

JÉSSICA PAULA RAMOS

**EFEITO DO USO DE VERNIZES COM ALTA E BAIXA
CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO SUPLEMENTADO
COM TRIMETAFOSFATO SOBRE A ABRASÃO DA
DENTINA BOVINA. ESTUDO *IN VITRO***

ARAÇATUBA-SP

2013

JÉSSICA PAULA RAMOS

**EFEITO DO USO DE VERNIZES COM ALTA E BAIXA
CONCENTRAÇÃO DE FLUORETO SUPLEMENTADO
COM TRIMETAFOSFATO SOBRE A ABRASÃO DA
DENTINA BOVINA. ESTUDO *IN VITRO***

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

Orientador: Prof.Dr. Alberto Carlos Botazzo Delbem

ARAÇATUBA-SP

2013

Dedicatória

Dedico esse trabalho aos meus pais, Edson Ramos e Cláudia Regina Machado Ramos, meus maiores exemplos, obrigada por cada incentivo e orientação, pelas orações em meu favor, pela preocupação para que estivesse sempre andando pelo caminho correto.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, por me dar sabedoria, oportunidade de viver, paciência e fôlego para levantar a cada amanhecer.

Ao meu orientador Prof. Dr. Alberto Carlos Botazzo Delbem pelo apoio e conhecimento transmitido, sendo de suma importância para a realização desse estudo, muito obrigado.

À Marcelle Danelon e ao Marcelo Juliano Moretto que dedicaram do seu tempo valioso para me orientar em cada passo deste trabalho, obrigado pela paciência e compreensão.

Ao Prof. Dr. Paulo Henrique dos Santos pela paciência e atenção, Obrigada por nos ceder gentilmente o rugosímetro.

À Maria dos Santos Ferreira Fernandes, obrigada disponibilidade de me ajudar na preparação e execução de meus trabalhos.

Ao meu Irmão Matheus Edson Ramos por todo amor, carinho e incentivos dispensados a mim.

A minha amiga e irmã Kamila Miranda Prado por toda atenção, paciência, carinho, amizade, companheirismo e por me ajudar de todas as formas possíveis para que esse trabalho pudesse ser concretizado, muito obrigado minha amiga, nunca me esquecerei de você, estará pra sempre em meu coração.

As minhas queridas amigas Juliana e Érica, por cada momento que passamos juntas durante todos esses anos, obrigado por todo carinho, a amizade de vocês levarei para todo sempre.

Aos meus amigos Izabella, Agnes, Fred Lucas, Melyna, Renan, Vinícius, Lorraine, Luciana, Maria, Érika, Thiago, Luiz, Troca, Juliana, Marcela, Emilie, obrigada por todos os momentos de diversão, ajuda, atenção, brincadeiras, whatsApp, passei momentos inesquecíveis com vocês, nunca me esquecerei de cada um.

Aos colegas do Departamento de Odontologia Infantil e Social pela confiança e atenção, muito obrigado.

A todos amigos e familiares que não foram citados.

Epígrafe

Determinação coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação conseguiremos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho.

(Dalai Lama)

Ramos, J. P. **Efeito de vernizes com alta e baixa concentração de fluoreto suplementado com trimetafosfato sobre a abrasão da dentina bovina. Estudo *in vitro*.** 2013. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso- Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2013.

