

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

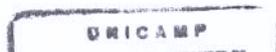
José Augusto Rodrigues
Cirurgião Dentista

Análise visual do Potencial Cariostático
in vitro de Materiais Restauradores
Associados à Aplicação de Dentifrícios

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção de título de Mestre em Clínica Odontológica, Área de concentração em Dentística.

Piracicaba
2001



José Augusto Rodrigues
Cirurgião Dentista

Análise visual do Potencial Cariostático
in vitro de Materiais Restauradores
Associados à Aplicação de Dentifrícios

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção de título de Mestre em Clínica Odontológica, Área de concentração em Dentística.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Giselle Maria Marchi Baron
Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a. Mônica Campos Serra

Banca Examinadora: Prof.^a Dr.^a. Cláudia Silami de Magalhães
Prof. Dr. Luiz André Freire Pimenta
Prof.^a Dr.^a. Giselle Maria Marchi Baron

Este exemplar foi devidamente corrigido,
de acordo com a Resolução CCPG-036/83
CPG, 29/03/01


Assinatura do Orientador

Piracicaba
2001

Ficha Catalográfica

R618a Rodrigues, José Augusto.
Análise visual do potencial cariostático *in vitro* de materiais restauradores associados à aplicação de dentifrícios. / José Augusto Rodrigues. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2001.
x, 69p. : il.

Orientadores : Prof^a Dr^a Giselle Maria Marchi Baron,
Prof^a Dr^a Mônica Campos Serra.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Cáries dentárias. 2. Dentes – Cuidado e higiene. 3. Dentifrício. 4. Flúor. 5. Materiais dentários. 6. Odontologia (Restauração). 7. Resinas dentárias. 8. Cimentos dentários. I. Baron, Giselle Maria Marchi. II. Serra, Mônica Campos. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8-6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de MESTRADO, em sessão pública realizada em 02 de Fevereiro de 2001, considerou o candidato JOSÉ AUGUSTO RODRIGUES aprovado.

1. Profa. Dra. GISELLE MARIA MARCHI BARON *Giselle Marchi*

2. Profa. Dra. CLAUDIA SILAMI DE MAGALHÃES *CMagalhães*

3. Prof. Dr. LUIZ ANDRE FREIRE PIMENTA *LAFreire*

Dedico este trabalho aos meus pais, Elvira e Roldão (*in memoriun*), pela minha formação e incentivo a lutar pela realização de um sonho.

Agradecimentos

À *FOP - UNICAMP*, instituição onde cursei a graduação e pós-graduação, nas pessoas do *Prof. Dr. Antônio Wilson Sallun*, Diretor, *Prof. Dr. Frab Norberto Bóscolo*, Diretor Associado, alunos, professores e funcionários que de alguma forma contribuíram com a execução deste trabalho.

À *Prof.^a Dr.^a Altair A. Del Bel Cury*, coordenadora do curso de pós-graduação e a *Prof.^a Dr.^a Brenda de Paula F. A. Gomes* Coordenadora do curso de pós-graduação em Clínica Odontológica.

À *CAPES*, pela concessão de bolsa de estudo, que foi de fundamental importância para minha manutenção em Piracicaba e à *FAPESP*, pelo auxílio financeiro concedido para a execução dessa pesquisa (processo nº99/10339-6).

Ao *Departamento de Odontologia Restauradora e Área de Dentística* onde desenvolvi este e outros trabalhos desde minha Iniciação Científica.

À *Prof.^a Dr.^a Giselle Maria Marchi Baron*, pela competente contribuição a minha vida profissional como orientadora. Agradeço ainda pela confiança, incentivo e estímulo durante estes dois anos de pós-graduação.

À *Prof.^a Dr.^a Mônica Campos Serra*, minha primeira orientadora, pela confiança e por acreditar em mim, sempre me incentivando e ensinando.

Ao *Prof. Dr. Luiz André Freire Pimenta*, por sua amizade, estímulo e participação em minha formação científica, acadêmica e zelo por minha vida pessoal.

Aos professores *Antônio Carlos Pereira*, *Guilherme Elias Pessanha Henriques* e *Marcelo Gianinni*, que contribuíram muito para este trabalho durante sua participação na banca de qualificação.

À *Mirela Sanae Shinohara*, por toda ajuda não somente durante a tese, nos momentos de estresse, mas também em minha vida pessoal. Obrigado por ser sempre meu braço direito.

Ao *amigo Anderson Takeo Hara*, não só pela completa ajuda na análise estatística, mas pelo companheirismo em todos os desafios que enfrentamos, desde os primeiros anos de graduação. Espero que continuemos sempre juntos.

Às amigas *Cláudia, Inger e Paulinha* pela amizade, paciência e constante estímulo à vida acadêmica.

À *Roberta Tarkany Basting*, uma veterana amiga que sempre me deu força e incentivo, e que me ensinou muito durante essa pós-graduação.

Às "*meninas*", minhas grandes companheiras, por todos os ótimos, alegres e longos momentos que passamos juntos durante esses anos em Piracicaba...

À *Flávia Martão Flório*, por sua sobriedade e orientação.

À *Juliana Cama Ramacciato*, por seu temperamento rude mas dedicado.

À *Ynara Bosco Lima* pelas festas, campings, conversas e companheirismo.

E aos respectivos noivos e amigos de graduação *Ricardo e Leandro*, pela paciência e confiança.

Minha total estima para vocês!

Ao grande amigo *Rodrigo Cecanho*, pela ajuda nas horas difíceis, e principalmente pelos momentos de descontração e lições de vida. Sempre lembrarei de você, em qualquer lugar que estejamos.

Às amigas de Mestrado: *Ana Karina Barbieri Bedram de Castro, Cristiane Mariote Amaral, Cecília Turssi e Fabiana Mantovani Gomes*

Muito obrigado pelos conselhos e dedicação durante a pós-graduação e fora dela, sem vocês seria muito chato suportar as crises de mestrado!

Aos *examinadores*, pela competência e paciência na análise visual.

À **Karla & Andréa**, novas pessoas que iluminaram minha vida nos últimos tempos.

Aos inesquecíveis **Rogério & Patrícia**, por todos os bons momentos passados no laboratório, na FOP e festas do quarto ano, agradeço toda a paciência e companheirismo. Sei que posso contar com vocês para o que for preciso, valeu Garotos!!!

À **Carol e Vanessa**, pela alegria de todos os dias na FOP e descontração nas noites de Bar do CA.

Aos funcionários da Área de Dentística, principalmente **Reinaldo e Carol**, que sempre me ajudaram em momentos de dificuldades.

À **Heloisa Maria Cecotti**, pelo auxílio e correção das referências bibliográficas.

Às Áreas de **Farmacologia e Bioquímica** onde sempre pude contar com o auxílio de professores e funcionários durante o desenvolvimento desse experimento.

Aos amigos de graduação **Rodrigo Calado e Rodrigo Kido**, sempre de longe dando uma grande força.

Aos amigos do *cursinho*, "*amigos de SP*" **Lubiana, Sachi, Cris, Fabio, Laercio e Dino**, quem diria que este dia chegaria? Parece que o vestibular foi ontem!

Aos *pacientes* que contribuíram, e muito, para o meu aprendizado nesta faculdade.

A **DFL** por fornecer prontamente materiais necessários para a execução deste trabalho que não estavam disponíveis no mercado.

"tu estás hoje, onde os teus pensamentos te
trouxeram;
Tu estarás amanhã, lá onde os teus pensamentos te
levarem.
Seja qual for o teu ambiente atual, cairás,
permanecerás ou erguerás, com teu pensamento,
com tua visão, com teu ideal;
E te tornarás, então, tão grande quanto a aspiração
que te domina."

Autor desconhecido

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	2
1-) INTRODUÇÃO	3
2-) REVISÃO DE LITERATURA	7
2.2-) <i>Flúor em dentifrícios e ação cariostática</i>	12
2.3-) <i>Flúor em materiais restauradores e ação cariostática</i>	18
3-) MATERIAIS E MÉTODOS.....	29
3.1- <i>Delineamento experimental</i>	29
3.2- <i>Aspectos éticos</i>	29
3.3- <i>Preparo dos fragmentos</i>	30
3.4- <i>Restauração das cavidades</i>	33
3.5- <i>Ciclagem Térmica</i>	34
3.6- <i>Indução de Cárie Artificial</i>	34
3.7- <i>Avaliação Sensorial</i>	36
3.8- <i>Análise Estatística</i>	37
4-) RESULTADOS	39
5-) DISCUSSÃO	41
6-) CONCLUSÕES	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
ANEXO 1 - DESCRIÇÃO DAS INDICAÇÕES DOS FABRICANTES PARA A MANIPULAÇÃO DOS MATERIAIS RESTAURADORES.....	60
ANEXO 2- DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS POR FABRICANTE E LOTE.	61
ANEXO 3- DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS POR FABRICANTE E LOTE.....	62
ANEXO 4- PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	63
ANEXO 5- DENTIFRÍCIOS UTILIZADOS, COMPONENTES E CONTEÚDO DE FLÚOR.....	64
ANEXO 6- ESCORES ATRIBUÍDOS PELOS EXAMINADORES E MEDIANA.....	65

RESUMO

A prevenção ou paralisação de lesões cáries adjacentes às restaurações pode ser alcançada pela correta remoção de placa e utilização de fluoretos tópicos. Para pacientes de alto risco, é ainda recomendado o uso de materiais restauradores cariostáticos, embora ainda não se conheça o verdadeiro efeito da sua associação aos fluoretos. O objetivo deste trabalho foi avaliar, *in vitro*, o efeito cariostático de 6 materiais restauradores contendo ou não flúor associados à aplicação de dentifrícios em esmalte dental humano. Cavidades classe V foram preparadas no esmalte de 240 fragmentos dentais, aleatoriamente divididos em 12 grupos. Após serem restauradas as cavidades, os fragmentos foram submetidos a ciclos térmicos e de desmineralização e remineralização, simulando um alto desafio cariogênico. Sobre os fragmentos restaurados, ainda, foram aplicados dentifrícios contendo ou não flúor 5 minutos por dia. As diferenças no desenvolvimento de lesões experimentais de cárie adjacente às restaurações foram avaliadas por 5 examinadores calibrados, através de inspeção visual, atribuindo-se escores de 0 a 3. Os resultados foram avaliados pelo teste de Kruskal-Wallis seguido pelo teste de comparações múltiplas ($\alpha=0,05$). Quando associados ao dentifrício fluoretado, os materiais restauradores não diferiram entre si em relação ao potencial cariostático. Ketac-Fil foi o único material que não diferiu significativamente quando associado com o dentifrício com ou sem flúor. Sob as condições experimentais do estudo, a associação dos materiais restauradores ao dentifrício fluoretado resultou em uma maior ação cariostática, exceto para o cimento de ionômero de vidro, que não diferiu com a aplicação dos dentifrícios.

ABSTRACT

The prevention or arrestment of caries lesions around restorations may be done through plaque removal and use of topical fluorides. Restorative materials that release fluoride are still recommended for patients with high caries risk, although the real effect of their association with topical fluorides is not known. The aim of this study was to evaluate, *in vitro*, the cariostatic effect of six restorative materials that contain fluoride associated with fluoride and non-fluoride dentifrices on human dental enamel. Standardized class V cavities were prepared on 240 enamel fragments, randomly assigned in 12 groups. After cavity restoration, the fragments were submitted to 1000 thermal cycles, and to demineralization/remineralization cycles, simulating a high cariogenic challenge. During pH cycles, slurries of fluoride and non-fluoride dentifrices were applied for five minutes after demineralization solution. Artificial caries-like lesions formations were scored independently and blindly by five calibrated examiners, using a 0 to 3 ordinal scale through visual inspection. The data were evaluated by Kruskal-Wallis test, followed by paired comparisons test ($\alpha=0.05$). There were no significant differences among restorative materials when associated with fluoride dentifrices. Ketac-Fil was the unique that did not differ when associated with fluoride or non-fluoride dentifrices. Under experimental conditions, the association of restorative materials with a fluoride dentifrice provided better cariostatic effect, except to the conventional glass ionomer cement, whose effect did not change with the dentifrice application.

