

JULIANA MENDONÇA DA CONCEIÇÃO

“Ação de géis fluoretados, suplementados ou não com hexametáfosfato de sódio, no processo de erosão do esmalte dentário. Estudo *in situ*”

Araçatuba – SP

2013

JULIANA MENDONÇA DA CONCEIÇÃO

“Ação de géis fluoretados, suplementados ou não com hexametáfosfato de sódio, no processo de erosão do esmalte dentário. Estudo *in situ*”

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Paulista “Julio de Mesquita Filho” – UNESP, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência Odontológica – Área Saúde Bucal da Criança.

Orientador: Prof. Dr. Juliano Pelim Pessan

Araçatuba – SP

2013

Catálogo na Publicação (CIP)

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

C744a Conceição, Juliana Mendonça da
Ação de géis fluoretados, suplementados ou não com hexametafosfato de sódio, no processo de erosão do esmalte dentário. Estudo in situ / Juliana Mendonça da Conceição. - Araçatuba : [s.n.], 2013
70 f. : il. ; tab. + 1 CD-ROM

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araçatuba
Orientador: Prof. Dr. Juliano Pelim Pessan

1. Erosão dentária 2. Abrasão dentária 3. Fluoretos tópicos 4. Esmalte dentário I. T.

Black D27
CDD 617.645

Dados Curriculares

Juliana Mendonça da Conceição

Nascimento

21.06.1986 – São Paulo -SP

Filiação

Almir Mendonça da Conceição

Audinete Mendonça da Conceição

2005/ 2008

Curso de Graduação em Odontologia

Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP

2011/ 2013

Curso de Pós Graduação em Ciência Odontológica

Área saúde bucal da Criança, nível de Mestrado.

Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP

Associações

CRO – Conselho Regional de Odontologia

SBPqO – Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica

IADR - International American Dental Research

Dedicatória

Dedicatória

A Deus,

Sem a Sua presença em minha vida seria impossível concluir este trabalho. A cada desafio estava junto a mim, me protegendo, me dando forças para seguir em frente e jamais desistir, sempre me guiando para o caminho certo.

"Por vezes, senti meu corpo fraquejar

e Tu estendeste a Tua mão e ergueste-me.

Por vezes, senti minha alma se abater

e Tu me deste coragem para prosseguir.

Por vezes, senti meu espírito desvanecer

E Tu enviaste o Teu próprio espírito para me consolar.

Hoje a vitória é minha...

E a Ti, meu Deus, toda honra e toda glória, eternamente.

Amém."

Aos meus pais,

Dedico este trabalho a vocês, que desde o início me deram todo apoio que eu precisei, lutaram juntos comigo, fizeram parte das dificuldades e comemoraram cada vitória. Obrigada pelo alicerce que construíram para que um dia eu pudesse vencer, dedico a vocês essa conquista por todos os sacrifícios que fizeram por mim, todas as preocupações, e por todos os conselhos. Agradeço pelo exemplo de vida, pelo incentivo, carinho e compreensão, por aceitarem os meus erros e defeitos, acima de tudo com muito amor.

Maior amor não há.

Ao meu irmão,

Junior, nossos caminhos podem ser diferentes, mas nossos corações nos mantêm unidos. Andaremos sempre lado a lado, para o resto de nossas vidas. Posso estar distante, mas meu pensamento e coração sempre estarão com você.

Te amo muito, meu irmão querido.

Ao meu noivo Diego,

Obrigada por ter me acompanhado nessa caminhada, obrigada pela força que você me deu em todos os momentos difíceis que passei. Você que esteve presente a todo tempo sentiu o que o meu coração sentiu... meu noivo, namorado, amigo, parceiro e fiel companheiro! Obrigada por existir na minha vida!

Ter você é caminhar pela vida confiante...

Sem medo de errar, mesmo errando,

sem medo de me entregar, já entregue.

Andar pelas flores, mesmo com arranhões...

Ter você é querer ser melhor, é querer dar o melhor de mim,

é ver as coisas de uma melhor forma, é ter força para lutar,

crer, vencer.

É poder te olhar nos olhos a cada chegada, ficar com

saudades a cada ida...

Ir com você!

Ter você é ter a mim mesma...

É olhar no meu coração e ver, nele pulsa minha vida, pulsa você!

Te amo!

Ao meu orientador,

Prof. Dr. Juliano Pelim Pessan, agradeço pela sua disponibilidade em me orientar, por auxiliar no desenvolvimento deste estudo, confiar no meu trabalho e na minha capacidade. Obrigada por todos os conhecimentos que me passou sugestões e conselhos. Sempre teve e terá a minha admiração.

Ao professor,

Alberto Carlos Botazzo Delbem, pela dedicação a este programa de pós-graduação, por estar sempre disposto a nos ouvir e ajudar. Agradeço por compartilhar o seu conhecimento conosco, pela paciência, por toda colaboração para que este trabalho pudesse ser concluído. É um exemplo de pesquisador e profissional.

Agradecimentos especiais

À minha amiga,

Danielle Camara, é um privilégio quando temos ao nosso lado pessoas tão maravilhosas como você. Nunca terei como agradecer-lhe pelo apoio que você me ofereceu em um momento em que eu tanto precisei. Os verdadeiros amigos são aqueles que aparecem nas horas mais difíceis de nossas vidas. Sinto que você surgiu como anjo iluminador, para aliviar-me de um fardo tão pesado. Quero que você receba em dobro tudo que você me deu e quero que saiba que eu desejo que sua vida seja abençoada por vibrações de paz e amor. Jamais esquecerei suas palavras confortadoras, e saiba que sempre poderá contar comigo.

Estamos juntas!

À minha amiga,

Marcelle Danellon, você me mostrou que nunca estamos sós. Mostrou que quando menos esperamos surge um amigo em que podemos confiar. Você me deu palavras de conforto e acalmou meu coração quando eu mais precisei.

O seu conhecimento e ajuda foram fundamentais para que eu pudesse concluir meu trabalho.

Sou grata por tudo que fez por mim e ainda faz grata por estar sempre ao meu lado. Saiba que eu também quero fazer por você o que for possível. Pode contar com a minha amizade sincera e minha eterna gratidão.

As queridas amigas,

Luciene e Carla compartilhei com vocês minhas lágrimas, angustias e tristezas. E sempre estavam prontas pra me ajudar, me ouvir, me acalmar e aconselhar. Fizeram parte dessa fase da minha vida e jamais me esquecerei da amizade que encontrei em vocês! Agradeço pelo carinho e por não me deixarem desistir.

“Abençoados os que possuem amigos os que o têm sem pedir. Porque amigo não se pede, não se compra, nem se vende. Amigo a gente sente!” (Machado de Assis)

Agradecimientos

Aos alunos de mestrado, doutorado e pós-doutorado,

José Antonio, Karina, Natália, Ana Laura, Fernanda, Daniela Oliveira, Maria Daniela, Michele, Jackeline, Marcelo, Carol Lodi, Paulo Duarte.

A amizade e colaboração de cada um foram essenciais para a conclusão desta pesquisa. Obrigada!

Aos docentes da Disciplina de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, UNESP,

Prof. Dr. Célio Percinoto, Prof. Dr. Robson Frederico Cunha, Prof^a Dra. Rosângela dos Santos Nery, Prof^a Dra. Sandra M. H. C. Ávila de Aguiar, pela agradável convivência e conhecimentos transmitidos.

À Maria dos Santos Ferreira Fernandes,

Sem a sua ajuda teria sido mais difícil. Agradeço por tudo que fez por mim, pela preocupação e carinho. Saudades.

Ao professor Dr. Paulo Henrique dos Santos (Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese Dentária, FOA-UNESP) que gentilmente cedeu o rugosímetro para as análises deste trabalho.

Aos voluntários desta pesquisa,

Sem vocês não seria possível completar mais esta etapa, agradeço muito pela enorme paciência e responsabilidade que tiveram, assim como, a amizade demonstrada, pois sei que não é fácil fazer parte de um estudo “*in situ*”. Obrigada Marcelle, Luciene, José Antonio, Maria Daniela, Eluma, Bruna Stoppa, Danielle Camara, Daniela Oliveira, Juliano, Diego, Eduardo Esteves.

À Faculdade de Odontologia de Araçatuba, na pessoa da Professora Ana Maria Pires Soubhia, digníssima Diretora, e Professor Wilson Roberto Poi, digníssimo Vice-Diretor.

Ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Odontológica da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-UNESP, na pessoa do coordenador Prof. Dr. Alberto Carlos Botazzo Delbem.

Aos funcionários da biblioteca da Faculdade de Odontologia de Araçatuba da UNESP, pela atenção e disponibilidade que nos recebem.

A Valéria, Cristiane e Lilian, da Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba-UNESP, pelo profissionalismo e atenção sempre carinhosa.

Ao Frigorífico JBS, que permitiu a coleta dos dentes bovinos.

A CAPES, pela concessão de recursos que possibilitou a realização deste curso de Mestrado.

A todos aqueles que, de certa forma, contribuíram para a elaboração e conclusão deste trabalho,

Minha eterna gratidão...

Epigrafe

Epigrafe

"Compreendi que viver é ser livre... Que ter amigos é necessário... Que lutar é manter-se vivo... Que pra ser feliz basta querer... Aprendi que o tempo cura... Que mágoa passa... Que decepção não mata... Que hoje é reflexo de ontem... Compreendi que podemos chorar sem derramar lágrimas... Que os verdadeiros amigos permanecem... Que dor fortalece... Que vencer engrandece... Aprendi que sonhar não é fantasiar... Que pra sorrir tem que fazer alguém sorrir... Que a beleza não está no que vemos, e sim no que sentimos... Que o valor está na força da conquista... Compreendi que as palavras têm força... Que fazer é melhor que falar... Que o olhar não mente... Que viver é aprender com os erros... Aprendi que tudo depende da vontade... Que o melhor é sermos nós mesmos... Que o segredo da vida é viver!"

Sumário

SUMÁRIO

Introdução	26
Material e Método	27
Resultados	33
Discussão	34
Referências	39
Anexos	48

Resumo

CONCEIÇÃO, J.M. Ação de géis fluoretados, suplementados ou não com hexametáfosfato de sódio, no processo de erosão do esmalte dentário. Estudo *in situ*. 2013. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2013.

Resumo

Há evidência de que a suplementação de soluções de bochecho, dentifrícios e vernizes fluoretados com hexametáfosfato de sódio (HMP) resulta em um menor desgaste do esmalte dental após um desafio erosivo. Uma vez que a associação entre flúor (F) e HMP ainda não foi testada em géis, o objetivo do presente estudo foi avaliar a ação de géis fluoretados, suplementados ou não com HMP, na erosão do esmalte dentário, associada ou não a abrasão *in situ*. Voluntários adultos jovens saudáveis ($n=12$) foram aleatoriamente divididos em 4 grupos, de acordo com os seguintes géis: Placebo (sem F ou HMP), NaF 1%, NaF 2% e NaF 1% + HMP 9%. Os voluntários fizeram uso de dispositivos palatinos contendo 4 discos de esmalte bovino, selecionados após polimento e análise de dureza de superfície. Os discos foram tratados uma única vez com os respectivos géis antes de cada período experimental, os quais tiveram duração de 5 dias, com intervalo de 7 dias entre cada período, seguindo um protocolo duplo-cego e cruzado. O desafio erosivo (ERO) foi realizado nos 4 discos de esmalte, por imersão *ex vivo* do dispositivo palatino em ácido cítrico pH 3,2 (4x/dia, 5 minutos cada). O desafio abrasivo foi produzido em apenas 2 blocos, imediatamente após os desafios erosivos (ERO+ABR), por meio de escovação com dentifrício fluoretado durante 30 segundos. O desgaste dos blocos foi analisado por perfilometria, enquanto que a perda mineral foi avaliada por meio de análise de dureza de superfície e em secção longitudinal. Os resultados foram analisados por ANOVA a 2 critérios e teste de Student-Newman-Keuls ($p<0,05$). O gel NaF 1% + HMP 9% promoveu desgaste significativamente menor para ERO em comparação aos demais grupos, sendo estatisticamente menor que os grupos NaF 1% e Placebo para ERO+ABR. Com relação à perda mineral, os menores valores de área integrada da lesão foram obtidos para os géis NaF 1% + HMP 9% e NaF 2%, respectivamente para ERO e ERO+ABR. Concluiu-se que a adição de HMP ao gel de NaF 1% leva a um maior efeito protetor contra ERO e ERO+ABR em comparação ao gel

de mesma concentração sem HMP, sendo este efeito semelhante ou superior ao gel contendo NaF 2%.

Descritores: Erosão dentária. Abrasão dentária. Fluoretos tópicos. Esmalte dentário

Abstract

CONCEIÇÃO, J.M. Effect of fluoride gels, supplemented or not with sodium hexametaphosphate, in the process of enamel erosion. *In situ* study. 2013. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2013.

