

Karina Mirela Ribeiro Pinto Alves

**AVALIAÇÃO *IN VITRO* DO POTENCIAL
ANTICARIOGÊNICO E DA ABRASIVIDADE DE
DENTIFRÍCIOS FLUORETADOS COM pH ÁCIDO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Araçatuba, para a obtenção do título de Mestre em Odontopediatria.

Orientador: Prof. Dr. Alberto Carlos Botazzo Delbem

ARAÇATUBA

2006

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca da FOA / UNESP

A474a Alves, Karina Mirela Ribeiro Pinto
Avaliação in vitro do potencial anticariogênico e da abrasividade de dentifrícios fluoretados com pH ácido / Karina Mirela Ribeiro Pinto Alves. - Araçatuba : [s.n.], 2006
71 f. : il. ; tab.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia, Araçatuba, 2006
Orientador: Prof. Dr. Alberto Carlos Botazzo Delbem

1. Dentifrícios 2. Flúor 3. Cárie dentária - Prevenção e controle
4. Desmineralização 5. Escovação dentária 6. Abrasão dentária
7. pH

Black D27
CDD 617.645

Folha de Aprovação

Autor: Karina Mirela Ribeiro Pinto Alves

Título: Avaliação *in vitro* do potencial anticárie e da abrasividade de dentifrícios fluoretados com pH ácido

Natureza Dissertação (Mestrado)

Instituição: Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP

Programa de Pós Graduação em Odontopediatria

Data de Aprovação: ___/___/2006.

Banca Examinadora:

Prof. Dr Alberto Carlos Botazzo Delbem (Orientador)

(Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP - Universidade Estadual Paulista)

Prof^a. Dra Cinthia Pereira Machado Tabchoury

(Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP)

Prof^a. Dra Marília Afonso Rabello Buzalaf

(Faculdade de Odontologia de Bauru – USP - Universidade de São Paulo)

Dados Curriculares

Karina Mirela Ribeiro Pinto Alves

NASCIMENTO

12.03.1977 – Tupã/SP

FILIAÇÃO

João Pinto Alves

Maria Helena Ferreira de Carvalho Ribeiro Pinto Alves

1996/1999

Curso de Graduação em Odontologia pela Universidade do Sagrado Coração – USC

1998/1999

Desenvolvimento de projeto de Iniciação Científica, com auxílio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

2000/2002

Curso de Especialização em Odontopediatria pelo Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo – HRAC/USP

2004/2005

Curso de Pós Graduação em Odontopediatria, nível de Mestrado, na Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP

Associações

CROSP - Conselho Regional de Odontologia de São Paulo

SBPqO - Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica



Dedicatória

À Deus,

“Bem mais do que eu possa entender
Muito além da razão
Está o teu amor
Tão grande, que me constrange.
Sei que posso contar contigo sempre
Em qualquer situação
Estás sempre ao meu lado
Me acolhes,
E me perdoas.

És tão grande e eu sou tão pequena
Como posso retribuir tanto amor?
Eis minhas mãos vazias, mas estendidas.
A minha vida é toda tua, Senhor...”

(Letra: Sueli Façanha)

Só tenho a te agradecer por tudo o que o Senhor tem feito por mim,
Por ter me dado uma família tão especial e por ter me cercado de pessoas tão
maravilhosas.
Por ser meu refúgio, no qual encontro forças para caminhar.
Obrigada por ser este Pai tão amoroso e por ser tão presente no meu dia-a-dia.

Dedico também este trabalho à minha família, maior presente de Deus em minha vida.

Aos meus queridos pais, **João e Maria Helena**,
os quais, nunca mediram esforços para que eu pudesse realizar meus sonhos... me oferecendo todas as oportunidades que não puderam ter...
Pelos valores que me ensinaram, pelo exemplo de coragem, amor e honestidade.
Espero que um dia eu possa retribuir tanta dedicação.

Aos meus irmãos **Ricardo, João Paulo** e à minha irmã **Maria João**, nem mesmo o tempo e a distância são capazes de diminuir o amor que sinto por vocês. Agradeço pelos momentos de alegria, pelo apoio e torcida.

Aos meus amados sobrinhos,
Amanda, Carolina, Gabriela e Guilherme,
Que mesmo sem notar, me deram força para continuar,
e por serem a alegria constante do meu viver.

Amo todos vocês!



Agradecimentos Especiais

Ao meu orientador Prof. Dr. Alberto Carlos Botazzo Delbem,

Grande mestre e amigo.

Enfrentamos muitas dificuldades para que esta etapa fosse vencida, mas em todos os momentos eu contei com sua presença e seu apoio. Agradeço pelo convívio diário, pela disponibilidade, atenção e paciência frente às minhas dificuldades. Exemplo de pesquisador, dedicado, sempre preocupado em ajudar não somente os seus orientados, mas também a todos que o procuram. Obrigada por ter me dado o privilégio de ser sua orientada.

À Prof^a. Dra. Kikue Takebayashi SassaKi

Exemplo de persistência e dedicação à pesquisa. Extremamente inteligente e capaz. Agradeço pela disponibilidade, auxílio, atenção e paciência a mim dispensada em todos os momentos necessários, que não foram poucos.

À Prof^a. Dra. Marília Afonso Rabello Buzalaf

Exemplo de docente, pesquisadora e mãe. Sua docilidade, humildade, praticidade e capacidade me fazem admirá-la cada dia mais. Agradeço imensamente todas as oportunidades que me ofereceu, abrindo as portas do seu laboratório, sem mesmo me conhecer. Com você, iniciei a caminhada... Mesmo sem perceber, me deu ânimo novo para buscar o meu sonho, que hoje se concretiza.

Ao meu grande amigo Juliano Pessan

Ser amigo não é coisa de um dia.

São atos, palavras e atitudes

que se solidificam com o tempo e não se apagam,

mas que ficam para sempre como tudo que é feito com o coração aberto.

Sua existência tem sido para mim nesses últimos anos, um grande motivo para me manter firme na convicção de que realmente tudo nessa vida vale a pena...

Obrigada por você existir e ser um anjo em minha vida, o qual, eu sei que Deus preparou especialmente para mim.

Que um dia eu possa retribuir toda a ajuda, carinho, atenção, alegria recebida especialmente durante esses dois anos de curso e principalmente por me aceitar como sou.

Eu não conseguiria sem você!

Ao Henrique César Pereira

Por todo o cuidado que você teve comigo aqui em Araçatuba... sempre pronto a me ajudar e preocupado com o meu bem estar.

Ponto de apoio nos momentos mais difíceis que passei... por estar sempre por perto e pela paciência que teve comigo durante todo esse período.

Você é muito especial para mim!

Aos meus queridos amigos,

"Aqueles que passam por nós, não vão sós, não nos deixam sós. Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós."

Antoine de Saint-Exupery

À **Roberta, Renatinho, Nate, Michelle, Edilaine, Betiza, Fabiano, Michel, Miguel, Carol, Daniel, Kris, Eduardo Graciani, Cleide Carrara**. Apesar de não fazerem parte concreta na elaboração deste trabalho, vocês foram os amigos queridos que me deram forças para continuar. Sempre torcendo por mim e me incentivando, mesmo que à distância. Tantas palavras de carinho, quantas coisas compartilhadas... Obrigada por fazerem parte da minha vida.

À aluna de graduação **Karina Franco Simões**, por ter sido minha companheira durante a fase laboratorial desta pesquisa. Te agradeço por toda a sua ajuda, amizade e disposição em colaborar com este trabalho.

Aos meus amigos da turma de Mestrado, Ana Carolina, Antonio, Gracieli, Luciana e Márcio. Vocês conquistaram meu coração... cada um com seu jeito especial. **Tuca**, realmente você foi minha primeira amiga aqui e agora não sei mais viver sem tua amizade. Passamos por muitas alegrias e dificuldades juntas e aprendi muito com você. Sou sua irmã sim, de coração. **Nino**, sua alegria sempre contagiou o ambiente, tornando tudo mais divertido. Nossos jantares não serão os mesmos sem você e suas imitações. **Gra**, seu jeitinho doce e meigo me encantam. Espero poder partilhar mais a vida com você. **Lu** agradeço a Deus por ter cruzado nossos caminhos no meio do ano passado e por ter permitido que dali nascesse uma nova amizade. **Kadá**, músico, poeta e pessoa genial. Seu abraço carinhoso e o som da sua risada sempre me encheram de alegria e ficarão guardados em meu coração.

Aos meus cunhados, **Mauro** e **Gislaine**, por me darem sobrinhos tão queridos, pela amizade, carinho e por estarem sempre torcendo por mim.



Agradecimientos

À Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, nas pessoas do seu Diretor Prof. Dr. Paulo Roberto Botacin e Vice-Diretor Prof. Dr. Célio Percinoto, pela oportunidade de realizar o curso de pós-graduação.

Aos docentes da Disciplina de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Prof. Dr. Alberto Carlos Botazzo Delbem, Prof. Dr. Célio Percinoto, Prof. Dr. Robson Frederico Cunha, Prof^a. Dr^a. Rosângela dos Santos Nery, Prof^a. Dr^a. Sandra Maria Herondina Coelho Ávila de Aguiar, pela agradável convivência e pelos seus ensinamentos.

A todos os docentes do Curso de Pós-Graduação em Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, pelos conhecimentos transmitidos e pelos momentos agradáveis que partilhamos.

À todos os colegas do Curso de Pós Graduação, Mestrado e Doutorado, Alessandra Cristina Gomes, Eliana Rodrigues, Eliana Takeshita, Janaína Zavitoski da Silva, Max Douglas Faria, Taís Elisabete Crivellaro de Menezes, Ana Carolina Magalhães, Denise Belucio Ruvierre, Fernanda Lourenção Brighenti, Juliano Pelim Pessan, Kélio Garcia Silva, Mariana Machado Teixeira de Moraes Costa, Rebeca Lima Afonso, Ana Elisa de Melo Vieira, Daniela Maria Carvalho Pugliesi, Edo Hirata, Eduardo Antonio de Souza, Fátima Ioko Mochidome, Sueli Satomi Murata, pela agradável convivência e amizade.

Aos amigos do Laboratório, Camila Santana, Eliana Takeshita, Eliana Rodrigues, Felipe Lino de Oliveira, Fernanda Lourenção Brighenti, Gilberto Carlos Tiano, Karina Franco, Kélio Garcia Silva, Marcelle Danelon e Márcia Regina do Espírito Santo, pela ajuda oferecida e pela convivência.

À Regina Maura, pelo cuidado constante e diário que tem comigo. Pela alegria que desperta em mim... Mulher de garra, vitoriosa, conselheira e amiga querida. Você foi um presente para mim. Obrigada por tudo!

Aos amigos Daniela, Janaína, Luciana, Nely e Túlio. Obrigada por transformarem o almoço em um momento de partilha, de comunhão. Com certeza, almoçamos em “família” na casa da “mama” Re.

Aos demais amigos, Alex Luiz Pereira, César Zaze, Claudia da Silva, Cleide Martinhon, Fabiano Valera, Farley Venturelli, Gisele Dalben, Gustavo Garcia, João Eduardo Gomes Filho, Lucas Tabata, Marcelo Hamata, Neire Santos Renato Baldan, Rodrigo Tocunduva e Walquiria Stecca. Agradeço o carinho e incentivo constante.

À Família Bortolan, por me apoiarem e por estarem presentes nos momentos mais importantes da minha vida. Vocês sempre serão a “minha família do coração”.

Aos funcionários da Disciplina de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, Maria Bertolina Mesquita de Oliveira, Maria dos Santos Ferreira Fernandes e Mário Luis da Silva, pela disposição em ajudar sempre que necessário.

A todos os funcionários da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, Ana Cláudia Grieger Manzatti, Cláudia de Souza Frare, Cláudio Hideo Matsumoto, Helena Sumika Sanomiya Otsuki, Isabel Pereira de Matos, Ivone Rosa de Lima Munhoz, Izamar da Silva Freitas, Luzia Anderlini, Maria Cláudia de Castro Benez, Marina Alves dos Santos, pela atenção, carinho e eficiência com que sempre me atenderam.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, Francisco Inácio Pinheiro, Marina Midori Sakamoto Hawagoe e Valéria de Queiroz Zagatto, pela disposição e atenção sempre carinhosa.

Aos demais professores e funcionários da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, em especial, Dr^a. Denise Pedrini, Dr. José Américo de Oliveira e Dr. Wilson Roberto Poi pelos ensinamentos transmitidos e pela convivência.

À Universidade do Sagrado Coração – USC, responsável pela minha formação em Odontologia e por ter plantado em mim o anseio de poder ajudar o próximo através de minha profissão. Agradeço à todos os professores, em especial ao Prof. Dr

Halim Nagem Filho e à Prof^a. Dra. Maria Tereza Atta Alves Bastos, pela oportunidade e incentivo à pesquisa durante a minha graduação.

Às professoras do Curso de Especialização em Odontopediatria do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo, Beatriz Costa, Cleide Felício de Carvalho Carrara, Lucimara Teixeira das Neves, Márcia Ribeiro Gomide, exemplos de amor e respeito aos pacientes e por serem responsáveis por muito do que sei sobre Odontopediatria.

À Faculdade de Odontologia de Bauru, por permitir que eu realizasse parte do meu trabalho em suas dependências, em especial, aos professores Dr. Ricardo Marins de Carvalho, pela forma carinhosa com que me recebeu; Dr. César Antunes de Freitas, por todas as dicas e ensinamentos e Dr. Rafael Francisco Lia Mondelli, por disponibilizar o perfilômetro sempre que necessário. À funcionária Neusa Caetano do Centro Integrado de Pesquisa, pelo carinho e preocupação com meu bem-estar.

À todos os amigos do Laboratório de Bioquímica da Faculdade de Odontologia de Bauru, em especial, ao Ovídio dos Santos Sobrinho e Thelma Lopes Silva, pela amizade e carinho com que sempre me acolherem.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão de Bolsa de Estudo.

À FGM, pela concessão dos dentifrícios utilizados.

À todos os amigos que participaram dessa longa caminhada e que não tiveram seus nomes citados,

Meu muito obrigada!



Epígrafe

Coragem dos Rios...

Diz-se que, mesmo antes de um rio cair no oceano, ele treme de medo.

Olha para trás, para toda a jornada: os cumes, as montanhas, o longo caminho sinuoso através das florestas, através dos povoados, e vê a sua frente um oceano tão vasto que entrar nele nada mais é do que desaparecer para sempre.

Mas não há outra maneira.

O rio não pode voltar.

Ninguém pode voltar.

Voltar é impossível na existência.

Você pode apenas ir em frente. O rio precisa se arriscar e entrar no oceano. E somente quando ele entra no oceano é que o medo desaparece, porque apenas então o rio saberá que não se trata de desaparecer no oceano.

Mas tornar-se oceano.

Por um lado é desaparecimento e por outro lado é renascimento.

Assim somos nós.

Só podemos ir em frente e arriscar.

Coragem!

Avance firme e torne-se Oceano!"

(Autor Desconhecido)

Alves KMRP. Avaliação *in vitro* do potencial anticárie e da abrasividade de dentifrícios fluoretados com pH ácido [dissertação]. Araçatuba: Universidade Estadual Paulista; 2006.