1-) INTRODUÇÃO

A doença cárie ocorre devido a um desequilíbrio entre os processos de desmineralização e remineralização provocado pela produção de ácidos no biofilme bacteriano (ARENDS et al., 1990²), favorecendo a desmineralização. Quando lesões cariosas desenvolvem-se ao redor de restaurações, são denominadas de lesões de cárie secundária (KIDD, 1978⁴⁰, TANTBIROJN et al., 1997⁶²).

Lesões de cárie secundária têm sido um problema contínuo na Odontologia Restauradora (DIONYSOPOULOS et al., 1998¹², MJÖR, 1997⁴⁸), sendo uma das maiores causas da substituição de restaurações (MJÖR, 1997⁴⁸). A fim de prevenir a doença e controlar sua progressão, alguns métodos são utilizados. O método mais comum é a remoção do agente etiológico através da escovação e uso de fio dental, podendo-se associar à utilização dos fluoretos tópicos, que diminuem o pH de dissolução do dente, impedindo a desmineralização e potencializando o processo de remineralização (HICKS & FLAITZ, 2000³⁵, WHITE, 1988⁶⁸).

O desenvolvimento de materiais restauradores que liberam flúor e o seu uso com propósitos preventivos dentro de um contexto de promoção de saúde vêm recebendo muita ênfase, principalmente nos casos de pacientes com alto risco de cárie (EICHMILLER & MARJENHOFF, 1998²¹, HATIBOVIC-KOFMAN & KOCH, 1991³², HATTAB et al., 1989³³, SERRA & RODRIGUES JR, 1998⁵⁶). Sabe-se que a liberação de flúor nas margens de restaurações pode inibir a formação de cárie secundária, diminuindo a desmineralização e promovendo a remineralização de lesões (DONLY, 1994¹³, ERLLENBAUGH & DONLY,

1994²³, **FORSS & SEPPÄ**, 1990²⁷, **SERRA & RODRIGUES JR**, 1998⁵⁶, **ZIMMERMAN et al.**, 1984⁷⁴).

Dentre os materiais restauradores atuais que possuem liberação de íons flúor existem os cimentos de ionômeros de vidro convencionais, apresentando o maior efeito cariostático (**EICHMILLER & MARJENHOFF**, 1998²¹, **SERRA & CURY**, 1992⁵⁵, **SERRA & RODRIGUES JR**, 1998⁵⁶, **SMALES & GAO**, 2000⁵⁹); os compósitos fluoretados, com o menor efeito (**EICHMILLER & MARJENHOFF**, 1998²¹, **SERRA & RODRIGUES JR**, 1998⁵⁶, **ZIMMERMAN et al.**, 1984⁷⁴); e, com um efeito intermediário, (**DIONYSOPOULOS et al.**, 1998¹², **SERRA & RODRIGUES JR**, 1998⁵⁶, **SMALES & GAO**, 2000⁵⁹) ou similar aos ionômeros convencionais, os híbridos de ionômero de vidro e resina composta (**DUNNE et al.**, 1996¹⁹, **EICHMILLER & MARJENHOFF**, 1998²¹, **MILLAR et al.**, 1998⁴⁶, **TAM et al.**, 1997⁶¹).

Além de variações no potencial cariostático, esses materiais possuem propriedades físicas diferentes, cabendo ao clínico a decisão do material a ser utilizado em função da necessidade do paciente (**DUNNE et al.**, 1996¹⁹).

Os cimentos de ionômero de vidro devem ser usados em locais sem envolvimento estético e sem incidência de esforços mastigatórios, pois possuem menor resistência mecânica e pouca estética, sendo indicados para pacientes de alto risco de cárie devido à sua grande liberação de flúor (**SERRA & CURY**, 1992⁵⁵, **SERRA & RODRIGUES JR**, 1998⁵⁶).

Já as resinas compostas com flúor proporcionam estética superior e possuem melhor resistência às forças mastigatórias, o que pode variar de acordo com suas formulações (ZIMMERMAN et al., 1984⁷⁴), devido à composição e à quantidade de partículas de carga adicionadas (DONLY & GOMEZ, 1994¹⁴, DONLY, et al, 1999¹⁷). São recomendadas para pacientes de baixo a médio risco de cárie, devido ao seu baixo efeito cariostático (TANTBIROJN et al., 1997⁶²).

Entretanto, existem casos em que pacientes de alto risco necessitam, além do flúor, de estética e resistência mecânica. Nesses casos, os materiais híbridos de ionômero de vidro e resina composta, que possuem propriedades intermediárias, estão indicados (MILLAR et al., 1998⁴⁶).

Apesar da capacidade de interferir em diferentes graus na progressão de lesões de cárie artificial adjacentes às restaurações, esses materiais ainda não conseguem prevenir seu desenvolvimento (SERRA & RODRIGUES JR, 1998⁵⁶). Como estratégia, tem sido recomendada a associação fluoretos tópicos, principalmente na forma de dentifrícios, esperando-se obter uma potencialização do efeito cariostático (DUNNE et al, 1996¹⁹, HATIBOVIC-KOFMAN & KOCH, 1991³²).

É racional acreditar que pacientes com restaurações realizadas com materiais cariostáticos que usam regularmente fluoretos tópicos, podem possuir uma maior quantidade de flúor disponível na cavidade bucal, gerando uma maior ação cariostática (HATIBOVIC-KOFMAN & KOCH, 1991³²).

Porém, ainda é desconhecido o potencial cariostático gerado na associação dos diversos materiais restauradores com fluoretos tópicos. Torna-se necessário, assim, um estudo comparando a ação dos materiais restauradores contendo ou não flúor e ainda o efeito desses associados aos fluoretos tópicos. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito cariostático, no esmalte dental humano, de materiais restauradores quando associados à utilização de dentifício fluoretado ou não.

2-) REVISÃO DE LITERATURA

2.1-) Metodologias para o estudo de lesões de cárie

O efeito na inibição de cárie foi investigado por **VON DER FEHR**⁶⁷, em 1961, em um estudo clínico com pacientes de 10 a 15 anos de idade, em 65 pré-molares que seriam extraídos por razões ortodônticas. No terço cervical da face vestibular dos dentes cimentava-se uma matriz de ouro, deixando um espaço de 0,5 a 1,0 mm entre esta e a superfície do esmalte. Foi aplicado flúor por 5 minutos em uma metade coronária, e a outra metade era mantida como controle. Após os períodos de 3 a 5 semanas, o grau de desenvolvimento de lesões de cárie foi avaliado, em lupa estereoscópica, por um sistema de escores variando de 0 a 3. A validade do método foi verificada por microrradiografia e microscopia de luz polarizada em 11 espécimens, usando o mesmo sistema de escores. Os resultados mostraram diferenças significativas entre as metades tratadas com flúor, que permaneceram quase intactas e as metades do controle, que apresentavam descalcificação visível.

BACKER-DIRKS³, em 1966, avaliou visualmente a presença de lesões na superfície livre do esmalte dental em um grupo de 45 crianças de 7 a 15 anos. Foram classificadas em três níveis: íntegro, com "cárie branca" e cavidade de cárie. Das lesões de mancha branca, somente algumas progrediram formando uma cavitação, as outras recuperaram o brilho ou desapareceram completamente, sugerindo uma remineralização.

Em 1977, **CURZON & SPECTOR**¹¹ conduziram um estudo epidemiológico em escolares de sete cidades com idade entre 12 e 14 anos. Através de exames clínicos visuais as lesões de esmalte foram classificadas em escores representativos da severidade da doença, de 0 a 3 e a presença de esmalte mosqueado em uma escala que variava de 0 a 5.

EDGAR et al.²⁰ em 1978, também utilizaram escores para classificar a aparência de lesões de cáries experimentais em humanos através de avaliação direta e por fotografias. As lesões foram induzidas por nove bochechos diários com solução de sacarose a 50% associados à ausência de controle de placa por 14 dias. Houve uma alta reprodutibilidade da avaliação direta, com microscópio, com a realizada através de fotografias e a realizada através de olho nú.

Índices para verificar a frequência de manchas brancas decorrentes do tratamento ortodôntico foram utilizados por dois trabalhos em 1982. **GORELICK et al.**²⁹ usaram uma escala gradativa de 1 a 4, variando da ausência de lesão à presença de cavitação. **MIZHARI**⁴⁷ utilizou uma escala de quatro pontos, porém variando de 0 a 3, semelhante ao proposto por **CURZON & SPECTOR**¹¹ (1977) para avaliar opacidades no esmalte.

Em 1982, **TEN CATE & DUIJSTERS**⁶⁴ desenvolveram uma metodologia empregando ciclos de pH para estudar as alterações minerais em lesões de cárie artificial. Fragmentos de esmalte bovino foram expostos durante 14 dias a uma solução desmineralizadora contendo cálcio, fosfato e um tampão acetato com pH 5,0. Após a formação das lesões, os fragmentos foram submetidos alternadamente às soluções remineralizantes e

desmineralizantes com e sem a presença de 2 ppm de flúor. Verificou-se que as lesões submetidas ao flúor foram paralisadas.

Baseados em resultados de experimentos *in vivo*, **FEATHERSTONE** et al.²⁵, em 1986, desenvolveram um modelo de ciclagens de desmineralização e remineralização *in vitro* para estudar o efeito de um dentifrício fluoretado associado a bochechos de fluoreto de sódio 0,05% ou aplicações de flúor fosfato acidulado. Pacientes com extrações indicadas por razões ortodônticas submeteram-se a um mês de tratamento. Após esse período, os dentes foram extraídos, e a desmineralização foi avaliada por medidas de dureza Knoop em cortes longitudinais. O dentifrício fluoretado permitiu perda mineral de apenas 5 a 15% em volume e, quando associado a bochechos com fluoreto de sódio, promoveu completa proteção contra a desmineralização. Resultados quantitativos similares foram reproduzidos com um modelo de ciclagem de desmineralização e remineralização *in vitro*, desenvolvido a partir do modelo proposto por **TEN CATE & DUJSTERS**⁶⁴, em 1982. A adição de flúor à saliva artificial aumentou significativamente a remineralização, sendo o efeito dependente da concentração de flúor. Esses estudos confirmaram o conceito da importância de aplicações freqüentes de produtos de concentração de flúor relativamente baixa para a diminuição de cáries, mesmo em situações de alto desafio cariogênico.

MELLBERG⁴⁵ et al., em 1985, utilizando um gel ácido com pH 4,6, induziram a formação de lesões de cárie em blocos de esmalte. Os blocos foram fixados nos dentes de 14 pacientes para avaliar o efeito de um dentifrício com monofluorfosfato de sódio. Após 4 semanas, os fragmentos foram removidos e realizadas radiomicrografias. O tratamento com

dentifrício fluoretado mostrou uma redução na profundidade das lesões significativamente maior em relação ao placebo. A remineralização ocorreu em todas as profundidades das lesões.

WHITE & FEATHERSTONE⁶⁹ em 1987, modificaram o modelo de ciclagem de desmineralização e remineralização descrito por **FEATHERSTONE**²⁵ (1986) adicionando uma suspensão, feita a partir de um dentifrício, após a desmineralização, para verificar a inibição da formação de lesões de cárie causada pelo fluoreto de sódio. Após ensaios de microdureza, foram obtidas reduções de 82% no tamanho da lesão em relação aos grupos controle e placebo.

No ano seguinte, **WHITE**⁶⁸, avaliou a remineralização de lesões de cárie formadas com um gel ácido de pH 5,0, juntamente com a aplicação de 4 suspensões diárias feitas com diferentes dentifrícios contendo monofluorfosfato de sódio, fluoreto de sódio e a combinação de ambos, seguidos da aplicação de saliva natural. Após a avaliação por microdureza e por radiomicrografias, encontrou resultados estatisticamente melhores para o fluoreto de sódio, seguido da combinação com o monofluorfosfato de sódio e pelo monofluorfosfato de sódio. Concluiu que o monofluorfosfato de sódio necessita ser hidrolisado na placa para ter efeito cariostático.