Abstract

There is evidence that the addition of sodium hexametaphosphate (HMP) to fluoridated mouthwashes, toothpastes and varnishes promotes lower enamel wear after erosive challenges. Since the association of fluoride (F) and HMP has not been tested in gels, the aim of this study was to evaluate the effects of fluoride gels, supplemented or not with HMP, on the erosion of tooth enamel, followed or not by abrasion *in situ*. Twelve healthy young adult volunteers were randomly divided into 4 groups according to the following gels: Placebo (no F or HMP), 1% NaF, 2% NaF, and 1% NaF + 9% HMP. Volunteers wore palatal appliances containing 4 bovine enamel discs, which were selected after polishing and surface hardness analysis. The discs were treated only once with the respective gels prior to each experimental phase, which lasted for five days, with an interval of 7 days between each period. The erosive challenge (ERO) was performed on the 4 enamel discs by *ex vivo* immersion of the device in citric acid, pH 3.2 (4 times/day, 5 min each). The abrasive challenge was produced in only two blocks immediately after the erosive challenges (ERO+ABR) by brushing the discs for 30 seconds. Enamel wear was analyzed by profilometry, while the mineral loss was assessed by surface and cross-sectional hardness analysis. The results were analyzed by 2-way ANOVA, followed by Student-Newman-Keuls tests ($p < 0.05$). The fluoridated gel supplemented with HMP promoted significantly lower enamel wear for ERO when compared to the other groups, and statistically lower than 1% NaF and Placebo for ERO+ABR. Regarding mineral loss, the lowest values of integrated area of the lesion were found for the 1% NaF + 9% HMP and 2% NaF, respectively for ERO and ERO+ABR. It was concluded that the addition of HMP to the 1% NaF gel led to a higher protective effect against ERO and ERO+ABR when compared to the gel with same F content without HMP. This effect was similar or superior to the 2% NaF gel.

Key words: Dental erosion, Dental abrasion, Topical fluorides, Dental enamel.

Ação de géis fluoretados, suplementados ou não com hexametáfosfato de sódio, no processo de erosão do esmalte dentário. Estudo *in situ*.

Conceição JM, Delbem ACB, Pessan JP

Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Univ. Estadual Paulista (UNESP), Araçatuba, SP, Brasil.

Título curto: Efeito de géis contendo F e HMP sobre erosão de esmalte

Palavras chave: Erosão dentária. Abrasão dentária. Fluoretos tópicos. Esmalte dentário

Correspondência:

Juliano Pelim Pessan

Faculdade de Odontologia de Araçatuba

Univ. Estadual Paulista – UNESP

Departamento de Odontologia Infantil e Social

Rua José Bonifácio 1193

Araçatuba – SP – Brasil

CEP: 16015-050

Tel: (18) 3636 3274

Email: jpessan@foa.unesp.br

*De acordo com as instruções aos autores do periódico Caries Research, exceto idioma (Anexo A).

Resumo

O presente estudo avaliou a ação de géis fluoretados, suplementados ou não com hexametáfosfato de sódio (HMP), na erosão do esmalte dentário (ERO) associada ou não a abrasão (ERO+ABR) *in situ*. Voluntários adultos ($n=12$) foram aleatoriamente divididos em 4 grupos, de acordo com os géis: Placebo (sem F ou HMP), NaF 1%, NaF 2% e NaF 1%+HMP 9%. Os voluntários usaram dispositivos palatinos contendo 4 discos de esmalte bovino, os quais foram tratados uma única vez com os respectivos géis antes de cada período experimental (5 dias, protocolo duplo-cego e cruzado). ERO foi realizado nos 4 discos de esmalte, por imersão *ex vivo* do dispositivo palatino em ácido cítrico pH 3,2 (4x/dia, 5 minutos cada). ERO+ABR foi produzido em apenas 2 blocos por meio de escovação com dentifrício fluoretado após ERO. Os blocos foram analisados por perfilometria e dureza. Os resultados foram analisados por ANOVA a 2 critérios e teste de Student-Newman-Keuls ($p<0,05$). O gel NaF 1%+HMP 9% promoveu desgaste significativamente menor para ERO em comparação aos demais grupos, sendo estatisticamente menor que os grupos NaF 1% e Placebo para ERO+ABR. Com relação à perda mineral, os menores valores de área integrada da lesão foram obtidos para os géis NaF 1%+HMP 9% e NaF 2%, respectivamente para ERO e ERO+ABR. Concluiu-se que a adição de HMP ao gel de NaF 1% promove um maior efeito protetor contra ERO e ERO+ABR em comparação ao gel NaF 1%, sendo este efeito semelhante ou superior ao gel contendo NaF 2%.

Descritores: Erosão dentária. Abrasão dentária. Fluoretos tópicos. Esmalte dentário

Introdução

Durante as últimas décadas, tem-se observado um dramático declínio na incidência e prevalência da cárie dentária em diversas partes do mundo [Lauris et al., 2012]. Com a menor incidência da doença, outras manifestações que acometem os tecidos duros dentais passaram a despertar o interesse de clínicos e pesquisadores, dentre as quais se destaca a erosão dentária. A erosão é definida como a desmineralização parcial do esmalte ou dentina causada por ácidos de origem extrínseca ou intrínseca, enquanto que o desgaste erosivo dentário é a perda acelerada de tecido dental duro por meio da combinação dos efeitos da erosão e do desgaste mecânico (abrasão e atrição) na superfície dentária [Huysmans et al., 2011].

Considerando os efeitos do uso de fluoretos no controle da cárie dentária sob as mais variadas concentrações e formas de aplicação [Pang e Vann, 1992], a ação destes produtos no processo erosivo também tem sido investigada, tendo sido demonstrado que a camada de fluoreto de cálcio (CaF_2) formada após a aplicação de agentes fluoretados fornece minerais adicionais para serem dissolvidos durante o ataque ácido, promovendo assim um efeito inibidor da erosão [Ganss et al., 2006; Lagerweij et al., 2006]. Além disso, a aplicação tópica de fluoretos em altas concentrações aumenta a resistência à abrasão e diminui a progressão da erosão no esmalte e dentina [Wiegand et al., 2003].

Entretanto, o uso indiscriminado do fluoreto pode ser prejudicial, visto que altas concentrações deste íon podem conferir toxicidade ao paciente [Whitford, 2011]. Assim, o estudo de alternativas que possibilitem a redução da concentração do fluoreto, porém mantendo sua efetividade nos processos de des- e remineralização dentária tem sido intensificado nos últimos anos [Takeshita et al., 2009; Moretto et al., 2010; Manarelli et al., 2011].

O uso de fosfatos inorgânicos pode ser uma alternativa em potencial quando adicionados a produtos odontológicos, demonstrando atividade anticariogênica [Gonzalez et al., 1973; Stadtler et al., 1996]. Dentre estes, o hexametafosfato de sódio (HMP) apresenta grande efetividade na inibição da formação de cálculos [Schiff et al., 2005], ação antimicrobiana [Vaara, 1992], sendo também agente preventivo na formação de manchas extrínsecas e eficaz na remoção destas [Liu et al., 2002]. O HMP consiste em um polifosfato

linear com 10 a 12 repetições desta subunidade, tendo forte atração pelo cálcio da hidroxiapatita em relação aos outros fosfatos [Baig et al., 2005], miscível em água e insolúvel em solventes orgânicos [Budavari 1989, Lewis 1993], sendo uma variante da cadeia mais longa do pirofosfato e possui maior possibilidade de se ligar a superfície do esmalte, protegendo-o da dissolução ácida [Baig, 2002]. Estudos *in vitro* e *in situ* demonstraram que a associação do fluoreto ao HMP em dentifrícios promoveu uma redução na desmineralização superior ao dentifrício convencional de 1100 ppm F [Pfarrer et al., 2005; Wefel, et al., 2002], provavelmente devido a alta afinidade deste com a apatita do esmalte, resultando uma forte ligação entre os grupos fosfatos e os íons cálcio.

A suplementação de um gel NaF a 1% com HMP resultou em um maior efeito inibitório da desmineralização do esmalte dental quando comparado ao gel não suplementado de mesma concentração de F, sendo este efeito semelhante ao do gel NaF 2% [Danelon et al., 2012]. Entretanto, o efeito de géis contendo F e HMP no processo erosivo ainda não foi testado. Considerando que géis são amplamente utilizados na prática odontológica, seria interessante verificar a eficácia destes como terapia adicional em indivíduos que fazem uso regular de dentifrícios fluoretados, sobre o processo erosivo, associado ou não ao desgaste promovido pela escovação.

Assim sendo, a proposta deste estudo cruzado e duplo-cego foi analisar *in situ* a ação de géis fluoretados, suplementados ou não com HMP, no processo de erosão dentária, seguido ou não de abrasão. A hipótese nula do estudo foi a de que o uso de um gel fluoretado suplementado com HMP levaria a um desgaste e perda mineral semelhantes aos obtidos pelo uso de um gel de mesma concentração de flúor, sem a adição de HMP.

Materiais e Métodos

Seleção dos voluntários

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, UNESP (número de CAAE 05421712.2.0000.5420, parecer nº 154.616 (ANEXO B). Foram selecionados 12 voluntários adultos saudáveis [Haas, 2012] entre 20 e 33 anos de idade, sem distinção ao gênero, residentes em área com água de abastecimento fluoretada e que apresentassem bom estado de saúde geral e bucal. Como

critérios de inclusão, os voluntários deveriam apresentar fluxo salivar normal (1 a 3 mL/minuto, saliva estimulada) e não poderiam fazer uso de medicamentos que pudessem interferir na composição e no fluxo salivar [Kato et al., 2012]. Não foram incluídos na amostra voluntários fumantes, portadores de lesões de cárie ativa, aqueles que receberam aplicações de fluoreto pelo menos até 2 semanas antes do experimento, os que utilizaram medicamentos como antidepressivos, narcóticos, diuréticos e anti-histamínicos nos últimos 2 meses, os que sofreram irradiação, aqueles que praticavam atividades aquáticas, os que trabalhavam em ambientes poluídos por compostos de baixo pH e os que possuísem doenças sistêmicas (xerostomia, diabetes tipo 1, doenças auto-imunes, má nutrição, problemas gastroesofágicos e distúrbios de regurgitação e vômito). Os critérios de exclusão durante o experimento foram desistência voluntária, alteração do quadro de saúde com consequente alteração do fluxo salivar ou necessidade de uso de antibióticos, uso de bochechos orais ou dentifrícios diferentes do fornecido pelos pesquisadores, ou o não cumprimento do desenho experimental. Na eventualidade de exclusão de algum voluntário, um novo voluntário seria selecionado e cumpriria todas as fases do experimento.

Os voluntários receberam previamente a fase experimental, instruções por escrito (ANEXO C) de como deveriam proceder, além de demonstrações das diferentes etapas do experimento, sendo supervisionados para que seguissem as condições elaboradas para o estudo. Todos utilizaram o mesmo dentifrício padrão de 1100 µg F/g (Creme Dental Sorriso Fresh Plus Gel 90 g – Colgate) durante todo o experimento.

Todos os voluntários receberam 1 kit contendo: 1 dentifrício de 1100 µg F/g, 1 escova de cerdas macias (Sorriso Kolynos Original Macia - Colgate), 5 copos descartáveis com marcações de 50 mL, 1 porta aparelhos, gazes, 1 frasco conta-gotas com suspensão de dentifrício (proporção 1 g de dentifrício:3 mL de água deionizada) e 1 litro de ácido cítrico pH 3,2 (anexo D).

Preparo dos Discos de Esmalte

Foram utilizados dentes incisivos centrais inferiores permanentes, obtidos de bovinos com idade entre 2 e 3 anos, e mantidos em recipientes plásticos com solução de formol a 2% pH 7,0 durante 30 dias. Discos de

esmalte bovino ($n=192$, aproximadamente 4,5mm de diâmetro) foram obtidos a partir da porção mais plana da superfície vestibular das coroas, utilizando broca (DS 07 – 882457) acoplada a uma furadeira de bancada (MOD. FGC -16, mandril 5/8 – ANEXO E). Os discos foram então marcados com broca diamantada esférica, de forma a identificar o sentido cérvico-oclusal. A dentina foi ajustada para obtenção de superfícies paralelas entre esmalte e dentina (espessura ± 2 mm). Em seguida, os discos foram removidos e fixados novamente com a superfície do esmalte voltada para cima, sendo então polidos com lixas de granulação 400, 600, 800 e 1200, por 20, 30, 30, e 30 segundos, respectivamente sob refrigeração. Na sequência, o esmalte foi polido com papel feltro para polimento (Polishing Cloth BUEHLER 40-7618) e suspensão de diamante (METADI Diamond Suspension 1 micron Blue Color Polish Spray, Water Base 40-653). Finalmente, os discos foram lavados em jatos de água deionizada durante 20 segundos e, após, conservados em ambiente úmido com gaze embebida em água deionizada, prontos para análise da microdureza de superfície inicial do esmalte. [Delbem et al., 2005; Vieira et al., 2005] (ANEXO F).