Resumo

Dentifrícios com concentração reduzida de flúor podem oferecer menor risco à fluorose dentária, porém sua efetividade deve ser mantida. O objetivo deste estudo *in vitro* foi avaliar o potencial anticárie a abrasividade de dentifrícios fluoretados com pH ácido. Para isso, foram utilizados 240 blocos de esmalte bovino, selecionados pela microdureza de superfície e dentifrícios experimentais contendo 0 (placebo), 275, 412, 550 e 1100 µg F/g (pH 7,0 e 4,5) e comerciais Crest® (1100 µg F/g, padrão) e Colgate Baby® (500 µg F/g). Blocos de esmalte (n=120) foram submetidos à ciclagem de pH e ao tratamento (2x/dia) com suspensão de dentifrícios. Em seguida, calculou-se a variação da microdureza de superfície, o conteúdo mineral e a quantidade de flúor, cálcio e fósforo no esmalte e nas soluções após a ciclagem. Para o teste de abrasividade (n=120) dos dentifrícios utilizou-se máquina de escovação e posterior análise perfilométrica. Os blocos de esmalte tratados com dentifrícios ácidos apresentaram menor perda mineral (ANOVA; p<0,05) quando comparados aos neutros. Os dentifrícios 412 e 550 µg F/g ácidos apresentaram resultados semelhantes (p>0,05) aos dos dentifrícios 1100 µg F/g neutro e Crest. Houve correlação positiva (Pearson; p<0,05) entre as concentrações de flúor nos dentifrícios, no esmalte e nas soluções, com também com o fósforo presente nas soluções. A abrasividade dos dentifrícios ácidos foi semelhante (p>0,05) à dos neutros e os comerciais apresentaram menor abrasão (p<0,05). Conclui-se que os dentifrícios com 412 e 550 µg F/g ácidos possuem ação anticariogênica semelhante à do Crest e que o pH não influencia a abrasividade dos dentifrícios.

Palavras-chave: Dentifrícios. Flúor. Cárie dentária – prevenção e controle. Desmineralização. Escovação dentária. Abrasão dentária. pH.

Alves KMRP. *In vitro* evaluation of anticariogenic potential and abrasiveness of acidic fluoride dentifrices. [dissertation]. Araçatuba: Universidade Estadual Paulista; 2006.

Abstract

Low-fluoride dentifrices may reduce the risk to enamel fluorosis; however, their effectiveness must be maintained. This *in vitro* study evaluated the anticariogenic potential and abrasiveness of acidic fluoride dentifrices. Enamel bovine blocks (n=240) were selected according to their surface microhardness and divided into groups containing 0 (placebo), 275, 412, 550 and 1,100 µg F/g (pH 4.5 or 7.0). Two commercial dentifrices were also studied: Crest™ (positive control) and Colgate Baby™ (500 µg F/g). Enamel blocks (n=120) were submitted to pH cycling and treatment (2 times/day) with dentifrice slurries. Variations in surface microhardness, mineral content and amount of fluoride, calcium and phosphate in enamel and slurries after pH cycling were calculated. Enamel blocks (n=120) and an automated toothbrushing machine were used to test dentifrice abrasiveness, which was evaluated by profilometry. Enamel blocks treated with acidic dentifrices exhibited less mineral loss compared to those exposed to neutral dentifrices (ANOVA; p<0.05). Acidic dentifrices with 412 and 550 µg F/g presented similar outcomes (p>0.05) as neutral dentifrice with 1100 µg F/g and Crest. Positive correlation (Pearson; p<0.05) was found between fluoride concentration in dentifrices and in enamel and slurry, as well as phosphate in slurries. The abrasiveness of acidic dentifrices was similar (p>0,05) to the neutral, whereas commercial dentifrices yielded lower abrasion (p<0.05). It was concluded that acidic dentifrices with 412 and 550 µg F/g had the same anticariogenic action as the positive control. The pH had no influence on dentifrice abrasiveness.

Key words: Dentifrices. Fluorine. Dental caries – prevention and control. Demineralization. Toothbrushing. Tooth abrasion. pH.

Sumário

1	Introdução	20
2	Proposição	22
3	Material e Método	23
3.1	Delineamento Experimental	23
3.2	Determinação de flúor e fósforo nos dentifrícios	23
3.3	Ciclagem de pH e tratamento com dentifrícios	24
3.4	Análise da microdureza do esmalte	24
3.5	Análise do flúor, cálcio e fósforo presentes no esmalte e nas soluções	25
3.6	Análise da abrasividade dos dentifrícios	26
3.7	Análise Estatística	26
4	Resultado	27
5	Discussão	29
6	Conclusão	32
	Referências	37
	Anexos	42

1 Introdução¹

Embora a utilização de dentifrícios contendo fluoreto (F) tenha contribuído significativamente para a diminuição da prevalência de cárie dentária nas últimas décadas, esses dentifrícios podem ser um fator de risco para a fluorose dentária devido à sua alta ingestão por crianças de tenra idade durante a escovação [Pendry et al., 1996; Mascarenhas e Burt, 1998; Mascarenhas, 2000].

Os dentifrícios fluoretados contribuem, em média, com 55% da ingestão total de flúor por crianças em idade pré-escolar [Paiva et al., 2003; Pessan et al., 2004], porém existem trabalhos que demonstram que essa ingestão pode ser ainda maior [Almeida et al., 2006], visto que crianças nessa faixa etária não têm total controle sobre o reflexo da deglutição.

Para se reduzir a ingestão de flúor a partir dos dentifrícios, vários autores têm sugerido medidas preventivas, tais como, orientar os responsáveis para que supervisionem a escovação das crianças na faixa etária de risco, diminuir a quantidade de pasta colocada na escova de dente, recomendar a escovação com dentifrício fluoretado duas vezes ao dia e utilizar dentifrícios com concentrações reduzidas de flúor [Horowitz, 1992; Buzalaf et al., 2001; Hamilton, 2001; Lima e Cury, 2001].

A atual preocupação em reduzir a ingestão de fluoretos por crianças com o intuito de prevenir a fluorose dentária, tem motivado o desenvolvimento de dentifrícios fluoretados com concentração reduzida de flúor. Entretanto, a diminuição de F nos dentifrícios deve ser acompanhada de algum outro recurso para que sua eficácia seja mantida.

Uma vez que a formação de fluoreto de cálcio (CaF_2) no esmalte aumenta de acordo com a redução do pH do meio [Saxegaard e Rolla, 1988; Ogaard, 2001] um dentifrício com menor concentração de F e pH reduzido poderia ser eficaz, diminuindo o risco de fluorose. Negri e Cury [2002] demonstraram isso com dentifrício ácido de 550 ppm (NaF, pH 5,5) o qual apresentou formação de CaF_2 equivalente à do dentifrício Crest. A eficácia anticariogênica dos dentifrícios ácidos com concentração reduzida de F foi observada no estudo *in vitro* de Brighenti et al. [2006], em que o dentifrício de 550 ppm ácido teve ação equivalente ao de 1100

¹ De acordo com as normas para publicação da revista Caries Research

ppm F neutro.

Com o intuito de melhorar o efeito anticariogênico dos dentifrícios, formulações com pH ainda menor (4,5) foram desenvolvidas nesse trabalho, já que a Agência Nacional de Vigilância Sanitária [2000] permite a utilização de dentifrícios com esse pH. Considerando-se que a dissolução do esmalte se inicia em pH de 5,5 [Svinnseth et al., 1987], é possível que a redução do pH do dentifrício possa causar algum dano à superfície do esmalte. Entretanto, não há na literatura nenhuma informação sobre a abrasividade de dentifrícios de pH 4,5.

2 Proposição

O objetivo deste estudo foi avaliar *in vitro* a capacidade de dentifrícios com concentrações reduzidas de flúor (412 e 550 ppm) e pH ácido (4,5) em inibir o processo de desmineralização do esmalte bovino, comparando-os com os de pH neutro, analisando a perda mineral, bem como o flúor, cálcio e fósforo no esmalte e nas soluções pós ciclagem. Avaliou-se também a abrasividade dos dentifrícios.

3 Material e Método

3.1 Delineamento Experimental

Blocos de esmalte (4x4 mm) obtidos de dentes incisivos bovinos, previamente estocados em solução de formol 2% (pH 7.0) [White e Featherstone, 1987] (Anexo A), tiveram suas superfícies de esmalte seqüencialmente polidas (Anexo B). Foram utilizados 240 blocos, selecionados (Anexo C) por meio da microdureza de superfície (SMH) e dentifrícios experimentais contendo 0 (placebo), 275, 412, 550 e 1100 µg F/g (pH 7,0 e 4,5) e comerciais Crest® (1100 µg F/g, controle positivo) e Colgate Baby® (500 µg F/g). Para avaliar a capacidade de interferência dos dentifrícios na dinâmica do processo de cárie, blocos de esmalte (n=120) foram submetidos à ciclagem de pH e ao tratamento duas vezes ao dia com suspensão de dentifrícios. Após as ciclagens de pH, determinou-se a microdureza de superfície (SMH₁) e em secção longitudinal para cálculo da perda mineral (Z). Analisou-se, também, o conteúdo de íons flúor, cálcio e fosfato presente no esmalte e nas soluções de ciclagens. Para o teste de abrasividade, os blocos de esmalte (n=120) foram submetidos a 16.000 ciclos de escovação em suspensão de dentifrícios. O desgaste foi determinado por perfilometria. Considerou-se como fatores de variação a concentração de flúor e o pH dos dentifrícios e, como variáveis, a SMH, Z, quantidade de flúor, cálcio e fósforo, além do desgaste do esmalte.

3.2 Determinação de flúor e fósforo nos dentifrícios

Os dentifrícios experimentais foram formulados pela FGM Produtos Odontológicos (Joinville, SC, Brasil) e apresentavam a seguinte composição: carboximetil celulose, metil-p-hidroxibenzoato de sódio, sacarinato de sódio, óleo de menta, propilenoglicol, glicerina, sorbitol, aroma, sílica hidratada, sílica espessante, água deionizada, lauril sulfato de sódio e fluoreto de sódio. Os dentifrícios placebos continham os mesmos reagentes descritos acima, exceto fluoreto de sódio. O pH foi ajustado com ácido fosfórico.

Para a dosagem de flúor nos dentifrícios foi utilizada a técnica descrita por Delbem et al. [2002] (Anexo D). Após a homogeneização do dentifrício (? 0,1 g) em água deionizada (10,0 mL), 0,25 mL da suspensão foram tratados com 0,25 mL de

HCl 2 mol L⁻¹ para dosagem do flúor total. Para a dosagem do flúor iônico, o sobrenadante foi obtido pela centrifugação (906xg; 20 minutos). Após a neutralização com 0,5 mL de NaOH 1 mol L⁻¹, adicionou-se 1 mL de TISAB II (“tampão ajustador de força iônica total”, Orion Research Inc, Beverly, MA, USA) nas soluções. Para determinação de flúor utilizou-se um eletrodo específico combinado para íon flúor (9609 BN - Orion) e o analisador de íons (Orion 720 A⁺), calibrado com padrões contendo 0,25 a 4,0 µg F/mL.

O fósforo nos dentifrícios foi mensurado pelo método colorimétrico descrito por Fiske e Subbarow [1925] nos sobrenadantes obtidos após a centrifugação.

3.3 Ciclagem de pH e tratamento com dentifrícios

Os blocos de esmalte foram submetidos durante sete dias a cinco ciclagens de pH, à temperatura de 37° C, como preconizado por Vieira et al. [2005]. Inicialmente, foram mantidos em recipientes individuais durante 6 h em solução desmineralizadora (“DES”: Ca e P 2,0 mmol L⁻¹ em tampão acetato 75 mmol L⁻¹, pH 4,7; 0,04 µg F/mL, 2,2 mL/mm²). Após esse tempo, foram transferidos para a solução remineralizadora (“RE 1^o-5^o dia”: Ca 1,5 mmol L⁻¹, P 0,9 mmol L⁻¹, KCl 150 mmol L⁻¹, em tampão Cacodilato 20 mmol L⁻¹, pH 7,0; 0,05 µg F/mL, 1,1 mL/mm²), onde permaneceram por 18 horas. O tratamento foi realizado com suspensões de dentifrícios preparadas com água deionizada, na proporção de 1:3 (peso/peso) [Ten Cate; Mundorff-Shrestha, 1995] durante um minuto, entre as trocas das soluções. O pH das suspensões foi medido com eletrodo de pH (2A09E-FH Analyser, São Paulo, SP, Brazil) e analisador de íons Orion 720A⁺. Os blocos foram lavados com água deionizada entre as trocas de soluções. Após o quinto dia, os blocos permaneceram na solução remineralizadora durante 48 horas (RE 6^o-7^o dia).

3.4 Análise da microdureza do esmalte

A determinação da microdureza de superfície (Anexo E) e em secção longitudinal (Anexo F) foi feita utilizando o microdurômetro Shimadzu HMV-2000 (Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan), com carga de 25 gramas durante 10 segundos [Argenta et al., 2003; Vieira et al., 2005]. Para seleção dos blocos por meio da microdureza de superfície (SMH), realizaram-se cinco impressões na região central do bloco, separadas entre si por uma distância de 100 µm. Após a

ciclagem de pH, determinou-se novamente a microdureza de superfície (SMH_1), com cinco impressões eqüidistantes 100 μm das iniciais [Vieira et al., 2005].

Para análise da microdureza em secção longitudinal (CSMH), os blocos de esmalte foram seccionados na região central e uma das metades de cada bloco foi incluída em resina acrílica e seqüencialmente polida (Anexo G). Três seqüências de oito impressões foram feitas a 10, 30, 50, 70, 90, 110, 220 e 330 μm da superfície externa do esmalte, distantes a 100 μm entre si (Anexo C). As médias foram calculadas em cada distância e os valores convertidos em conteúdo mineral (% vol. min.), de acordo com Featherstone et al. [1983]. Calculou-se a área integrada (% vol. min. \times μm) do esmalte hígido (Z) e pós-ciclagem de pH (Z_1) [Ogaard et al., 1988; Arends and Ten Bosch, 1992; Sullivan et al., 1995] para a determinação da perda mineral (ΔZ).

3.5 Análise do flúor, cálcio e fósforo presente no esmalte e nas soluções

Da metade de cada bloco removeu-se uma camada de esmalte (50 μm) de acordo com a técnica de Weatherell et al. [1985]. Os blocos foram desgastados utilizando-se micromotor (Dabi-Atlante) e disco de lixa auto-adesiva (13 mm de diâmetro) de granulação 600 (silicon-carbide, Buelher) em frascos de poliestireno cristal (J-10, Injeplast, Brasil). As superfícies dos blocos foram lavadas com 0,4 mL de água deionizada, no interior dos frascos onde se acrescentaram 0,4 mL de HCl 1 mol L^{-1} . Os frascos foram mantidos sob agitação constante por 15 minutos, adicionando-se em seguida 0,8 mL de NaOH 0,5 mol L^{-1} (Anexo H). Os resultados foram expressos em $\mu g/cm^2$ (Anexo I).

As soluções utilizadas na ciclagem de pH foram analisadas com relação à variação (final - inicial) da quantidade (μg) de flúor (ΔF), cálcio (ΔCa) e fósforo (ΔP). As diferenças das três soluções (“DES”, “RE 1^o-5^o dia” e “RE 6^o-7^o dia”) foram, então, somadas (Anexo J).

Para análise de F e de Ca utilizaram-se, respectivamente, os eletrodos específicos Orion 9609 e Orion 9300 acoplados a um analisador de íons (Orion 720A⁺). Para determinação do flúor, acrescentou-se TISAB III (“tampão ajustador de força iônica total”, Orion Research Inc, Beverly, MA, USA) e, para o cálcio, ISA (“Ajustador de força iônica”, Orion Research Inc, Beverly, MA, USA), nas amostras.

O fósforo foi dosado pelo método colorimétrico descrito por Fiske e Subbarow [1925].