Resumo

O presente estudo avaliou a eficácia de vernizes fluoretados suplementados ou não com trimetafosfato (TMP) sobre a abrasão dentinária. Discos de dentina bovina polidos (n = 60; diâmetro de 4 mm) foram selecionados através da microdureza de superfície (SMH). Em seguida foram divididos em 5 grupos (n=12) de acordo com o tipo de verniz utilizado: placebo (sem F/TMP), verniz 5% NaF (5%NaF), verniz 2,5% NaF (2,5%NaF), verniz 2,5 NaF associado a 5% TMP (2,5NaF + 5%TMP), verniz 5% NaF associado a 5% TMP (5%NaF + 5%TMP). O desafio erosivo foi promovido pelo ácido cítrico (0,05 M, pH= 3,2) por 5 minutos (4 vezes ao dia) e o tratamento abrasivo pela escovação mecânica por 15 segundos, por um período de 5 dias. Após os desafios, determinou-se o desgaste dentinário (μm). Para análise dos dados foi considerado como fator de variação o tipo de verniz experimental, e como variável de medida, o desgaste da superfície dentinária (μm). Os dados foram submetidos à análise de variância (1-critério) seguida pelo teste de Student-Newman-Keuls ($p < 0,05$). Não houve diferença estatística entre os grupos na análise de SMH ($p > 0,05$). Os grupos com 2,5%NaF + 5%TMP e 5%NaF + 5%TMP apresentaram os menores valores de desgaste, quando comparado aos outros grupos ($p < 0,05$). Os grupos 2,5%NaF e 5%NaF apresentaram desgastes similares ($p > 0,05$). Assim os resultados sugerem que é possível diminuir a abrasão dentinária suplementando um verniz fluoretado com trimetafosfato de sódio.

Palavras-chave: Vernizes fluoretados. Erosão/Abrasão dentinária. Trimetafosfato de sódio.

Ramos, J. P. **Effect of varnishes with high and low concentrations of fluoride supplemented with trimetaphosphate about the abrasion of bovine dentin. *In vitro* study.** 2013. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso- Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2013.

Abstract

The current study evaluated the effectiveness of fluoride varnishes supplemented or not with trimetaphosphate (TMP) on dentin abrasion. Polished bovine dentin discs (n = 60; diameter of 4 mm) were selected by the surface microhardness (SMH). Then, they were divided into 5 groups (n = 12) according to the type of varnish used: placebo (no F / TMP), 5% NaF varnish (5% NaF), 2.5% NaF varnish (2.5% NaF), 2.5% NaF varnish associated with 5% TMP (2.5% NaF + 5% TMP), 5% NaF varnish associated with 5% TMP (5% NaF + 5% TMP). The erosive challenge was promoted by citric acid (0.05 M, pH = 3.2) for 5 minutes (4 times daily) for a period of 5 days in addition with an abrasive treatment by mechanical brushing for 15 seconds for a period of 5 days. Then, after the challenge, the enamel damage (μm) was determined. To analyze the data, the type of experimental varnish was considered as the variation factor and the dentin surface damage (μm) as the measurement variable. The data was subjected to variance analysis (one-criterion) followed by Student-Newman-Keuls test ($p < 0.05$). There was not any statistical difference between the groups in the SMH analysis ($p > 0.05$). The groups with 2.5% NaF + 5% TMP and 5% NaF + 5% TMP showed the lowest damage values compared to the other groups ($p < 0.05$). Moreover, the groups 2.5% NaF and 5% NaF presented similar damage ($p > 0.05$). Thus, the results suggest that it is possible to reduce the dentin abrasion supplementing fluoride varnish with sodium trimetaphosphate.

Key words: Abrasion dentin. Varnish fluoride. Sodium trimetaphosphate.

Lista de Tabela

Tabela 1- Valores médios (DP) de desgaste (μm) na ERO nos discos de dentina (n=60), de acordo com os vernizes experimentais. Letras distintas mostram diferença significativa entre os grupos (ANOVA, $p < 0,001$), teste de Student-Newman-Keuls, ($p < 0,05$). Página 17.

Tabela 2- Valores médios (DP) das concentrações de fluoreto nos vernizes experimentais. Página 25.

Tabela 3- Valores médios (DP) de microdureza de superfície (SMH) nos discos de dentina (n=60). Letras distintas mostram diferença significativa entre os grupos (ANOVA, $p < 0,001$), teste de Student-Newman-Keuls, ($p < 0,05$). Página 26.