Determinação da dureza inicial do esmalte (SHi) e seleção das amostras

A avaliação da microdureza de superfície nos discos de esmalte foi realizada utilizando o microdurômetro Shimadzu Micro Hardness Tester HMV-2.000 (Shimadzu Corporation – Kyoto - Japão), com penetrador tipo Knoop, carga estática de 25 gramas e tempo de 10 segundos, acoplado ao Software para análise de imagem CAMS-WIN (NewAge Industries, EUA).

Para o teste de microdureza superficial inicial (SH inicial), foram realizadas cinco impressões na região central do disco no esmalte, equidistantes a 100 μm . Foram selecionados os discos que apresentavam média de comprimento de impressão dentro do intervalo de confiança ($p<0,05$). Os discos foram devidamente identificados de acordo com o seu valor de dureza inicial (ANEXO G).

Formulação e Dosagem de F nos Géis Experimentais

Os géis com pH neutro foram manipulados no laboratório de Odontopediatria da FOA-UNESP, contendo os seguintes componentes:

carboximetilcelulose, sacarina, glicerina, óleo de menta e água deionizada. A concentração de fluoreto de sódio foi de 1 e 2% (NaF, Merck, Alemanha). Foi adicionado ao gel de 1% NaF um sal de fosfato (Hexametáfosfato de sódio – HMP, Sigma, EUA) na concentração de 9% [Danelon et al., 2012]. Além disso, foi manipulado um gel sem NaF ou HMP, utilizado como controle negativo (Placebo).

Para a análise de F, pesou-se aproximadamente 100 mg de cada gel, diluídos sequencialmente em água destilada/deionizada. Em seguida, o conteúdo dos recipientes foi transferido para balões volumétricos e completou-se o volume para 100 mL com água destilada/ deionizada. Para cada produto foram realizadas 3 diluições. Posteriormente, 2 amostras de 1 mL foram retiradas e tamponadas com TISAB II [Delbem et al., 2003].

As soluções foram então analisadas utilizando um eletrodo específico para íon flúor (9609 BN - Orion), acoplado a um analisador de íons (Orion 720 A⁺), previamente calibrado com 05 padrões (2,0; 4,0; 8,0; 16,0 e 32 µg F/mL). Foram analisados flúor total (FT) e flúor iônico (FI). Os dados obtidos em mV foram convertidos em µg F/mL (ANEXO H).

Preparo dos dispositivos palatinos

Cada voluntário teve sua arcada superior moldada com alginato para a confecção de aparelhos palatinos de acrílico. Em cada dispositivo foram incluídos 4 discos de esmalte bovino, para cada etapa experimental, distribuídos em duas fileiras (A e B). Metade da superfície dos blocos foi isolada com esmalte cosmético (Revlon), para que apenas metade da superfície do disco fosse submetida ao tratamento (anexo D). Assim, a porção protegida foi utilizada como parâmetro de comparação após tratamento.

Tratamento

Os voluntários inseriram o dispositivo palatino na boca 1 h antes do início do experimento, para que houvesse a formação da película adquirida [Cheung et al., 2005]. Após isto, os dispositivos eram removidos para que géis fossem aplicados sobre os 4 discos de cada dispositivo palatino fora da boca, seguindo um protocolo cruzado e duplo-cego. O gel dos diferentes grupos foi aplicado com o auxílio de seringas descartáveis, tornando assim possível a

padronização da quantidade a ser aplicada (aproximadamente 1 mL sobre a superfície de cada disco, durante 1 minuto). Em seguida, o gel era removido e o aparelho era posicionado na cavidade bucal do voluntário. Simultaneamente, os mesmos géis foram aplicados em todos os dentes dos voluntários utilizando moldeiras descartáveis. Desta forma, em cada etapa experimental, os voluntários foram aleatoriamente distribuídos de acordo com 4 possíveis tratamentos: (1) Placebo (gel sem NaF ou HMP); (2) Gel NaF 1%; (3) Gel NaF 2% e (4) Gel NaF 1% +HMP 9%.

Após a conclusão de cada período experimental, os blocos eram armazenados e preparados para as análises.

Desafios erosivo e abrasivo

O desafio erosivo (ERO) foi realizado durante 5 dias para cada grupo, com intervalo de 7 dias entre cada fase (*washout*) [Delbem et al., 2010; Shellis et al., 2011]. O desafio foi realizado com ácido cítrico (Ácido Cítrico Anidro, Synth, P.A – A.C.S, P.M 192,13) com pH de 3,2 ajustado com NaOH saturado (Hidróxido de sódio, Dinâmica, P.A – A.C.S, P.M 40,00), sendo os dispositivos imersos no ácido 4 vezes ao dia durante 5 minutos [Hughes et al., 2002; Wiegand et al., 2011]. Em cada aparelho palatino, os discos de esmalte da fileira “A” eram submetidos ao processo de erosão associada à abrasão (ERO+ABR), enquanto que os blocos da fileira “B” eram submetidos apenas ao processo de ERO. A abrasão era realizada pelos voluntários após cada desafio erosivo, com uma escova de cerdas macias, durante 30 segundos, simultaneamente nos 2 discos da fileira “A”. Os blocos da fileira “B”, por sua vez, foram tratados com uma suspensão de dentifrício durante 30 segundos, imediatamente após os desafios erosivos.

Análises

Determinação do desgaste superficial - Perfilometria

Ao término de cada período experimental, o esmalte cosmético foi removido cuidadosamente das superfícies dos discos, para a análise do desgaste superficial por meio do Rugosímetro SurfTest SJ 401 – Mitutoyo (Mitutoyo American Corporation). O rugosímetro foi conectado a um microcomputador, que processava e armazenava as informações pertinentes

aos ensaios com o auxílio de um software específico do equipamento (Surftest). A ponta ativa do rugosímetro percorreu a superfície dos espécimes desde a porção controle (não tratada) até a área afetada. Assim sendo, após a determinação do perfil, a medida do desgaste era 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. Foram realizadas 5 varreduras por toda a extensão da superfície do esmalte (ANEXO I) [Manarelli et al., 2011].

Determinação da dureza final do esmalte

Para o teste de microdureza superficial final (SHf) foram realizadas cinco impressões na região central do disco de esmalte, equidistantes a 100 μm , na porção erodida do esmalte, com carga estática de 25 gramas e tempo de 10 segundos (ANEXO J).

Para o teste de microdureza em secção longitudinal, os discos de esmalte foram seccionados ao meio, mantendo porções erodida e hígida unidas, sendo que porção não submetida ao tratamento foi utilizada como parâmetros de comparação. Utilizou-se microdurômetro Micromet 5114 hardness tester (Buehler, Lake Bluff, EUA) e o software Buehler OmniMet (Buehler, Lake Bluff, EUA), carga de 5 gramas por 10 segundos em aumento de 1000X (vezes). Foram realizadas 9 impressões a 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 70 μm da superfície externa do esmalte, nas áreas erodida e hígida no centro de cada metade do disco. A área integrada da dureza (KHN $\times \mu\text{m}$) da lesão até o esmalte hígido foi calculada utilizando a regra trapezoidal (GraphPad Prism, versão 3.02) e subtraída da área integrada da dureza do esmalte hígido obtendo a perda integrada da dureza (ΔKHN).

Análise estatística

A análise estatística foi realizada utilizando o programa SigmaPlot versão 12.0, com limite de significância estabelecido em 5%. Para análise dos dados foi considerado como fator de variação os tipos de géis experimentais e o tipo de desafio (ERO e ERO+ABR). Como variáveis, foram considerados os valores de dureza de superfície final e em secção longitudinal, bem como o desgaste da superfície do esmalte (μm). Após transformação (Log_{10}) os dados

de desgaste foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade (Bartlett), sendo possível o uso de testes paramétricos. Os resultados de dureza de superfície final não passaram nos testes de normalidade e homogeneidade mesmo após a transformação logarítmica, enquanto que para a variável ΔKHN , a distribuição foi normal, mas não apresentou homogeneidade após transformação logarítmica. Assim, considerando os diferentes tipos de géis e o desafio erosivo, todos os dados foram submetidos a ANOVA a 2 critérios seguidos pelo teste de Student-Newman-Keuls. Os dados de dureza em função da profundidade foram analisados separadamente para cada tipo de desafio utilizando também ANOVA a 2 critérios após transformação (Log_{10}) seguidos pelo teste Student-Newman-Keuls.

Resultados

Os valores médios (DP) de FT em $\mu\text{gF/g}$ nos géis Placebo, NaF 1%, NaF 2% e NaF 1% + HMP 9% foram respectivamente 47,0 (3,1); 4895,9 (57,5); 9737,2 (24,2); 5118,0 (15,08) e os valores de FI foram 8,8 (3,6); 4773,4 (20,7); 9314,7 (27,8); 4807,6 (31,5). O valor médio (DP) inicial de dureza de superfície (SHi), considerando todos os grupos foi de 354,0 (0,4) kgf/mm^2 , tendo variado de 353,7 (2,7) a 354,2 (1,4) ($p>0,05$).

O gel NaF 1% + 9% HMP promoveu o menor desgaste de esmalte após ERO em comparação aos demais géis, havendo diferença significativa entre todos os grupos (Figura 1). Para ERO+ABR, o menor desgaste foi observado para o grupo tratado com o gel 2% NaF, seguido pelos grupos NaF 1% + HMP 9%, NaF 1% e Placebo, com diferenças significativas entre todos.

Valores de dureza de superfície foram significativamente maiores para o grupo NaF 2% para ambos os desafios, seguido pelos grupos NaF1% + HMP 9%, NaF 1% e Placebo, havendo diferenças significativas entre todos os grupos (Figura 2). Quanto à área integrada da lesão, os géis NaF 2% e NaF 1% + HMP 9% promoveram valores significativamente mais altos em comparação aos demais grupos. Para ERO, o gel NaF 1% + HMP 9% resultou em valores de ΔKHN significativamente mais altos que o gel NaF 2%, tendo o inverso ocorrido para ERO+ABR. Todos os grupos apresentaram valores

significativamente menores de dureza final para ERO+ABR em comparação a ERO, exceto pelo grupo Placebo.

Os perfis de dureza média em função da profundidade para cada tratamento e desafio são apresentados na Figura 4. Pode-se observar que os valores de dureza são muito próximos e, na maioria dos casos, sem diferenças significativas entre os grupos NaF 1% + HMP 9% e NaF 2% para cada distância analisada. Estes, por sua vez, apresentaram diferenças significativas em relação aos demais géis nas 3 profundidades mais internas analisadas, havendo tendência de igualdade para as camadas mais profundas.

Discussão

A adição de sais de polifosfatos orgânicos e inorgânicos a formulações fluoretadas de uso tópico tem demonstrado ser uma alternativa eficaz para se aumentar a efetividade destas tanto para a cárie como para a erosão dentária em estudos *in vitro* e *in situ* [Takeshita et al., 2009; Moretto et al., 2010; Manarelli et al., 2011; Danelon et al., 2013]. Estudos prévios demonstraram que o HMP tem efeito sinérgico ao F tanto na cárie quanto na erosão dentária quando presente em dentifrícios. O uso de um dentifrício com concentração reduzida de F (250 µg/g) suplementado com 0,5% de HMP promoveu valores de perda mineral semelhantes aos observados para o controle positivo (1100 µg F/g) [Camara et al., 2012]. Em acréscimo, a adição de HMP a um dentifrício contendo fluoreto estanhoso promoveu menor desgaste erosivo no esmalte e na dentina em comparação ao controle positivo [Hooper et al., 2007]. Quanto a adição de HMP a géis fluoretados, existe apenas um estudo avaliando os efeitos desta associação na cárie *in vitro*, tendo sido demonstrado que o gel NaF 1% suplementado com HMP 9%,apresentou uma maior capacidade em inibir a desmineralização quando comparado ao gel não suplementado de mesma concentração de F, bem como resultados semelhantes aos obtidos com um gel NaF 2% [Danelon et al., 2012].

No presente estudo, observou-se que a aplicação tópica dos géis fluoretados associada ao uso de um dentifrício fluoretado convencional (1100 ppm F) reduz significativamente o desgaste e a perda mineral sofridos pelo esmalte após desafios erosivos, associados ou não a abrasão em comparação ao gel placebo, sendo este efeito dose-dependente. Em acréscimo, rejeitando a

hipótese nula do estudo, a suplementação de um gel fluoretado com HMP levou a um menor desgaste em comparação a um gel de mesma concentração de flúor, sem a adição de HMP, demonstrando assim que um gel com reduzida concentração de fluoreto pode ser eficaz contra o desafio erosivo quando associado a um fosfato.