Em 1996, **FEATHERSTONE**²⁶ comparou e descreveu sete tipos de modelos utilizados para indução de cárie: desmineralização *in vitro*, usando tampões ácidos; desmineralização *in vitro*, usando bactérias formadoras de ácidos; desmineralização/ remineralização *in vitro*, usando modelos de ciclagem de pH; modelos *in vitro* que simulam bocas artificiais;

modelos *in vivo* em animais; estudos *in situ* em boca humana e estudos *in vivo* utilizando dentes indicados para extração. Os modelos que realizam desmineralização *in vitro* usando tampões ácidos são os mais simples, necessitando apenas da imersão dos corpos-de-prova em um gel ácido ou em uma solução de fosfato e cálcio com um tampão ácido. Entretanto, os resultados devem ser interpretados com cautela. Não existe a saliva e o fenômeno de remineralização, a reposição do ácido não ocorre e o meio torna-se super-saturado de minerais ou outros componentes, como o flúor que se acumula com o tempo. Modelos utilizando a desmineralização *in vitro* causada por bactérias, como *S. mutans*, possuem problemas relacionados com o pH, pois as bactérias produzem ácidos e o pH vai diminuindo progressivamente. Os modelos cíclicos de desmineralização/remineralização *in vitro* que utilizam ciclagem de pH são os melhores. Esses modelos produzem simultaneamente uma desmineralização, a qual pode ser inibida e uma remineralização que pode ser favorecida, controlando-se os níveis de minerais, bem como o pH; a solução remineralizante mimetiza a saliva e ciclos térmicos podem facilmente ser adicionados. Teoricamente, os modelos que simulam bocas artificiais possuem todos os elementos de uma boca: dentes, microrganismos, carboidratos, saliva e escovação. Entretanto, demoram muito tempo para serem desenvolvidos e não apresentam bons resultados. Modelos *in vivo* em animais, como ratos e cães, se bem conduzidos podem apresentar resultados semelhantes aos que ocorrem em humanos, porém apresentam alto custo. Os estudos *in situ* realizados em boca humana apresentam bons resultados, mas envolvem a confecção de diversas próteses e coroas ou cimentação de diversos corpos-de-prova, sendo muito dispendiosos e necessitam muita atenção. Os estudos *in vivo* utilizam dentes indicados para

extração e empregam a cimentação de bandas ou *brackets* para reter placa e dietas cariogênicas.

BENSON⁵ et al. em 1998, estudaram a validade e a reprodutibilidade de métodos de avaliação morfométrica da desmineralização do esmalte. Lesões artificiais de cárie foram induzidas com gel ácido, pH 4,5 por 14 dias, e as áreas desmineralizadas examinadas com visão direta, em microscópio e por fotografias, que foram consideradas como um método reprodutível.

SERRA⁵⁴, em 1999, induziu, através de ciclagens de pH, lesões de cárie artificial ao redor de restaurações com materiais que liberam flúor. As lesões foram avaliadas quantitativamente através de microdureza e qualitativamente através de inspeção visual por meio de fotografias atribuindo-se de escores de cárie. As variáveis de resposta visual e microdureza apresentaram uma correlação altamente significativa.

2.2-) Flúor em dentifrícios e ação cariostática

Os dentifrícios são substâncias usadas durante a escovação dental com finalidades cosméticas: limpando, polindo e tornando o hálito fresco; e com finalidades terapêuticas: removendo placa dental e/ou restos de alimentos e aplicando substâncias cariostáticas e antimicrobianas, prevenindo a formação de lesões cariosas e periodontais.

Desde a década de 40, os fluoretos foram incorporados aos dentifrícios. A primeira forma foi o fluoreto de sódio, por **BIBBY**⁶, em 1945. Entretanto, **WINKLER**⁷¹ et al. (1953) e **MUHLER**⁴⁹ et al. (1955) falharam em demonstrar bons resultados.

Entretanto, no início da década de 60, novos estudos, como o de **GRON & BRUDEVOLD**³⁰, em 1967, reavaliaram o fluoreto de sódio e constataram que seu insucesso era devido à formulação do dentifrício em um baixo pH e à incompatibilidade com um dos abrasivos, carbonato de cálcio, sugerindo sua troca. Com a alteração do abrasivo, **BRUDEVOLD et al.**⁷, em 1967, obtiveram resultados semelhantes entre o fluoreto de sódio e o fluoreto de estanho.

FANNING & GOTJAMANOS, 1968²⁴, observaram resultados clínicos semelhantes entre uma nova forma de fluoreto, o monofluorfosfato de sódio e o fluoretos de estanho. Outras formas de fluoretos foram testadas em dentifrícios como o flúor-fosfato-acidulado, por **ZACHERL**⁷², em 1972 e o sarcosinato, em 1973⁷³, porém não tiveram efetividade na diminuição da cárie como as outras formas de fluoretos. Em função de seu efeito colateral de manchar os dentes, o fluoreto de estanho foi sendo substituído gradativamente pelo fluoreto de sódio e pelo monofluorostato de sódio, os quais apresentam um efeito semelhante.

Novos estudos foram realizados, tendo como objetivo melhorar a efetividade do flúor nos dentifrícios, buscando formulações mais compatíveis e a concentração ideal de fluoreto. **REED**⁵², em 1973, avaliou a quantidade de fluoreto de sódio em função da diminuição do índice CPO e CPO-D. Notou que 1000 ppm causava um efeito

significativamente maior do que 250 e 500 ppm, considerando que quanto maior a concentração do fluoreto, maior era o efeito anticárie.

Com o objetivo de neutralizar o pH ácido da placa e aumentar a solubilidade do flúor, **GLASS & SHIERE**²⁸, em 1978, adicionaram uma base de carbonato de cálcio a um dentifício com monofluorfosfato de sódio, elevando o pH para 9,50. Foi constatada uma menor experiência de cárie, demonstrando que o sistema de carbonato de cálcio foi efetivo no dentifício.

ENNEVER et al.²², em 1980, utilizaram em um estudo clínico um dentifício placebo e dois dentifícios com fluoreto de sódio, modificando um deles com um tampão, elevando o pH de 7,0 para 10,0. Dessa forma, o flúor tornou-se 35% mais solúvel, mas não ocorreram diferenças estatísticas entre os dois dentifícios fluoretados.

Outro estudo comparando essa associação foi realizado em 1983 por **MAINWARING & NAYLOR**⁴¹. Foram utilizados dentifícios contendo monofluorfosfato de sódio e fluoreto de sódio, somente o monofluorfosfato de sódio, em associação com carbonato de cálcio, e somente com o carbonato de cálcio. Constatou-se, após 4 anos, uma redução semelhante para todos os grupos, sendo que o grupo controle diferiu por uma maior incidência de lesões nas superfícies proximais.

Ainda em 1988, **TEN CATE et al.**⁶⁵ avaliaram, através da microdureza de dentes humanos e incorporação ou perda de flúor de dentes bovinos, o efeito de um dentifício contendo fluoreto de sódio. Foram realizadas ciclagens de desmineralização e

remineralização onde uma suspensão de dentifício com água foi aplicada. Os resultados demonstraram que o dentifício foi efetivo na inibição da formação de lesões de cárie inicial bem como na inibição de sua progressão.

JENSEN & KOHOUT³⁸, em 1988, conduziram um estudo epidemiológico onde avaliaram em uma população de 54 anos ou mais o efeito de um dentifício fluoretado. Após um ano, foi notada uma diminuição de 41% para cáries em esmalte e de 67% para cáries radiculares. Concluíram que os dentifícios possuem uma ação anti-cárie em pacientes idosos similar a pacientes jovens. Ressaltaram que idosos devem ser encorajados a escovar os dentes com dentifícios fluoretados.

AFFLITTO et al.¹, em 1992, avaliaram a presença de flúor na saliva após a escovação com dentifícios fluoretados. Foi constatada uma alta concentração que diminuía gradativamente nos 10 primeiros minutos e ainda podia ser notada até 2 horas após a escovação.

Em 1993, meta-análises avaliando a eficácia dos dentifícios foram realizadas. **PROSKIN**⁵¹, **STOOKEY et al.**⁶⁰ e **JOHNSON**³⁹ afirmaram que o fluoreto de sódio apresenta resultados melhores em relação ao monofluorofosfato de sódio.

SJÖGREN et al.⁵⁸, em 1996, avaliaram a presença de flúor na placa interproximal. O biofilme da região interproximal de voluntários foi colhido após duas aplicações consecutivas de uma de solução de fluoreto de sódio 0,05% ou escovação com dentifício com fluoreto de sódio sem ou com bochecho antes de expectorar. Ocorreu uma maior

concentração de flúor no biofilme quando o paciente escovou o dente e em seguida bochechou uma suspensão de dentifrício com saliva formada, seguido pelo tratamento somente com a escovação e pelo bochecho com o fluoreto de sódio.

Através de uma avaliação *in vitro*, utilizando um teste de reatividade com o esmalte e de ciclagens de desmineralização e remineralização, de 20 dentifrícios fluoretados comercializados no Brasil, CARVALHO et al.⁹, em 1996, constataram que todos apresentavam flúor ativo. Verificaram também que os dentifrícios com flúor iônico (fluoreto de sódio) mostraram maior tendência de reatividade do que os com flúor ionizável (monofluorfosfato de sódio).

MARINELLI et al.⁴³, em 1997, compararam o efeito de um ionômero de vidro, uma solução tópica de fluoreto de sódio e um dentifrício fluoretado na remineralização *in vitro* de lesões interproximais. As lesões foram formadas com o uso de uma solução ácida com pH 4,0 por 5 dias. Durante o experimento, os dentes foram armazenados em uma solução de saliva artificial ao lado de outro dente, hígido ou restaurado com o ionômero de vidro, simulando o contato interproximal, onde foram realizados os tratamentos. Após 30 dias, realizaram uma avaliação por fotomicrografias em um microscópio de luz polarizada e constataram uma maior remineralização para o grupo onde foi aplicada a solução de fluoreto de sódio, seguido pelo dentifrício fluoretado e o ionômero de vidro que não diferiram entre si e diferiram do controle.

HAUGEJORDEN et al.³⁴ (1997), realizaram um estudo epidemiológico de 6 anos, onde correlacionaram, através de análises de regressões, o efeito do dentifrício fluoretado

dentro de diversos fatores como diferentes fontes de flúor, hábitos alimentares e higiene bucal. Verificaram que o dentifrício fluoretado contribuiu pouco em relação a outros fatores relacionados com o desenvolvimento das lesões cariosas, confirmando a natureza multifatorial da doença cárie.

DUARTE et al.¹⁸, em 1999, avaliaram a concentração e a estabilidade de 5 dentifrícios fluoretados (92% dos vendidos) determinando a presença de flúor ativo. Constataram que apesar de haver uma grande quantidade de flúor insolúvel, concentração de flúor ativo atende as normas nacionais.

HICKS & FLAITZ³⁵, em 2000, avaliaram através de microscopia de luz polarizada o efeito de dois dentifrícios fluoretados na remineralização de cáries artificiais em esmalte durante sua formação, sendo que um deles continha fosfato de cálcio. As lesões foram criadas utilizando-se um gel ácido com pH 4,25, estas foram submetidas a aplicações diárias dos dentifrícios seguidas pela imersão em solução remineralizadora. Após 14 dias o processo de desmineralização e a aplicação dos dentifrícios foram repetidos. O dentifrício com fosfato de cálcio obteve valores estatisticamente menores quanto a profundidade das lesões em relação ao outro dentifrício fluoretado, que apresentou valores menores quando comparados ao grupo controle. Foi concluído que ambos os dentifrícios podem aumentar a remineralização, entretanto, o dentifrício com fosfato de cálcio teve melhores valores *in vitro* na redução das lesões de cárie.

ITTHAGARUN et al.³⁷, em 2000, compararam o efeito de dentifrícios fluoretados fabricados por companhias multinacionais e os fabricados na Índia e na China. Molares

foram submetidos a uma solução ácida com pH 4,4 para a formação de lesões artificiais de cárie, e estas foram avaliadas com microscopia de luz polarizada e microrradiografia. Em seguida, os dentes foram submetidos a uma ciclagem de pH, expostos a solução desmineralizadora por 3 horas 2 vezes ao dia, entre os períodos, foram imersos 2 horas em solução remineralizadora, na qual também ficavam armazenados a noite. Antes e após a imersão na solução desmineralizadora, os dentes eram submetidos por 1 minuto ao tratamento com os dentifrícios. Após 10 dias, os dentes foram avaliados: o grupo controle teve um aumento nas lesões, assim como o dentifrício com monofluorfosfato de sódio, os outros dentifrícios tiveram uma inibição das lesões de 2 a 68%. O estudo sugeriu que os dentifrícios fabricados na China e Índia falharam em demonstrar uma eficácia comparada aos fabricados por empresas multinacionais.