3.6 Análise da abrasividade dos dentifrícios

O teste de abrasividade foi realizado utilizando-se uma máquina de escovação como descrito por Kielbassa et al., [2005]. Blocos de esmalte (n=120) foram parcialmente cobertos (controle) com fita isolante Highland MR (3M), deixando uma área exposta de 2mm que foi submetida ao desgaste por meio de escovas dentárias de tamanho adulto e cerdas médias (Colgate Classic). Cada bloco foi submetido a 16.000 ciclos de escovação, a 3,8 movimentos/seg, carga estática de 300g e temperatura de 37 ± 2 °C, durante 70 minutos. Clinicamente, estima-se que este número de ciclos seja equivalente ao desgaste produzido por 1,5 ano de escovação [Kielbassa et al., 2005]. Durante a escovação, a máquina foi ajustada para injetar, em cada bloco, 0,4 mL da suspensão (1:3) a cada 2 min (Anexo K).

Após limpeza da superfície dos blocos com cotonete embebido em acetona [Kielbassa et al., 2005], o desgaste foi determinado utilizando-se o aparelho Hommel Tester T1000 basic (Hommelwerke GmbH ref. # 240851 – Schwenningem – Alemanha). Para tanto, a ponta palpadora do aparelho percorreu do lado controle para o lado escovado, perpendicularmente à direção dos movimentos de escovação. O desgaste foi determinado pela média de quatro leituras dos perfis reais das superfícies dos blocos de esmalte obtidas por meio do perfilômetro (Anexo L e M).

3.7 Análise estatística

Os dados de SMH, SMH₁, ?Z, Ca e P presentes no esmalte e desgaste após comprovação de sua normalidade e homogeneidade, foram submetidos à Análise de Variância seguida do teste de Tukey. Os resultados de ?F, ?Ca e ?P nas soluções e F presente no esmalte mostraram-se heterogêneos, sendo submetidos ao teste de Kruskal-Wallis. Essas variáveis foram submetidas ao teste de correlação de Pearson e sua significância. As análises foram feitas utilizando-se o software GMC versão 2002* e o nível de significância estabelecido foi de 5% [Campos, 2003].

4 Resultado

As concentrações de flúor total e iônico e do fósforo nos dentifrícios experimentais e comerciais estão descritas na Tabela 1. As médias de pH nas suspensões durante o tratamento foram 6,93 para os dentifrícios experimentais neutros e 4,32 para os ácidos, 7,56 para o Crest e 8,19 para o Colgate Baby.

<Tabela 1>

O valor médio para SMH de todos os blocos foi de 339,9 \pm 9,3 KHN e as médias de todos os grupos foram ilustradas na Figura 1A. Nenhuma diferença foi observada entre elas ($p > 0,05$). Observou-se uma correlação positiva entre a concentração de flúor do dentifrício e a SMH₁, tanto para os neutros ($r = 0,9826$; $p = 0,0008$) como para os ácidos ($r = 0,7884$; $p = 0,4700$). Uma correlação negativa foi observada para o ΔZ em relação aos dentifrícios neutros ($r = -0,9800$; $p = 0,0018$) e ácido ($r = -0,8481$; $p = 0,4200$). Os grupos 412 e 550 ácidos apresentaram valores de SMH₁ semelhantes ($p > 0,05$), porém o 550 mostrou melhor resultado quando comparado ao Crest e 1100 neutro ($p < 0,05$). Entretanto, estes grupos apresentaram valores de ΔZ semelhantes ($p > 0,05$). O 1100 ácido mostrou valores de SMH₁ e ΔZ melhores que os demais grupos ($p < 0,05$).

<Figura 1>

Houve correlação positiva entre a concentração de flúor nos dentifrícios e o flúor (neutro: $r = 0,9773$; $p = 0,0038$ e ácido: $r = 0,9696$; $p = 0,016$) e o cálcio (neutro: $r = 0,6809$; $p = 0,4956$ e ácido: $r = 0,7429$; $p = 0,4862$) presentes no esmalte (Figura 2A e B). Os grupos ácidos apresentaram um conteúdo de F igual ($p > 0,05$) ao dos neutros correspondentes. Não foi observada diferença estatística ($p > 0,05$) na quantidade de fósforo, independente da concentração de flúor ou pH dos dentifrícios (Figura 2C). A análise do ΔF e ΔP nas soluções após a ciclagem de pH (Figuras 2A e 2C) demonstrou uma correlação positiva em relação à concentração de F nos dentifrícios (neutro: $r = 0,9837$; $p = 0,006$ e ácido: $r = 0,9869$; $p = 0,0008$) e negativa (neutro: $r = 0,8341$; $p = 0,4362$ e ácido: $r = 0,9001$; $p = 0,3118$) para o ΔCa (Figura 2B). Houve diferença ($p < 0,05$) na quantidade de F, Ca e P nas soluções entre os dentifrícios neutro e ácido.

<Figura 2>

A Figura 3 mostra os resultados do desgaste do esmalte dos grupos testados. A média do desgaste nos grupos variou de $0,071 \pm 0,01$ a $0,183 \pm 0,061$ μm . A menor abrasão foi verificada no grupo do dentifrício Colgate Baby⁷ (500 μg F/g, pH 7,0), seguida pelo Crest⁷ (1100 μg F/g, pH 7,0) com diferença entre si e com os demais dentifrícios ($p < 0,05$). A comparação entre os grupos experimentais (neutro e ácido) não demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos testados.

<Figura 3>

5 Discussão

Com a preocupação de se reduzir a ingestão de fluoreto por crianças, medidas preventivas como a utilização de uma pequena quantidade de dentifrícios ou o uso de dentifrícios com concentração reduzida de flúor têm sido sugeridas. Entretanto, existem poucos estudos que comprovam a efetividade desses dentifrícios. De acordo com Ammari et al. [2003], não há estudos clínicos consistentes comparando dentifrícios de 550 e 1,1000 µg F/g. Estudos *in vitro*, porém, mostram que a acidificação do dentifrício pode melhorar seu potencial anticárie [Brighenti et al., 2006].

A Figura 1 demonstra que há uma redução da desmineralização (SMH_1 e $\%Z$) de acordo com o aumento da concentração de F nos dentifrícios. Os dentifrícios ácidos mostraram um melhor desempenho mesmo em concentrações reduzidas, sendo que os dentifrícios 412 e 550 µg F/g apresentaram um grau de desmineralização equivalente ou superior ao controle positivo. Estes dados sugerem que a redução do pH leva a uma menor perda mineral. A maior quantidade de flúor e menor de cálcio nas soluções pós-ciclagem dos dentifrícios ácidos quando comparada a dos neutros (Figuras 2A e B) pode significar uma maior formação de fluoreto de cálcio (CaF_2) adsorvido na superfície do esmalte (maior disponibilidade de F). A formação de CaF_2 é dependente da disponibilidade de cálcio e fosfato (Kardos et al., 1999), aumentando com a redução do pH do meio [Saxegaard e Rølla, 1988; Ögaard, 2001] e promovendo, também, incorporação de fosfato à sua estrutura reticular [Christoffersen et al., 1988]. Uma menor quantidade de fosfato nas soluções pós-ciclagem foi observada nos dentifrícios ácidos (Figura 2C).

Neste estudo, o ácido fosfórico foi utilizado para reduzir o pH dos dentifrícios ácidos, o que levou a um grande aumento da quantidade de P solúvel em comparação aos neutros (Tabela 1). O controle positivo, que apresenta fosfato em sua formulação, mostrou resultados semelhantes aos dentifrícios ácidos e o dentifrício de 1,100 µg F/g ácido apresentou maior quantidade de P do que o controle positivo e menor perda mineral. Isso sugere que a maior eficácia dos produtos ácidos pode ser devida à contribuição do P no processo des-mineralização. Essa contribuição, entretanto, parece ser parcial, pois a concentração de P no Crest é mais que o dobro daquela encontrada no dentifrício

ácido com 412 ugF/g e ambos apresentaram o mesmo resultado com relação à redução da microdureza de superfície do esmalte (figura 1). O dentifrício de 550 ugF/g apresentou desempenho ainda melhor, mesmo com concentração bem menor de P do que o controle positivo, demonstrando que além a presença de P, outro fator deve ter contribuído para a maior eficiência na inibição da desmineralização.

Com relação aos resultados da microdureza de superfície (SMH_1), o dentifrício 412 $\mu\text{g F/g}$ ácido foi equivalente ao controle positivo e, o 550 $\mu\text{g F/g}$ e 1100 $\mu\text{g F/g}$, superiores. Isto indica o efeito do produto depositado na superfície do esmalte rica em flúor, cálcio e fosfato, uma vez que, os dados de conteúdo mineral mostram uma equivalência entre os dentifrícios 412 e 550 ácidos, 1100 neutro e controle positivo. Isto sugere que a ação dos dentifrícios ácidos foi mais superficial, o que é também confirmado pelos dados de flúor, cálcio e fosfato no esmalte. Apesar do aumento de flúor no esmalte variar com o aumento da concentração de flúor nos dentifrícios, a acidificação não promoveu uma maior incorporação no esmalte. Houve uma tendência de uma maior quantidade de cálcio no esmalte com os dentifrícios ácidos.

Estudos demonstram que a perda de Ca é um indicativo da intensidade de desmineralização. A presença de F leva a uma menor perda mineral do esmalte, sugerindo que menos Ca é perdido para a solução [De Kloet et al., 1986]. Essa relação pode ser observada nos dentifrícios ácidos. Encontrou-se maior quantidade de F e menor de Ca e P nas soluções, e uma menor perda mineral para estes dentifrícios. Assim, a efetividade dos dentifrícios ácidos parece estar mais relacionada ao fluoreto de cálcio (CaF_2) formado na superfície do esmalte [Negri e Cury, 2002]. Entretanto, este pode interferir no mineral transformado e formado no interior da lesão de cárie, sem promover uma maior incorporação de flúor, cálcio ou fosfato no esmalte.

Não há estudos clínicos recentes utilizando dentifrícios ácidos. Brudevold et al. [1966] e Slack et al. [1971] não demonstraram vantagens no uso dos dentifrícios ácidos quando comparado aos neutros. Os autores, porém, não utilizaram dentifrícios com concentração reduzida de F em seus trabalhos. Os resultados encontrados em nosso estudo *in vitro* diferem desses, demonstrando que o pH baixo melhora as propriedades anticariogênicas dos dentifrícios com concentração reduzida.

A maior reatividade do dentífrico ácido com esmalte pode sugerir um maior desgaste durante a escovação. Apesar de o abrasivo do dentífrico ser fundamental para garantir a limpeza e polimento dos dentes, esse tem sido associado ao desgaste dos tecidos duros dentais [Cury, 2002; Kuroiwa et al., 1994]. Dentífricos diluídos em água ou saliva são menos abrasivos que dentífricos não diluídos [Kielbassa et al., 2005]. Na situação clínica, os dentífricos são diluídos consideravelmente. No presente estudo, os dentífricos experimentais apresentaram ação abrasiva semelhante entre si e maior que a dos comerciais [Figura 3]. Isso pode estar relacionado, principalmente, à diferença na quantidade de sílica abrasiva e espessante nos dentífricos, bem como ao tamanho e à forma das partículas. Mas não foi relacionado à concentração de flúor e ao pH (4,5 e 7,0) dos dentífricos, apesar de alguns estudos afirmarem que a aplicação de altas concentrações de F durante a abrasão possa ter efeito tóxico que reduz a solubilidade do esmalte durante um episódio erosivo [Bartlett et al., 1994]. Como não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos experimentais, seria interessante realizar estudos clínicos com os dentífricos com concentração reduzida e pH ácido, uma vez que esses têm apresentado efeito anticárie semelhante a um dentífrico de 1100 ppm F.

6 Conclusão

Conclui-se que os dentifrícios ácidos mostraram uma relação dose-resposta conforme os parâmetros analisados e que é possível aumentar a eficácia anticárie de um dentifrício pela redução do seu pH, visto que esse não influenciou no desgaste provocado pela escovação. Entre as concentrações testadas, os dentifrícios 412 e 550µg F/g ácidos tiveram ação semelhante à do dentifrício Crest.

Tabelas

Tabela 1 – Concentração de flúor e fósforo (µg/g) presente nos dentifrícios experimentais e comerciais

Dentifrícios	neutro			ácido		
	F iônico	F total	fósforo	F iônico	F total	fósforo
Placebo	9,6 ±1,0	36,2 ±1,4	23,9 ±1,5	13,4 ±1,6	13,4 ±0,7	944,8 ±5,9
275	236,1 ±8,5	263,2 ±7,0	26,6 ±1,7	237,6 ±10,1	242,6 ±3,1	584,6 ±3,5
412	404,3 ±8,4	426,3 ±12,5	23,4 ±3,7	362,8 ±4,8	375,8 ±2,6	870,5 ±10,7
Baby®	521,6 ±8,5	500,8 ±4,8	10,9 ±2,1	-	-	-
550	568,3 ±14,4	555,0 ±11,8	24,9 ±1,2	546,9 ±9,3	551,0 ±6,6	696,0 ±7,9
1100	1068,4 ±30,6	1060,5 ±42,5	33,6 ±8,5	1078,2 ±14,6	1025,6 ±14,8	2433,8 ±19,2
Crest®	1188,1 ±12,2	1100,1 ±25,9	1999,8 ±29,1	-	-	-

Média ± DP (n=10)

Figuras

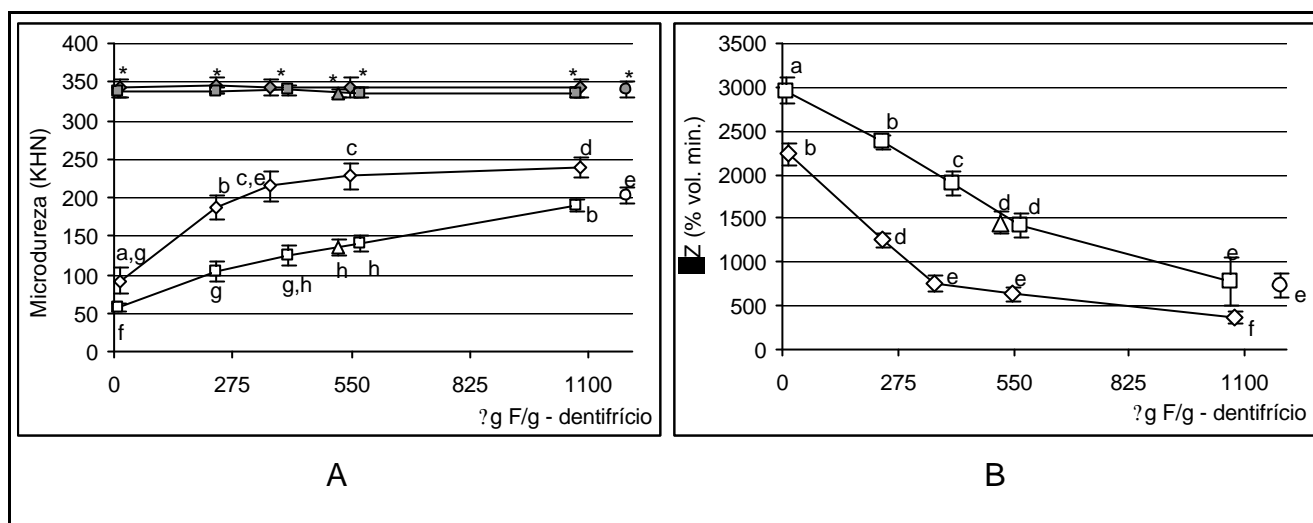


Fig. 1. (A) - Microdureza de superfície inicial e final (“i”, “?””, “?” e “?” indica SMH; “?”, “?”, “?” e “o” indica SMH₁). (B) - Conteúdo mineral de acordo com as diferentes concentrações de flúor e pH dos dentifrícios. “?” indica os dentifrícios neutros; “?” indica os dentifrícios ácidos; “?” indica o dentifrício infantil e “o” indica o dentifrício controle positivo (média ± dp, n = 10). Médias seguidas de letras distintas diferem estatisticamente (ANOVA; p<0,05) e “*” indica igualdade (p>0,05) entre as médias de SMH e que diferem das médias de SMH₁ (ANOVA; p<0,05).