O uso do gel NaF 1% + HMP 9% promoveu desgaste significativamente menor em relação aos demais grupos para os blocos submetidos a ERO, incluindo o gel com o dobro da concentração de F sem HMP. Por outro lado, o desgaste sofrido pelo esmalte tratado com o gel contendo HMP foi significativamente menor que os grupos NaF 1% e placebo apenas para ERO+ABR. Cabe ressaltar, entretanto, que o desgaste obtido para o grupo tratado com o gel com HMP foi muito próximo do obtido para o gel NaF 2% (8,6% de diferença) em ERO+ABR, podendo esta ausência de diferença significativa ser atribuída a pequena variabilidade dos resultados em torno das médias. Assim, os resultados para ERO e ERO+ABR demonstram que o gel suplementado com HMP apresenta potencial preventivo semelhante ao do gel padrão NaF 2%.

Com o objetivo de melhor compreender o efeito do HMP associado ao F, além da análise do desgaste, também foi avaliada a perda mineral do esmalte por meio de análise de dureza. Os valores de dureza de superfície apresentaram relação dose-dependente de acordo com a concentração de F nos géis, confirmando estudos prévios que demonstraram que o esmalte erodido apresenta a superfície menos amolecida quando submetido ao tratamento com fluoreto [Rios et al., 2006, 2008]. O gel NaF 1% + HMP 9% apresentou valor de dureza significativamente mais alto em relação ao gel NaF 1% para ambos os desafios, sugerindo que maiores valores de dureza podem ser relacionados a uma maior proteção do esmalte quando em ERO e ERO+ABR.

Análise de dureza de superfície, entretanto, parece não ser um bom indicador pra análise de erosão, visto que a superfície final analisada não pode ser considerada a mesma superfície que precede o desafio [Magalhães et al., 2008]. Determinou-se também dureza em secção longitudinal, permitindo a quantificação da desmineralização por meio do cálculo da perda integrada da dureza (Δ KHN), bem como a dureza média em função da profundidade do

esmalte. O padrão de ΔKHN para ambos os desafios foi o mesmo observado para o desgaste do esmalte. Assim, verificou-se que o gel suplementado com HMP levou a um ΔKHN significativamente menor em comparação aos demais géis para ERO, enquanto que para ERO+ABR a menor perda integrada de dureza foi observada para o grupo tratado com o gel NaF 2%. Como observado para os resultados de desgaste, as diferenças entre os géis NaF 1% + HMP 9% e NaF 2% quanto ao ΔKHN em ERO+ABR foram muito pequenas (aproximadamente 6%), o que pode ser visualizado na Figura 4-B. Considerando que o presente protocolo *in situ* foi realizado sob condições extremas de desafios ERO e ERO+ABR, maximizando, portanto, as diferenças entre os tratamentos, é possível que as pequenas diferenças observadas entre os géis NaF 1% + HMP 9% e NaF 2%, tanto para o desgaste quanto para a perda integrada de dureza, não sejam relevantes na prática clínica.

Estudos prévios indicam que quando o desafio erosivo é associado a abrasão do esmalte por escovação, a camada mais externa do esmalte (previamente amolecida pelo agente erosivo) é removida pela abrasão, expondo uma camada subjacente com maior grau de mineralização [Moretto et al., 2010; Manarelli et al., 2011]. Embora os valores de ΔKHN confirmem o padrão acima descrito, os dados de dureza de superfície apresentaram tendência oposta a este. As razões para esta discrepância não são evidentes, mas pode-se supor que estas sejam devidas ao uso concomitante dos géis e de um dentifrício fluoretado, ao passo que nos estudos anteriores uma única fonte de fluoreto (suplementada ou não com sais de fosfato) foi utilizada. Uma vez que o F atua de forma mais acentuada em áreas parcialmente desmineralizadas [Buzalaf et al., 2011], é possível que o íon presente nos dentifrícios tenha penetrado nas camadas mais externas do esmalte (devido ao curto tempo de exposição do esmalte ao dentifrício), o que promoveria uma reprecipitação de íons cálcio e fosfato no esmalte. Segundo esta hipótese, esta reprecipitação promoveria um aumento da dureza de superfície em ERO, enquanto que o ganho mineral ocorrido entre os ciclos de desafio erosivo e reprecipitação teria sido removido pela abrasão do esmalte em ERO+ABR.

A hipótese acima parece ser suportada pelos dados das figuras 3 e 4. Os valores de dureza mais próximos a superfície do esmalte (5 μm) são mais altos em ERO em comparação a ERO+ABR (Figura 4), confirmando os dados

obtidos para dureza de superfície. Entretanto, ao se avançar em profundidade, observa-se que os valores de ERO+ABR aumentam em maior proporção em comparação a ERO, de forma que as diferenças observadas na distância de 5 µm são minimizadas quando a área integrada da lesão é calculada (Figura 3). Entretanto, uma vez que este fenômeno não havia sido observado anteriormente, seria interessante conduzir estudos empregando metodologias diferentes da utilizada no presente trabalho para que a hipótese acima possa ser confirmada.

Cabe ressaltar que nenhum dos géis fluoretados foi capaz de inibir totalmente o processo de erosão ou mesmo promover o reparo das lesões já estabelecidas, reforçando o papel do F apenas como coadjuvante na redução do desgaste e perda mineral sofridos pelo esmalte após desafios erosivos, associados ou não a abrasão. Assim como para lesões cariosas, torna-se evidente a necessidade do uso de outras medidas, principalmente o controle da dieta e modificação de hábitos de higiene. Estes incluem a redução no consumo de alimentos e bebidas ácidas, uso de dentifrícios pouco abrasivos e escova macia. [Amaechi et al., 2005].

Em resumo, com base nos resultados obtidos, conclui-se que o uso do gel de concentração reduzida de F (NaF 1%) suplementado com HMP promoveu menor desgaste e menor perda mineral do esmalte em comparação a um gel de mesma concentração de F, sem adição de HMP. Em acréscimo, este efeito foi semelhante ao obtido após o uso do gel NaF 2%, evidenciando o efeito sinérgico do F e do HMP no processo erosivo. Os resultados também demonstraram que, para indivíduos que fazem uso regular de dentifrício fluoretado, a terapia adicional com géis fluoretados parece ser uma alternativa viável para se reduzir o desgaste e a perda mineral do esmalte associados a desafios erosivos, associados ou não a abrasão.

Agradecimentos

Agradecemos aos voluntários pela participação e também à técnica de laboratório do Departamento de Odontologia Infantil e Social, Maria dos Santos Ferreira Fernandes, pela colaboração nos procedimentos laboratoriais durante o desenvolvimento deste trabalho. Idealizou e desenhou o experimento: JPP e ACBD. Realizou os experimentos: JMC. Analisou os dados: JMC, JPP e ACBD. Escreveu o artigo: JMC, JPP e ACBD.

Referências

1. Amaechi BT, Higham SM. Dental erosion: possible approaches to prevent and control. *J Denti* 2005; 33:243-252.
 2. Baig AA, Kozak KM, Cox ER, Zoladz JR, Mahony L, White DJ: Laboratory studies on the chemical whitening effects of a sodium hexametaphosphate dentifrice. *J Clin Dent* 2002; 13:19-24.
 3. Baig A, He T, Buisson J, Sagel L, Suszcynsky-Meister E, White DJ: Extrinsic whitening effects of sodium hexametaphosphate - a review including a dentifrice with stabilized stannous fluoride. *Compend Contin Educ Dent* 2005; 26:47-53.
 4. Budavari S, O'Neil MJ, Smith A, Heckelman PE. An encyclopedia of chemicals, drugs, and biological. Rahway Merck Co 1959; 11:1559.
 5. Buzalaf MAR, Pessan JP, Honório HM, ten Cate JM. Mechanisms of action of fluoride for caries control. *Monogr Oral Sci* 2011; 22:97-114.
 6. Camara DM, Miyasaki M, Danelon M, Delbem ACB, Percinotto C, Sassaki KT. Dentifrices low concentration of fluoride supplemented with hexametaphosphate on demineralization. *IADR International Association for J Dent Res* 2012; 91(Sp Iss B): 162738.
 7. Cheung A, Zid Z, Hunt D, McIntyre J. The potential for dental plaque to protect against erosion using an in vivo-in vitro model – a pilot study. *Aust Dent J* 2005; 50:228-234.
 8. Danelon M, Camara DM, Miyasaki ML, Scarpa JB, Delbem ACB, Sassaki KT. Effect of fluoride gels supplemented with hexametaphosphate in inhibiting demineralization. *J Dent Res* 2012;91(Sp Iss B): 162761.
 9. Danelon M, Takeshita EM, Sassaki KT, Debem ACB. In situ evaluation of a low fluoride concentration gel with sodium trimetaphosphate in enamel remineralization. *Am J Dent* 2013; 26:000-000 (in press).
 10. Delbem AC, Pedrini D, França JG, Machado TM. Fluoride release/recharge from restorative materials--effect of fluoride gels and time. *Oper Dent* 2005; 30: 690-695.
 11. Ganss, C. Definition of erosion and links to tooth wear. *Monogr Oral Sci* 2006; 20:9-16.
-

-
12. Gonzalez M, Jeanson BG, Feagin FF. Trimetaphosphate and fluoride actions on mineralization at the enamel-solution interface. *J Dent Res* 1973; 52:261-266.
 13. Haas JP. *Am J Infect Control* 2012; 40:766-767.
 14. Hooper SM, Newcombe RG, Faller R, Eversole S, Addy M, West NX. The protective effects of toothpaste against erosion by orange juice: studies in situ and in vitro. *J Dent* 2007;35:476–481.
 15. Hughes JA, Jandt KD, Baker N, Parker DM, Newcombe RG, Eisenburger M; Addy M. Further modification to soft drinks to minimize erosion. A study in situ. *Caries Res* 2002; 36:70-74.
 16. Huysmans MC, Jager DH, Ruben JL, Unk DE, Klijn CP, Vieira AM. Reduction of erosive wear in situ by stannous fluoride containing toothpaste. *Caries Res* 2011; 45:518-523.
 17. Kato MT, Buzalaf MAR. Iron supplementation reduces the erosive potential of a cola drink on enamel and dentin in situ. *J Appl Oral Sci* 2012; 20: 318-322.
 18. Lagerweij MD, Buchalla W, Kohnke S, Becker K, Lennon AM, Attin T. Prevention of erosion and abrasion by a high fluoride concentration gel applied at high frequencies. *Caries Res* 2006; 40:148-53.
 19. Lauris JR, da Silva Bastos R, de Magalhaes Bastos JR. Decline in dental caries among 12-year-old children in Brazil, 1980-2005. . *Int Dent J*. 2012 Dec;62(6):308-14
 20. Lewis, R.J. Hazardous chemicals desk reference. New York: Van Nostrand Reinhold 1993; 4:1680.
 21. Liu H, Segreto VA, Baker RA, Vastola KA, Ramsey LL, Gerlach RW: Anticalculus efficacy and safety of a novel whitening dentifrice containing sodium hexametaphosphate: a controlled six month clinical trial. *J Clin Dent* 2002;13:25-28.
 22. 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.
-

-
23. Manarelli MM, Vieira AE, Matheus AA, Sassaki KT, Delbem AC. Effect of mouth rinses with fluorides and trimetaphosphate on enamel erosion: an in vitro study. *Caries Res* 2011; 46:506-509.
 24. Moretto MJ, Magalhães AC, Sassaki KT, Delbem AC, Martinhon CC. Effect of different fluoride concentrations of experimental dentifrices on enamel erosion and abrasion. *Caries Res* 2010; 44:135-40.
 25. Pang DT, Vann WF Jr. The use of fluoride-containing toothpastes in young children: the scientific evidence for recommending a small quantity. *Pediatr Dent* 1992; 14:384-387.
 26. Pessan JP, Toumba KJ, Buzalaf MA. Topical use of fluorides for caries control. *Monogr Oral Sci* 2011; 22:115- 132.
 27. Pfarrer AM, McQueen CM, Lawless MA, Rapozo-Hilo M, Featherstone JD. Anticaries potential of a stabilized stannous fluoride/sodium hexametaphosphate dentifrice. *Compend Contin Educ Dent*.2005; 26:41-46.
 28. Rios D, Honorio HM, Magalhães AC, Buzalaf MA, Palma-Dibb RE, Machado MA, Silvia SM. Influence of toothbrushing on enamel softening and abrasive wear of eroded bovine enamel: an in situ study. *Braz Oral Res* 2006; 20:148-154.
 29. 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.
 30. Schiff T, Saletta L, Baker RA, Winston JL, He T. Desensitizing effect of a stabilized stannous fluoride/Sodium hexametaphosphate dentifrice. *Compend Contin Educ Dent*. 2005; 26:35-40.
 31. Stadtler P, Müller-Bruckschwaiger K, Schäfer F, Huntington E. The effect of sodium trimetaphosphate on caries: a 3-year clinical toothpaste trial. *Caries Res*. 1996; 30:418-22.
 32. Takeshita EM, Castro LP, Sassaki KT, Delbem ACB. In vitro evaluation with low fluoride content supplemented with trimetaphosphate. *Caries Res* 2009; 43:50-56.
 33. Vaara M. Agents that increase the permeability of the outer membrane. *Microbiol Rev* 1992; 56:395-411.
-