2.3-) Flúor em materiais restauradores e ação cariostática

No intuito de obter um melhor material, **WILSON & KENT**⁷⁰, em 1972, combinaram o cimento de silicato com o de policarboxilato, criando o primeiro cimento de ionômero de vidro. Esse material possuía melhores propriedades físicas que seus precursores e mantinha a liberação de fluoretos.

Para avaliar a liberação de flúor de um cimento de ionômero de vidro e de um cimento de silicato, **MALDONADO et al.**⁴², em 1978, verificaram a dissolução de cálcio de cavidades em esmalte, restaurado com esses materiais e constataram uma menor dissolução para o cimento de ionômero de vidro, concluindo que este deve ser tão efetivo quanto o

cimento de silicato além de apresentar adesão ao esmalte e à dentina, possuindo uma maior capacidade seladora.

Induzindo lesões artificiais de cárie com um gel ácido pH 4,0, por 10 semanas, a capacidade seladora de restaurações de compósito e de cimento de ionômero de vidro foi avaliada por **KIDD**⁴⁰, em 1978. Os resultados obtidos através da avaliação por microscopia de luz polarizada demonstraram uma boa capacidade seladora para os dois materiais. Porém, as lesões ao redor do cimento de ionômero de vidro foram menos extensas, demonstrando seu potencial cariostático.

Utilizando um gel ácido com pH 4,25, **ZIMMERMAN**⁷⁴, et al., em 1984, induziram a formação de lesões artificiais adjacentes às restaurações com um cimento de silicato, um compósito e dois compósitos experimentais aos quais foram adicionadas diferentes quantidades de flúor. A desmineralização nos compósitos experimentais foi menor que no compósito sem liberação de flúor e igual ou menor ao cimento de silicato. Os resultados demonstraram o potencial das resinas como material restaurador cariostático. Todavia, algumas propriedades físicas foram prejudicadas com o acréscimo do flúor, necessitando serem melhoradas.

Avaliando lesões ao redor de restaurações de cimento de ionômero de vidro, através de microscopia eletrônica de varredura e luz polarizada, induzidas com um gel ácido de pH 4,2 por 10 semanas, **HICKS**³⁶ em 1986, notou que o cimento ionomérico impediu a formação de lesões de parede e diminuiu o grau das lesões superficiais. Sugeriu que o

cimento de ionômero de vidro pode trazer benefícios para pacientes com alto risco de cárie devido a sua liberação de flúor.

Contudo, não só a liberação de flúor mas também a habilidade de selamento do material restaurador, a presença de microinfiltração e a reatividade do flúor liberado são fatores importantes a serem considerados, concluíram **HATTAB et al.**³³ Em 1989, avaliaram a liberação de íons flúor e formação de lesões artificiais de cárie em um gel ácido com pH 4,0 ao redor de restaurações com um cimento de ionômero de vidro, um cimento de ionômero de vidro modificado por prata, um amálgama com e um sem flúor e uma resina composta, os quais foram classificados nessa ordem quanto à ação cariostática e liberação de flúor.

Em 1989, **MATHIS & FERRACANE**⁴⁴, com o objetivo de superar os problemas associados à reação de presa dos cimentos de ionômero de vidro, de melhorar suas propriedades mecânicas e estéticas e de proporcionar certo grau de controle do tempo de trabalho, através da fotopolimerização, misturaram um ionômero de vidro a um componente resinoso, criando o primeiro material híbrido de ionômero de vidro e resina composta.

Para verificar a ação cariostática de uma resina que libera flúor, **ARENDS et al.**², em 1990, induziram, através de um gel com pH 5,0 por 3 semanas, lesões de cárie ao redor de restaurações que foram avaliadas através de radiomicrografias. O efeito do flúor liberado limitou-se à região próxima ao compósito, sendo estatisticamente significante em relação

ao grupo controle, houve redução em cerca de 35% da profundidade da lesão e 25% da perda de mineral.

FORSS & SEPPÄ²⁷, em 1990, estudaram a liberação de flúor e a inibição da desmineralização do esmalte ao redor de restaurações com dois cimentos de ionômero de vidro convencionais, um modificado por prata e um compósito. Para tanto utilizaram um modelo cíclico de indução de cárie. Por nove dias os corpos foram mantidos em solução de saliva artificial e imersos por 30 minutos em uma solução ácida com pH 5,0. Através da determinação de flúor incorporado e ensaios de microdureza Vickers, os resultados *in vitro* demonstraram que os cimentos de ionômero de vidro são mais efetivos do que os modificados por prata, liberando maiores quantidades de flúor e prevenindo a desmineralização.

A capacidade de liberação de flúor de dois cimentos de ionômero de vidro e um híbrido de ionômero de vidro e resina composta foi avaliada em um estudo laboratorial por **HATIBOVIC-KOFMAN & KOCH**³², em 1991. Inicialmente houve uma grande liberação de flúor que diminuiu gradativamente até a quarta semana (10 ppm), tornando-se constante durante 5 semanas. Decorrido esse período, os espécimens foram submetidos a um dentifício fluoretado. Após a exposição, a concentração de flúor liberada foi alta tanto para os cimentos de ionômero de vidro como para o híbrido. Concluiu que é racional acreditar que o uso regular de dentifício fluoretado pode resultar para os materiais ionoméricos em uma absorção de flúor, o qual pode ser lentamente liberado, aumentando a quantidade de flúor na cavidade bucal.

Através de um modelo dinâmico de ciclos de desmineralização e remineralização **SERRA & CURY**⁵⁵, em 1992, simularam *in vitro* condições *in vivo* de alto desafio cariogênico, avaliando as diferenças no início e progressão de lesões de cárie artificiais ao redor de restaurações com um cimento de ionômero de vidro ou um compósito. A avaliação através de microdureza Knoop demonstrou que o cimento de ionômero de vidro foi capaz de interferir na progressão de lesões de cárie artificial adjacente às restaurações porém não conseguiu inibir seu desenvolvimento.

Em 1993, **BENELLI et al.**⁴ compararam a quantidade de flúor no biofilme formado sobre um ionômero de vidro e um compósito, avaliando o efeito do flúor liberado na microbiota cariogênica, na incorporação de flúor e na formação de cáries secundárias, em condições *in situ* de alto desafio cariogênico. A concentração de flúor no biofilme sobre o cimento ionomérico foi estatisticamente maior, causando uma redução significativa nos níveis de *S. mutans*. No esmalte adjacente às restaurações de ionômero, houve um aumento significativo na incorporação de flúor, e a perda de mineral foi significativamente menor, demonstrando um amplo efeito cariostático dos cimentos de ionômero de vidro, que deve ser considerado na prevenção de cárie secundária.

Um modelo de indução de cárie artificial com *S. mutans* foi utilizado por **NAGAMINE et al.**⁵⁰, em 1994, para avaliar a inibição de lesões de cárie ao redor de restaurações de três ionômeros de vidro modificados por resina, um ionômero convencional e uma resina composta. Após 20 dias de incubação, cortes de 60µm foram avaliados por

radiomicrografias. Não ocorreram diferenças significativas nas profundidades das lesões entre os ionômeros de vidro convencional e os modificados por resina.

Após a indução de cáries artificiais, utilizando um gel ácido com pH 4,2, **DONLY & GOMES**¹⁴, em 1994, estudaram o efeito de resinas que liberam flúor, armazenadas por um período de 2 semanas a 3 meses em saliva artificial. A avaliação com microscopia de luz polarizada demonstrou uma redução significativa da área de lesão. Já ao redor de resinas compostas que não liberam flúor, mesmo quando expostas à saliva artificial, não demonstraram redução da lesão.

A ação cariostática de um dentifício fluoretado durante o desenvolvimento de lesões de cárie interproximais ao lado de restaurações de resina composta, cimento de ionômero de vidro ou amálgama, foi avaliada por **ERLENBAUGH & DONLY**²³, em 1994, através de microscopia de luz polarizada. Como resultado, ocorreu uma maior inibição das lesões de cárie, quando o cimento ionomérico e a resina composta foram associados ao dentifício fluoretado.

No mesmo ano, **DONLY**¹³ publicou uma revisão de literatura discutindo os novos híbridos de ionômeros de vidro, afirmando que estes apresentam o mesmo potencial cariostático que os convencionais e ressaltando que as resinas com liberação de flúor também são capazes de inibir a formação de lesões de cárie.

A inibição de lesões de cárie proporcionada por um ionômero de vidro modificado por resina e por um cimento de ionômero de vidro convencional foi comparada por

DUNNE¹⁹ et al., em 1996. Molares foram restaurados e mantidos em gel ácido com pH 4,5 por 14 dias e avaliados por fotomicrografias. Os resultados não demonstraram diferenças entre as profundidades das lesões em esmalte ou dentina para o ionômero de vidro modificado por resina e o ionômero de vidro convencional.

Um trabalho conduzido por TWETMAN et al.⁶⁶, em 1997, avaliou o efeito cariostático *in vivo* de cimentos ionoméricos e resinosos utilizados em *brackets* ortodônticos, através da classificação por escores. Constataram que, mesmo com uma dieta altamente cariogênica, não ocorreram diferenças significativas no desenvolvimento de lesões de cárie entre os cimentos resinosos e ionoméricos. Esse resultado foi atribuído à escovação com dentifrício fluoretado realizada pelos pacientes, porém houve uma maior inibição de lesões pelos cimentos de ionômero de vidro considerada local e limitada.

O efeito de um ionômero de vidro modificado por resina na remineralização de lesões de cárie natural foi demonstrado por HATIBOVIC-KOFMAN et al.³¹, em 1997. Seções de dentes decíduos com lesões de manchas brancas proximais foram mantidas junto aos dentes de plástico restaurados com o material híbrido. Fotomicrografias antes e após 1 ou 2 semanas de imersão em saliva artificial foram realizadas, e as áreas de lesão, comparadas. Foi constatado que o ionômero de vidro modificado por resina utilizado tem potencial para aumentar a remineralização de lesões incipientes *in vitro*.

O potencial de inibição de lesões de cárie em restaurações com um ionômero de vidro convencional e dois ionômeros de vidro modificados por resina e um compósito, foram avaliados, em 1997 por TAM⁶¹ et al., através de microscopia de luz polarizada,

microscopia eletrônica de varredura e incorporação de flúor. Foi verificado que o cimento de ionômero de vidro convencional e os híbridos foram eficazes em evitar a formação de lesão, havendo uma grande incorporação de flúor, quando comparados com o compósito.

Para determinar o efeito remoto de um ionômero de vidro modificado por resina e uma resina à base de Bis-GMA, **TANTBIROJN**⁶² et al., em 1997, utilizaram um gel ácido pH 5,1, por 3 semanas para induzir lesões em dentes selados com esses materiais restauradores. Como resultado, o ionômero de vidro modificado por resina promoveu um forte efeito inibitório na desmineralização da área adjacente e um efeito remoto que pode retardar a progressão de lesões artificiais em uma distância considerável.

MJÖR⁴⁸, em 1997, realizou um trabalho clínico através do qual avaliou os motivos que levaram à substituição de 538 restaurações de ionômero de vidro e 2.431 de resina composta. Verificou que a maior razão para a substituição foi a presença de lesões secundárias, sendo a duração média das resinas compostas em torno de 6 anos e os ionômeros de vidro 3 anos, demonstrando uma maior longevidade para as resinas compostas .

DONLY & NELSON¹⁶, em 1997, avaliaram a liberação de flúor de discos de materiais restauradores após a aplicação de um dentifrício fluoretado sobre estes. O cimento de ionômero de vidro, mesmo quando não tratado com o dentifrício, liberou significativamente mais flúor do que a resina composta com flúor e a resina composta sem flúor tratadas com o dentifrício.

SERRA et al., em 1997⁵⁷, descrevem as técnicas restauradoras dando ênfase ao uso dos materiais restauradores dentro de uma filosofia de promoção de saúde, discutindo as indicações em função do risco à cárie dos pacientes.

O potencial cariostático de duas resinas modificadas por poliácidos e um cimento de ionômero de vidro foi analisado por **MILLAR**⁴⁶ et al., em 1998. Os dentes restaurados foram imersos em um gel ácido com pH 4,5 e, após 28 dias, foram seccionados e avaliados em um microscópio de luz transmitida com aumento de 160 vezes. Os resultados não demonstraram diferenças estatísticas, porém as resinas compostas modificadas por poliácidos tiveram uma maior formação de lesão de parede que o ionômero convencional.