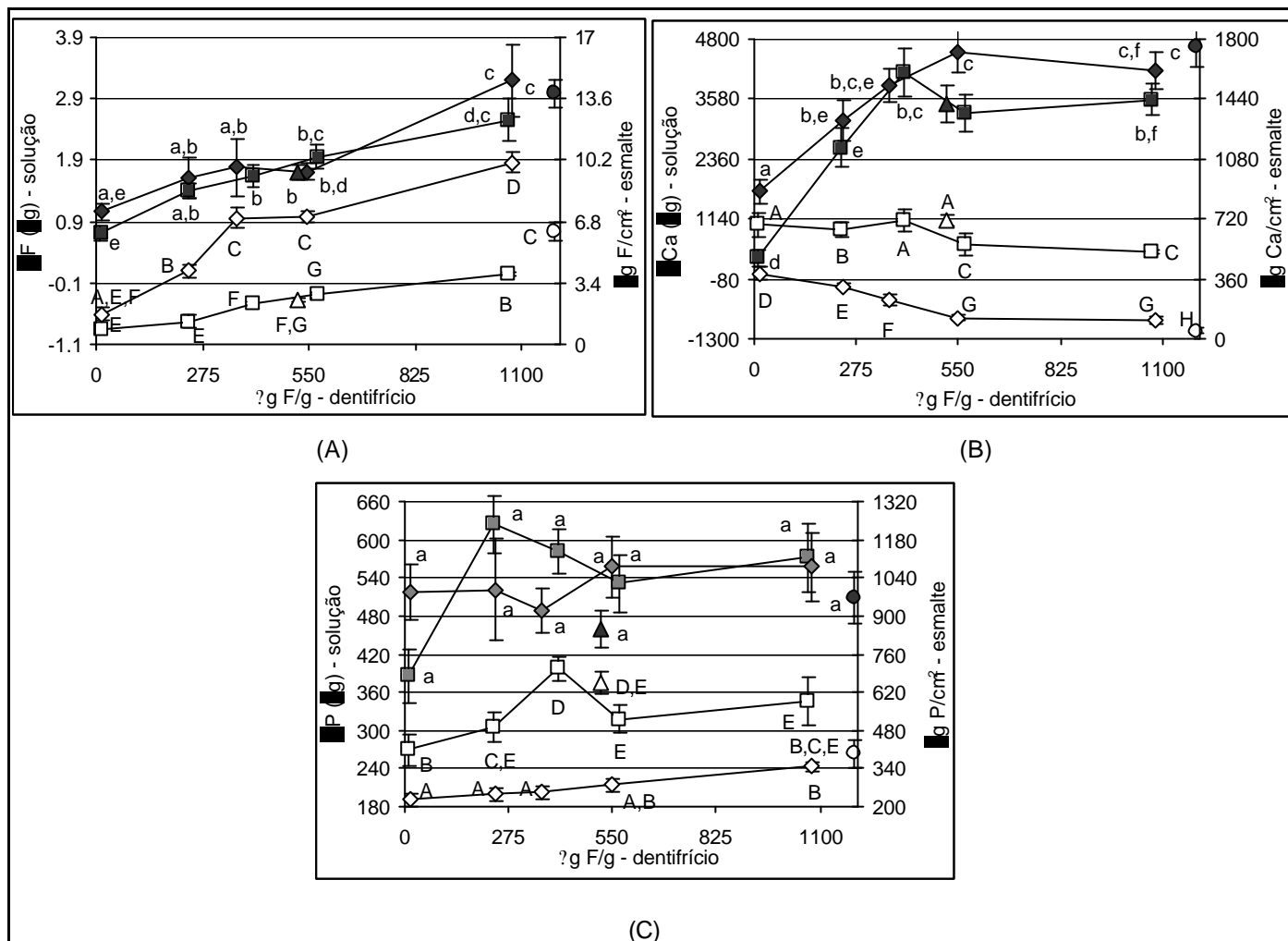


Fig. 2. Valores médios de F (A), Ca (B) e P (C) no esmalte dental e nas soluções (DES+RE) após ciclagem de pH ("i", "j", "k" e "l" indica g/cm² no esmalte; "m", "n", "o" e "p" indica g na solução). "i" indica os dentifrícios neutros; "j" indica os dentifrícios ácidos; "k" indica o dentifrício infantil e "l" indica o dentifrício controle positivo (média \bar{x} ep, n = 10). Médias de F (Kruskal-Wallis), Ca e P (ANOVA) seguidas de letras distintas diferem estatisticamente (p<0,05).

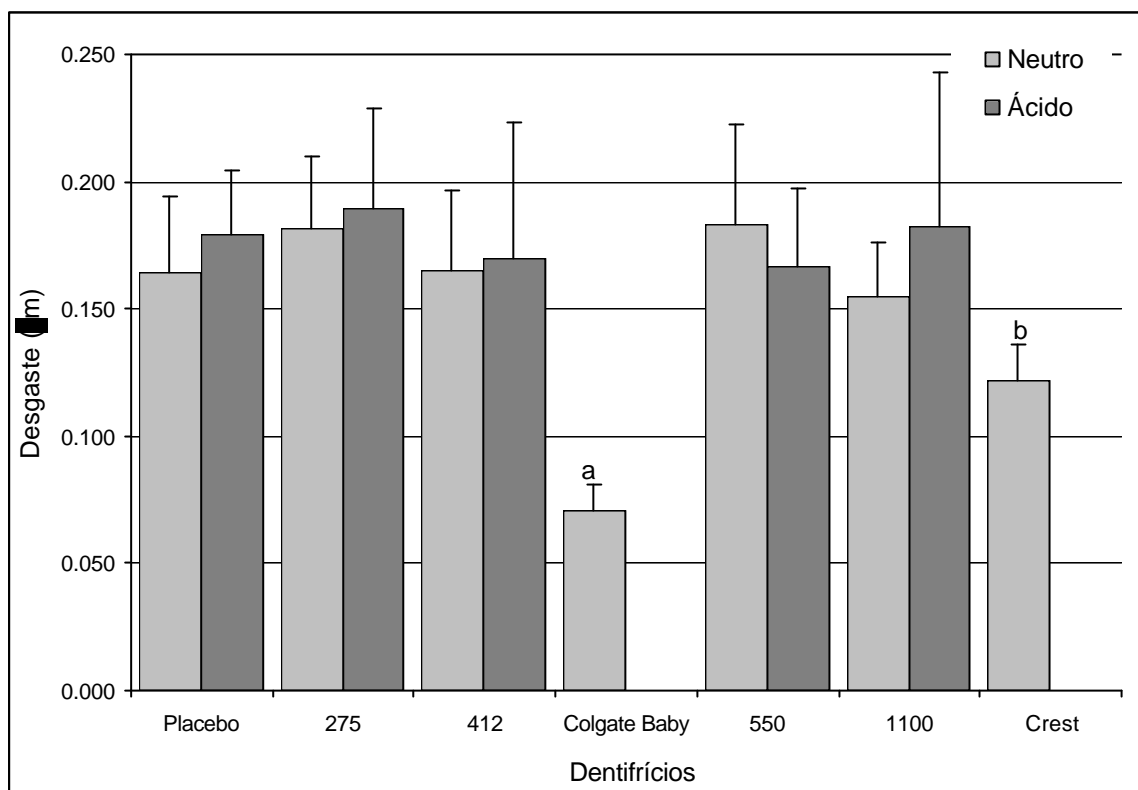


Fig. 3. Desgaste do esmalte (média \pm dp, n = 10) de acordo com os dentifrícios. Médias seguidas de letras distintas diferem estatisticamente (ANOVA; $p < 0,05$).

Referências¹

Agência Nacional de Vigilância Sanitária: Resolução RDC nº79, de 28 de agosto de 2000.

Almeida, BS, Cardoso VES, Buzalaf MAR: Fluoride ingestion from toothpaste and diet in 1-3-year-old Brazilian children. *Community Dent Oral Epidemiol* 2006. In press.

Amerongen AN, Bolscher JGM, Veerman ECI: Salivary proteins: protective and diagnostic value in cariology? *Caries Res* 2004;38:247-253.

Ammari AB, Bloch-Zupan A, Ashley PF: Systematic review of studies comparing the anti-caries efficacy of children's toothpaste containing 600 ppm of fluoride or less with high fluoride toothpastes of 1000 ppm or above. *Caries Res* 2003;37:85-92.

Arends J, Ten Bosch JJ: Demineralization and remineralization evaluation techniques. *J Dent Res* 1992;71:924-928.

Argenta RM, Tabchoury CP, Cury JA: A modified pH-cycling model to evaluate fluoride effect on enamel demineralization. *Pesqui Odontol Bras* 2003;17:241-246.

Bartlett DW, Smith BG, Wilson RF: Comparison of the effect of fluoride and non-fluoride toothpaste on tooth wear in vitro and the influence of enamel fluoride concentration and hardness of enamel. *Br Dent J* 1994;176:346-348.

Brighenti FL, Delbem ACB, Buzalaf MAR, Oliveira FAL, Ribeiro DB, Sasaki KT: *In vitro* evaluation of acidified toothpastes with low fluoride content. *Caries Res*. In press 2006.

¹ De acordo com as normas para publicação da revista *Caries Research*.

Brudevold F, Chilton NW: Comparative study of a fluoride dentifrice containing soluble phosphates and a calcium-free abrasive: second-year report. J Am Dent Assoc 1966;72:889-894.

Buzalaf MAR, Cury JA, Whitford GM: Fluoride exposures and dental fluorosis: a literature review. Rev Fac Odontol Bauru 2001;9:1-10.

Campos GM: GMC 2002 [computer program]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia; 2003. Available from: URL:<http://www.forp.usp.br/restauradora/gmv/gmc.html#gmc>.

Christoffersen J, Christoffersen MR, Kibalczyk W, Perdok WG: Kinetics of dissolution and growth of calcium fluoride and effects of phosphate. Acta Odontol Scand 1988; 46:325-336.

Cury J: Dentifrícios: como escolher e como indicar; in:Cardoso RJA, Gonçalves EAN: Odontopediatria: prevenção. São Paulo, Artes Médicas, 2002, pp 281-295.

De Kloet HJ, Exterjate RAM, Rempt HE, Ten Cate JM: *In vivo* bovine enamel remineralization and fluoride uptake from two dentifrices containing different fluoride concentrations. J Dent Res 1986;65:1410-1414.

Delbem ACB, Vieira AEM, Cury JA: Avaliação do potencial cariostático do dentifrício brasileiro de maior participação no mercado. Rev Bras Odontol 2002;59:14-18.

Featherstone JDB, Ten Cate JM, Shariati M, Arends J: Comparison of artificial caries-like lesions by quantitative microradiography and microhardness profiles. Caries Res 1983;17:385-391.

Fiske CH, Subbarow Y: The colorimetric determination of phosphorus. J Biol Chem 1925; 66:375-400.

Hamilton J: New CDC report offers fluoride use tips. J Calif Dent Assoc 2001; 29:723-724.

Horowitz HS: The need for toothpastes with lower than conventional fluoride concentration for preschool-aged children. J Public Health Dent 1992; 52:216-221.

Kardos S, Shi B, Sipos T: The *in vitro* demineralization potencial of a sodium fluoride, calcium and phosphate ion-containing dentifrice under various experimental conditions. J Clin Dent 1999;10:22-25.

Kielbassa AM, Gillmann L, Zantner C, Meyer-Lueckel H, Hellwig E, Schulte-Mönting J: Profilometric and microradiographic studies on the effects of toothpaste and acid gel abrasivity on sound and demineralized bovine dental enamel. Caries Res 2005; 39:380-386.

Kuroiwa M, Kodaka T, Kuroiwa M, Abe M: Brushing-induced effects with and without a non-fluoride abrasive dentifrice on remineralization of enamel surfaces etched with phosphoric acid. Caries Res 1994;28:309-314.

Lima YBO, Cury JA: Ingestão de flúor por crianças pela água e dentifrício. Rev Saúde Pública 2001;35:576-581.

Mascarenhas AK: Risk factors for dental fluorosis: a review of the recent literature. Pediatr Dent 2000; 22:269-277.

Mascarenhas AK, Burt BA: Fluorosis risk from early exposure to fluoride toothpaste. Community Dent Oral Epidemiol 1998;26:241-248.

Negri HMD, Cury JA: Efeito dose-resposta de uma formulação de dentifrício com concentração reduzida de fluoreto – estudo *in vitro*. Pesqui Odontol Bras 2002;16:361-365.

Ogaard B, Rölla G, Arends J: In vivo progress of enamel and root surface lesions under plaque as a function of time. *Caries Res* 1988;22:302-305.

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

Pendrys DG, Katz RV, Morse DE: Risk factors for enamel fluorosis in a nonfluoridated population. *Am J Epidemiol* 1996;143:808-815.

Pessan JP, Pin MLG, Martinhon CCR, Silva SMB, Granjeiro JM, Buzalaf MAR: Analysis of fingernails and urine as biomarkers of fluoride exposure from dentifrice and varnish in 4-to 7-year-old children. *Caries Res* 2005;39:363-370.

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

Slack GL, Bulman JS, Osborn JF: Clinical testing of fluoride and non-fluoride containing dentifrices in Hounslow school children. *Br Dent J* 1971;130:154-158.

Sullivan RJ, Fletcher R, Bachiman R, Penugonda B, LeGeros RZ: Intra-oral comparison and evaluation of the ability of fluoride dentifrices to promote the mineralization of caries-like lesions in dentin and enamel. *J Clin Dent* 1995;6:135-138.

Ten Cate JM, Mundorff-Shrestha SA: Working group report 1: laboratory models for caries (in vitro and animal models). *Adv Dent Res* 1995; 9:332-334.

Svinseth PN, Gjerdet NR, Lie T: Abrasivity of toothpastes. An in vitro study of toothpastes marketed in Norway. *Acta Odontol Scand* 1987;45:195-202.

Vieira AEM, Delbem ACB, Sasaki KT, Rodrigues E, Cury JA, Cunha RF: Fluoride dose response in pH-cycling models using bovine enamel. *Caries Res* 2005;39:514-520.

Weatherell JA, Robinson C, Strong M, Nakagaki H: Micro-sampling by abrasion. *Caries Res* 1985;19:97-102.

White DJ, Featherstone JDB. A longitudinal microhardness analysis of fluoride dentifrice effects on lesion progression in vitro. *Caries Res* 1987; 21:502-512.



Anexos

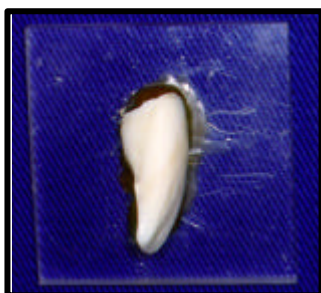
Anexo A

PREPARO E SELEÇÃO DOS BLOCOS DE ESMALTE

- confecção dos blocos de esmalte bovino (4 x 4 mm)



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



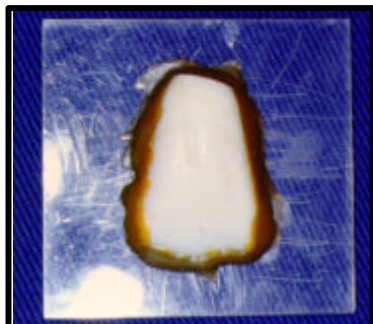
2. Coroa dentária fixada em placa de acrílico (4x4 cm e 4 mm de espessura) com cera pegajosa (Kota Ind. e Com. LTDA) pela sua face proximal.