34. Vieira AE, Delbem AC, Sassaki KT, Rodrigues E, Cury JA, Cunha RF. Fluoride dose response in pH-cycling models using bovine enamel. *Caries Res* 2005; 39:514-520.
 35. Wefel JS, Stanford CM, Ament DK, Hogan MM, Harless JD, Pfarrer AM, Ramsey LL, Leusch MS, Biesbrock AR. In situ evaluation of sodium hexametaphosphate-containing dentifrices. *Caries Res* 2002; 36:122-128.
 36. Whitford GM. Acute toxicity of ingested fluoride. *Monogr Oral Sci*. 2011;22:66-80
 37. Wiegand A, Attin T. Influence of fluoride on the prevention of erosive lesions – a review. *Oral Health Prev Dent* 2003; 1:245-253.
 38. Wiegand A; Attin T. Design of erosion/abrasion studies insights and rational concepts. *Caries Res* 2011; 45:53-59.
-

Legendas de figuras

Figura 1 – Média e DP (n=12) do desgaste (μm) do esmalte após desafio erosivo (ERO) e erosivo associado à abrasão (ERO+ABR) de acordo com os grupos experimentais. Letras maiúsculas e minúsculas indicam diferenças significativas entre desafios e tratamentos, respectivamente (Student-Newman-Keuls; $p<0,05$).

Figura 2 – Média e DP (n=12) da dureza de superfície final após os desafios erosão (ERO) e erosão associada à abrasão (ERO+ABR), de acordo com os grupos experimentais. Letras maiúsculas e minúsculas indicam diferenças significativas entre desafios e tratamentos, respectivamente (Student-Newman-Keuls; $p<0,05$).

Figura 3 – Representação gráfica de perda integrada da dureza (ΔKHN ; média e DP) de acordo com os grupos (n=12). Barras verticais indicam o desvio padrão. Letras maiúsculas e minúsculas indicam diferenças significativas entre desafios e tratamentos, respectivamente (Student-Newman-Keuls; $p<0,05$).

Figura 4 – Dureza média (n=12) em função da profundidade de acordo com os desafios erosivos (A – Erosão; B – Erosão + Abrasão). Letras distintas indicam diferença estatística entre os valores de dureza em cada profundidade (Student-Newman-Keuls; $p<0,05$). Barras verticais representam os desvios-padrão das médias.

¥: indica diferença significativa entre o gel Placebo e os demais tratamentos.

Ψ: indica diferença significativa entre o gel Placebo e os demais tratamentos, bem como entre os géis NaF 1% e NaF 1% + 9%HMP.

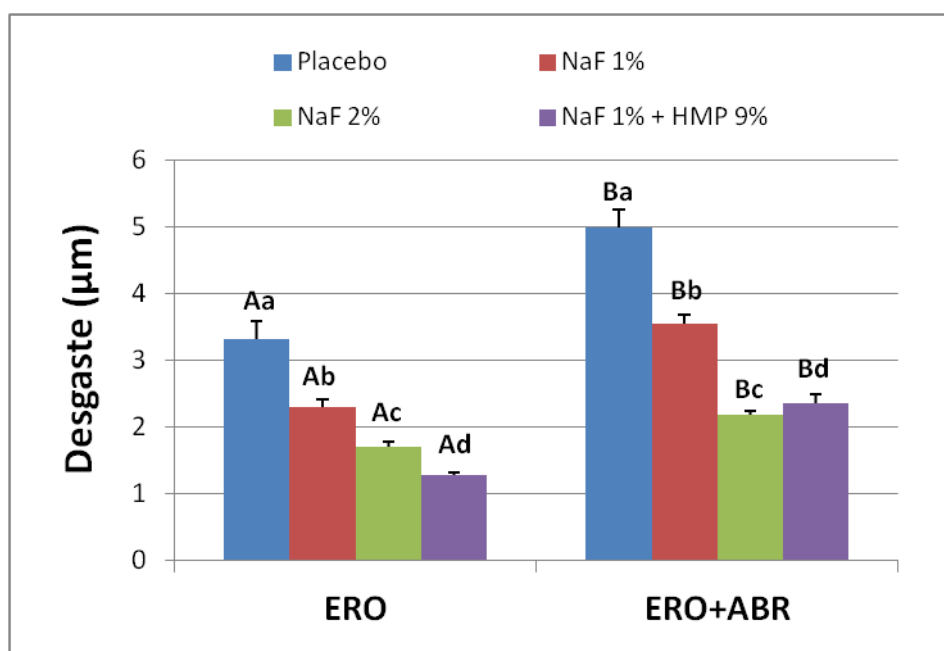


Figura 1

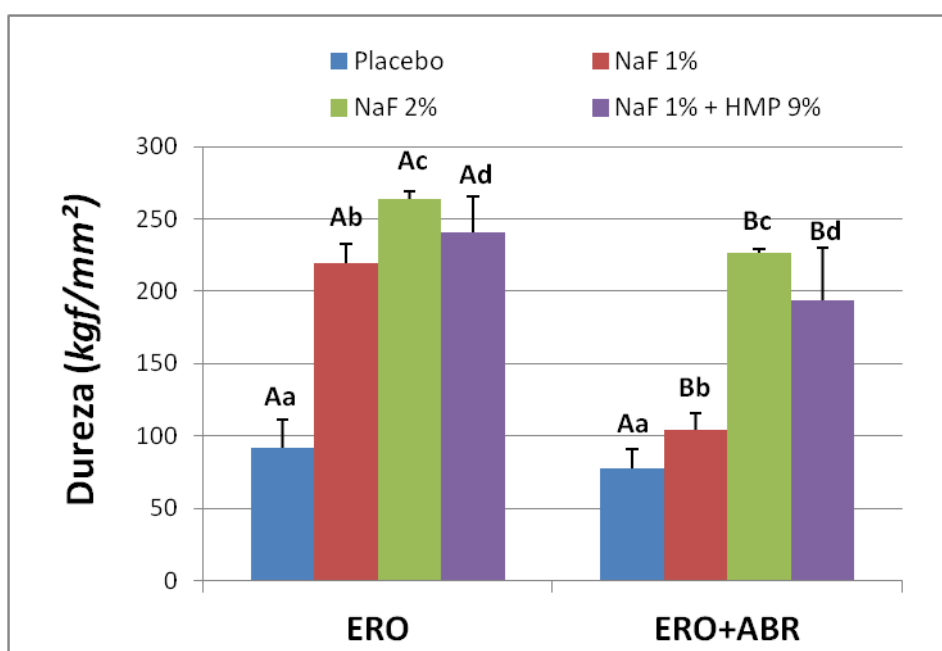


Figura 2

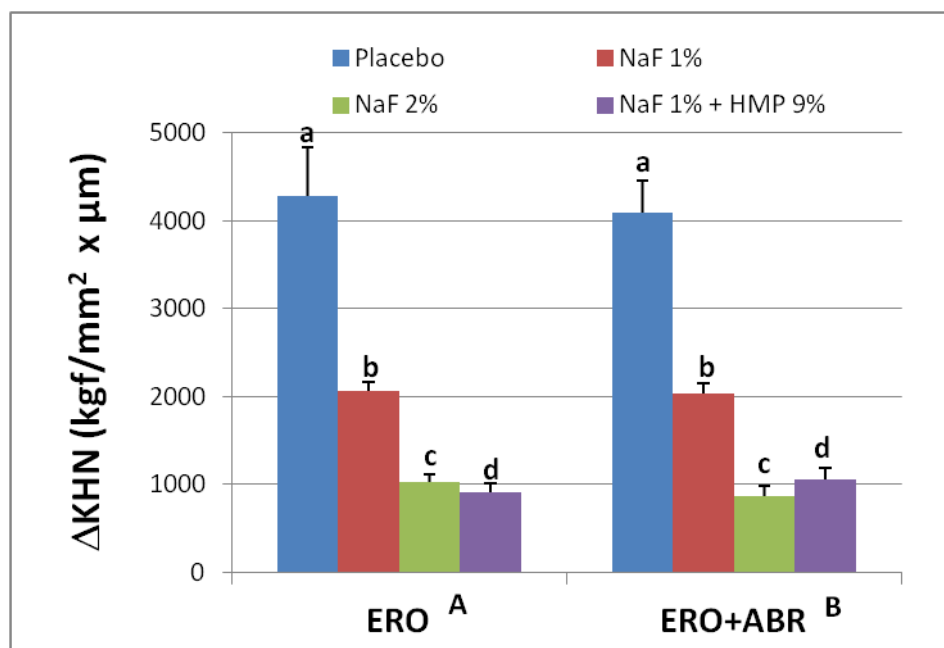


Figura 3

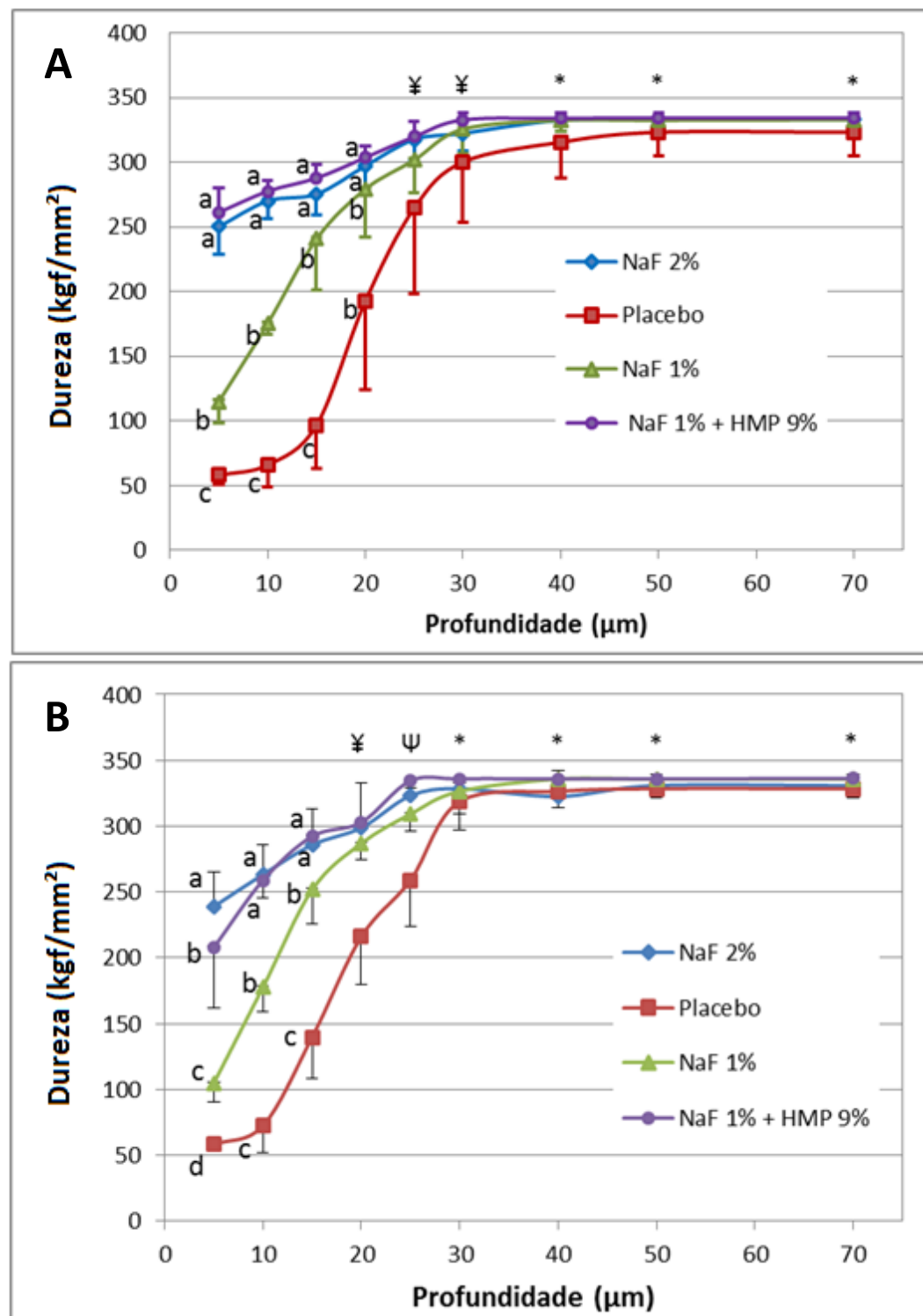


Figura 4

ANEXO A

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Caries Research

Aims and Scope

'Caries Research' is an international journal, the aim of which is to promote research in dental caries and related fields through publication of original research and critical evaluation of research findings. The journal will publish papers on the aetiology, pathogenesis, prevention and clinical control or management of dental caries. Papers on health outcomes related to dental caries are also of interest, as are papers on other disorders of dental hard tissues, such as dental erosion. Aspects of caries beyond the stage where the pulp ceases to be vital are outside the scope of the journal. The journal reviews papers dealing with natural products and other bacterial inhibitors against specific criteria, details of which are available from the Editor.