Lista de Abreviaturas

°C= Celsius

%= Porcentagem

µg= Micrograma

µm= Micrômetro

DP= Desvio padrão

F= Fluoreto

g= Gramas

Lt= Limite de tracejamento

M= Molar

ml= Mililitros

mm= Milímetros

mV= Milivoltagem

n= Número da amostra

nº= Número

NaF= Fluoreto de sódio

p= Placebo

pH = Potencial hidrogeniônico

Ra= Rugosidade aritmética

SMH= Microdureza de superfície

TiF₄= Tetrafluoreto de titânio

TISAB II= Tampão ajustador de força iônica total

TMP= Trimetafosfato de sódio

Sumário

1- Introdução	11
2- Proposição	13
3- Materiais e Métodos	14
4- Resultados	18
5- Discussão	19
6- Conclusão	21
Referências Bibliográficas	22
Anexos	25

1 Introdução

A erosão dentária é o resultado da perda de estrutura dentária provocada pela ação de ácidos e quelantes que não são de origem bacteriana (Buratto et al., 2002). Para Moss (1998) e Lussi et al. (2004) o desenvolvimento da erosão é influenciado por fatores químicos, biológicos e comportamentais. Já a abrasão dentária é um desgaste patológico decorrente da ação de um processo mecânico envolvendo substâncias ou objetos entre superfícies dentárias (Magalhães et al., 2008). Alguns estudos estabeleceram relação direta entre a erosão e a abrasão, tanto pela ação mecânica da escova como pela ação dos abrasivos contidos nos dentífricos, mostrando que o esmalte erodido é mais susceptível a abrasão (Attin et al., 2000; Rios et al., 2006).

Nos estágios iniciais do processo erosivo as propriedades físicas e mecânicas do dente são alteradas, e os minerais do dente são liberados para o agente erosivo, sendo o esmalte e a dentina afetados de maneira diferente (Lussi et al., 2011). O esmalte por possuir uma maior concentração de conteúdo mineral terá maior desmineralização da superfície e conseqüentemente maior amolecimento e rugosidade superficial. A dentina por conter mais material orgânico, apresenta inicialmente desmineralização na fronteira entre a dentina peri e intertubular. Posteriormente, há perda de dentina peritubular, alargamento dos túbulos e, finalmente, desmineralização da dentina intertubular com exposição da matriz orgânica (Meurman; Drysdale; Frank, 1991; Kinney et al., 1995).

Aplicações de agentes com alta concentração de fluoreto (F), como vernizes, soluções concentradas e géis têm sido indicados profissionalmente para indivíduos que apresentam quadro de erosão com o objetivo de prevenir ou diminuir o desgaste dentário (Wiegand e Attin, 2003). Demonstrando um aumento na resistência à abrasão e diminuição no desenvolvimento da erosão do esmalte *in vitro* e *in situ* (Ganss et al., 2004; Vieira et al., 2007), entretanto, alguns estudos questionam os efeitos desses produtos sobre a erosão dentária (Magalhães et al., 2007).

Os vernizes com concentração reduzida de F suplementados com diferentes concentrações de TMP foram avaliados *in vitro* (Manarelli et al., 2013) e *in situ* (Moretto et al., 2013), os resultados obtidos foram promissores,

demonstrando o efeito positivo da associação entre F e TMP sobre o processo abrasivo em dentina bovina, entretanto, não há estudos avaliando o comportamento desses vernizes sobre a erosão/abrasão em dentina.

2 Proposição

O Objetivo do presente trabalho foi avaliar *in vitro* a eficácia de vernizes fluoretados, e suplementados com trimetafosfato de sódio, sobre a abrasão em dentina bovina.

3 Materiais e Métodos

Delineamento experimental

Foi realizado utilizando discos de dentina (n=60) provenientes da coroa de dentes bovinos, previamente polidos e selecionados através da análise da microdureza de superfície (SMH). Os discos foram divididos em cinco grupos experimentais (n=12), distribuídos aleatoriamente, de acordo com os vernizes experimentais: 1) verniz placebo (sem F/TMP), 2) verniz NaF 5%, 3) verniz NaF 2,5%, 4) verniz NaF 2,5% + 5%TMP e 5) verniz NaF 5% + 5%TMP. Os discos foram isolados em suas metades com esmalte cosmético, sendo desta forma apenas metade de sua superfície exposta ao desafio ácido e ao tratamento. O desafio erosivo foi de 5 dias, após aplicação de uma fina camada de verniz, e a erosão foi produzida pelo ácido cítrico (0,05 M, pH 3,2). Após a erosão os discos de dentina foram submetidos à abrasão. A seguir, determinou-se a perfilometria, que mediu o desgaste (μm) sofrido pela dentina após os desafios.