Para avaliar o potencial cariostático de oito materiais restauradores, **SERRA & RODRIGUES JR**⁵⁶, em 1998, induziram lesões artificiais de cárie ao redor de restaurações. Foi utilizado um modelo dinâmico de ciclos térmicos e de pH. A presença e severidade das lesões foram avaliadas visualmente por nove examinadores. Os resultados demonstraram maior potencial cariostático do cimento ionomérico e dos ionômeros de vidro modificados por resina. As resinas compostas modificadas por poliácidos apresentaram pouco efeito cariostático, e os compósitos com flúor, nenhum.

DIONYSOPOULOS¹² et al., em 1998, avaliaram a inibição de lesões de cárie ao redor de híbridos de ionômero de vidro e resina composta. Os dentes restaurados foram imersos em um gel ácido com pH 4,5 por cinco semanas e avaliados através de luz polarizada. Os resultados demonstraram um efeito cariostático estatisticamente maior para os ionômeros

de vidro modificados por resina do que para a resina composta. A resina composta modificada por poliácido não diferiu dos outros materiais.

Em um trabalho de revisão de literatura **EICHMILLER & MARJENHOFF**²¹, em 1998, comentaram as propriedades cariostáticas dos materiais restauradores e citaram que os cimentos de ionômero de vidro e os híbridos de ionômero de vidro e resina composta têm um efeito sinérgico, quando utilizados em associação com fluoretos extrínsecos.

RODRIGUES⁵³ et al., em 1999, avaliaram a microinfiltração de restaurações classe V com um cimento de ionômero de vidro convencional, três ionômeros de vidro modificados por resina, três resinas composta modificadas por poliácido e uma resina composta. Constataram que a resina composta apresentou os menores índices de microinfiltração e que não demonstrou diferenças em relação aos materiais híbridos, porém foi estatisticamente diferente do cimento de ionômero de vidro, o qual também diferiu de alguns materiais híbridos.

DONLY et al.¹⁷, em 1999, conduziram um estudo *in situ*, avaliando a remineralização de lesões interproximais de cárie formadas *in vitro* com o uso de uma solução ácida com pH 4,4, por 5 dias, inseridas em coroas provisórias. As coroas foram cimentadas, e restaurações classe II com um ionômero de vidro modificado por resina, uma resina que libera flúor ou com uma resina composta foram realizadas no dente adjacente. Foram instituídos tratamentos com dentifrícios fluoretados e não fluoretados. Após 6 meses de estudo *cross-over*, durante o qual os pacientes receberam todos os tratamentos por 1 mês, as lesões de cárie foram avaliadas em microscopia de luz polarizada. Todos os

tratamentos associados ao dentifrício fluoretado apresentaram lesões significativamente menores em relação à resina associada ao dentifrício não fluoretado. O ionômero de vidro modificado por resina proporcionou uma maior remineralização do que a resina composta, quando associado ao dentifrício não fluoretado. Concluíram que o ionômero de vidro modificado por resina pode inibir significativamente a desmineralização de lesões interproximais adjacentes a esses materiais.

No mesmo ano, **DONLY & KERBER**¹⁵ avaliaram, *in vitro*, o efeito cariostático de restaurações com ionômero de vidro modificado por resina e com um amálgama realizadas em fragmentos de esmalte. Os fragmentos restaurados foram submetidos à ciclagem de desmineralização/remineralização associada a uma aplicação de dentifrício fluoretado duas vezes ao dia e uma aplicação de uma solução de fluoreto de sódio 0,05%, ambas as aplicações ou nenhum tratamento. Após 30 dias, a formação de lesões foi avaliada em microscopia de luz polarizada. O ionômero de vidro modificado por resina obteve melhores resultados que o amálgama somente quando não associado ao dentifrício fluoretado e à solução de fluoreto de sódio.

Em 2000, **SMALES & GAO**⁵⁹, através de ciclagens de desmineralização e remineralização, avaliaram a formação de lesões de cárie ao redor de cimentos de ionoméricos indicados para a técnica restauradora atraumática. Após análise em microscopia de luz polarizada, constataram uma redução na formação de lesões cariosas de 20,5 a 25,0% para os cimentos de ionômero de vidro e de 13,0% para uma resina composta modificada por poliácido.

3-) MATERIAIS E MÉTODOS

3.1- Delineamento experimental

Os fatores em estudo neste trabalho foram o *Tratamento Restaurador* em seis níveis (Ketac-Fil^K; Fuji II LC^Φ; F-2000^Π; Degufil Mineral^Θ; Surefil^Λ; Z-250^Π), associado à *Aplicação de Dentifrício* em dois níveis (dentifrício fluoretado e não fluoretado/ Sensodyne^Φ) totalizando 12 grupos experimentais. As unidades experimentais foram 240 fragmentos dentais (n=20), restaurados em 10 etapas. Em cada etapa, foram realizadas 2 restaurações para cada um dos 12 grupos, em sequência aleatória, caracterizando um delineamento em dez blocos casualizados, com duas repetições por bloco. A variável de resposta, *Desenvolvimento de cáries artificiais em esmalte adjacente a restaurações*, foi avaliada qualitativamente, através de "avaliação visual".

3.2- Aspectos éticos

Por envolver dentes humanos, este experimento, antes de sua realização, foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa - FOP/ UNICAMP, sob o protocolo nº 83/99. Estando de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, foi aprovado em 09 de Fevereiro de 2000 (anexo 4).

^K Espe - America, Inc

^Φ GC - Corporation

^Π 3M do Brasil

^Θ Degussa Hüls AG

^Λ Dentsply - Caulk

3.3- Preparo dos fragmentos

Para a realização deste trabalho, foram utilizados 65 terceiros molares inclusos, mantidos em formol a 10% e pH 7,0 desde as extrações. Os dentes foram limpos com curetas periodontais, removendo-se debris orgânicos e inorgânicos, polidos com uma pasta de pedra-pomes e água com taça de borracha, em baixa rotação e lavados em água destilada (Figura 1 a e b).

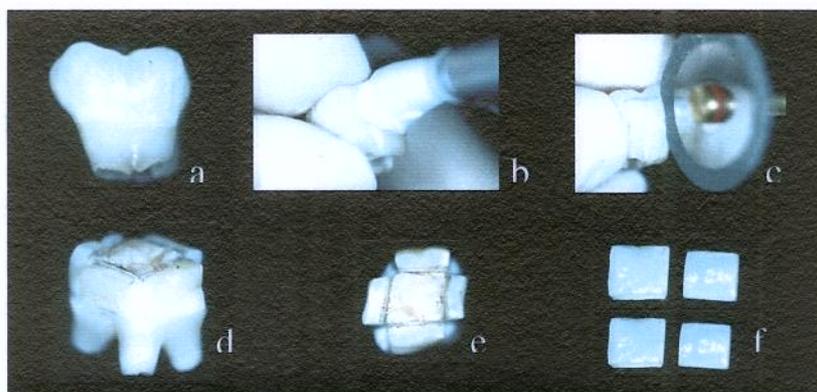


Figura 1- Obtenção dos fragmentos dentais a partir dos terceiros molares inclusos. a) terceiro molar após a extração; b) polimento com pedra-pomes e taça de borracha em baixa rotação; c) corte com disco diamantado dupla face; d) vista lateral do terceiro molar com os fragmentos delimitados; e) vista oclusal do terceiro molar; f) fragmentos obtidos;

Discos diamantados dupla face[∇] foram utilizados para seccionar os dentes transversalmente, eliminando-se a porção radicular, e longitudinalmente no terço médio da coroa dos dentes, obtendo-se de 3 a 4 fragmentos de esmalte com 4 mm de altura, 4 mm de comprimento e 3 mm de largura (Figura 1 c,d,e,f). Desse modo, foram selecionados com

^Φ SM Stafford-Millar Indústria LTDA
Kavo do Brasil

[∇] KG Sorensen

uma lupa estereoscópica[⊗] e tendo como padrão a ausência de trincas ou manchas, foram obtidos 240 fragmentos dentais.

Para o preparo das cavidades foi utilizada uma máquina de preparo cavitário, a qual proporcionou a confecção de cavidades padronizadas. A máquina é composta por uma mesa móvel com uma pequena morsa, na qual foi fixado um dispositivo com uma peça metálica, que possui no centro uma abertura quadrada de 5 mm de comprimento, que possibilitou a fixação dos fragmentos dentais com o auxílio de uma cera utilidade.

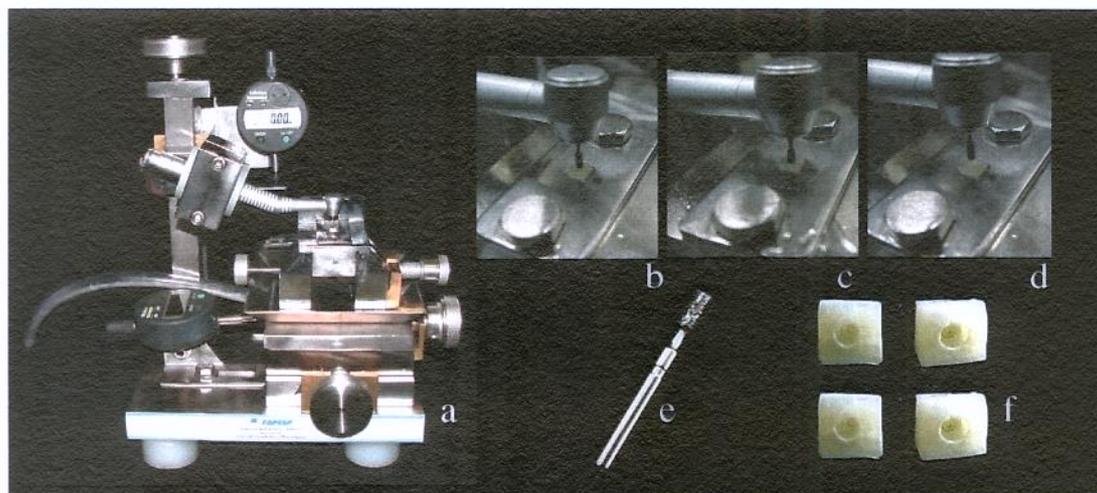


Figura 2- Preparo das cavidades. a) máquina de preparo cavitário; b) fragmento adaptado na máquina de preparo com a ponta diamantada em posição; c) preparo da cavidade; d) cavidade preparada; e) ponta diamantada 2094, utilizada para o preparo; f) fragmentos com cavidade padronizada preparada;

O preparo das cavidades foi realizado utilizando-se um alta rotação, fixado a uma haste móvel vertical, na qual ainda foi adaptado um relógio comparador digital. Este permitiu a mensuração eletrônica do movimento vertical da haste, que é o mesmo da peça

[⊗] Meiji

de mão, o qual delimitava a profundidade da cavidade. Foram realizadas cavidades cilíndricas na porção central dos fragmentos com 1,8 mm de profundidade e 1,8 mm de diâmetro, utilizando-se pontas diamantadas 2094^Δ refrigeradas a ar/água, substituídas a cada 10 preparos (Figura 2). Os 240 fragmentos dentais foram lavados com água destilada deionizada e divididos aleatoriamente, em 12 grupos, como descrito na Tabela 1.