Submission

Manuscripts written in English should be submitted online:

Online submission script

Should you experience problems with your submission, please contact:

Prof. David Beighton
(Editor-in-Chief, Caries Research)
Department of Microbiology
The Henry Wellcome Laboratories for Microbiology and Salivary Research
KCL Dental Institute, Floor 17, Guys Tower
London Bridge SE1 9RT (UK)
Tel. +44 2071887465
Fax +44 2071887466
david.beighton@kcl.ac.uk

During the online submission you will be asked to list complete mailing addresses, including e-mail addresses of three potential reviewers for your manuscript.

Copies of any 'in press' papers cited in the manuscript must accompany the submission. Manuscripts reporting on clinical trials must be accompanied by the CONSORT checklist (see below).



Plagiarism Policy

Whether intentional or not, plagiarism is a serious violation. We define plagiarism as a case in which a paper reproduces another work with at least 25% similarity and without citation.

If evidence of plagiarism is found before/after acceptance or after publication of the paper, the author will be offered a chance for rebuttal. If the arguments are not found to be satisfactory, the manuscript will be retracted and the author sanctioned from publishing papers for a period to be determined by the responsible Editor(s).



Conditions

All manuscripts are subject to editorial review. Manuscripts are received with the explicit understanding that the data they contain have not previously been published (in any language) and that they are not under simultaneous consideration by any other publication.

Submission of an article for publication implies the transfer of the copyright from the author to the publisher upon acceptance. Accepted papers become the property of Caries Research and may not be reproduced by any means, in whole or in part, without the written consent of the publisher.

It is the author's responsibility to obtain permission to reproduce illustrations, tables, etc., from other publications. Authors of papers describing research on human subjects are required to state that they have adhered to the Declaration of Helsinki.



Types of Papers

Original papers or Short Communications are reports of original work (including systematic reviews and meta-analyses). Both have the structure outlined below but for Short Communications the abstract should be less than 100 words and the manuscript should not exceed 3 printed pages, equivalent to about 9 manuscript pages (including tables, illustrations and references).

Reviews can have a freer format but should nevertheless commence with a Title page, an Abstract and an Introduction defining the scope.

Current topics are concise articles that present critical discussion of a topic of current interest, or a fresh look at a problem, and should aim to stimulate discussion.

Letters to the Editor, commenting on recent papers in the journal, are published occasionally, together with a response from the authors of the paper concerned.



Preparation of Manuscripts

Text should be one-and-a-half-spaced, with wide margins. All pages and all lines must be numbered, starting from the title page. A conventional font, such as Times New Roman or Arial, should be used, with a font size of 11 or 12. Avoid using italics except for Linnaean names of organisms and names of genes.

Manuscripts should be prepared as a text file plus separate files for illustrations. The text file should contain the following sequence of sections: Title page; Declaration of interests; Abstract; Introduction; Materials and Methods; Results; Discussion; Acknowledgements; References; Legends; Tables. Each section should start on a new page, except for the body of the paper (Introduction to Acknowledgements), which should be continuous. Lines in the manuscript must be numbered consecutively from the title page until the last page. Submissions which do not conform to these simple guidelines will be returned to the author.

Title page: The first page of each manuscript should show, in order:

- the title, which should be informative but concise;
- the authors' names and initials, without degrees or professional status, followed by their institutes;
- a short title, maximum length 60 characters and spaces, for use as a running head;
- a list of 3-10 key words;
- the name of the corresponding author and full contact details (postal address, telephone and fax numbers, and e-mail address).

Declaration of Interests: Potential conflicts of interest should be identified for each author or, if there are no such conflicts, this should be stated explicitly. Conflict of interest exists where an author has a personal or financial relationship that might introduce bias or affect their judgement. Examples of situations where conflicts of interest might arise are restrictive conditions in the funding of the research, or if an author or their employer holds patent(s) on a product used in the study, or payment to an investigator from organisations with an interest in the study (including employment, consultancies, honoraria, ownership of shares, travel grant). Investigators should disclose potential conflicts to study participants and should state whether they have done so.

The possible existence of a conflict of interest does not preclude consideration of a manuscript for publication, but the Editor might consider it appropriate to publish the disclosed information along with the paper.

Abstract: The abstract should summarise the contents of the paper in a single paragraph of no more than 250 words (to ensure that the abstract is published in full by on-line services such as PubMed). No attempt should be made to give numerical results in detail. References are not allowed in the abstract.

Introduction: This section should provide a concise summary of the background to the relevant field of research, introduce the specific problem addressed by the study and state the hypotheses to be tested.

Materials and Methods (or Subjects and Methods): All relevant attributes of the material (e.g. tissue, patients or population sample) forming the subject of the research should be provided. Experimental, analytical and statistical methods should be described concisely but in enough detail that others can repeat the work. The name and brief address of the manufacturer or supplier of major equipment should be given. Statistical methods should be described with enough detail to enable a knowledgeable reader with access to the original data to verify the reported results. When possible, findings should be quantified and appropriate measures of error or uncertainty (such as confidence intervals) given. Sole reliance on statistical hypothesis testing, such as the use of P values, should be avoided. Details about eligibility criteria for subjects, randomization and the number of observations should be included. The computer software and the statistical methods used should be specified. See Altman et al.: Statistical guidelines for contributors to medical journals [Br Med J 1983;286:1489-93] for further information. Manuscripts reporting studies on human subjects should include evidence that the research was ethically conducted in

accordance with the Declaration of Helsinki (World Medical Association). In particular, there must be a statement in Materials and Methods that the consent of an appropriate ethical committee was obtained prior to the start of the study, and that subjects were volunteers who had given informed, written consent.

Information detailing the power and sample size calculations must be included in the manuscript.

Randomized clinical trials should be reported according to the standardised protocol of the CONSORT Statement. The CONSORT checklist must be submitted together with papers reporting clinical trials.

Randomized clinical trials must be registered at clinicaltrials.gov or similar national authority and the trial number included in the manuscript.

Trials beginning after 1 July 2012 must be registered before recruitment of the first patient. Caries Research will accept 'retrospective registration' of trials that began before 1 July 2012 (retrospective meaning registration occurs after patient enrolment begins). When submitting a paper on a clinical trial, the trial registration number should be stated at the end of the abstract in the following format: Trial registration: [name of the trial registry, the registry URL and the trial registration number].

In studies on laboratory animals, the experimental procedures should conform to the principles laid down in the European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and other Scientific Purposes and/or the National Research Council Guide for the Care and Use of Laboratory Animals.

Unless the purpose of a paper is to compare specific systems or products, commercial names of clinical and scientific equipment or techniques should only be cited, as appropriate, in the 'Materials and Methods' or 'Acknowledgements' sections. Elsewhere in the manuscript generic terms should be used.

In any manuscript involving microradiography, the following information must be included: the radiation source and filters used and the kV used (this determines the wavelength of radiation and hence the validity of using Angmar's equation).

Manuscripts on experimental enamel caries should show that the lesions retain a relatively well-preserved surface layer, i.e. are not surface-softened lesions. Proof of surface integrity can be provided either as illustrations in the paper or as supplementary material for the reviewers. Transverse microradiography, polarized light microscopy of a section immersed in water or backscattered scanning electron microscopy of a polished cross-section can be used to provide the necessary proof. To allow the nature of experimental changes to be assessed, microradiographs or micrographs should be provided to show part of the experimental lesion and the adjacent control (e.g. figure 2 of Zaura et al.: *Caries Res* 2007;41:489–492). Again, these images can be provided as part of the paper or as supplementary material for review purposes.

Results: Results should be presented without interpretation. The same data should not be presented in both tables and figures. The text should not repeat numerical data provided in tables or figures but should indicate the most important results and describe relevant trends and patterns.

Discussion: This section has the functions of describing any limitations of material or methods, of interpreting the data and of drawing inferences about the contribution of the study to the wider field of research. There should be no repetition of preceding sections, e.g. reiteration of results or the aim of the research. The discussion should end with a few sentences summarising the conclusions of the study. However, there should not be a separate 'Conclusions' section.

Acknowledgements: Acknowledge the contribution of colleagues (for technical assistance, statistical advice, critical comment etc.) and provide the position(s) of author(s) employed by commercial firms. This section should describe the source(s) of funding that have supported the work including relevant grant numbers. Please also include this sentence: "The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript." If this statement is not correct, you must describe the role of any sponsors or funders, and amend the sentence as needed. Additionally, the roles of all authors must be described (For example: Conceived and designed the experiments: AA, BB. Performed the clinical examination: AA, CC. Performed the experiments: DD, FF. Analyzed the data: BB, FF. Wrote the paper: AA, CC, FF, EE).

Legends: The table headings should be listed first, followed by the legends for the illustrations.

Tables: Tables should be numbered in Arabic numerals. Each table should be placed on a separate page. Tables should not be constructed using tabs but by utilising the table facilities of the word-processing software.

Illustrations:

- Illustrations should be numbered in Arabic numerals in the sequence of citation. Figure numbers must be clearly indicated on the figures themselves, outside the image area.
- Black and white half-tone illustrations must have a final resolution of 300 dpi after scaling, line drawings one of 800-1200 dpi.
- Figures with a screen background should not be submitted.
- When possible, group several illustrations in one block for reproduction (max. size 180 x 223 mm).



Color Illustrations

Online edition: Color illustrations are reproduced free of charge. In the print version, the illustrations are reproduced in black and white. Please avoid referring to the colors in the text and figure legends.

Print edition: Up to 6 color illustrations per page can be integrated within the text at CHF 800.00 per page.

References

Reference to other publications should give due acknowledgement to previous work; provide the reader with accurate and up-to-date guidance on the field of research under discussion; and provide evidence to support lines of argument. Authors should select references carefully to fulfil these aims without attempting to be comprehensive.

Cited work should already be published or officially accepted for publication. Material submitted for publication but not yet accepted should be cited as 'unpublished results', while unpublished observations communicated to the authors by another should be cited as 'personal communication', with credit in both cases being given to the source of the information. Neither unpublished nor personally communicated material should be included in the list of references. Abstracts more than 2 years old and theses should not be cited without a good reason, which should be explained in the covering letter accompanying the paper.

References should be cited by naming the author(s) and year. Where references are cited in parenthesis, both names and date are enclosed in square brackets. Where the author is the subject or object of the sentence, only the year is enclosed in brackets.

One author: [Frostell, 1984] or Frostell [1984].

Two authors: [Dawes and ten Cate, 1990] or Dawes and ten Cate [1990].

More than two authors: [Trahan et al., 1985] or Trahan et al. [1985].

Several references cited in parenthesis should be in date order and separated by semi-colons: [Frostell, 1984; Trahan et al., 1985; Dawes and ten Cate, 1990].

Material published on the World Wide Web should be cited like a reference to a print publication, and the URL included in the reference list (not in the text), together with the year when it was accessed.

The reference list should include all the publications cited in the text, and only those publications. References, formatted as in the examples below, should be arranged in strict alphabetical order. All authors should be listed. For papers by the same authors, references should be listed according to year. Papers published by the same authors in the same year should be distinguished by the letters a, b, c, ... immediately following the year, in both the text citation and the reference list. For abbreviation of journal names, use the Index Medicus system. For journals, provide only the year, volume number and inclusive page numbers.

Examples

(a) *Papers published in periodicals*: Lussi A, Longbottom C, Gygax M, Braig F: Influence of professional cleaning and drying of occlusal surfaces on laser fluorescence in vivo. *Caries Res* 2005;39:284-286.

(b) *Papers published only with DOI numbers*: Theoharides TC, Boucher W, Spear K: Serum interleukin-6 reflects disease severity and osteoporosis in mastocytosis patients. *Int Arch Allergy Immunol* DOI: 10.1159/000063858.