Formulação e Dosagem de Fluoreto dos Vernizes

Todos os vernizes com pH neutro foram manipulados pela SS White Produtos Odontológicos (Rio de Janeiro, RJ, Brasil), por solicitação e orientação dos pesquisadores da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - Unesp, com os seguintes componentes: polímero formador de película (resina artificial), solvente (etanol), essência (sacarina) e água desmineralizada (q.s.q). A concentração de fluoreto (F) foi de 2,5% e 5% de NaF. Foi adicionado aos vernizes com 2,5% e 5% de NaF um sal de fosfato (Trimetafosfato de sódio-TMP) na concentração de 5%. Preparou-se também um verniz placebo (sem F e TMP).

Para a análise do F nos vernizes, pesou-se cerca de 0,015-0,020g de verniz de cada amostra (em triplicata) em um Becker, em seguida foi homogeneizado e transferido para um balão de vidro de 500 mL, adicionando-se a seguir 15 mL de clorofórmio para a dissolução do verniz. Após a completa dissolução, adicionou-se 285 mL de água destilada para recuperar o NaF. Os frascos foram agitados vigorosamente por 15 segundos para permitir que a água e clorofórmio se separassem, o processo de agitação foi repetido mais duas vezes. A solução, então, encontrava-se pronta para a determinação

do F (Shen e Autio-Gold, 2002). Posteriormente, 2 amostras, de 0,5 mL foram retiradas e tamponadas com 0,5 mL de TISAB II (Delbem et al., 2003). Para a determinação de F nas amostras utilizou-se um eletrodo específico combinado para íon fluoreto 9609 BN - Orion) e analisador de íons (Orion 720 A+), previamente calibrado com 05 padrões: 2,0; 4,0; 8,0 e 16,0 e 32,0 µg F/mL. Os dados obtidos em mV foram convertidos em µg F/mL.

Obtenção e Preparo dos discos de Dentina

Para realização deste estudo foram utilizados incisivos bovinos que após a extração permaneceram armazenados em recipientes, contendo solução tamponada de formol a 2%, em pH 7,0, sob temperatura ambiente por 30 dias. Utilizou-se uma furadeira de bancada (Ferrari Mod. FGC-16) com broca diamantada de 7 mm (externo) 4 mm (interno) (Dinser Ferramentas Diamantadas LTDA) para confecção dos discos de esmalte/dentina de coroa. Após esta etapa, os discos (diâmetro 4 mm) foram fixados lateralmente com cera pegajosa (Kota Ind. e Com. Ltda, São Paulo – Brasil) em uma placa de acrílico, parafusada em um aparelho de corte e precisão ISOMET Low SpeedSaw Buehler Ltda., Lake Bluff, IL, USA). O corte foi realizado com auxílio de um disco diamantado dupla face – XL 12205 (Extec Corporation, Enfield, CT, USA) refrigerado com água deionizada e, desta forma, a dentina foi separada do esmalte dentário. O conjunto disco/dente foi adaptado em uma politriz metalográfica (APL 4, Arotec, Cotia, São Paulo – Brasil) com refrigeração de água, em baixa velocidade e desgastado (parte interna dentina) utilizando-se discos metalográficos de granulação (lixa) 320 (Buehler, Ltda., Lake Bluff, IL, USA) até a espessura aproximada de 2,5 mm.

Após a inversão da posição do disco de dentina no disco de acrílico e fixação com cera pegajosa, a dentina externa (lado esmalte) foi planificada e polida utilizando sequencialmente as lixas de granulação 600, 800 e 1200 (Buehler, Lake Bluff, IL, USA). Para finalização do preparo dos discos de dentina, os mesmos foram polidos com pano de feltro (Polishing Cloth Buehler 40-7618) umedecido com solução de diamante de 1µm (Extec 16587, Extec Corporation, Enfield, CT, USA).