Tabela 1- Distribuição dos grupos experimentais em relação aos materiais restauradores utilizados e a associação aos dentifrício fluoretado ou não fluoretado

Grupo	Material	Classificação do material	Dentifrício
1	Ketac-Fil	Cimento de ionômero de vidro convencional	Sensodyne Bicarbonato de Sódio Flúor
2	Fuji II LC	Ionômero de vidro modificado por resina	Sensodyne Bicarbonato de Sódio Flúor
3	F2000 e Single Bond	Resina composta modificada por poliácido e sistema adesivo hidrófilo	Sensodyne Bicarbonato de Sódio Flúor
4	Degufil Mineral & Etch & Prime 3.0	Resina composta com flúor e sistema adesivo auto-condicionante	Sensodyne Bicarbonato de Sódio Flúor
5	Surefil e Prime & Bond NT	Resina condensável e sistema adesivo hidrófilo	Sensodyne Bicarbonato de Sódio Flúor
6	Z-250 e Single Bond	Resina composta e sistema adesivo hidrófilo	Sensodyne Bicarbonato de Sódio Flúor
7	Ketac-Fil	Cimento de ionômero de vidro convencional	Sensodyne Fórmula original (s/flúor)
8	Fuji II LC	Ionômero de vidro modificado por resina	Sensodyne Fórmula original (s/flúor)
9	F2000 e Single Bond	Resina composta modificada por poliácido e sistema adesivo hidrófilo	Sensodyne Fórmula original (s/flúor)
10	Degufil Mineral & Etch & Prime 3.0	Resina composta com flúor e sistema adesivo auto-condicionante	Sensodyne Fórmula original (s/flúor)
11	Surefil e Prime & Bond NT	Resina condensável e sistema adesivo hidrófilo	Sensodyne Fórmula original (s/flúor)
12	Z-250 e Single Bond	Resina composta e sistema adesivo hidrófilo	Sensodyne Fórmula original (s/flúor)

* Kavo do Brasil

^Δ KG Sorensen

3.4- Restauração das cavidades

Os procedimentos restauradores foram realizados em 10 blocos, sendo que cada bloco possuía dois fragmentos de cada um dos 12 grupos. A seqüência de restauração foi distribuída através de sorteio.

As técnicas restauradoras foram conduzidas de acordo com a recomendação dos fabricantes, e os materiais, inseridos em um único incremento, em ambiente com temperatura controlada ($\pm 25^{\circ}\text{C}$). Para os materiais fotopolimerizáveis foi utilizado um aparelho Degulux Soft-Start[©] com potência de 800 mW/cm^2 de acordo com o tempo indicado pelos fabricantes. As técnicas restauradoras utilizadas para cada material estão descritas no anexo 1. Depois de restaurados, os fragmentos permaneceram armazenados em água destilada e em estufa a 37°C por 24 horas. Decorrido este tempo, receberam polimento com discos de lixa à base de óxido de alumínio com granulação decrescente (Sof-lex)[¶] em baixa rotação e sob refrigeração a água (figura 3).

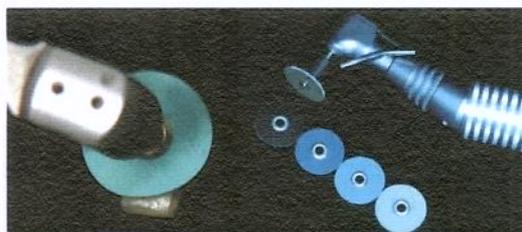


Figura 3- Polimento com discos de óxido de alumínio de granulação decrescente, Sof-Lex.

[©] Degussa Hills

[¶] 3M

Durante a fase de polimento, um corpo-de-prova do grupo 4 se perdeu. Conseqüentemente, o grupo ficou com 19 espécimes.

3.5- Ciclagem Térmica

A fim de evitar trocas iônicas entre os corpos-de-prova, cada um foi imerso separadamente em um recipiente plástico codificado, contendo 1 ml de água destilada deionizada. Foram realizados 1000 ciclos térmicos em máquina³. Cada ciclo era composto por um banho de água destilada deionizada a $5 \pm 2^\circ \text{C}$ e outro a $55 \pm 2^\circ \text{C}$, com tempo de permanência de 2 minutos em cada banho.

3.6- Indução de Cárie Artificial

Um modelo dinâmico semelhante ao utilizado por **FEATHERSTONE et al.**²⁵, em 1986 e descrito por **SERRA & CURY**⁵⁵, em 1992, foi adaptado para possibilitar a produção de lesões artificiais de cárie incipiente juntamente com a aplicação de dentifrícios. Assim, foram realizadas ciclagens de desmineralização, aplicação de dentifrícios e remineralização.

Para a padronização das áreas expostas às ciclagens, em função do volume de soluções desmineralização e remineralização, sobre cada restauração foi colocado um disco de fita adesiva com 4 mm de diâmetro, e todo o fragmento dental foi coberto com cera rosa

número 7. Em seguida, o disco foi removido, deixando livres de cera a restauração e aproximadamente 1 mm de esmalte ao seu redor.

Cada fragmento dental foi imerso, separadamente, em 15 ml de solução desmineralizante por 6 horas, lavado em água destilada deionizada e submetido individualmente ao Tratamento com Dentífrico por 5 minutos. Em seguida, foi lavado em água destilada e deionizada e colocado em 15 ml de solução remineralizante completando o ciclo com 24 horas. Decorrido esse tempo, os fragmentos foram novamente lavados, secos e imersos na solução desmineralizante, dando início a um novo ciclo. Foram realizadas 10 ciclagens conduzidas, por 14 dias. A solução desmineralizante continha 2,0 mM de cálcio^ψ, 2,0 mM de fosfato^ψ e 75 mM de acetato^ψ, ajustados para um pH 4,3, utilizando um medidor de pH com termômetro^γ. O tratamento com dentífrico foi feito pela imersão em 5 ml de uma suspensão de dentífrico com água destilada deionizada em uma proporção em peso de 3:1. A solução remineralizante consistia em 1,5 mM de cálcio^ψ, 0,9 mM de fosfato^ψ, 150 mM de cloreto de potássio^ψ e 20 mM de tampão tris^ψ, ajustados para um pH 7,0, utilizando um medidor de pH com termômetro. Todas as soluções eram renovadas diariamente, exceto no sexto, sétimo, décimo terceiro e décimo quarto dias, quando os fragmentos permaneciam somente na solução remineralizante.

^ψ MCT2 - Instrumental Instrumentos de Precisão Ltda.

^ψ Merck S.A. Indústrias Químicas

^γ Equilam

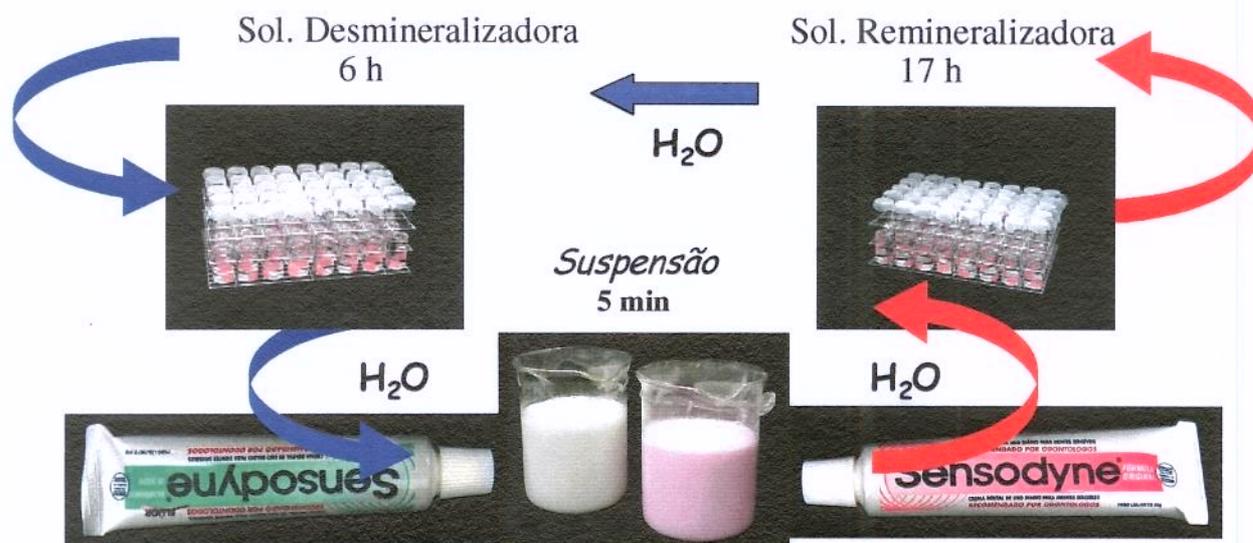


Figura 4- Ciclagem de pH e aplicação da suspensão do dentífrico com água.

3.7- Avaliação Sensorial

Ao término da ciclagem, a cera foi removida dos fragmentos, e estes, mantidos em estufa a 37°C, até o momento da análise visual, que foi realizada por 5 cirurgiões-dentistas, alunos de pós-graduação, previamente calibrados.

Para a calibração foram selecionados 20 fragmentos sem e com a presença de lesão de cárie artificial. Esses fragmentos foram examinados em conjunto por todos os avaliadores e, após um consenso entre eles, escores foram atribuídos. Em seguida foram separados 60 fragmentos para uma avaliação individual, onde se constatou que os examinadores concordavam em 70% dos escores.

Os examinadores classificaram a presença e severidade das lesões de cárie, atribuindo escores variando de 0 a 3. Foi sugerido que, na dúvida entre escores, o mais severo deveria ser atribuído (Figura 5).



Figura 5- Escores de lesões de cárie artificial ao redor de restaurações atribuídos pelos examinadores.

A avaliação visual foi realizada em um ambiente calmo e iluminado. Os corpos-de-prova foram secados com jato de ar por 15 segundos, e os escores, assinalados em uma ficha de avaliação. A avaliação final foi realizada como na calibração e, novamente, em caso de dúvida, foi atribuído o escore mais elevado.

3.8- Análise Estatística

A análise estatística comparou a associação dos materiais restauradores com os dentifrícios, tendo uma variável de resposta qualitativa para avaliar o desenvolvimento de lesões artificiais de cárie ao redor das restaurações. Foram utilizadas as medianas das

respostas atribuídas pelos cinco examinadores a cada fragmento dental, obtendo-se, assim, um escore representativo de cada unidade experimental.

O teste estatístico não-paramétrico de Kruskal-Wallis (CONOVER, 1980¹⁰; CAMPOS, 1983⁸) foi empregado para avaliar diferenças entre as lesões de cárie secundária artificial ao redor dos materiais restauradores. O cálculo não-paramétrico das diferenças mínimas significativas (dms) foi realizado para proceder às comparações pareadas das somas das ordens, através de testes de comparações múltiplas (CONOVER¹⁰, 1980; CAMPOS, 1983⁸). Os dados foram analisados com auxílio do sistema estatístico Statgraphic[®]Plus^Σ.

^Σ Manugistics, Rockville, Maryland, USA

4-) RESULTADOS

O teste de Kruskal-Wallis mostrou diferença significativa entre os grupos ($h=76,996$; $\alpha=0,05$). A diferença mínima significativa (dms) foi calculada para efetuar as comparações múltiplas entre os postos médios. Os resultados dessas comparações, bem como as estimativas do efeito (mediana) e da variação (amplitude), são apresentados na tabela 2 e ilustrados na gráfico 1.

Tabela 2- Valores exploratórios e resultado da comparação do potencial cariostático dos materiais associados aos dentifrícios com e sem flúor, considerando o diagnóstico visual por escore.