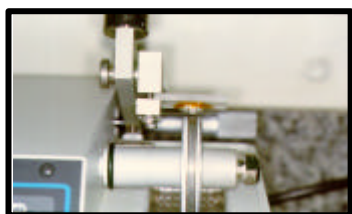
3. Placa montada em cortadeira (Isomet Low Speed Saw – Buehler, Lake Bluff, Illinois, USA) sob refrigeração com água destilada/deionizada.



4. Secção da coroa utilizando disco diamantado (série 15 HC Diamond– n. 11-4244 Buehler) separando a superfície vestibular da lingual.



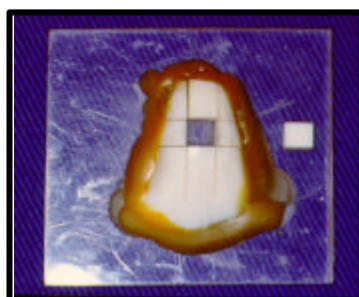
5. Face vestibular fixada na placa de acrílico.



6. Secção da face vestibular no sentido longitudinal, na porção mais plana, utilizando-se 2 discos diamantados (série 15 HC Diamond –n. 11-4243 Buehler), montados em cortadeira sob refrigeração com água destilada/deionizada e separados por um disco espaçador de alumínio com 4 mm de espessura.



7. Secção da face vestibular no sentido transversal, na porção mais plana, utilizando-se 2 discos diamantados (série 15 HC Diamond - n. 11-4243 Buehler), montados em cortadeira sob refrigeração com água destilada/deionizada e separados por um disco espaçador de alumínio com 4 mm de espessura.

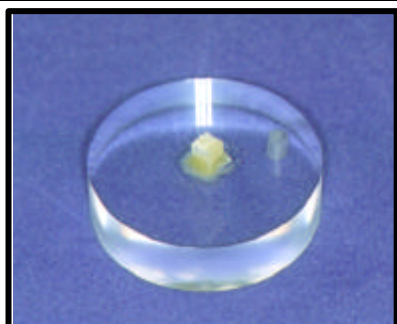


8. Fragmento vestibular do dente bovino, fixado sobre placa de resina. Ao lado, bloco de esmalte dentário.

Anexo B

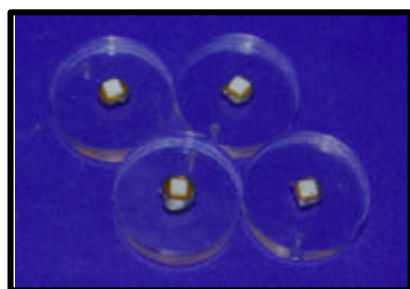
PREPARO E SELEÇÃO DOS BLOCOS DE ESMALTE

- *planificação da dentina e 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), com a superfície dentinária voltada para cima.

2. Ajuste da dentina para obtenção de superfícies paralelas entre esmalte e dentina, utilizando Politriz APL-4 AROTEC e lixas de granulação 320 (CARBIMET Paper Discs, 30-5108-320, BUEHLER), 2 pesos, durante 20 segundos sob baixa rotação e refrigeração.



3. Blocos fixados com a superfície do esmalte voltada para cima, a qual será polida.

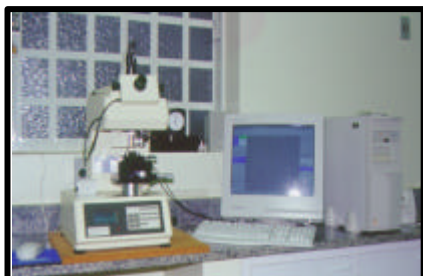
Seqüência do polimento de esmalte:

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 600, 800 e 1200 (30 segundos - 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 C

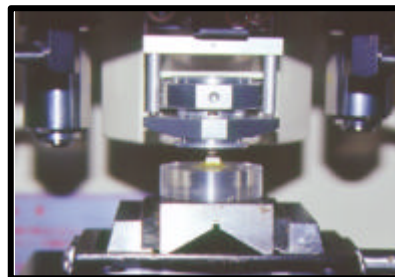
AVALIAÇÃO DA MICRODUREZA

- *ciclagem DES>RE*



1. Microdurômetro Shimadzu Micro Hardness Tester HMV-2.000 (Shimadzu Corporation - Kyoto-Japan), com penetrador tipo Knoop, acoplado ao Software para análise de imagem CAMS-WIN (NewAge Industries, USA).

2. Bloco de esmalte sendo submetido à leitura no microdurômetro, carga estática de 25 gramas e tempo de 10 segundos, para análise da microdureza de superfície. Para análise da microdureza em secção longitudinal, utilizou-se carga estática de 25 gramas, tempo de 10 segundos.



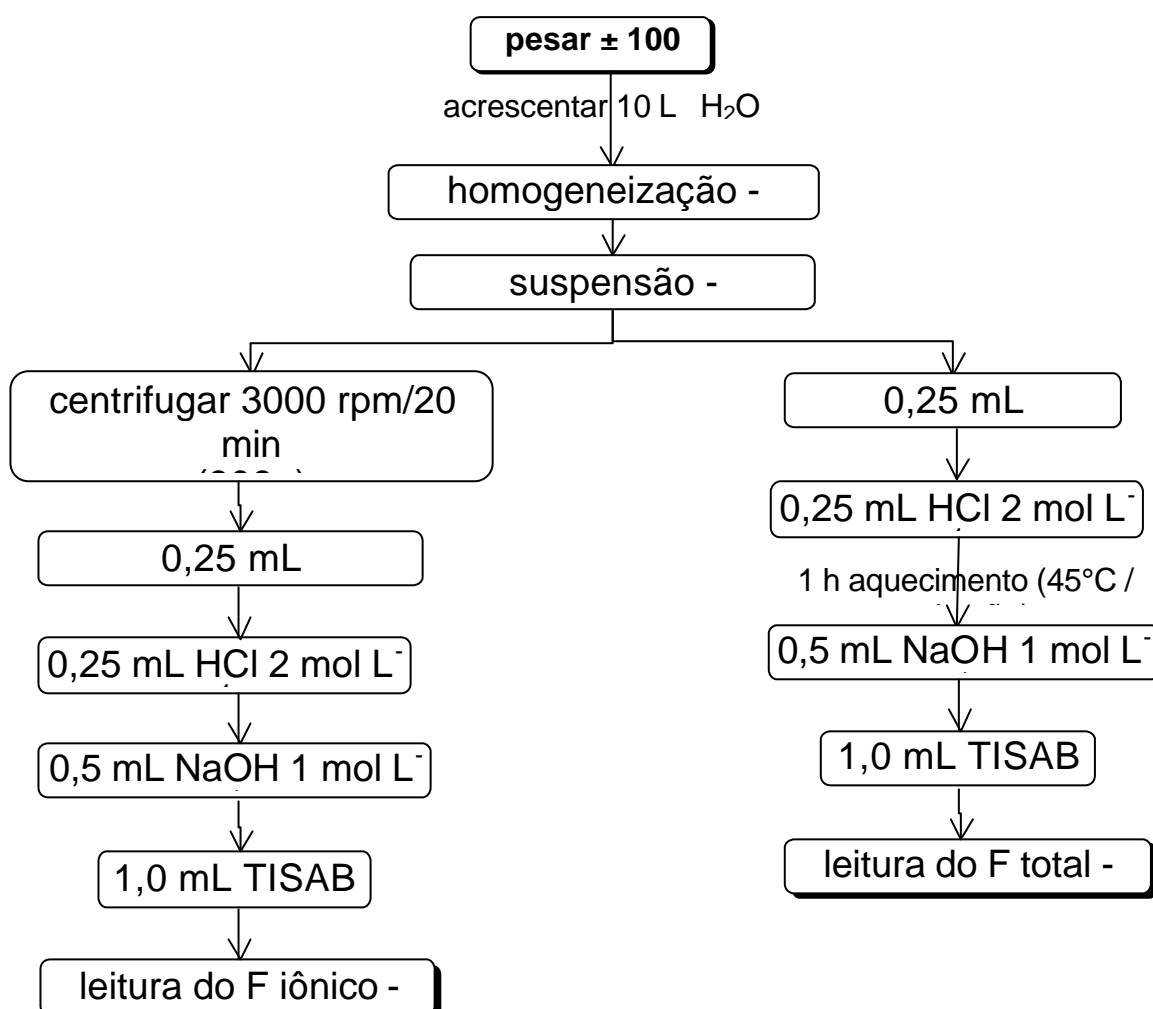
3. Fotomicrografia das impressões para análise de microdureza de superfície inicial e final do esmalte (Aumento: 100x).



4. Fotomicrografia das indentações da análise de microdureza em secção longitudinal do esmalte. (Aumento: 100x)

Anexo D

DOSAGEM DE F NOS DENTIFRÍCIOS*



* Delbem ACB, Vieira AEM, Cury, JA. Avaliação do potencial cariostático do dentifrício brasileiro de maior participação no mercado. Rev Bras Odontol 2002; 59:14-8

Anexo E

MICRODUREZA DE SUPERFÍCIE (SMH)

PLACEBO ácido																
		SMH inicial						SMH final								
blocos						média	dp						média	dp	%SMHC	
1	311	340	316	330	324	324.4	11.5	81	86	79	78	62	77.2	9.0	-76.2	
2	352	349	354	354	352	352.1	1.8	77	95	75	89	98	86.8	10.4	-75.3	
3	323	349	330	347	346	339.1	11.7	124	111	112	111	104	112.4	7.2	-66.9	
4	349	361	365	356	358	358.0	6.0	75	69	86	70	45	69.0	15.0	-80.7	
5	325	323	317	337	347	329.8	12.2	117	110	121	100	100	109.6	9.6	-66.8	
6	325	333	321	330	335	328.9	5.6	60	114	130	119	118	108.2	27.6	-67.1	
7	337	335	330	343	339	336.8	4.7	110	100	69	62	95	87.2	20.7	-74.1	
8	370	347	346	349	354	353.2	9.8	76	62	83	45	82	69.6	16.1	-80.3	
9	358	358	358	347	325	349.4	14.5	42	118	116	72	75	84.6	32.3	-75.8	
10	346	343	347	356	354	349.2	5.7	100	125	128	85	96	106.8	18.8	-69.4	
						342.1							91.1		-73.3	
						11.8							16.8		5.4	

PLACEBO neutro																
		SMH inicial						SMH final								
blocos						média	dp						média	dp	%SMHC	
1	342	342	350	348	353	347.0	4.9	49	50	61	66	71	59.4	9.7	-82.9	
2	339	336	333	336	340	336.8	2.8	55	56	69	68	61	61.8	6.5	-81.7	
3	325	330	325	336	325	328.2	4.9	68	54	59	63	69	62.6	6.3	-80.9	
4	350	351	353	351	351	351.2	1.1	76	53	61	61	62	62.6	8.3	-82.2	
5	343	342	336	327	328	335.2	7.5	48	54	64	65	50	56.2	7.9	-83.2	
6	330	336	334	324	333	331.4	4.7	57	50	55	49	50	52.2	3.6	-84.2	
7	342	337	337	340	339	339.0	2.1	57	61	51	47	49	53.0	5.8	-84.4	
8	331	336	330	334	334	333.0	2.4	65	67	56	55	62	61.0	5.3	-81.7	
9	331	330	328	336	325	330.0	4.1	63	62	61	65	44	59.0	8.5	-82.1	
10	333	334	339	330	334	334.0	3.2	44	52	47	57	37	47.4	7.6	-85.8	
						336.6							57.5		-82.9	
						7.4							5.2		1.5	

275 ppm F ácido																
		SMH inicial						SMH final								
blocos						média	dp						média	dp	%SMHC	
1	330	326	330	326	338	330.1	5.1	150	181	150	184	186	170.2	18.5	-48.4	
2	373	352	339	347	349	352.1	12.4	169	168	158	168	170	166.6	4.9	-52.7	
3	330	347	356	347	346	345.4	9.4	187	216	204	186	210	200.6	13.6	-41.9	
4	323	325	321	347	356	334.6	16.1	184	190	187	153	186	180.0	15.2	-46.2	
5	354	343	329	343	330	339.7	10.4	165	169	169	173	160	167.2	4.9	-50.8	
6	334	377	363	354	342	353.9	17.0	173	152	203	205	199	186.4	23.1	-47.3	
7	339	339	352	339	339	341.8	5.6	202	212	211	180	190	199.0	13.8	-41.8	
8	364	352	347	370	356	357.8	9.0	206	204	197	206	209	204.4	4.5	-42.9	
9	354	317	341	337	354	340.4	15.2	202	205	220	205	166	199.6	20.1	-41.4	
10	358	356	361	358	354	357.5	2.7	189	190	203	197	198	195.4	5.9	-45.3	
						345.3							186.9		-45.9	
						9.6							14.9		4.0	

275 ppm F neutro																
		SMH inicial						SMH final								
blocos						média	dp							média	dp	%SMHC
1	340	337	343	337	340	339.4	2.5	128	116	122	124	118	121.6	4.8	-64.2	
2	347	347	334	340	334	340.4	6.5	110	94	94	95	90	96.6	7.7	-71.6	
3	327	334	327	339	336	332.6	5.4	115	107	109	111	102	108.8	4.8	-67.3	
4	337	336	339	334	331	335.4	3.0	113	108	116	103	109	109.8	5.0	-67.3	
5	337	334	339	331	342	336.6	4.3	95	98	118	113	96	104.0	10.7	-69.1	
6	342	343	347	348	342	344.4	2.9	116	118	115	124	116	117.8	3.6	-65.8	
7	337	339	340	333	340	337.8	2.9	118	121	119	108	110	115.2	5.8	-65.9	
8	339	340	342	337	343	340.2	2.4	91	93	84	91	94	90.6	3.9	-73.4	
9	343	330	343	334	340	338.0	5.8	87	103	74	80	93	87.4	11.3	-74.1	
10	340	334	348	339	343	340.8	5.2	88	103	92	87	77	89.4	9.4	-73.8	
						338.6							104.1		-69.2	
						3.3							12.5		3.7	

412 ppm F ácido																
		SMH inicial						SMH final								
blocos						média	dp							média	dp	%SMHC
1	349	328	332	351	342	340.4	10.3	210	201	208	190	186	199.0	10.7	-41.5	
2	364	347	335	356	358	352.1	11.3	203	233	236	201	248	224.2	21.0	-36.3	
3	343	327	343	352	327	338.2	11.1	210	195	201	196	190	198.4	7.6	-41.3	
4	358	349	335	356	354	350.5	9.4	233	238	227	243	254	239.0	10.3	-31.8	
5	358	352	356	346	354	353.2	4.9	238	248	239	246	246	243.4	4.6	-31.1	
6	347	340	316	360	354	343.3	17.0	177	199	209	224	207	203.2	17.2	-40.8	
7	325	343	347	330	356	340.4	12.8	237	231	230	238	227	232.6	4.7	-31.7	
8	346	335	339	343	317	335.9	11.4	218	211	211	218	223	216.2	5.2	-35.6	
9	335	319	299	330	323	321.1	14.0	170	192	183	183	194	184.4	9.5	-42.6	
10	358	361	361	361	347	357.7	5.9	211	215	202	208	224	212.0	8.2	-40.7	
						343.3							215.2		-37.3	
						10.7							19.4		4.6	