Tratamento e Desafio Erosivo/Abrasivo

O tratamento dos discos de dentina foi realizado aplicando uma fina camada do verniz experimental, na área exposta da dentina, utilizando microbrush, sendo a outra metade protegida com esmalte cosmético (Risqué - Niasi & Cia, SP, Brasil). Após a aplicação dos vernizes: placebo (sem F/TMP), verniz 5% NaF (5%NaF), verniz 2,5% NaF (2,5%NaF), verniz 2,5NaF 5%TMP, verniz 5%NaF 5%TMP; os discos foram mergulhados em solução de saliva artificial (solução remineralizadora). O verniz permaneceu em contato com os discos de dentina por 6 horas, após esse período foi removido com ajuda de lâmina de bisturi (nº15) e acetona (Bruun e Givskov, 1991), Em seguida, os discos de dentina foram mergulhados imediatamente em saliva artificial a temperatura de 37 °C por 12 horas antes de serem submetidos ao desafio erosivo por 5 dias. Os desafios foram realizados em intervalos de 2 horas (nos intervalos e overnight os discos ficaram em solução remineralizadora), com duração de 5 minutos cada desafio, 4 vezes ao dia, mergulhando os discos de dentina no ácido cítrico (0,05M, pH= 3,2).

Após o desafio erosivo, os discos eram imediatamente submetidos à abrasão através da escovação mecânica realizada na máquina MSet (Máquina de Simulação de Escovação), com velocidade de 5 movimentos por segundo, carga axial de 250 g (Haselden et al., 1998), submersos em *slurry* de dentífrico placebo por 15 segundos (1:3 – peso:peso), 4 vezes ao dia.

Determinação da microdureza de superfície (SMH)

A microdureza de superfície, para seleção dos discos de dentina, foi determinada utilizando-se um microdurômetro (HMV-2000/Shimadzu Corporation, Japan) acoplado a um microcomputador e um software específico para análise das imagens (Cams-Win_new Age Industries/USA). Utilizou-se um penetrador diamantado piramidal tipo KNOOP, com carga estática de 5 gramas por dez segundos. Realizaram-se cinco impressões equidistantes entre si 100 µm na região central de cada disco.

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 processou e armazenou as informações pertinentes aos ensaios. Com o auxílio de um software específico do equipamento (Surfpack SJ versão 1.6) 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 perfilometria superficial dos espécimes o rugosímetro foi ajustado para que a ponta apalpadora do aparelho realiza-se um determinado percurso (L_t = limite de tracejamento= 2mm). Utilizou-se o parâmetro de filtragem ou minimização das ondas de superfície [ponto de corte (cut off)- L_c = 1,5mm]. O parâmetro R_a (μm) utilizado para obtenção foi a rugosidade aritmética que traduz o valor de todas as distâncias absolutas do perfil de rugosidade. A ponta do rugosímetro percorreu as superfícies dos espécimes passando por regiões de dentina hígida (protegida) a afetada.

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 valor de desgaste. Para cada disco foram feitas cinco medidas em diferentes áreas.

Análise Estatística

Para análise estatística foi utilizado o programa SigmaPlot versão 12.0 e um limite de significância de 5%. Para análise dos dados foi considerado como fator de variação o tipo de verniz experimental, e como variável de medida, o desgaste da superfície dentinária (μm). Os dados apresentaram distribuição normal (Shapiro-Wilk) e homogênea (Bartlett) e foram submetidos à análise de variância (1-critério) seguida pelo teste de Student-Newman-Keuls ($p < 0,05$).

4 Resultados

Os valores médios (DP) das concentrações de fluoreto ($\mu\text{g F/g}$) presente nos vernizes experimentais (Placebo; 2,5%NaF; 5%NaF; 2,5%NaF 5%TMP; 2,5%NaF 5%TMP) foram, respectivamente: 273,6 (39,7); 9.388,7 (456,1); 29.603,2 (1254,1); 8.684,9 (450,8); 17.101,0 (1.261,8) (Anexo A). Os valores médios (DP) de microdureza de superfície nos discos de dentina (SMH - kgf/mm^2) foram: Placebo; 2,5%NaF; 5%NaF; 2,5%NaF 2,5%TMP; 2,5%NaF 5%TMP: 56,0 (1,1); 55,0 (1,4); 55,8 (1,3); 55,8 (1,5) e 55,9 (1,15), não havendo diferença estatística entre os grupos ($p=1,00$) (Anexo B).

