NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$, $150 \text{ mmol L}^{-1} \text{ KCl}$, $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ tampão Tris, 0,03 ppm F, pH 7,0. Imediatamente após cada desafio erosivo, os blocos de esmalte foram expostos a um dos dentífrícios (suspensão dentífrício/água, 1g:3 mL, 5 mL/bloco, 15 segundos) a temperatura ambiente. Entre os desafios e os tratamentos, os blocos foram lavados com água deionizada e secos com papel toalha para evitar contaminação das soluções. Após os ciclos erosão/tratamento os blocos foram mantidos em saliva artificial (37°C) no restante do tempo.

Análise da dureza de superfície

A dureza de superfície, para seleção dos blocos de esmalte, foi determinada (SHi) utilizando-se o microdurômetro Micromet 5114 hardness tester (Buehler, Lake Bluff, USA e Mitutoyo Corporation, Kanagawa, Japan) e o software Buehler OmniMet (Buehler, Lake Bluff, USA). Utilizou-se um penetrador diamantado piramidal tipo Knoop, com carga estática de 25 gramas, por dez segundos. Realizaram-se cinco impressões equidistantes entre si 100 μm .

Ao final do experimento, foi realizada a dureza superficial pós-erosão dos blocos de esmalte utilizando o mesmo microdurômetro com as mesmas especificações. Na área exposta ao desafio erosivo, foram realizadas 5 indentações, com distância aleatória entre elas, englobando toda a superfície do esmalte.

Determinação do desgaste superficial

Para determinação do desgaste superficial utilizou-se o Rugosímetro SurfTest SJ 401 – Mitutoyo (Mitutoyo American Corporation), com uma ponta apalpadora esférica, acoplada a uma unidade que tem como função processar e interagir as informações quantitativamente, fornecendo os resultados. O rugosímetro foi conectado a um microcomputador que processará e armazenou as informações pertinentes aos ensaios. Com o auxílio de um software específico do equipamento (SurfTest) além dos dados específicos de rugosidade, foram obtidos também os perfis das superfícies testadas, sendo estes importantes para a ilustração e quantificação do desgaste.

Para determinação da rugosidade superficial dos espécimes o rugosímetro foi ajustado para que a ponta apalpadora do aparelho realize um determinado percurso (L_t = limite de tracejamento). Utilizou-se o parâmetro de filtragem ou minimização das ondas de superfície [ponto de corte (cut off)- $L_c = 1,5\text{mm}$]. O parâmetro R_a (μm) utilizado para obtenção foi a rugosidade aritmética que traduz o valor de todas as distancias absolutas do perfil de rugosidade. A ponta do rugosímetro percorreu as superfícies dos espécimes passando por regiões de esmalte hígido (protegido) ao afetado. Após a determinação do perfil, a medida do desgaste foi obtida pela distância em micrômetros entre a linha média do gráfico correspondente à área protegida do espécime (superfície de referência) e o pico de desgaste. Para cada bloco foram feitas cinco medidas em diferentes áreas.

Análise Estatística

Para análise dos dados foi considerado como fator de variação os dentifrícios e o tempo do desafio erosivo (2 e 5 dias) e, como variáveis, os valores de dureza de superfície (SH_i e SH_f) e do desgaste superficial (μm). Os dados de SH_i , SH_f e desgaste apresentaram distribuição normal (Kolmogorov-Smirnov) e homogênea (Bartlett) e foram submetidos a análise de variância (one-Way) seguido pelo teste de Bonferroni. Para comparação entre os tempos erosivos de 2 e 5 dias utilizou-se o teste t não-emparelhado. As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico BioEstat versão 5.0 para Windows com significância ao nível de 5%.

Resultados

3-Resultados

As concentrações médias de fluoreto ($\mu\text{g/g}$) nos dentifrícios experimentais e de mercado apresentaram-se dentro do esperado mostrando uma variação menor que 10% (Tabela 1). O valor médio (DP) do pH das suspensões de dentifrícios placebo, 250, 250 TMP0,25, 250 TMP0,50, 250 TMP1,0 e 1425 foram, respectivamente: 7,7 (0,0), 7,1 (0,0), 7,5 (0,0), 7,3 (0,0), 7,0 (0,0), 7,3 (0,0). O valor médio (DP) da dureza de superfície antes dos desafios erosivos (SHi), considerando todos os grupos, foi de $348,0 \pm 14,7 \text{ Kg/mm}^2$. Não houve diferença entre os valores médios de SHi entre os grupos experimentais ($p > 0,05$).