412 ppm F neutro																
		SMH inicial						SMH final								
blocos						média	dp							média	dp	%SMHC
1	336	334	331	325	330	331.2	4.2	112	123	109	103	120	113.4	8.1	-65.8	
2	339	337	340	343	340	339.8	2.2	124	131	120	130	126	126.2	4.5	-62.9	
3	331	331	328	331	330	330.2	1.3	131	127	131	126	121	127.2	4.1	-61.5	
4	343	343	350	348	340	344.8	4.1	119	112	127	118	121	119.4	5.4	-65.4	
5	337	331	339	336	339	336.4	3.3	151	112	130	149	115	131.4	18.3	-60.9	
6	336	340	343	339	343	340.2	2.9	112	128	109	110	113	114.4	7.8	-66.4	
7	347	348	350	353	350	349.6	2.3	139	132	119	128	136	130.8	7.8	-62.6	
8	348	340	348	345	347	345.6	3.4	115	125	124	123	120	121.4	4.0	-64.9	
9	343	336	334	337	340	338.0	3.5	155	162	153	150	150	154.0	4.9	-54.4	
10	337	334	336	337	334	335.6	1.5	105	94	118	111	109	107.4	8.8	-68.0	
						339.1							124.6		-63.3	
						6.2							13.0		3.8	

Colgate Baby																
		SMH inicial							SMH final							
blocos						média	dp						média	dp	%SMHC	
1	327	327	330	330	331	329.0	1.9	142	133	140	136	144	139.0	4.5	-57.8	
2	343	347	334	339	334	339.4	5.7	149	145	146	135	145	144.0	5.3	-57.6	
3	330	334	334	333	330	332.2	2.0	121	140	137	134	120	130.4	9.3	-60.7	
4	339	333	337	343	345	339.4	4.8	115	129	131	134	136	129.0	8.3	-62.0	
5	322	324	327	333	333	327.8	5.1	145	142	136	139	131	138.6	5.4	-57.7	
6	342	340	347	343	337	341.8	3.7	154	150	168	150	149	154.2	7.9	-54.9	
7	340	343	347	347	348	345.0	3.4	128	121	117	116	131	122.6	6.7	-64.5	
8	328	328	331	330	334	330.2	2.5	145	133	155	153	147	146.6	8.6	-55.6	
9	342	334	334	340	337	337.4	3.6	120	125	128	115	125	122.6	5.1	-63.7	
10	336	337	324	339	330	333.2	6.1	123	120	133	140	131	129.4	8.0	-61.2	
						335.5							135.6		-59.6	
						5.9							10.6		3.3	

550 ppm F ácido																
		SMH inicial							SMH final							
blocos						média	dp						média	dp	%SMHC	
1	343	352	343	358	343	347.8	7.0	233	231	247	237	252	240.0	9.1	-31.0	
2	361	346	358	361	354	355.9	6.4	239	231	229	242	245	237.2	6.9	-33.3	
3	358	361	333	356	341	349.9	12.2	215	221	221	235	231	224.6	8.2	-35.8	
4	327	315	335	311	333	324.2	10.5	213	213	223	231	226	221.2	8.0	-31.8	
5	346	361	341	333	352	346.5	10.6	227	235	211	237	220	226.0	10.8	-34.8	
6	356	358	346	356	346	352.4	6.3	217	215	233	218	211	218.8	8.4	-37.9	
7	326	314	332	322	338	326.5	9.3	193	202	192	203	196	197.2	5.1	-39.6	
8	347	361	349	347	347	350.5	5.9	262	267	259	259	254	260.2	4.8	-25.8	
9	308	341	330	313	313	321.1	14.0	220	208	214	206	226	214.8	8.3	-33.1	
10	354	352	349	333	352	347.9	8.5	229	239	251	224	248	238.2	11.7	-31.5	
						342.3							227.8		-33.5	
						13.0							17.1		3.9	

550 ppm F neutro																
		SMH inicial							SMH final							
blocos						média	dp						média	dp	%SMHC	
1	343	340	342	348	340	342.6	3.3	152	154	160	169	151	157.2	7.5	-54.1	
2	348	348	343	339	340	343.6	4.3	146	153	150	144	158	150.2	5.6	-56.3	
3	342	345	348	347	330	342.4	7.3	143	137	141	148	139	141.6	4.2	-58.6	
4	325	334	330	333	331	330.6	3.5	129	137	125	142	143	135.2	7.9	-59.1	
5	339	337	339	342	336	338.6	2.3	137	136	139	130	141	136.6	4.2	-59.7	
6	333	333	330	331	325	330.4	3.3	137	146	154	145	141	144.6	6.3	-56.2	
7	325	327	328	330	327	327.4	1.8	154	147	147	147	153	149.6	3.6	-54.3	
8	347	348	340	337	345	343.4	4.7	130	135	120	138	129	130.4	6.9	-62.0	
9	328	327	325	331	339	330.0	5.5	134	116	127	116	132	125.0	8.6	-62.1	
10	336	339	330	328	331	332.8	4.5	132	122	128	124	138	128.8	6.4	-61.3	
						336.2							139.9		-58.4	
						6.5							10.5		3.0	

1100 ppm F ácido																
		SMH inicial						SMH final								
blocos						média	dp						média	dp	%SMHC	
1	347	360	347	336	363	350.5	11.0	268	274	252	238	250	256.4	14.5	-26.8	
2	330	318	334	329	324	326.9	6.2	229	231	239	226	230	231.0	4.8	-29.3	
3	335	354	347	364	356	351.2	10.8	229	230	231	225	231	229.2	2.5	-34.7	
4	356	352	343	358	361	354.1	7.0	229	224	225	252	226	231.2	11.8	-34.7	
5	335	337	327	339	330	333.5	5.0	241	215	207	211	215	217.8	13.4	-34.7	
6	329	383	358	354	347	354.1	19.5	254	254	259	254	258	255.8	2.5	-27.8	
7	337	299	301	335	339	322.0	20.4	241	246	251	247	248	246.6	3.6	-23.4	
8	349	347	346	349	354	349.0	3.0	248	236	248	248	247	245.4	5.3	-29.7	
9	333	352	349	339	327	340.0	10.6	217	220	209	237	239	224.4	13.1	-34.0	
10	356	352	325	346	323	340.4	15.5	241	257	222	230	254	240.8	15.1	-29.3	
						342.2							237.9		-30.4	
						11.6							13.2		3.9	

1100 ppm F neutro																
		SMH inicial						SMH final								
blocos						média	dp						média	dp	%SMHC	
1	330	333	333	334	331	332.2	1.6	206	181	191	163	164	181.0	18.3	-45.5	
2	324	325	328	327	324	325.6	1.8	187	177	198	170	183	183.0	10.6	-43.8	
3	336	343	343	343	342	341.4	3.0	185	183	198	192	206	192.8	9.5	-43.5	
4	334	333	340	331	337	335.0	3.5	185	175	172	190	170	178.4	8.7	-46.7	
5	336	337	337	342	342	338.8	2.9	180	182	194	184	194	186.8	6.7	-44.9	
6	343	347	343	348	347	345.6	2.4	195	188	189	209	192	194.6	8.5	-43.7	
7	342	337	337	331	334	336.2	4.1	177	184	194	188	193	187.2	7.0	-44.3	
8	334	333	333	333	333	333.2	0.4	209	194	209	197	188	199.4	9.3	-40.2	
9	347	350	342	347	340	345.2	4.1	189	198	192	210	209	199.6	9.6	-42.2	
10	325	330	328	331	325	327.8	2.8	194	197	184	196	178	189.8	8.4	-42.1	
						336.1							189.3		-43.7	
						6.8							7.4		1.9	

Crest																
		SMH inicial						SMH final								
blocos						média	dp						média	dp	%SMHC	
1	324	345	329	329	349	335.0	11.2	227	214	199	211	199	210.0	11.7	-37.3	
2	352	349	356	352	319	345.6	15.3	189	171	200	194	191	189.0	10.9	-45.3	
3	349	370	347	354	347	353.5	9.5	199	200	217	220	214	210.0	9.8	-40.6	
4	347	304	333	301	346	326.2	22.4	194	203	194	208	214	202.6	8.8	-37.9	
5	358	356	351	343	347	351.2	6.3	179	180	182	185	188	182.8	3.7	-47.9	
6	335	347	356	361	352	350.3	10.0	225	223	220	205	200	214.6	11.3	-38.7	
7	356	361	343	339	330	346.0	12.6	221	211	216	202	194	208.8	10.8	-39.6	
8	349	343	352	327	319	337.9	14.5	194	203	202	212	225	207.2	11.8	-38.7	
9	341	347	349	352	330	344.0	8.6	170	195	213	221	205	200.8	19.7	-41.6	
10	320	324	320	320	327	322.2	3.2	202	200	207	190	194	198.6	6.7	-38.4	
						341.2							202.4		-40.6	
						10.6							10.1		3.5	

Anexo F

MICRODUREZA EM SECCÃO LONGITUDINAL - % vol. min e ? Z

Placebo ácido										? Z
Blocos	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m
1	53.9	51.3	70.9	85.1	92.3	94.8	95.0	94.8	2294.8	
2	51.9	52.0	66.3	83.7	91.9	95.7	95.7	95.7	2253.5	
3	52.1	52.8	65.9	87.4	92.4	94.3	95.4	94.3	2354.8	
4	52.9	52.1	70.4	80.9	89.5	94.7	95.9	95.4	2316.0	
5	53.0	52.8	72.0	87.2	91.2	94.0	95.4	94.3	2274.2	
6	49.8	52.0	68.5	88.6	87.1	95.1	96.2	96.2	2176.8	
7	53.0	52.7	69.7	88.0	89.9	95.8	96.4	96.1	2000.0	
8	51.4	51.9	66.4	87.4	92.2	95.3	96.8	95.9	2065.6	
9	54.2	53.7	70.9	84.1	90.6	95.0	95.7	94.6	2218.8	
10	53.7	52.4	69.6	80.1	89.5	94.6	95.7	95.3	2375.9	
Média=	52.6	52.4	69.1	85.3	90.6	94.9	95.8	95.3	2233.0	
dp=	1.3	0.7	2.2	3.0	1.7	0.6	0.5	0.7	121.9	

Placebo neutro										? Z
Blocos	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m
1	46.0	42.4	58.5	72.5	92.1	94.6	96.4	94.9	2913.3	
2	45.3	39.7	58.2	75.4	92.7	95.8	95.3	95.2	2938.2	
3	45.9	44.3	60.3	77.5	91.5	94.6	94.9	95.4	2884.1	
4	44.1	38.3	57.1	75.7	93.4	94.1	95.2	94.3	3157.2	
5	46.0	42.0	60.4	79.4	91.1	96.1	95.7	94.8	2754.4	
6	45.5	37.3	58.9	80.0	91.9	96.0	94.4	95.7	2950.4	
7	46.4	40.3	59.2	80.9	92.7	94.4	95.0	94.8	2926.2	
8	44.1	37.1	54.7	75.5	90.7	94.4	95.8	95.6	3128.9	
9	44.0	38.0	62.5	81.0	92.5	94.9	95.5	95.7	2806.0	
10	42.7	37.3	57.8	79.3	91.7	94.0	94.6	95.3	3149.6	
Média=	45.0	39.7	58.8	77.7	92.0	94.9	95.3	95.2	2960.8	
dp=	1.2	2.5	2.1	2.9	0.8	0.8	0.6	0.5	141.0	

275 ppm F ácido										? Z
Blocos	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m
1	67.4	71.3	77.3	91.5	92.7	95.9	95.7	95.4	1314.8	
2	64.7	72.9	81.4	88.5	91.7	95.9	95.7	95.1	1329.8	
3	62.5	80.2	82.5	88.2	92.1	95.7	95.7	95.1	1192.5	
4	66.0	75.0	79.6	86.8	91.2	95.4	95.7	96.2	1323.4	
5	67.0	73.8	77.8	86.3	90.8	96.4	96.1	96.3	1277.5	
6	68.5	73.3	83.0	88.1	90.9	96.1	95.3	96.5	1223.1	
7	68.6	73.4	78.6	90.7	93.0	96.3	96.5	95.4	1132.8	
8	70.6	71.9	78.8	86.2	92.3	96.1	96.4	96.5	1211.0	
9	70.2	73.9	84.7	88.1	93.3	95.1	95.4	96.5	1169.3	
10	68.7	73.2	78.3	85.6	93.6	96.3	95.1	95.7	1372.5	
Média=	67.4	73.9	80.2	88.0	92.2	95.9	95.8	95.9	1254.7	
dp=	2.5	2.4	2.5	1.9	1.0	0.4	0.5	0.6	79.8	

275 ppm F neutro										? Z
Blocos	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m
1	55.4	49.0	72.7	83.7	94.0	94.8	94.2	94.8	2376.8	
2	57.2	45.4	68.5	80.3	93.7	95.4	94.8	94.6	2494.0	
3	54.0	49.9	74.7	80.0	93.2	93.9	94.9	95.3	2369.4	
4	55.3	56.9	70.8	83.8	94.2	94.9	94.6	93.9	2260.2	
5	57.9	50.9	67.0	81.7	92.8	94.2	94.6	95.7	2436.6	
6	52.2	51.1	73.5	86.4	95.3	93.9	94.2	95.7	2284.7	
7	56.4	53.1	75.5	84.0	93.3	94.4	94.3	95.0	2241.4	
8	52.6	47.8	72.0	82.7	92.4	96.3	94.8	94.9	2333.1	
9	52.8	51.4	66.8	81.9	92.9	94.2	94.6	95.4	2495.9	
10	53.4	52.2	69.4	81.3	92.6	95.3	94.8	94.7	2386.5	
Média=	54.7	50.8	71.1	82.6	93.4	94.7	94.6	95.0	2367.9	
dp=	2.0	3.1	3.1	1.9	0.9	0.8	0.3	0.6	90.2	

412 ppm F ácido										? Z
Blocos	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m
1	75.7	81.3	91.8	94.6	94.6	95.4	95.3	95.9	694.6	
2	73.0	83.9	93.5	94.6	95.1	94.0	94.3	96.9	767.8	
3	75.4	80.2	92.7	94.6	94.3	93.2	96.1	95.1	802.9	
4	75.1	81.2	91.9	94.6	95.1	94.2	94.6	95.2	887.8	
5	75.5	82.0	88.4	92.2	95.3	95.1	95.7	95.7	775.1	
6	76.4	87.1	90.1	91.7	96.3	94.6	94.6	94.0	862.2	
7	74.4	84.7	92.6	94.3	96.3	95.7	94.8	95.7	643.0	
8	79.0	85.4	92.3	94.6	95.7	95.1	95.1	95.1	630.9	
9	75.0	86.8	94.3	95.7	95.4	93.6	94.9	94.4	747.7	
10	74.6	80.1	90.8	95.0	95.7	95.9	95.6	95.7	670.7	
Média=	75.4	83.3	91.9	94.2	95.4	94.7	95.1	95.4	748.3	
dp=	1.6	2.7	1.7	1.3	0.6	0.9	0.6	0.8	88.4	

412 ppm F neutro										? Z
Blocos	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m
1	55.8	60.3	80.5	90.4	94.2	94.6	95.6	95.1	1698.9	
2	58.6	57.9	74.3	89.5	94.8	94.5	95.9	96.5	1745.4	
3	60.4	56.8	76.1	89.3	94.0	96.5	94.6	93.7	1895.1	
4	59.3	57.0	72.8	83.0	93.5	93.7	95.1	96.4	2082.1	
5	65.5	55.8	72.7	91.4	93.7	94.7	94.3	93.2	2084.0	
6	59.1	55.2	76.1	85.7	93.7	94.2	95.7	95.3	1960.1	
7	60.1	62.4	71.8	88.3	94.7	94.2	95.1	93.8	1965.3	
8	60.4	56.7	74.4	86.0	92.8	94.6	95.7	95.3	1932.2	
9	59.6	59.2	77.5	86.1	93.6	95.3	95.6	95.9	1747.0	
10	58.3	54.7	76.2	84.7	94.7	94.4	95.9	96.3	1894.9	
Média=	59.7	57.6	75.3	87.4	94.0	94.7	95.3	95.1	1900.5	
dp=	2.5	2.4	2.6	2.7	0.6	0.8	0.6	1.2	134.9	