Material	Dentifrício	n	mediana	amplitude		postos médios*
				menor	maior	
F-2000	Com/flúor	20	1	0	2	73,25 ^a —
Sure-fil	Com/flúor	20	1	0	3	85,40 ^a
Ketac	Com/flúor	20	1	0	3	85,95 ^a —
Fuji II LC	Com/flúor	20	1	0	3	90,55 ^a
Ketac	Sem/flúor	20	1	0	3	96,52 ^{ab} —
Degufil	Com/flúor	19	1	0	2	102,42 ^{ab} —
Z-250	Com/flúor	20	1	0	3	106,75 ^{ab}
Fuji II LC	Sem/flúor	20	1	0	3	138,20 ^{bc} —
Z-250	Sem/flúor	20	1	1	3	155,10 ^c
F-2000	Sem/flúor	20	2	0	3	171,57 ^c —
Degufil	Sem/flúor	20	2	0	3	171,57 ^c
Sure-fil	Sem/flúor	20	2	0	3	173,70 ^c

* ordens seguidas de letras iguais não apresentam diferenças estatísticas significativas ($\alpha=0,05$)
dms (20-20) = 42,85 dms (19-20) = 43,41

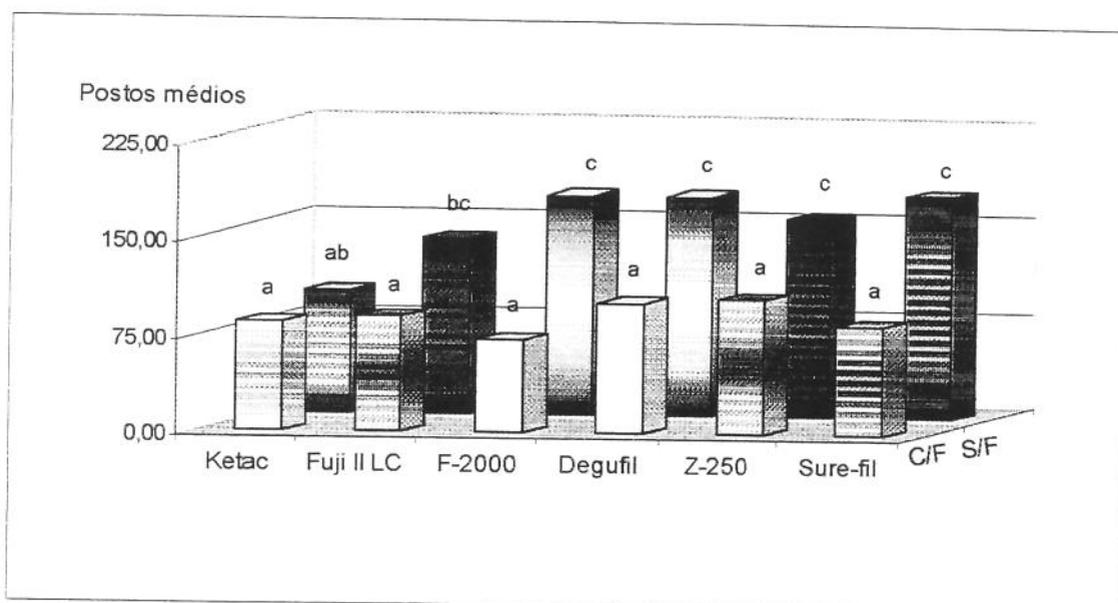


Gráfico 1- Valores exploratórios e resultado da comparação do potencial cariostático dos materiais associados aos dentifrícios com e sem flúor, considerando o diagnóstico visual por escore. (menores postos médios implicam em menor ação cariostática)

Comparando-se as somas das ordens da tabela 2, pode-se verificar o potencial cariostático dos materiais estudados associados aos dentifrícios. Todos os materiais restauradores associados ao dentifício fluoretado foram semelhantes estatisticamente. Quando associados ao dentifício sem flúor, o ionômero de vidro Ketac não diferiu apenas do Fuji II. O ionômero de vidro modificado por resina Fuji II LC, quando associado ao dentifício sem flúor não diferiu dos outros materiais (F-2000, Degufil mineral, Sure-fil e Z-250), os quais foram semelhantes. O cimento de ionômero de vidro convencional (Ketac-Fil) foi o único material que apresentou comportamento semelhante quando foi associado ao dentifício com ou sem flúor.

Não houve diferença estatística significativa entre os materiais quando associados ao dentifício com flúor.

5-) DISCUSSÃO

A cárie dental é uma doença infecto-contagiosa de origem multifatorial (**HAUGEJORDEN et al.1997³⁴**, **MARINELLI et al., 1997⁴³**), porém pode ser controlada (**SERRA et al., 1997⁵⁷**). Para tanto, o cirurgião-dentista deve educar seus pacientes para que possam manter a saúde bucal, através do consumo inteligente do açúcar e higiene bucal, evitando o crescimento da placa bacteriana patogênica.

Entretanto, quando a doença progride, pode ser diagnosticada clinicamente pela presença de uma lesão de mancha branca, apresentando uma superfície intacta, mas com uma subsuperfície rica em poros e com um baixo conteúdo de mineral (**TANTBIROJN et al., 1997⁶²**). Nessa fase, a intervenção consiste na utilização de tratamentos não invasivos (**SERRA et al., 1997⁵⁷**). Dentre eles, destaca-se o uso de fluoretos tópicos inibindo a desmineralização e promovendo a remineralização (**TEN CATE & DUIJSTERS, 1982⁶⁴**).

Quando ocorre a progressão da lesão, e esta atinge dentina, além do controle da doença, muitas vezes há a necessidade de instituir-se tratamentos invasivos (**SERRA et al., 1997⁵⁷**), removendo-se a dentina contaminada e restaurando-se a cavidade com o material mais apropriado, a fim de evitar a instalação de lesões secundárias (**SERRA et al., 1997⁵⁷**).

Dentre os materiais restauradores, os cimentos de ionômero de vidro apresentam uma boa adesão química aos tecidos dentais e uma maior ação cariostática, semelhante aos seus precursores cimentos de silicato (**KIDD, 1978⁴⁰**, **MALDONADO et al., 1978⁴²**), devido à sua contínua liberação de íons flúor (**EICHMILLER & MARJENHOFF, 1998²¹**, **FORSS &**

SEPPÄ, 1990²⁷), sendo indicados para pacientes de alto risco de cárie (SERRA & RODRIGUES JR, 1998⁵⁶).

No entanto, os materiais ionoméricos possuem algumas limitações; tendem a ser sensíveis à técnica, principalmente em relação ao desequilíbrio hídrico, sofrendo sinérese ou embebição durante sua presa (DIONYSOPOULOS et al., 1998¹², HICKS, 1986³⁶). A resistência ao desgaste e à fratura é baixa (DIONYSOPOULOS et al., 1998¹², DONLY, 1994¹³) e apresentam pouco resultado estético, limitando seu uso para cavidades pequenas, não submetidas a esforços mastigatórios e cuja estética não seja relevante (SERRA et al., 1997⁵⁷).

Em contrapartida, as resinas compostas apresentam boas propriedades físicas e um ótimo resultado estético (DONLY, et al, 1999¹⁷, KIDD, 1978⁴⁰). Associadas aos sistemas adesivos atuais, sofrem menor microinfiltração que os cimentos de ionômero de vidro (RODRIGUES et al, 1999⁵³). Algumas delas possuem flúor incorporado em sua formulação (ARENDS et al., 1990², DONLY, 1994¹³, DONLY & GOMEZ, 1994¹⁴, ZIMMERMAN et al., 1984⁷⁴) ou mesmo, segundo alguns fabricantes, no sistema adesivo. Porém, têm pouca ou nenhuma ação cariostática (SERRA, 1999⁵⁴, SERRA & RODRIGUES JR, 1998⁵⁶). Dessa forma, estão indicadas para pacientes de baixo risco de cárie (SERRA & RODRIGUES JR, 1998⁵⁶).

A adição de componentes resinosos aos cimentos de ionômero de vidro criou um novo grupo de materiais: os híbridos de ionômero de vidro/ resina composta (MATHIS & FERRACANE, 1989⁴⁴). Eles foram desenvolvidos com o objetivo de superar os problemas

associados à reação de presa, melhorar as propriedades mecânicas e estéticas dos cimentos ionoméricos (**DONLY**, 1994¹³, **MATHIS & FERRACANE**, 1989⁴⁴) e possuem propriedades intermediárias entre seus precursores (**RODRIGUES et al**, 1999⁵³). Esses materiais estão indicados para restaurações em que haja necessidade estética e o paciente seja de médio a alto risco de cárie (**SERRA et al.**, 1997⁵⁷).

Todavia, não só o flúor liberado dos materiais restauradores (**DONLY & NELSON**, 1997¹⁶, **FORSS & SEPPÄ**, 1990²⁷, **HATIBOVIC-KOFMAN & KOCH**, 1991³², **HATTAB et al.**, 1989³³, **SMALES & GAO**, 2000⁵⁹, **TAM et al.**, 1997⁶¹), mas também os fluoretos tópicos aplicados na cavidade bucal podem reduzir os fenômenos de desmineralização e aumentar a remineralização (**HICKS & FLAITZ**, 2000³⁵, **JENSEN & KOHOUT**, 1988³⁸, **MELLBERG**, 1985⁴⁵, **TEN CATE et al.**, 1988⁶⁵, **WHITE & FEATHERSTONE**, 1987⁶⁹). Os dentifrícios fluoretados são utilizados pela maior parte da população geral, sendo responsáveis por uma redução de 20-60% na formação de lesões de cárie em crianças e adultos (**FANNING & GOTJAMANOS**, 1968²⁴, **GLASS & SHIERE**, 1978²⁸, **GRON & BRUDEVOLD**, 1967³⁰, **HAUGEJORDEN et al.**1997³⁴, **MARINELLI et al.**, 1997⁴³, **JENSEN & KOHOUT**, 1988³⁸, **JOHNSON**, 1993³⁹, **MUHLER**, 1955⁴⁹, **REED**, 1973⁵², **STOOKEY et al.**, 1993⁶⁰, **WINKLER**, 1953⁷¹, **ZACHERL**, 1972⁷², **ZACHERL**, 1973⁷³). O uso de dentifrícios fluoretados é considerado um método universal de aplicação diária de fluoretos (**DONLY & NELSON**, 1997¹⁶, **HICKS & FLAITZ**, 2000³⁵), destacando-se pela sua fácil aplicação durante a escovação, garantindo uma presença constante de fluoretos na cavidade bucal, em baixas doses (**MAINWARING & NAYLOR**, 1983⁴¹, **STOOKEY et al.**, 1993⁶⁰, **HICKS & FLAITZ**, 2000³⁵, **TEN CATE et al.**, 1988⁶⁵).

O efeito anti-cárie é de extrema importância na hora de se indicar o material restaurador para um paciente, devendo-se avaliar o risco de cárie e outros fatores relacionados à cavitação, como tamanho, forma e localização. A ação dos dentifrícios fluoretados é comprovada desde a década de 40 (**BIBBY**, 1945⁶, **MUHLER**, 1955⁴⁹, **WINKLER**, 1953⁷¹, **ZACHERL**, 1972⁷², **ZACHERL**, 1973⁷³). Os materiais restauradores contendo flúor vêm sendo estudados desde a década de 70 (**KIDD**, 1978⁴⁰, **WILSON & KENT**, 1972⁷⁰), e seus efeitos cariostáticos são bem conhecidos. Contudo, a interação entre os dentifrícios fluoretados e esses materiais não está totalmente explorada.

Neste estudo, cinco examinadores calibrados avaliaram a presença e a severidade de lesões de cárie, de maneira semelhante à que se faz em situações clínicas de diagnóstico visual (**SERRA**, 1999⁵⁴), sendo que a avaliação visual já foi empregada em estudos *in vitro* (**BENSON et al.**, 1998⁵, **EDGAR et al.**, 1978²⁰, **SERRA**, 1999⁵⁴, **SERRA & RODRIGUES JR**, 1998⁵⁶, clínicos (**GORELICK et al.**, 1982²⁹, **MIZHARI**, 1982⁴⁷), *in situ* (**VON DER FEHR**, 1961⁶⁷) e epidemiológicos (**BACKER-DIRKS**, 1966³, **CURZON & SPECTOR**, 1977¹¹). Alguns índices foram desenvolvidos para avaliar opacidades, hipoplasias, fluorose e manchas brancas decorrentes de desmineralizações do esmalte (**BACKER-DIRKS**, 1966³, **BENSON et al.**, 1998⁵, **CURZON & SPECTOR**, 1977¹¹, **EDGAR et al.**, 1978²⁰, **GORELICK et al.**, 1982²⁹, **MIZHARI**, 1982⁴⁷, **SERRA**, 1999⁵⁴, **SERRA & RODRIGUES JR**, 1998⁵⁶, **VON DER FEHR**, 1961⁶⁷).

Os exames sensoriais por inspeção visual - considerados subjetivos - possuem como vantagem a identificação de diferenças no potencial cariostático de uma forma mais

próxima à que ocorre em situações clínicas de diagnóstico de lesões de manchas brancas (SERRA, 1999⁵⁴). Representam, ainda, a possibilidade de condução de pesquisas em menor tempo e menor custo. Além disso, a simplicidade do método pode facilitar a avaliação laboratorial de novos materiais antes de indicá-los clinicamente, visto que estudos demonstraram haver correlação entre a inspeção visual e a microrradiografia (VON DER FEHR, 1961⁶⁷), microscopia de luz polarizada (VON DER FEHR, 1961⁶⁷) e a microdureza (SERRA, 1999⁵⁴).