Tabela 1 – Concentração média ($\pm$ DP, $n=3$) de fluoreto (F) total (T) e iônico (I) dos dentifrícios experimentais testados

Grupos	Análises	
	FT ($\mu\text{g F/g}$)	FI ($\mu\text{g F/g}$)
Placebo	$11,1 \pm 1,4$	$11,5 \pm 0,8$
250	$268,7 \pm 3,1$	$272,3 \pm 1,1$
250 TMP0,25	$282 \pm 2,8$	$273,4 \pm 6,8$
250 TMP0,50	$270,6 \pm 3,5$	$277,3 \pm 2,1$
250 TMP1,0	$271,2 \pm 0,9$	$270,3 \pm 6,7$
1425	$1578,2 \pm 14,0$	$1432,2 \pm 230,3$

Os resultados de dureza de superfície (SHf) mostram (Figura 1) maiores valores de dureza para os grupos 250 TMP1,0 e 1425 ($p < 0,05$), independente do tempo erosivo. Menores valores de SHf foram observados para os grupos Placebo e 250, com desafio erosivo de 5 dias ($p < 0,05$). No grupo Placebo menor valor de dureza foi observado com o desafio erosivo de cinco dias ($p < 0,05$). Os valores de SHf nos tempos de 2 e 5 dias de erosão foram similares para os grupos 250 TMP0,50, 250 TMP1,0 e 1425 ($p < 0,05$).