(c) *Monographs*: Matthews DE, Farewell VT: *Using and Understanding Medical Statistics*. Basel, Karger, 1985.

(d) *Edited books*: DuBois RN: Cyclooxygenase-2 and colorectal cancer; in Dannenberg AJ, DuBois RN (eds): *COX-2. Prog Exp Tum Res*. Basel, Karger, 2003, vol 37, pp 124-137.

(e) *Patents*: Diggins AA, Ross JW: Determining ionic species electrochemically. UK Patent Application GB 2 064 131 A, 1980.

(f) *World Wide Web*: Chaplin M: Water structure and behavior. www.lsbu.ac.uk/water, 2004.



Supplementary Material

Supplementary material is restricted to additional information which is directly pertinent to the content and conclusion of the paper. Please note that all supplementary files will undergo editorial review and should be submitted together with the original manuscript. The editors reserve the right to reject or limit the scope and length of supplementary material. Supplementary material must meet production quality standards for web publication without the need for any modification or editing. In general, supplementary files should not exceed 10 MB in size. Acceptable file formats are word or pdf, excel spreadsheets (only if the data cannot be converted properly to a pdf file), video files (.mov, .avi, .mpeg), and audio files (.wav), either free standing or incorporated into html or ppt files in each case to illustrate the sound.

Accepted supplementary material will be published as submitted and no proofs will be provided to the authors.



Digital Object Identifier (DOI)

S. Karger Publishers supports DOIs as unique identifiers for articles. A DOI number will be printed on the title page of each article. DOIs can be useful in the future for identifying and citing articles published online without volume or issue information. More information can be found at www.doi.org



Supplementary Material

Supplementary material is restricted to additional data that are not necessary for the scientific integrity and conclusions of the paper. Please note that all supplementary files will undergo editorial review and should be submitted together with the original manuscript. The Editors reserve the right to limit the scope and length of the supplementary material. Supplementary material must meet production quality standards for Web publication without the need for any modification or editing. In general, supplementary files should not exceed 10 MB in size. All figures and tables should have titles and legends and all files should be supplied separately and named clearly. Acceptable files and formats are: Word or PDF files, Excel spreadsheets (only if the data cannot be converted properly to a PDF file), and video files (.mov, .avi, .mpeg).



Author's Choice™

Karger's Author's Choice™ service broadens the reach of your article and gives all users worldwide free and full access for reading, downloading and printing at www.Karger.com. The option is available for a one-time fee of CHF 3,000.00, which is a permissible cost in grant allocation. More information can be found at www.karger.com/authors_choice.

NIH-Funded Research

The U.S. National Institutes of Health (NIH) mandates under the NIH Public Access Policy that final, peer-reviewed manuscripts appear in its digital database within 12 months of the official publication date. As a service to authors, Karger submits your manuscript on your behalf to PubMed Central (PMC) immediately upon publication. It usually receives a PMCID within approximately a month and will appear in PMC after 12 months. For those selecting our premium Author's Choice™ service, the usual embargo will be overridden, accelerating the accessibility of your work. More details on NIH's Public Access Policy are available [here](#).

Self-Archiving

Karger permits authors to archive their pre-prints (i.e. pre-refereeing) or post-prints (i.e. final draft post-refereeing) on their personal or institution's servers, provided the following conditions are met: Articles may not be used for commercial purposes, must be linked to the publisher's version, and must acknowledge the publisher's copyright. Authors selecting Karger's Author's Choice™ feature, however, are also permitted to archive the final, published version of their article, which includes copyediting and design improvements as well as citation links.



Page Charges

There are no page charges for papers of seven or fewer printed pages (including tables, illustrations and references). A charge of CHF 650.00 will be levied for each page in excess of the allotted seven printed pages. The allotted size of a paper is equal to approximately 21 typescript pages (including tables, illustrations and references).



Proofs

Unless indicated otherwise, proofs are sent to the first-named author and should be returned with the least possible delay. Alterations other than the correction of printer's errors are charged to the author. No page proofs are supplied to the author.



Reprints

Order forms and a price list are sent with the proofs. Orders submitted after this issue is printed are subject to considerably higher prices.

ANEXO B

PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA - CÂMPUS DE
ARAÇATUBA - JÚLIO DE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Ação de géis fluoretados suplementados ou não com trimetafosfato de sódio em processo de erosão do esmalte dentário. Estudo in situ

Pesquisador: Juliana Mendonça da Conceição

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 05421712.2.0000.5420

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba - UNESP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 154.616

Data da Relatoria: 05/11/2012

Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa apresenta objetivos definidos, antecedentes científicos e bibliografia que justifiquem a pesquisa e um bom delineamento metodológico. Não infringe as normas legais e éticas, não sendo causa comum de riscos ou desconfortos. Como risco, o pesquisador justifica que haverá um pequeno desconforto em decorrência do uso do aparelho. Contudo, os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo do presente estudo é avaliar in situ a ação de géis fluoretados, suplementados ou não com trimetafosfato de sódio, na erosão do esmalte dentário, associada ou não a abrasão.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os voluntários utilizarão dentífrícios convencionais e aparelhos intrabuciais durante um total de 20 dias. Poderá ocorrer desconforto, irritação do palato ou dificuldade em falar até que o voluntário se acostume com o aparelho.

Benefícios:

Será possível observar se o gel com reduzida concentração de flúor e suplementação com TMP é tão efetivo quanto um gel de alta concentração de flúor convencional, no processo de erosão do

Endereço: JOSE BONIFACIO 1193

Bairro: VILA MENDONÇA

CEP: 16.015-050

UF: SP

Município: ARACATUBA

Telefone: (18)3636-3200

Fax: (18)3636-3332

E-mail: anacmsn@foa.unesp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA - CÂMPUS DE
ARAÇATUBA - JÚLIO DE



esmalte dentário. O risco deverá ser enquadrado como risco mínimo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa se justifica uma vez que se espera que a utilização do gel com concentração reduzida de flúor suplementado com trimetafosfato de sódio possa promover uma remineralização ou evite a perda mineral, no processo de erosão e abrasão, semelhante ou até melhor que o gel convencional.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O termo de consentimento esclarecido foi devidamente preenchido e anexado, contendo dados da própria pesquisa. Com relação à Folha de rosto, o projeto foi devidamente reenquadrado como pertencente à grade área. Anexou-se um plano de trabalho para que haja um cronograma mais detalhado.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as exigências realizadas em parecer anterior foram atendidas.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Sugere-se as seguintes considerações: O projeto de pesquisa apresenta objetivo definido em avaliar in situ a ação de géis fluoretados, suplementados ou não com trimetafosfato de sódio, na erosão do esmalte dentário, associada ou não à abrasão. Os antecedentes científicos e a bibliografia justificam a pesquisa e há um bom delineamento metodológico, com uma amostragem de 12 pacientes. Como risco, o pesquisador esclarece que poderá haver desconforto, irritação do palato ou dificuldade em falar até que o voluntário se acostume com o aparelho, sendo tal risco comum ao procedimento adotado. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, não oferecendo riscos à dignidade do sujeito da pesquisa.

Endereço: JOSE BONIFACIO 1193

Bairro: VILA MENDONÇA

CEP: 16.015-050

UF: SP

Município: ARACATUBA

Telefone: (18)3636-3200

Fax: (18)3636-3332

E-mail: anacmsn@foa.unesp.br

ANEXO C

INSTRUÇÕES AOS VOLUNTÁRIOS

Prezado voluntário,
Muito obrigado por participar do nosso estudo. Para que tudo ocorra da melhor forma possível, leia com atenção as instruções que se seguem, qualquer dúvida entrar em contato nos telefones abaixo.

Você receberá 1 Kit contendo:

- | | |
|---|----------------------------|
| ✓ 1 dispositivo palatino com 4 blocos de esmalte bovino | ✓ 1 litro de ácido cítrico |
| ✓ 1 estojo porta-aparelho | ✓ 5 copinhos descartáveis |
| ✓ 1 dentífrico Sorriso | ✓ 1 escova dental Sorriso |
| ✓ 1 frasco conta-gotas contendo “slurry” | ✓ 1 pacote de gaze |

Serão 4 fases experimentais, com duração de cinco (5) dias cada. A sequência de uso dos géis será aleatória e os tratamentos serão:

- ✓ Gel sem flúor (Placebo);
- ✓ Gel NaF 1%;
- ✓ Gel NaF 2 %;
- ✓ Gel NaF 1% + TMP 5%;

Instruções gerais:

1. Antes do início de cada fase experimental, você deverá realizar a escovação dos seus dentes utilizando o dentífrico e a escova fornecidos. Você receberá o dispositivo palatino e deverá colocá-lo 1 hora antes do procedimento clínico.
2. No dia seguinte (1º dia de cada fase experimental), será realizada profilaxia com pedra pomes em todos os dentes para remoção de biofilme. Em seguida, será aplicado o gel correspondente à fase em questão, com moldeira em todos os dentes, bem como sobre os blocos de esmalte do dispositivo palatino (procedimento realizado pelo pesquisador). Após esses procedimentos, você deverá colocar o dispositivo na boca.
3. O primeiro desafio erosivo deverá ser realizado somente depois de 2 horas que o dispositivo foi colocado na boca.
4. Para realizar o **DESAFIO EROSIVO**, remova o dispositivo da boca, coloque dentro do copo com 50 mL (marca tracejada – Figuras 1 e 2) contendo **ácido cítrico**, a temperatura ambiente, por **5 minutos** (com os blocos voltados para cima). Em seguida, enxágüe o dispositivo (água de torneira) para remover qualquer resíduo do ácido e seque-o suavemente com gaze (Figura 3).



Figura 1



Figura 2



Figura 3

5. Aplique 3 gotas do *slurry* sobre os blocos da **fileira B** (Figura 4) por 30 segundos, enxágüe e seque conforme descrito anteriormente. Para realizar o **DESAFIO ABRASIVO**, aplique 3 gotas de *slurry* sobre cada bloco da **fileira A** e realize a escovação por 30 segundos, segurando a escova suavemente com a ponta dos dedos (Figura 5). Faça movimentos de vai-e-vem, escovando os 2 blocos simultaneamente. Cada movimento de vai-e-vem terá a duração de 1 segundo, de forma que serão realizados 30 movimentos a cada desafio abrasivo.



Figura 4



Figura 5

6. Os horários sugeridos para os desafios erosivos e abrasivos são **8:00/ 13:00/18:00/22:00**. Na impossibilidade de realizar os desafios nesses horários, respeitar o tempo mínimo de 3 horas entre cada desafio.
7. Terminando o tratamento no último dia (ao despertar no 6º dia), guarde o seu dispositivo no estojo com gaze umedecida, mantendo-o sob refrigeração.
8. Entregue o dispositivo palatino juntamente com a escova utilizada, frasco contendo *slurry* e os frascos que continham o ácido cítrico.

Atenção:

1. O dispositivo intrabucal deverá ser utilizado durante todo o dia e à noite, sendo removido da boca **apenas** durante as refeições ou quando o voluntário for ingerir alguma coisa, sendo permitido apenas ingerir água com o dispositivo na boca.
2. Quando estiver fora da boca, em nenhum momento o dispositivo deve ser deixado à seco. Guarde-o no porta-aparelho, com gaze umedecida sobre a área dos blocos de esmalte (Figura 6 e 7). Faça troca da gaze diariamente ou sempre que julgar necessário.



Figura 6



Figura 7

3. Evite que o dispositivo fique fora da boca por um período prolongado, restringindo-se ao tempo necessário para a alimentação e higienização, sendo permitido o período de **1 hora por refeição**, totalizando **4 horas diárias**.
4. Durante toda a fase experimental, utilize o dentífrico fornecido pelo pesquisador, em nenhuma hipótese use outro dentífrico.
5. Realize a higiene bucal normalmente.
6. **Não** utilize produtos para bochecho ou outros agentes tópicos de qualquer natureza na cavidade bucal durante a fase experimental.
7. **Não** utilize vitaminas ou suplementos sistêmicos que contenham flúor durante a fase experimental.
8. Utilizar o copo fornecido apenas para colocação do ácido. Não lavar o copo durante o experimento, deixar o copo secar naturalmente.
9. Utilize 1 escova para cada fase experimental e 1 escova para o *wash out* (7 dias de intervalo). Ao concluir cada fase experimental, devolva a escova que foi utilizada.
10. Anote nas tabelas abaixo os horários em que realizou os desafios, diariamente.

Qualquer dúvida entre em contato.

Obrigada!