A tabela 1 apresenta os valores médios (DP) do desgaste (μm) na ABRA nos discos de dentina ($n=60$), de acordo com os vernizes experimentais.

Os resultados obtidos do desgaste (Tabela 1) mostram que o grupo placebo apresentou o maior desgaste dentinário, seguido pelos grupos 2,5%NaF e 5,0%NaF, os quais foram semelhantes entre si ($p=0,867$). Os vernizes com 5% de TMP em sua formulação apresentaram menores desgastes quando comparado aos demais grupos ($p<0,001$). Entretanto mesmo aumentando a concentração de F nos vernizes, observa-se não haver diferença estatística significativa entre os grupos 2,5%NaF 5%TMP e 5%NaF 5%TMP ($p=0,947$).

Tabela 1: Valores médios (DP) de desgaste (μm) após o desafio erosivo associado a abrasão dentinária ($n=60$), de acordo com os vernizes experimentais

Grupos	Desgaste (μm)
Placebo	7,54 ^a (0,56)
2,5%NaF	6,22 ^b (0,31)
5,0%NaF	5,46 ^b (0,30)
2,5%NaF 5%TMP	5,95 ^c (0,31)
5,0%NaF 5%TMP	5,38 ^c (0,42)

5 Discussão

A abrasão dentária é um desgaste patológico decorrente da ação de um processo mecânico envolvendo substâncias ou objetos entre superfícies dentárias (Magalhães et al., 2008). Alguns estudos estabeleceram relação direta entre a erosão e a abrasão, tanto pela ação mecânica da escova como pela ação dos abrasivos contidos em dentífrícios, mostrando que o esmalte erodido é mais susceptível a abrasão (Attin et al., 2000; Rios et al., 2006). Outros estudos demonstraram que as ações de bebidas ácidas, como os refrigerantes, tornam o esmalte mais frágil e mais susceptível à perda de estrutura por forças mecânicas como a escovação (Attin et al., 2000, Attin et al., 2001, Imfield et al., 1996). Por outro lado, se houver a ação remineralizante por um determinado período de tempo o esmalte desmineralizado torna-se mais resistente à abrasão (Attin et al., 2000, Attin et al., 2001).

Dentre os vários produtos preconizados pela literatura, para a prevenção da erosão/abrasão dentária, o verniz fluoretado aplicado profissionalmente tem sido recomendado com o objetivo de prevenir o desgaste (Wiegand e Attin, 2003), principalmente pela capacidade de se aderir a superfície dentária, aumentando o tempo de contato do agente com a estrutura dentária. Vários estudos testaram o efeito de vernizes fluoretados mostrando seu efeito na redução da erosão (Sorvari et al., 1994; Vieira et al., 2007), sendo que outros mostraram não produzir efeito sobre a erosão dentária (Magalhães et al., 2007).

Uma medida que tem se mostrado efetiva que pode ser adotada para potencializar o efeito dos vernizes fluoretados é a adição de fosfato (Manarelli et al., 2013; Moretto et al., 2013). Os fosfatos agem fornecendo íons cálcio e fosfato (Whitford et al., 2002), reduzindo a solubilidade do esmalte (Gonzalez 1971; Gonzalez et al., 1973). A concentração de F no verniz com 5%NaF apresentou uma quantidade acima do esperado (22.600 µg F/g) com uma variação de 31%. Os vernizes com menor concentração de F apresentaram uma variação média menor (19%), exceto o verniz 2,5%NaF 5%TMP que apresentou uma variação de 52%. Estas variações nas concentrações estão relacionadas tanto à problemas na extração do F dos vernizes, quando dosados, quanto às produzidas pela manufatura dos produtos. Embora pareça ser uma alta variação, e por se tratar de um produto de alta concentração de F

há pouca influência nos resultados finais do estudo. Isto pode ser verificado no resultado do desgaste da superfície dentinária após a erosão seguida da abrasão (Tabela 1).