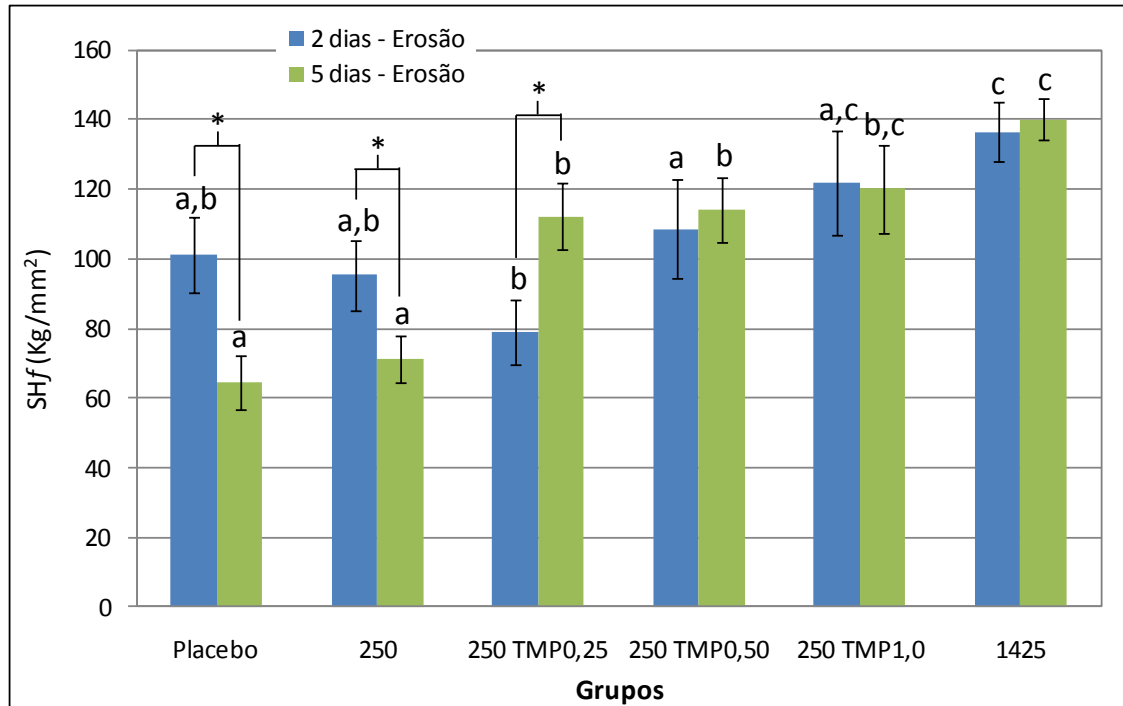


Figura 1 – Valores de dureza de superfície (SHf, média, n=12) entre os grupos submetidos ao desafio erosivo de 2 e 5 dias. Letras distintas indicam diferença estatisticamente significativa entre os grupos para cada tempo erosivo (Bonferroni; $p < 0,05$). Asterisco indica diferença estatística entre as médias de cada grupo (Teste t ; $p < 0,05$). As barras verticais indicam o desvio-padrão da média.

Menores desgastes foram observados com o desafio erosivo de 2 dias (Figura 2) quando comparado ao desafio de 5 dias ($p < 0,05$). O grupo Placebo apresentou desgaste semelhante aos grupos 250 e 1425 ($p > 0,05$). Os grupos com 250 μg F/g e TMP mostraram similares valores de desgaste do esmalte ($p > 0,05$), porém menores que os grupos placebo, 250 e 1425 ($p < 0,05$).

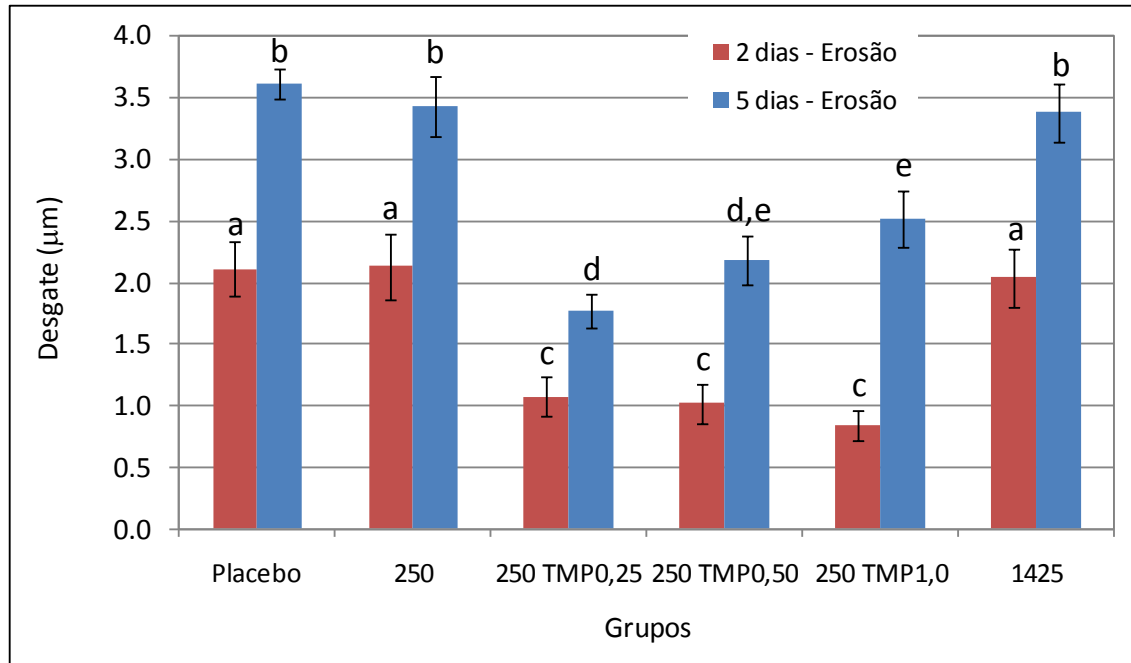


Figura 2 – Valores médios ($n=15$) do desgaste (μm) entre os grupos submetidos ao desafio erosivo de 2 e 5 dias. Letras distintas indicam diferença estatisticamente significativa entre os grupos para cada tempo erosivo (Bonferroni; $p<0,05$) ou entre as médias de cada grupo (Teste t ; $p<0,05$). As barras verticais indicam o desvio-padrão da média.