Contato:

Juliana Mendonça

Celular: (18) 96231386 / (18) 97740894

e-mail : papitajuli@hotmail.com

1ª Semana: Gel _____

Desafios	Segunda Feira	Terça Feira	Quarta Feira	Quinta Feira	Sexta Feira
1º Desafio	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:
2º Desafio	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:
3º Desafio	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:
4º Desafio	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:

2ª Semana: Gel _____

Desafios	Segunda Feira	Terça Feira	Quarta Feira	Quinta Feira	Sexta Feira
1º Desafio	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:
2º Desafio	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:
3º Desafio	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:
4º Desafio	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:

3ª Semana: Gel _____

Desafios	Segunda Feira	Terça Feira	Quarta Feira	Quinta Feira	Sexta Feira
1º Desafio	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:
2º Desafio	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:
3º Desafio	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:
4º Desafio	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:

4ª Semana: Gel _____

Desafios	Segunda Feira	Terça Feira	Quarta Feira	Quinta Feira	Sexta Feira
1º Desafio	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:
2º Desafio	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:
3º Desafio	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:
4º Desafio	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:	Hora:

Importante: Caso ocorra algum imprevisto relacionado aos desafios, favor anotar no campo correspondente.

ANEXO D

MATERIAL FORNECIDO PARA OS VOLUNTÁRIOS E VISTA DETALHADA DOS DISPOSITIVOS PALATINOS

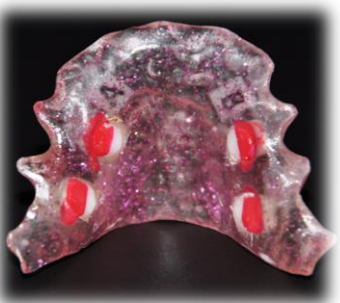


- ✓ 1 dentifrício de 1100 µg F/g
- ✓ 1 escova de cerdas macias
- ✓ 5 copos descartáveis com marcações de 50ml
- ✓ 1 porta aparelhos
- ✓ Gaze
- ✓ 1 frasco conta-gotas com suspensão de dentifrício “slurry” (proporção 1:3)
- ✓ Moldeira descartável para aplicação tópica de gel

DISPOSITIVOS PALATINOS



1. Dispositivo palatino contendo 4 nichos com 4 discos de esmaltes posicionados com cera pegajosa.
2. Discos com metade de suas superfícies protegidas com esmalte cosmético



3. A fileira A corresponde ao desafio de erosão associado à abrasão (ERO+ABR) e a fileira B corresponde ao desafio somente de erosão (ERO)

ANEXO E

OBTENÇÃO DOS DISCOS DE ESMALTE BOVINO (4,5MM)



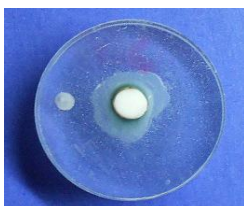
1. Coroa de dente bovino incisivo central inferior separada da raiz por meio de disco diamantado de duas faces (KG Sorensen D 91), montado em motor de bancada (nevon), mantido sob-refrigeração (água destilada/ deionizada).



2. Furadeira de Bancada (MOD. FGC -16, mandril 5/8 – motor 1/2CV bivolt 5 velocidades 570 a 3050 r.p.m).



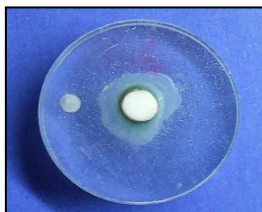
3. Detalhe da furadeira de bancada, mostrando a coroa de dente bovino fixada em posição, sendo perfurada com broca de aproximadamente 4,5 mm de diâmetro, sob-refrigeração.

**A****B**

4. Perfuração realizada na coroa de dente bovino evidenciando a obtenção do disco de esmalte (A) e disco de esmalte bovino de aproximadamente 4,5mm de diâmetro, posicionado e fixado em base de resina acrílica com cera pegajosa (B) (Kota Ind. e Com. LTDA), pronto para polimento.

ANEXO F

POLIMENTO DO ESMALTE



1. Bloco de esmalte fixado em disco de resina acrílica pré-fabricada (± 3 cm de diâmetro por ± 8 mm de espessura), com auxílio de cera pegajosa (Kota Ind. e Com. LTDA).



Seqüência do polimento de esmalte:

1. Pedra-pomes, água deionizada e taça de borracha montada em contra-ângulo em baixa-rotação;
2. Na Politriz APL-4 AROTEC - lixa de granulação 400, 600, 800 e 1200 (20, 30, 30 e 30 segundos respectivamente – 2 pesos) e refrigeração a água. Limpeza em lavadora ultrassônica e água destilada/deionizada por 2 minutos, entre cada lixa;
3. Na Politriz APL-4 AROTEC - acabamento final com disco de papel feltro TEXMET 1000 (Buehler Polishing Cloth) (1 minuto – 2 pesos) e suspensão de diamante 1 micron base-água (Buehler);
4. Limpeza em lavadora ultrassônica utilizando solução detergente (Ultramet Sonic Cleaning Solution - Buehler) diluída 20:1 em água destilada/deionizada (3 minutos);
5. Lavagem durante 30 segundos com jato de água destilada/deionizada.

ANEXO G

DETERMINAÇÃO DA DUREZA DE SUPERFÍCIE INICIAL



1. Microdurômetro Shimadzu Micro Hardness Tester HMV -2000 (Shimadzu Corporation-Kyoto-Japan) com penetrador tipo Knoop acoplado ao Software para análise de imagem CAMS-WIN (NewAge Industries, EUA)



2. Disco de esmalte sendo submetido à leitura no microdurômetro, carga estática de 25 gramas e tempo de 10 segundos, para análise da microdureza de superfície.



3. Foram realizadas 9 impressões equidistantes a 100 μm no centro da superfície de esmalte de cada disco.
-
-

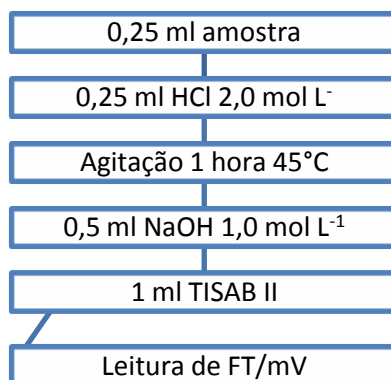
ANEXO H

DOSAGEM DE FLUORETO NOS GÉIS EXPERIMENTAIS

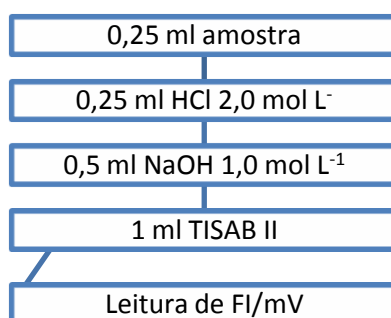


1. Eletrodo específico combinado para íon flúor (9609 BN - Orion) e analisador de íons (Orion 720 A⁺), previamente calibrado com 05 padrões: 2,0; 4,0; 8,0 e 16,0 e 32 µg F/mL.

PROTOCOLO PARA DOSAGEM DE FLÚOR TOTAL (FT)



PROTOCOLO PARA DOSAGEM DE FLÚOR IÔNICO (FI)



ANEXO I

PERFILOMETRIA E DETERMINAÇÃO DE DESGASTE DO ESMALTE



1. Rugosímetro Surftest SJ 401

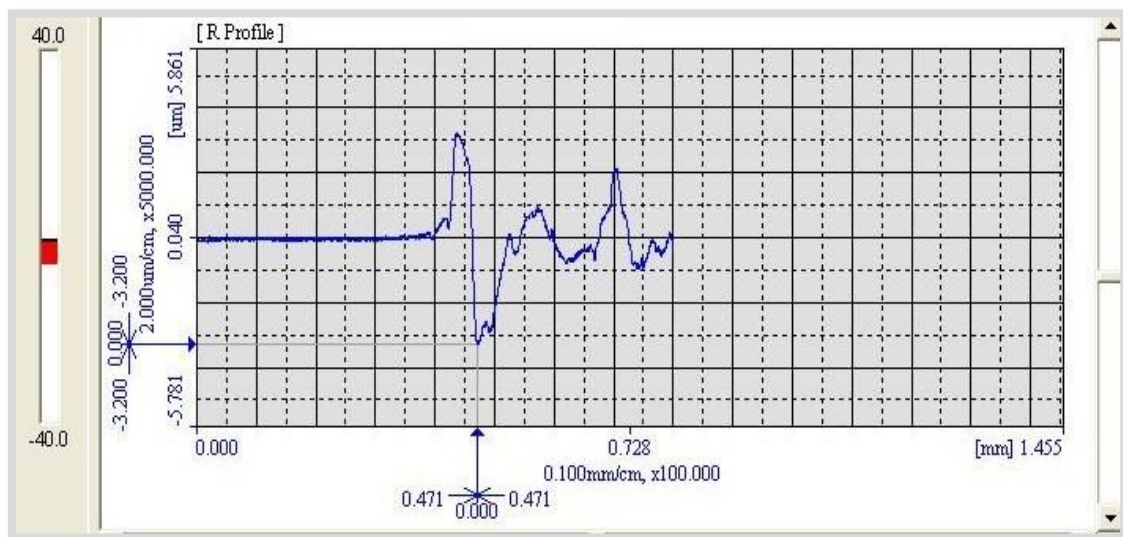
Mitutoyo (Mitutoyo American Corporation)



2. Ponteira que percorre desde a área hígida (protegida) até a área afetada (erodida).

Range: 800 μm

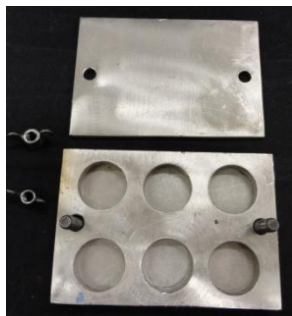
Speed: 1,0 mm/s



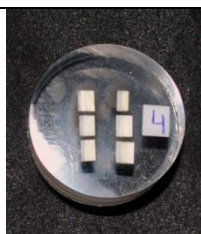
3. Software Turbo Datawin-NT Version 1.34, Copyright 2001

ANEXO J

ANÁLISE DA DUREZA EM SECÇÃO LONGITUDINAL



1. Embutidora – utilizada para inclusão dos blocos de esmalte em 5 gramas de resina acrílica auto polimerizante (JET, Campo Limpo Paulista, Brasil). Os blocos foram fixados em posição com cola adesiva (Super Bonder – Loctite).



2. Fragmento de esmalte – plano longitudinal voltado para a superfície da resina acrílica.

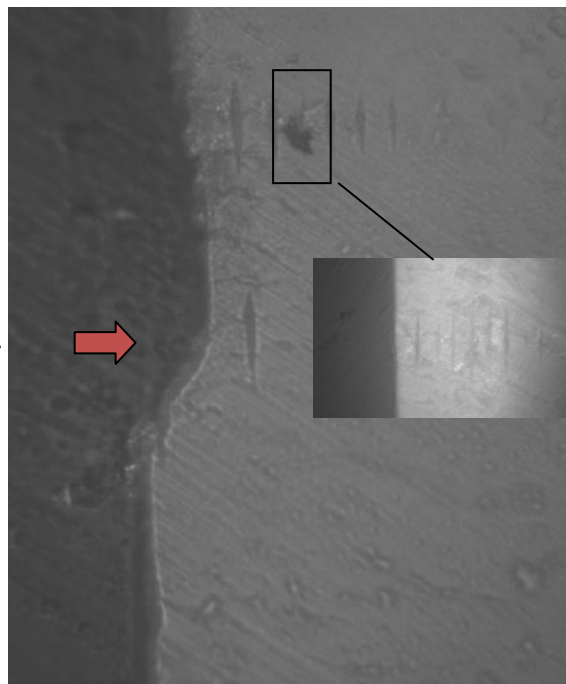


3. Microdurômetro Micromet 5114 Hardness Tester (Buehler, Lake Bluff, EUA e Mitutoyo Corporation, Kanagawa, Japão), com penetrador tipo Knoop, acoplado ao Software para análise de imagem Buehler OminMet (Buehler, Lake Bluff, EUA).

Seqüência do polimento de esmalte:

- ✓ Lixas de granulação 320 (1 minuto), 600 e 1200 (2 minutos) e refrigeração a água. Limpeza em lavadora ultrassônica e água destilada/ deionizada por 2 minutos, entre cada lixa;
 - ✓ Acabamento final com disco de papel feltro Microcloth Supreme PSA (Buehler) durante 2 minutos com suspensão de diamante 1/4 micron base-água (Buehler);
 - ✓ Lavagem durante 30 segundos com jato de água deionizada;
 - ✓ Limpeza em lavadora ultrassônica utilizando água destilada/deionizada (2 minutos).
-

**Degrau da area
erodida**



4. Fotomicrografia
das impressões.
(Aumento: 1000x)