Neste estudo observou-se que o verniz placebo apresentou maior desgaste no desafio abrasivo ($p < 0,05$), o que nos leva a determinar o fator importante que o F tem na diminuição ou inibição da erosão dentinária. Além do F, como a própria literatura aborda a utilização de sais de fosfatos, como o TMP, sua adição no verniz pode propiciar um efeito protetor maior aos mesmos, como o demonstrado por Manarelli et al. (2013) e Moretto et al. (2013). Os vernizes que continham apenas as concentrações de 2,5% e 5% de NaF, apresentaram um menor desgaste quando comparado ao verniz placebo ($p < 0,05$). Entretanto pensando na otimização desses produtos contra a abrasão dentinária, quando o F foi associado ao TMP, esses vernizes apresentaram resultados superiores, quando comparado à todos os demais grupos ($p > 0,05$). Não foi possível observar diferenças estatísticas com o aumento na concentração de F nos vernizes fluoretados, pois segundo os dados deste trabalho, os grupos 2,5%NaF 5%TMP e 5%NaF 5%TMP não diferiram entre si no desgaste ($p > 0,05$).

O tipo de verniz utilizado (natural ou artificial) e os aditivos usados na manufatura dos vernizes fluoretados tem um efeito significativo na liberação do F (Shen e Autio-Gold, 2002) e pode influenciar a liberação do TMP. Existe uma proporção molar entre TMP/F para obter o efeito desejado. Nos vernizes esta proporção molar encontra-se entre 0,2:1 a 0,6:1 (Manarelli, 2011), considerando o valor absoluto no produto. Dessa forma, estudos devem ser realizados para determinar a proporção molar TMP/F que está sendo liberada para o meio com o objetivo de otimizar a formulação.

6 Conclusão

De acordo com os resultados do presente estudo, pode-se concluir que os vernizes fluoretados suplementados com TMP apresentaram maior eficácia contra a erosão/abrasão dentinária.

Referências

- Attin, T. et al. Use of variable remineralization periods to improve the abrasion resistance of previously eroded enamel. **Caries. Res.**, v. 34, n.1, p. 48- 52, 2000.
- Attin, T. et al. In situ evaluation of different remineralization periods to decrease brushing abrasion of demineralized enamel. **Caries. Res.**, v. 35, n. 3, p. 216-222, 2001.
- Bruun, C.; Givskov, H. Formation of CaF₂ on sound enamel and in caries-like enamel lesions after different forms of fluoride applications *in vitro*. **Caries. Res.**, v. 25, n. 2, p. 96-100, 1991.
- Buratto, E. M. et al. Avaliação do potencial erosivo aos tecidos duros dentais de bebidas esportivas nacionais. **Revista. ABO. Nac.**, v. 10, n. 2, p. 109-112, 2002.
- Delbem, A. C. B. et al. Avaliação do teor de flúor de soluções para bochechos e de géis e o risco de intoxicação aguda. **Rev. ABO. Nac.**, v. 11, n. 3, p. 188-193, 2003.
- Gonzalez, M. Effect of trimetaphosphate ions on the process of mineralization. **J. Dent. Res.**, v. 50, n. 5, p.1056-1064, 1971.
- Gonzalez, M.; Jeansonne, B. G.; Feagin, F. F. Trimetaphosphate and fluoride actions on mineralization at the enamel-solution interface. **J. Dent. Res.**, v. 52, n. 2, p. 261-266, 1973.
- Haselden, C. A. et al. A comparison between the wear resistance of three types of resin to three different dentifrices. **Oral. Rehabil.**, v. 25, n. 5, p. 335-339, 1998.
- Imfeld, T. Dental Erosion. Definition, classification and links. **Eur. J. Oral. Sci.**, v. 104, n. 2, p. 151-155, 1996.
- Kinney, J. H. et al. Mineral distribution and dimensional changes in human dentin during demineralization. **J. Dent. Res.**, v. 74, n. 5, p. 1179-1184, 1995.
- Lussi, A; Jaeggi, T; Zero, D. The role of diet in the aetiology of dental erosion. **Caries. Res.**, v. 38, n. 1, p. 34-44, 2004.
- Lussi, A, et al. Dental erosion-an overview with emphasis on chemical and histopathological aspects. **Caries. Res.**, v. 45, n. 1, p. 2-12, 2011.