Discussão

4- Discussão

O presente estudo avaliou a possibilidade de dentifrícios com reduzida concentração de fluoreto (250 µg F/g) apresentar uma eficácia contra a erosão dentária. Para isto, TMP foi adicionado aos dentifrícios, já que este composto, de acordo com a literatura, melhora a ação anticárie (Takeshista et al., 2009) e possui efeito contra a erosão dentária (Moretto et al., 2010) quando associado a dentifrícios com 500 µg F/g.

Baseado em resultados publicados (Takeshista et al., 2009; Moretto et al., 2010) as concentrações de TMP foram adequadas a concentração de 250 µg F/g com objetivo de obter eficácia contra a erosão dentária. A proporção (µg/g) de P:F em dentifrícios com 500 µg F/g apresenta uma faixa de eficácia entre 6:1 a 18:1 e com a redução da concentração de fluoreto para 250 µg/g a faixa fica entre 3:1 a 12:1, considerando a ação anticárie (Takeshista et al., 2009). Isto foi confirmado com os resultados do presente estudo mostrando que os dentifrícios com fluoreto associado ao TMP apresentaram melhores resultados quando comparado a um dentifrício comercial (Figura 2). De acordo com Gonzalez (1971), o TMP e o F não competem pelo mesmo sítio de ligação na superfície do esmalte, atuando de forma distinta. Entretanto, o TMP pode interferir negativamente na ação do F quando utilizado em maiores concentrações.

A adição de 0,25% de TMP foi suficiente para aumentar a capacidade do F (250 µg/g) em reduzir a erosão da superfície do esmalte ao redor de 50% quando comparado aos grupos placebo, 250 e 1425 (Figura 2). Souza et al. (2010) mostraram que a concentração de 500 µg F/mL associado ao TMP pode apresentar 2 vezes mais fluoreto de cálcio depositado na estrutura da hidroxiapatita quando comparado a concentração de 1100 µg F/mL. Cruz et al. (1992) observaram que dentifrícios contendo fluoreto de sódio promovem a formação de fluoreto de cálcio na superfície do esmalte, sendo estes depósitos responsáveis pela ação anticárie dos produtos aplicados topicamente (Saxegaard e Rolla, 1988; Ogaard, 2001). De acordo com a literatura, o TMP pode interferir com a dissolução do esmalte reduzindo a perda mineral (Gonzalez et al, 1973; McGaughey e Stowell, 1977), bem como facilitar a difusão de cátions para o interior do esmalte (van Dijk et al., 1980).

Os dados de dureza mostraram que um esmalte erodido apresenta a superfície menos amolecida quando submetido ao tratamento com fluoreto (Eisenburger et al., 2003; Wiegand et al., 2007; Magalhães et al., 2007a, 2008; Rios

et al., 2006, 2008). Entretanto, o grupo 250 apresentou uma superfície amolecida semelhante ao placebo (Figura 1), quando consideramos o maior tempo de desafio erosivo. A medida de dureza de superfície não é um bom indicador para análise de erosão (Magalhães et al., 2007a, $r < 0,4$), principalmente quando o regime de tratamento é realizado uma vez. No presente estudo, este resultado pode estar relacionado a concentração do fluoreto, pois o grupo 1425 apresentou maiores valores de dureza de superfície (Figura 1). Porém os ativos presentes nos produtos podem interferir no processo erosivo, pois o grupo 1425 apresentou desgaste semelhante ao placebo. Em desacordo com este dados, Moretto et al. (2010) mostraram haver uma correlação negativa entre o desgaste e a dureza de superfície utilizando dentifrícios placebo, 1100 µg F/g e 5000 µg F/g ($r = -0.877$; $p < 0,001$). A adição de TMP ao dentifrício com 250 µg F/g, apesar de reduzir a perda do esmalte superficial, propiciou um esmalte amolecido em mesmo grau que os demais dentifrícios. Estes dados não corroboram com os resultados de Moretto et al. (2010) que mostraram uma superfície mais dura em relação ao dentifrício 1100 µg F/g com o uso de 500 µg F/g associado a 3% de TMP.

Conclusão

5- Conclusão

Baseado na metodologia utilizada e nos resultados, conclui-se que a utilização de um dentífrico com concentração reduzida (250 µg/g) de F associada ao TMP foi capaz de reduzir o desgaste do esmalte dentário.