550 ppm F ácido										? Z
Blocos	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m
1	76.4	85.4	86.4	90.9	95.1	95.6	96.7	95.5	641.2	
2	75.3	80.8	87.1	94.9	95.9	96.6	95.4	95.5	706.3	
3	75.6	83.1	87.7	92.0	95.4	98.0	96.8	95.7	453.3	
4	75.7	80.3	87.6	91.6	96.1	96.3	96.2	97.5	583.1	
5	77.7	81.1	89.9	92.4	96.4	95.5	97.1	95.4	546.8	
6	76.0	82.0	87.7	91.6	95.8	95.3	96.3	96.1	688.4	
7	75.2	82.5	87.0	92.7	96.1	97.0	96.0	95.1	641.6	
8	75.9	81.5	86.9	93.0	94.5	97.6	95.1	97.1	631.3	
9	77.0	81.3	86.7	91.4	95.7	96.4	96.1	95.3	710.1	
10	75.2	81.0	88.7	92.3	95.7	95.7	95.9	95.6	723.7	
Média=	76.0	81.9	87.6	92.3	95.7	96.4	96.2	95.9	632.6	
dp=	0.8	1.5	1.0	1.1	0.6	0.9	0.6	0.8	85.0	

550 ppm F neutro										? Z
Blocos	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m
1	62.4	66.4	75.8	88.2	93.8	94.2	96.3	95.9	1560.7	
2	63.3	59.5	77.5	93.6	94.6	95.9	96.7	96.5	1348.2	
3	62.7	61.2	78.3	91.4	95.9	94.9	96.1	96.4	1457.4	
4	63.7	60.9	77.1	93.8	95.0	95.3	96.2	95.6	1447.8	
5	62.4	60.5	79.9	94.5	94.9	94.5	97.2	95.2	1368.3	
6	65.4	65.2	82.0	91.6	95.3	95.5	96.1	95.1	1308.6	
7	64.5	63.6	82.0	94.2	95.5	94.6	94.8	95.7	1472.8	
8	65.9	60.1	76.7	91.0	94.9	95.9	95.1	95.1	1617.1	
9	68.1	64.9	89.2	96.8	94.6	94.6	95.9	94.9	1148.5	
10	68.6	68.6	87.8	94.3	96.1	95.3	92.7	94.2	1465.0	
Média=	64.7	63.1	80.6	92.9	95.1	95.1	95.7	95.5	1419.4	
dp=	2.3	3.1	4.7	2.4	0.7	0.6	1.3	0.7	133.2	

1100 ppm F ácido										? Z
Blocos	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	
1	88.8	89.9	94.5	93.3	95.0	95.9	95.0	95.5	371.1	
2	86.3	81.5	91.5	93.0	96.2	96.3	96.3	96.7	387.8	
3	89.7	80.7	94.6	97.2	95.1	96.3	96.1	96.1	288.2	
4	91.0	88.5	94.6	95.2	95.7	95.7	95.6	95.3	296.2	
5	83.6	81.7	95.6	95.9	97.0	96.1	96.1	96.2	314.8	
6	87.7	80.9	94.8	95.0	95.9	95.3	95.9	96.3	410.8	
7	88.6	89.4	94.8	96.1	96.3	95.2	95.5	94.8	339.9	
8	85.5	86.0	93.0	95.3	95.9	95.9	96.5	96.3	263.9	
9	88.1	85.8	91.6	94.2	96.1	95.5	95.1	95.7	486.5	
10	88.5	82.3	92.8	95.7	95.5	96.1	95.5	95.8	426.7	
Média=	87.8	84.7	93.8	95.1	95.9	95.8	95.8	95.8	358.6	
dp=	2.1	3.7	1.4	1.3	0.6	0.4	0.5	0.6	70.6	

1100 ppm F neutro										? Z
Blocos	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	
1	77.2	87.6	92.5	95.7	94.6	92.1	95.3	96.2	721.1	
2	77.7	88.9	93.8	91.4	92.0	92.9	94.9	96.9	752.2	
3	76.2	87.8	96.8	96.0	95.9	95.3	94.1	93.0	704.2	
4	80.5	82.0	95.3	95.4	94.8	96.4	96.0	94.1	494.6	
5	71.1	88.4	92.1	96.7	96.5	96.3	96.6	97.0	248.9	
6	72.5	83.4	95.9	97.7	95.3	94.3	93.4	95.3	842.2	
7	68.9	82.8	89.4	94.5	96.0	94.6	93.4	94.8	1080.7	
8	67.7	81.4	93.0	95.9	95.7	93.3	93.6	93.7	1147.3	
9	73.6	79.7	93.3	91.9	94.5	94.6	95.6	93.8	912.6	
10	69.9	82.9	92.1	93.3	96.0	93.9	95.5	94.4	867.7	
Média=	73.5	84.5	93.4	94.8	95.1	94.4	94.8	94.9	777.2	
dp=	4.2	3.4	2.2	2.1	1.3	1.4	1.2	1.4	264.1	

Baby										? Z
Blocos	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	
1	64.5	60.5	79.0	91.7	94.6	95.9	95.5	96.7	1440.0	
2	63.6	61.7	80.1	92.8	93.7	94.1	94.6	95.0	1705.3	
3	64.1	62.5	76.7	92.1	94.4	94.6	96.7	95.3	1479.7	
4	64.9	66.7	79.4	92.0	94.7	96.6	96.1	95.3	1255.2	
5	61.7	69.5	77.6	95.7	96.7	94.8	95.5	95.2	1349.0	
6	65.5	64.6	78.9	94.0	95.8	94.4	95.1	96.1	1451.8	
7	62.1	61.5	79.9	89.5	94.5	94.0	96.7	94.4	1589.7	
8	65.1	60.4	80.5	92.9	94.0	94.9	95.7	94.9	1528.9	
9	64.6	64.5	77.5	91.6	96.6	96.9	95.3	96.0	1343.3	
10	65.1	63.4	79.8	92.5	93.3	95.1	96.5	95.5	1373.4	
Média=	64.1	63.5	78.9	92.5	94.8	95.1	95.8	95.5	1451.6	
dp=	1.3	2.9	1.3	1.6	1.2	1.0	0.7	0.7	132.2	

Crest										? Z
Blocos	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	???? m	
1	70.6	81.1	90.1	91.2	95.0	96.1	95.4	95.0	840.1	
2	71.9	82.3	88.2	91.0	95.0	95.7	95.8	95.7	786.7	
3	87.0	86.3	92.9	97.2	96.7	94.8	95.0	92.9	597.7	
4	71.9	80.0	89.9	94.1	95.2	95.7	94.3	96.1	873.2	
5	69.9	80.6	88.6	94.2	95.6	95.0	95.9	95.4	799.4	
6	85.4	86.0	93.8	92.4	94.6	94.4	95.6	94.3	631.9	
7	84.4	86.1	93.6	93.8	94.7	93.8	93.0	95.6	863.4	
8	85.3	86.6	95.2	94.6	96.5	95.1	94.6	94.6	557.7	
9	82.6	83.6	93.0	94.2	96.0	92.2	94.4	95.4	875.2	
10	86.4	84.8	88.9	91.2	93.1	93.4	96.6	97.7	566.5	
Média=	79.5	83.7	91.4	93.4	95.2	94.6	95.1	95.3	739.2	
dp=	7.4	2.6	2.6	2.0	1.0	1.2	1.0	1.2	134.3	

Anexo G

MICRODUREZA EM SECÇÃO LONGITUDINAL

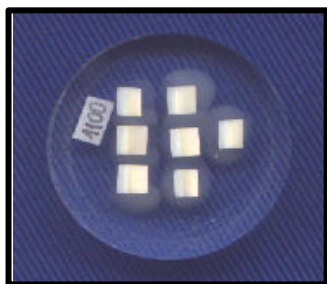
- preparo dos corpos de prova



1. Blocos de esmalte fixados em laminula de vidro com cera pegajosa (Kota Ind. e Com. LTDA) para secção no sentido longitudinal no centro da área exposta, utilizando disco diamantado (série 15 HC Diamond - n. 11-4243 Buehler) montado em cortadeira sob refrigeração com água destilada/deionizada.



3. Embutidora metalográfica (AROTEC PRE 30S) - utilizada para inclusão dos blocos de esmalte em 5 gramas de resina acrílica (Buehler Transoptic Powder, Lake Bluff, Illinois, USA), pressão de 150 Kgf/cm², tempo de aquecimento de sete minutos e mais sete minutos de resfriamento. Os blocos foram fixados em posição com cola adesiva (Super Bonder – Loctite).



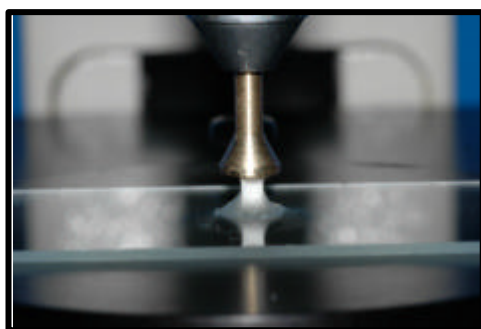
4. Corpo de prova – plano longitudinal voltado para a superfície da resina acrílica.

Seqüência do polimento do corpo de prova:

1. Na Politriz APL-4 AROTEC - lixa de granulação 320 (1 minuto - 2 pesos), 600, 800 e 1200 (2 minutos - 2 pesos) e refrigeração a água. Limpeza em lavadora ultrassônica e água destilada/deionizada por dois minutos, entre cada lixa;
2. Na Politriz APL-4 AROTEC - acabamento final com disco de papel feltro MICROCLOTH SUPREME PSA (Buehler Polishing Cloth) e suspensão de diamante 1/4 micron base-água (Buehler) (2 minutos);
3. Limpeza em lavadora ultrassônica utilizando solução detergente (Ultramet Sonic Cleaning Buehler) diluída 20:1 em água destilada/deionizada (3 minutos);
4. Lavagem durante 30 segundos com jato de água destilada/deionizada.

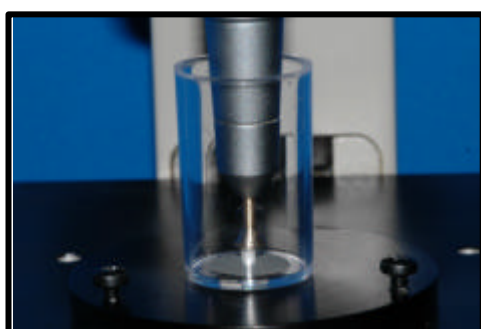
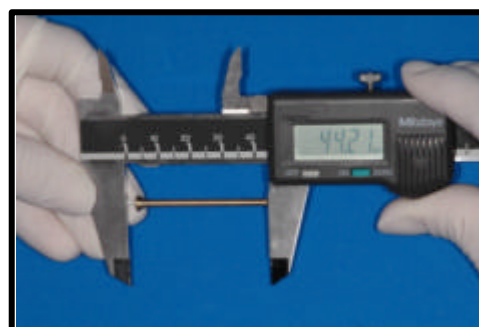
Anexo H

DETERMINAÇÃO DO CONTEÚDO DE FLÚOR, CÁLCIO E FÓSFORO NO ESMALTE



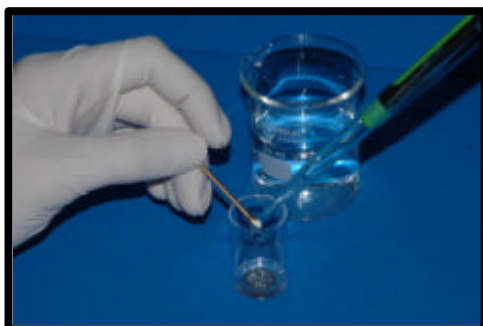
1. Blocos de esmalte seccionados e fixados em mandril com cola adesiva (Super Bonder – Loctite).

2. Blocos de esmalte foram medidos com paquímetro digital (Mitutoyo CD-15B, Mitutoyo Corporation, Kyoto, Japan), para se obter a área superficial do esmalte e conjunto (mandril+bloco) também foi medido para se verificar o desgaste antes e após a abrasão.



3. Superfície do esmalte em íntimo contato com o disco de lixa para iniciar o desgaste da camada de esmalte (50 μ m).

4. Os blocos foram desgastados utilizando micromotor (Dabi-Atlante) e disco de lixa auto-adesiva (13 mm de diâmetro) de granulação 600 (silicon-carbide, Buelher) em frascos de poliestireno cristal (J-10, Injeplast, Brasil).



5. As superfícies dos blocos foram lavadas com 0,4 mL de água deionizada, no interior dos frascos.

6. Acrescentou 0,4 mL de HCl 1 mol L⁻¹.



7. Após agitação constante durante 15 minutos, adicionou-se de 0,8 mL de NaOH 0,5 mol L⁻¹.



8. As soluções das biópsias foram colocadas em frascos de poliestireno J-10 (Injeplast) e as leituras da concentração de íons flúor e cálcio foram realizadas, respectivamente, com eletrodo específico Orion 9609 e Orion 9300 e analisador de íons (720A, Orion Research), sob agitação constante.

9. As análises de fósforo foram realizadas através do método colorimétrico (Fiske e Subbarow, (1925), utilizando espectrofotômetro Hitachi a 660 nm de absorvância.