Magalhães, A. C. et al. Effect of an experimental 4% titanium tetrafluoride varnish on dental erosion by a soft drink. **J. Dent.**, v. 35, n. 11, p. 858-861, 2007.

Magalhães, A. C. et al. Influence of fluoride dentifrice on brushing abrasion of eroded human enamel: an in situ/ex vivo study. **Caries. Res.**, v. 41, n. 1, p. 77-79, 2007.

Magalhães, A. C. et al. Effect of different concentrations of fluoride in dentifrices on dentin erosion subjected or not to abrasion in situ/ex vivo. **Caries. Res.**, v. 42, n. 2, p. 112-116, 2008.

Manarelli, M.M. Efeito do uso de vernizes com alta e baixa concentração de fluoreto suplementado com trimetafosfato sobre a erosão e abrasão do esmalte dentário: estudo in vitro. 2011. 60 f. Tese (Mestrado em Ciência Odontológica, Área de Concentração Saúde Bucal da Criança) – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2011.

Manarelli, M. M. et al. Effect of fluoride varnish supplemented with sodium trimetaphosphate on enamel erosion and abrasion. **Am. J. Dent.**, 2013 (*in press*).

Meurman, J. H.; Drysdale, T.; Frank, R. M. Experimental erosion of dentin. **Scand. J. Dent Res.**, v. 99, n. 6, p. 457-462, 1991.

Moretto MJ, Delbem ACB¹, Manarelli MM, Pessan JP, Martinhon CCR. Effect of fluoride varnish supplemented with sodium trimetaphosphate on enamel erosion and abrasion: An *in situ/ex vivo* study. **J Dent 2013: In Press**.

Moss, S. J. Dental Erosion. **Int. Dent. J.**, v. 48, n. 6, p. 529-539, 1998.

Rios, D. 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.**, v. 40, n. 3, p. 218-223, 2006.

Rios, D. et al. Influence of toothbrushing on enamel softening and abrasive wear of eroded bovine enamel: an in situ study. **Braz. Oral. Res.**, v. 20, n. 2, p.148-154, 2006.

Shen, C.; Autio-Gold, J. Assessing fluoride concentration uniformity and fluoride release from three varnishes Assessing fluoride concentration uniformity. **J. Am. Dent. Assoc.**, v. 133, n. 2, p. 176-182, 2002.

Sorvari, R. et al. Effect of fluoride varnish and solution on enamel erosion in vitro. **Caries. Res.**, v. 28, n. 4, p. 227-232, 1994.

Vieira, A. et al. Inhibition of erosive wear by fluoride varnish. **Caries. Res.**, v. 41, n. 1, p. 61-67, 2007.

Whitford, G. M. et al. Plaque fluoride concentrations are dependent on plaque calcium concentrations. **Caries. Res.**, v. 36, n. 4, p. 256-265, 2002.

Wiegand, A.; Attin, T. Influence of fluoride on the prevention of erosive lesions - a review. **Oral. Health. Prev. Dent.**, v. 1, n. 4, p. 245-253, 2003.

ANEXOS

ANEXO A

Tabela 2: Concentrações de fluoreto nos vernizes experimentais

Grupos	µg F/g	dp
Placebo	273,6	39,7
2,5%NaF	9.388,7	456,1
5,0%NaF	2.9603,2	1254,1
2,5%NaF 5%TMP	8.684,9	450,8
5,0%NaF 5%TMP	17.101,0	1261,0

ANEXO B

Tabela 3: Valores médios (DP) de microdureza de superfície (SMH) nos discos de dentina (n=60)

Grupos	SMH (kgf/mm ²)
Placebo	56,0 ^a (1,1)
2,5%NaF	56,0 ^a (1,4)
5,0%NaF	55,8 ^a (1,3)
2,5%NaF 5%TMP	55,8 ^a (1,5)
5,0%NaF 5%TMP	55,9 ^a (1,1)