Referências Bibliográficas

6- Referências Bibliográficas

Cruz R, Ogaard B, Rølla G: Acquisition of alkalisoluble fluoride by enamel through treatment with NaF-containing toothpastes in vitro. Scand J Dent Res 1992; 100: 81–87.

Eisenburger M, Shellis RP, Addy M: Comparative study of wear of enamel induced by alternating and simultaneous combinations of abrasion and erosion in vitro. Caries Res 2003; 37: 450-455.

Ganss C, Klimek J, Brune V, Schumann A: Effects of two fluoridation measures on erosion progression in enamel and dentine in situ. Caries Res. 1996; 38:561-566.

Gonzalez M: Effect of trimetaphosphate ions on the process of mineralization. J Dent Res 1971; 50:1056-1064.

Gonzalez M, Jeansonne BG, Feagin FF: Trimetaphosphate and fluoride actions on mineralization at the enamel-solution interface. J Dent Res 1973; 52:261-266.

<http://www.dssresearch.com/home.asp>, 2010

Imfeld T: Dental Erosion. Definition, classification and links. Eur J Oral Sci 1996; 104:151-155.

Magalhães AC, Rios D, Delbem ACB, Buzalaf MAR, Machado MAAM: Influence of fluoride dentifrice on brushing abrasion of eroded human enamel: an in situ/ex vivo study. Caries Res 2007a; 41: 77-79.

Magalhães AC, Rios D, Moino AL, Wiegand A, Attin T, Buzalaf MA: Effect of different concentrations of fluoride in dentifrices on dentin erosion subjected or not to abrasion in situ/ex vivo. Caries Res 2008; 42: 112-116.

McGAUGHEY, C.; STOWELL, E. Effects of Polyphosphates on the solubility and mineral of HA: relevance of a rationale for anticarie activity. J. Dent. Res. 1977, v. 56, n. 6, p. 579-587, Jun.

Moretto MJ, Magalhães AC, Sasaki KT, Delbem AC, Martinhon CC: Effect of different fluoride concentrations of experimental dentifrices on enamel erosion and abrasion. Caries res 2010 ; 44 (2) : 135- 140 Apr 2.

Ögaard B: CaF₂ formation: cariostatic properties and factors of enhancing the effect. Caries Res 2001; 35:40-44.

Rios D, Honório HM, Magalhães AC, Delbem AC, Machado MA, Silva SM, et al: Effect of salivary stimulation on erosion of human and bovine enamel subjected or not to subsequent abrasion: an in situ/ex vivo study. Caries Res 2006; 40: 218-223.

Rios D, Magalhães AC, Polo RO, Wiegand A, Attin T, Buzalaf MA: The efficacy of a highly concentrated fluoride dentifrice on bovine enamel subjected to erosion and abrasion. J Am Dent Assoc 2008; 139: 1652-1656.

Saxegaard E, Rolla G: Fluoride acquisition on and in human enamel during topical application *in vitro*. Scand J Den Res 1988; 96:523-535.

Sorvari R, Meurman JH, Alakuijala P, Frank RM: Effect of fluoride varnish and solution on enamel erosion in vitro. Caries Res, 1994; 28:227-232.

Souza JAS, Takeshita EM, Zaze ACSF, Sasaki KT, Percinoto C, Moraes JCS, Delbem ACB. Ação do trimetafosfato de sódio associado ao fluoreto sobre a composição hidroxiapatita desmineralizada. Braz Oral Res 2010;24(Suppl. 1):84-105 (Proceedings of the 27th SBPqO Annual Meeting) (Resumo Plc064).

Takeshita EM, Castro LP, Sasaki KT, Delbem ACB: In vitro Evaluation of Dentifrice with Low Fluoride Content Supplemented with Trimetaphosphate. Caries Res 2009; 43:50-56.

VAN DIJK, J. W.; BORGGREVEN, J. M.; DRIESSENS, F. C. The effect of some phosphates and a phosphonate on the electrochemical properties of bovine enamel. Arch. Oral Biol. 1980 v. 25, n. 8-9, p. 591-595.

Wiegand A, Köwing L, Attin T: Impact of brushing force on abrasion of acid-softened and sound enamel. Arch Oral Biol 2007; 52: 1043-1047.