Anexo I

CONTEÚDO DE FLÚOR, CÁLCIO E FÓSFORO NO ESMALTE (? g F/cm²)

FLÚOR (? g F/cm²)

Blocos	Dentifrícios neutros							
	Placebo	275	412	Baby	550	1100	Baby	Crest
1	7.21	6.75	9.02	8.76	6.85	7.26	8.76	9.77
2	5.28	11.18	11.27	9.42	9.56	19.39	9.42	16.06
3	7.91	7.34	10.63	9.46	9.85	12.30	9.46	10.95
4	7.64	8.72	8.25	11.77	12.84	10.60	11.77	11.57
5	4.99	8.80	11.76	9.33	9.88	12.92	9.33	17.00
6	5.87	7.24	6.01	10.70	11.89	9.29	10.70	12.51
7	7.23	9.11	8.06	8.12	8.63	17.10	8.12	15.60
8	6.00	8.90	7.99	10.77	14.71	11.51	10.77	14.24
9	5.61	9.80	10.29	8.56	11.69	9.74	8.56	15.63
10	3.96	7.18	9.97	8.23	7.90	14.25	8.23	15.50
média=	6.2	8.5	9.3	9.5	10.4	12.4	9.5	13.9
ep=	0.4	0.4	0.6	0.4	0.7	1.2	0.4	0.8

Blocos	Dentifrícios ácidos				
	Placebo	275	412	550	1100
1	11.35	15.31	7.55	9.39	11.00
2	5.87	10.35	7.34	8.87	13.83
3	8.07	7.22	8.87	8.81	10.24
4	7.33	7.69	8.37	10.52	7.96
5	6.22	5.33	6.08	10.55	12.85
6	7.79	5.39	11.57	11.13	27.53
7	5.94	8.41	8.24	12.06	19.83
8	6.39	14.74	22.74	6.92	21.63
9	5.73	6.85	12.25	8.33	12.75
10	8.58	11.06	4.93	9.10	8.40
média=	7.3	9.2	9.8	9.6	14.6
ep=	0.5	1.1	1.6	0.5	2.0

CÁLCIO (? g Ca/cm²)

Dentifrícios neutros							
	Placebo	275	412	Baby	550	1100	Crest
1	466.02	445.78	2189.95	1659.97	1136.04	1062.94	1626.58
2	273.65	1381.11	2149.48	1133.31	1522.99	1408.61	2192.86
3	743.80	1294.23	1808.62	887.73	987.82	2062.42	2158.37
4	409.94	1462.06	1584.71	1440.04	1120.02	1415.39	1436.22
5	559.47	1192.86	1407.82	2003.28	1099.72	1745.32	2178.10
6	302.95	1398.08	1202.43	1666.80	2040.78	1143.28	1586.22
7	431.24	445.78	1159.34	1607.32	1383.95	1221.66	1386.56
8	493.92	1381.11	1352.88	1181.73	1081.66	1466.39	2051.11
9	708.13	1294.23	919.87	1456.94	1810.13	1516.35	1924.97
10	466.02	1192.86	2218.74	1950.11	1383.95	1321.43	1045.64
média=	485.5	1148.8	1599.4	1409.7	1356.7	1436.4	1758.7
ep=	48.2	120.3	148.7	112.4	109.8	93.1	126.3

Dentifrícios ácidos					
	Placebo	275	412	550	1100
1	884.81	1935.08	1825.09	1914.54	1593.39
2	1369.16	953.59	1268.43	1460.29	1411.89
3	958.77	978.29	1987.88	1282.28	2212.72
4	997.79	1120.60	1918.45	1587.27	1927.81
5	544.48	727.09	1178.01	1538.93	1645.46
6	674.47	1308.74	1263.87	2055.58	1190.74
7	570.94	1716.34	1158.66	1317.75	1326.95
8	933.39	1692.94	1396.20	2278.84	1200.96
9	922.90	1164.97	1562.93	2430.87	2050.27
10	977.41	1510.86	1651.12	1392.77	1509.02
média=	883.4	1310.8	1521.1	1725.9	1606.9
ep=	76.3	123.7	99.0	131.1	112.2

FOSFÓRO (? g P/cm²)

	Dentifrícios neutros						
	Placebo	275	412	Baby	550	1100	Crest
1	537.41	1233.03	900.41	783.36	720.13	1182.19	1088.98
2	360.65	1732.68	1035.56	668.28	999.10	1811.60	1375.18
3	1165.64	1755.80	1394.72	619.30	1252.78	1361.76	1470.29
4	886.80	995.52	1287.18	1060.40	1572.70	990.59	886.56
5	443.17	1281.63	1513.00	965.41	615.52	1369.23	426.41
6	247.51	744.54	1139.69	762.04	1385.49	561.98	811.73
7	756.39	914.88	738.76	753.89	1075.44	1074.95	870.08
8	561.32	1206.57	820.52	1161.30	1173.03	1017.01	799.95
9	1126.33	1074.25	1178.70	1288.50	847.21	437.92	833.41
10	708.29	1435.74	1346.73	793.04	544.62	1330.26	1099.81
média=	679.4	1237.5	1135.5	852.3	1018.6	1113.7	966.2
ep=	98.0	104.8	81.7	70.3	107.0	127.0	96.0

	Dentifrícios ácidos				
	Placebo	275	412	550	1100
1	1497.68	2391.65	931.80	1288.47	807.28
2	1366.23	1385.68	736.20	1099.90	658.80
3	910.80	1141.21	1257.89	687.36	1421.40
4	1281.05	693.55	1185.04	1293.87	1250.76
5	924.77	529.25	551.16	1134.74	499.35
6	730.60	321.45	697.28	1790.13	1102.25
7	526.58	752.58	740.09	665.73	1571.37
8	952.40	669.70	1011.22	924.26	1579.30
9	616.36	1269.90	1304.50	644.01	1270.77
10	1092.31	807.80	786.92	1263.37	635.40
média=	989.9	996.3	920.2	1079.2	1079.7
ep=	101.5	187.4	82.3	114.0	127.4

Anexo J

? F, ? Ca e ? P NAS SOLUÇÕES (µg) APÓS A CICLAGEM DE pH

? F

	pH neutro						
	Placebo	275	412	Baby	550	1100	Crest
1	-0.69	-0.91	-0.42	-0.47	-0.25	-0.07	1.01
2	-0.87	-1.01	-0.43	-0.51	-0.42	-0.02	1.47
3	-0.97	-0.84	-0.55	-0.30	-0.39	-0.12	0.82
4	-1.05	-0.92	-0.28	-0.39	-0.42	0.27	-0.20
5	-0.61	-0.99	-0.47	-0.31	-0.20	0.11	0.61
6	-0.81	-0.96	-0.51	-0.40	-0.35	-0.07	1.27
7	-0.83	-0.38	-0.49	-0.51	-0.19	0.13	0.74
8	-1.21	-0.75	-0.54	-0.29	-0.20	0.05	0.62
9	-0.85	-0.33	-0.28	-0.34	-0.41	0.07	0.62
10	-0.59	-0.19	-0.29	-0.21	-0.19	0.10	0.43
média=	-0.8	-0.7	-0.4	-0.4	-0.3	0.0	0.7
ep=	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1

	pH ácido				
	Placebo	275	412	550	1100
1	-0.50	0.72	2.13	1.21	2.30
2	0.04	0.03	0.60	1.21	1.99
3	-0.79	-0.18	0.95	0.96	2.43
4	-0.44	0.37	0.91	1.17	1.93
5	-0.24	0.02	1.48	0.95	2.68
6	-0.77	0.45	0.73	1.41	1.29
7	-0.80	0.10	1.26	0.57	1.58
8	-0.96	-0.29	0.26	0.57	1.19
9	-0.86	-0.15	0.87	0.81	1.80
10	-0.80	-0.14	0.37	1.01	1.39
média=	-0.6	0.1	1.0	1.0	1.9
ep=	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2

? Ca

	pH neutro						
	Placebo	275	412	Baby	550	1100	Crest
1	1181.2	988.4	1240.9	1135.7	954.2	455.7	-958.9
2	1208.5	1007.8	1169.2	1268.3	952.0	470.5	-1134.8
3	1225.0	939.3	1229.5	1183.3	769.7	475.6	-987.1
4	1197.3	984.6	1151.3	1172.7	614.7	534.7	-1555.7
5	1124.9	1059.1	1197.9	1020.5	635.6	536.0	-1119.8
6	1143.6	1014.3	1161.5	1115.6	534.3	458.1	-1135.1
7	833.8	1024.1	1215.6	1184.1	576.1	461.9	-1111.8
8	1088.5	964.7	1057.0	1261.6	415.9	454.2	-1106.4
9	602.7	627.2	1207.6	1097.7	388.2	420.2	-1154.4
10	615.8	611.3	475.6	489.8	367.6	495.4	-1145.7
média=	1022.1	922.1	1110.6	1092.9	620.8	476.2	-1141.0
ep=	77.3	51.5	77.5	71.0	67.7	11.5	50.7

	pH ácido				
	Placebo	275	412	550	1100
1	218.6	-72.4	-421.0	-876.7	-786.5
2	56.0	-206.2	-314.7	-884.3	-904.4
3	164.2	-192.3	-374.1	-984.8	-865.7
4	143.4	-258.4	-432.9	-822.3	-999.9
5	93.8	-236.1	-595.2	-821.1	-876.0
6	-16.5	-200.3	-520.3	-836.0	-945.2
7	5.9	-268.0	-483.1	-864.1	-1016.3
8	-146.9	-290.3	-575.2	-811.9	-927.5
9	-49.8	-275.3	-690.9	-877.4	-983.5
10	-127.8	-301.1	-628.9	-903.6	-1018.6
média=	34.1	-230.0	-503.6	-868.2	-932.4
ep=	39.1	21.3	37.9	16.3	23.9

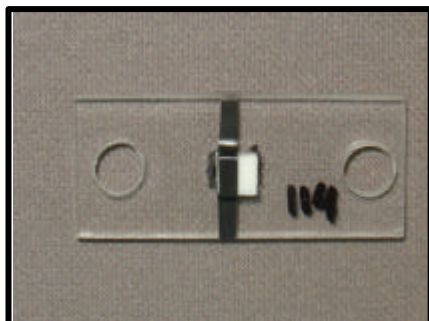
? P

pH neutro							
	Placebo	275	412	Baby	550	1100	Crest
1	209.4	265.0	375.6	330.2	294.3	223.4	188.3
2	298.3	278.7	344.3	338.8	336.9	250.6	100.9
3	252.7	249.4	393.1	325.7	264.5	261.7	267.3
4	245.7	275.4	398.5	331.3	284.1	250.7	262.7
5	226.2	260.6	406.6	342.6	252.1	312.4	297.9
6	189.5	263.9	432.3	338.1	277.8	291.0	285.0
7	228.1	279.0	451.5	398.0	298.6	346.0	316.5
8	243.5	279.9	441.2	456.3	292.6	521.9	333.3
9	377.3	432.2	268.2	451.4	435.2	530.4	292.2
10	417.6	464.1	460.1	447.5	441.5	473.3	292.6
média=	268.8	304.8	397.1	343.5	317.8	346.1	263.7
ep=	23.4	24.2	18.3	17.7	21.3	37.5	21.9

pH ácido					
	Placebo	275	412	550	1100
1	220.4	220.4	226.4	262.6	237.1
2	180.1	256.4	199.1	271.2	211.6
3	214.2	218.3	235.0	194.6	228.6
4	226.8	175.7	171.4	184.0	256.2
5	218.1	214.0	258.5	224.8	230.8
6	194.1	199.6	205.1	202.7	271.1
7	183.7	177.9	188.8	192.7	212.6
8	168.1	176.3	156.4	219.7	264.7
9	138.4	193.9	214.3	181.5	270.3
10	160.2	160.1	173.2	211.3	244.6
média=	190.4	199.2	202.8	214.5	242.7
ep=	9.3	9.1	10	9.8	7.1

Anexo K

ESCOVAÇÃO DOS BLOCOS DE ESMALTE



1. Blocos de esmalte foram parcialmente protegidos (lado controle) com fita isolante Highland MR (3M).

2. Máquina de escovação utilizada para avaliação do desgaste dentário. O equipamento permite a escovação simultânea de dez espécimes. Cada bloco foi submetido a 16.000 ciclos de escovação, à 3,8 movimentos/seg, carga estática de 300g e temperatura de 37 ± 2 °C, durante 70 minutos.



3. Durante a escovação, a máquina foi ajustada para injetar freqüentemente, em cada bloco, 0,4 mL da suspensão (1:3) a cada 2 min.

4. Aparelho Hommel Tester T1000 basic (Hommelwerke GmbH ref. # 240851 – Schwenningem – Alemanha) utilizado para avaliação do desgaste.



Anexo L

DETERMINAÇÃO E ANÁLISE PERFILOMÉTRICA

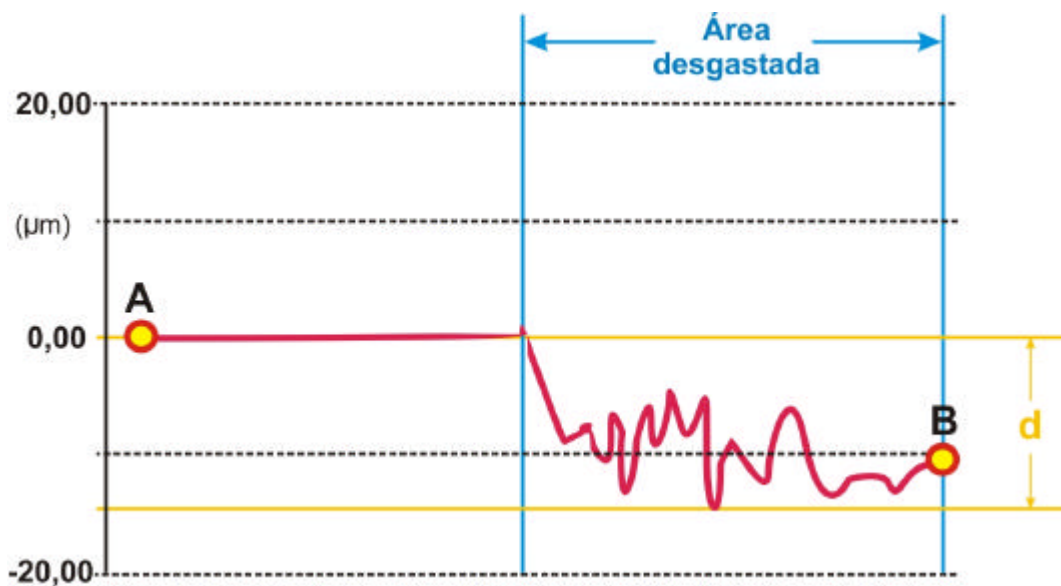


Ilustração esquemática mostrando o desgaste dos espécimes testados. (A) início da leitura feita pelo rugosímetro, (B) final da leitura feita pelo rugosímetro e (d) desgaste ocasionado pela escovação.

Anexo M

DESGASTE DA SUPERFÍCIE DO ESMALTE (μm)

Dentifrícios Ácidos					
Blocos	Placebo	275	412	550	1100
1	0,178	0,177	0,137	0,178	0,233
2	0,156	0,208	0,158	0,121	0,178
3	0,167	0,128	0,156	0,121	0,137
4	0,171	0,189	0,212	0,176	0,177
5	0,218	0,124	0,112	0,139	0,243
6	0,188	0,230	0,094	0,172	0,250
7	0,148	0,232	0,245	0,168	0,099
8	0,158	0,207	0,255	0,188	0,249
9	0,189	0,225	0,182	0,209	0,170
10	0,222	0,179	0,148	0,198	0,089
média=	0,179	0,190	0,170	0,167	0,183
dp=	0,025	0,039	0,054	0,031	0,061

Dentifrícios Neutros							
Blocos	Placebo	275	412	Colgate Baby	550	1100	Crest
1	0,172	0,135	0,114	0,075	0,242	0,160	0,123
2	0,172	0,177	0,180	0,069	0,227	0,162	0,125
3	0,150	0,155	0,228	0,071	0,142	0,166	0,149
4	0,168	0,159	0,170	0,073	0,147	0,133	0,109
5	0,142	0,213	0,145	0,059	0,165	0,132	0,114
6	0,184	0,198	0,178	0,081	0,156	0,198	0,096
7	0,164	0,218	0,136	0,083	0,197	0,170	0,127
8	0,116	0,204	0,173	0,080	0,238	0,128	0,119
9	0,148	0,199	0,142	0,053	0,158	0,140	0,138
10	0,229	0,156	0,183	0,066	0,163	0,159	0,120
média=	0,164	0,181	0,165	0,071	0,183	0,155	0,122
dp=	0,030	0,029	0,032	0,010	0,039	0,022	0,015

Anexo N

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA CARIES RESEARCH

Preparation of Manuscripts

Text should be one-and-a-half-spaced, with wide margins. All pages should 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; Illustrations. Each section should start on a new page, except for the body of the paper (Introduction to Acknowledgements), which should be continuous.

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, for indexing purposes;
- ?? 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 payment to an investigator from organisations with an interest in the study (including employment, consultancies, honoraria, ownership of shares). The fact that a study is conducted on behalf of a commercial body using funds supplied to the investigators' institution by the sponsor does not in itself involve a conflict of interest. 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.

Clinical trials should be reported according to the standardised protocol of the [CONSORT Statement](#).

In studies on laboratory animals, the experimental procedures should conform with 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.

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. 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 also acknowledge the source of funding for the project. The position(s) of author(s) employed by commercial firms should be included.

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

Up to 6 colour illustrations per page can be included, at the special price of CHF 660.–/USD 545.00 per page. Colour illustrations are reproduced at the author's expense. Colour figures must have a final resolution of 300 dpi after scaling and must be in CMYK format (not RGB screen format).

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.

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 <http://www.doi.org/>

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.