Neste estudo, foi usada uma escala ordinal de quatro pontos - como descrito por SERRA & RODRIGUES JR.⁵⁶, em 1998, que se baseou em VON DER FEHR⁶⁷, 1961, em CRUZON & SPECTOR¹¹, 1977, em GORELICK²⁹, 1982, em MIZRAHI⁴⁷, 1982, e em TWETTMAN et al.⁶⁶, 1997 - para poder avaliar não só a presença ou ausência, mas também a atividade e a severidade de lesões de cárie, considerando que a opacidade da lesão de mancha branca aumenta em função da diminuição do conteúdo de minerais.

Para a indução de cárie artificial optou-se por um modelo dinâmico de ciclagens de pH semelhante ao proposto por FEATHERSTONE et al. (1986)²⁵ e modificado por WHITE & FEATHERSTONE (1987)⁶⁹ com a aplicação de suspensões de dentifrícios, que apresenta uma simulação do início e progressão de lesões de cárie *in vivo*, em situações de alto risco de cárie. As 6 horas diárias em solução desmineralizadora simulam episódios de desafios ácidos severos, enquanto as 18 horas em saliva artificial simulam o período de recuperação que se daria pela presença de saliva, produzindo *in vitro* os efeitos sofridos *in vivo*

(FEATHERSTONE et al., 1986²⁵, FEATHERSTONE, 1996²⁶, SERRA & CURY, 1992⁵⁵, SERRA & RODRIGUES JR, 1998⁵⁶, SERRA, 1999⁵⁴, WHITE & FEATHERSTONE, 1987⁶⁹).

Simular as alternâncias entre os fenômenos de desmineralização e remineralização que ocorrem na cavidade bucal, através de ciclos de pH, para a avaliação de lesões artificiais de cárie, é o método mais indicado para se estudar o efeito de diferentes substâncias e materiais usados na prevenção da cárie (FEATHERSTONE, 1986²⁵, FEATHERSTONE, 1996²⁶, TAM et al., 1997⁶¹, WHITE & FEATHERSTONE, 1987⁶⁹).

Como dentifrícios, utilizou-se um não fluoretado e um com fluoreto de sódio, dentro das normas nacionais de flúor (CARVALHO et al. 1996⁹), facilmente encontrados no mercado, sendo ambos de um mesmo fabricante. A opção pela utilização de um dentifrício com fluoreto de sódio foi justamente por possuir melhores resultados (CARVALHO et al., 1996⁹, DUARTE et al., 1999¹⁸, JOHNSON, 1993³⁹, STOOKEY et al., 1993⁶⁰, PROSKIN, 1993⁵¹), e pelo monofluorofosfato de sódio não apresentar sua verdadeira ação *in vitro*, devido à ausência de enzimas necessárias para sua hidrólise e subsequente liberação de íons flúor (WHITE & FEATHERSTONE, 1987⁶⁹, ITTHAGARUN et al., 2000³⁷).

Os resultados obtidos mostraram que o cimento de ionômero de vidro (Ketac-fil) teve a maior ação cariostática entre os materiais avaliados, quando associado ao dentifrício não fluoretado. Embora não tenha diferido estatisticamente do ionômero de vidro modificado por resina (Fuji II LC), foi estatisticamente superior aos outros materiais (F-2000, Degufil Mineral, Sure-fil e Z-250). Estudos têm demonstrado que os cimentos de ionômero de vidro possuem um efeito cariostático maior (SERRA & RODRIGUES JR,

1998⁵⁶) ou similar (DUNNE et al, 1996¹⁹, HATIBOVIC-KOFMAN & KOCH, 1997³¹, MILLAR et al., 1998⁴⁶, TAM, et al., 1997⁶¹) em relação aos ionômeros de vidro modificados por resina (DUNNE et al., 1996¹⁹, NAGAMINE et al., 1994⁵⁰, SERRA & RODRIGUES JR, 1998⁵⁶).

Ainda associado ao dentifrício não fluoretado, o ionômero de vidro modificado por resina (Fuji II LC) apresentou uma tendência a maior efeito cariostático, apesar de não ser diferente significativamente do F-2000 a resina composta modificada por poliácido, pois ele não diferiu do cimento de ionômero de vidro (Ketac-Fil) o qual demonstrou o maior potencial cariostático.

Sabe-se que os materiais híbridos possuem uma maior ação cariostática, semelhante entre si e maior em relação às resinas (DIONYSOPOULOS et al., 1998¹²) que possuem pouca ou nenhuma quantidade de flúor. Porém, a ausência de diferença estatisticamente significante entre esses materiais (Degufil Mineral, Sure-fil, Z-250) pode ter ocorrido pela associação com dentifrício não fluoretado, o qual possui carbonato de cálcio. Este propicia ao dentifrício uma grande capacidade tampão e um pH elevado (ENNEVER et al., 1980²², GLASS & SHIERE, 1960²⁸, MAINWARING & NAYLOR, 1983⁴¹), podendo ter uma ação que minimizou o desafio cariogênico sofrido pelos corpos-de-prova.

Quando associado ao dentifrício fluoretado, o "efeito esponja", que poderia potencializar a ação cariostática do cimento ionomérico pela recarga de flúor para liberação em um momento de desafio cariogênico, que poderia aumentar seu efeito cariostático (DONLY & NELSON, 1997¹⁶, HATIBOVIC-KOFMAN & KOCH, 1991³²), não foi estatisticamente significativo neste trabalho. Embora o cimento de ionômero de vidro

(Ketac-fil) tenha apresentado uma maior ação cariostática, não houve diferença estatística quando associado ao dentifrício não fluoretado.

Os demais materiais restauradores (Fuji II LC, F-2000, Degufil Mineral, Sure-fil e Z-250), quando associados ao dentifrício fluoretado, apresentaram um efeito cariostático estatisticamente maior do que quando associados ao dentifrício não fluoretado. Esse efeito, proporcionado pelo flúor do dentifrício, teve uma ação estatisticamente semelhante ao cimento de ionômero de vidro (Ketac-fil) associado ou não ao dentifrício com flúor.

ERLENBAUGH & DONLY²³ obtiveram resultados semelhantes em lesões de cárie interproximais ao lado de restaurações. Outro estudo (**DONLY & KERBER**, 1999¹⁵) encontrou uma ação cariostática significativamente maior para o ionômero de vidro, quando não combinado com o dentifrício e a solução fluoretada, porém quando combinado os materiais, não ocorreram diferenças na formação de lesões. **TWETMAN et al.**, 1997⁶⁶, constataram que mesmo com uma dieta altamente cariogênica, a escovação com dentifrício fluoretado inibiu o desenvolvimento de lesões de cárie ao redor de cimentos resinosos e ionoméricos.

Uma ação cariostática associada a boas propriedades mecânicas e estéticas poderia resultar em um material restaurador mais próximo do ideal. Os híbridos de ionômero de vidro e resina composta foram desenvolvidos na tentativa de se criar esse material. Entretanto, suas propriedades cariostáticas são intermediárias aos cimentos de ionômero de vidro e resinas compostas, além de suas propriedades físicas e estéticas variarem de acordo com a quantidade de seus precursores (**EICHMILLER & MARJENHOFF**, 1998²¹). O mesmo

acontece com as resinas compostas com flúor, pois, quanto maior a quantidade de flúor dentro da matriz resinosa, mais prejudicadas ficam suas propriedades físicas (ZIMMERMAN et al., 1984⁷⁴).

Clinicamente, esses materiais possuem indicações precisas em função do risco de cárie dos pacientes. Porém, quando associados a uma fonte externa de flúor, como um dentífrico, suas indicações devem ser revistas com cautela. Neste estudo, todos os materiais restauradores, quando associados ao dentífrico fluoretado, apresentaram uma inibição *in vitro* estatisticamente semelhante.

In vivo, as superfícies de esmalte estão frequentemente expostas aos efeitos benéficos dos dentífricos, adicionados aos efeitos da saliva entre os períodos de desafio cariogênico, durante o qual as bactérias presentes no biofilme produzem ácidos (HICKS & FLAITZ, 2000³⁵). Contudo, após a escovação, um dos maiores reservatórios de flúor é o biofilme (AFFLITO et al., 1992¹, BENELLI et al., 1993⁴, SJÖGREN et al., 1996⁵⁸). Durante os desafios cariogênicos, cálcio e fosfato são liberados do dente para o biofilme na presença de flúor, e este torna-se rapidamente supersaturado (MELLBERG, 1985⁴⁵). Esse biofilme supersaturado induz à reprecipitação dos minerais, tornando esse tecido consideravelmente mais resistente (HICKS & FLAITZ, 2000³⁵).

DONLY & KERBER, em 1999¹⁵, sugeriram que existe um nível crítico de concentração de fluoretos necessário para inibição de lesões de cárie. Uma vez alcançado esse nível, o efeito cariostático do material restaurador torna-se menos importante (DONLY & KERBER, em 1999¹⁵, EICHMILLER & MARJENHOFF, 1998²¹). Dessa forma, outras

propriedades podem tornar-se prioritárias, como a resistência ao desgaste, à fratura, biocompatibilidade e a estética (**DONLY & KERBER**, em 1999¹⁵).

Entretanto, não está estabelecida a concentração de flúor necessária para obter um efeito cariostático (**MJÖR**, 1997⁴⁸) e existem problemas, quando se utilizam altas doses de flúor. Uma ingestão contínua de dentifrícios fluoretados por uma criança pode aumentar o risco de ocorrência de fluorose (**HICKS & FLAITS**, 2000³⁵).

Assim, cabe ao cirurgião-dentista utilizar seu conhecimento científico, associado às necessidades do paciente, para indicar o material restaurador mais apropriado em associação com um dentifício fluoretado (**DONLY & KERBER**, em 1999¹⁵).

Apesar dos dentifrícios fluoretados serem produtos de baixo custo relativo e fácil uso, requerem uma boa compreensão e treino do paciente para serem efetivos. Nos casos em que o uso de dentifrícios ou a habilidade de remoção de placa forem questionáveis, os ionômeros de vidro ainda devem ser considerados como o material de escolha para pacientes de alto risco (**DONLY & KERBER**, em 1999¹⁵).

6-) CONCLUSÕES

De acordo com os fatores avaliados neste estudo e considerando os resultados obtidos, conclui-se que:

- Quando associados ao dentifrício não fluoretado, o cimento de ionômero de vidro apresentou um efeito cariostático superior às resinas compostas e à resina composta modificada por poliácido, e similar ao ionômero de vidro modificado por resina.
- Quando associados ao dentifrício fluoretado, os materiais estudados apresentaram efeitos cariostáticos semelhantes entre si e ao cimento de ionômero de vidro associado ao dentifrício não fluoretado.
- A associação dos materiais restauradores ao dentifrício fluoretado resultou em maior efeito cariostático, exceto para o cimento de ionômero de vidro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS^{9R}

1. AFFLITTO, J. et al. Fluoride availability in human saliva after dentifrice use: correlation with anticaries effects in rats. *J Dent Res*, Washington, 71(Spec. Issue): 841-5, Apr. 1992.
2. ARENDS, J.; RUBEN, J.; DIJKMAN, A.G. The effect of fluoride release from a fluoride-containing composite resin on secondary caries: an in vitro study. *Quintessence Int*, Berlin, 21(8): 671-4, Aug. 1990.
3. BACKER-DIRKS, O. Post-eruptive changes in dental enamel. *J Dent Res*, Washington, 45: 503-11, 1966.
4. BENELLI, E.M.; SERRA, M.C.; RODRIGUES JR, A.L.; CURY, J.A. In situ anticariogenic potencial of glass ionomer cement. *Caries Res*, Basel, 27: 280-4, 1993.
5. BENSON, P.E.; PENDER, N.; HIGHAM, S.M.; EDGAR, W.M. Morphometric assesment of enamel demineralization from photographs. *J Dent Res*, Washington, 77: 280-4, 1998.
6. BIBBY, B.G. Test of the effect of fluoride containing dentifrices on dental caries. *J Dent Res*, Washington, 24: 297-303, 1945.
7. BRUDEVOLD, F. et al. The chemistry of caries inhibition. Problems and challenges in topical treatments. *J Dent Res*, Washington, 46(Suppl. 1): 37-45, 1967.
8. CAMPOS, H. *Estatística experimental não paramétrica*. 3.ed. Piracicaba, Editora ESALQ, 1983.

^{9R} De acordo com a NB-66, de 1978, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos em conformidade com o "Medline".

9. CARVALHO, A.S. et al. Avaliação de dentifícios fluoretados. *Revta gaúcha Odont.* Porto Alegre, 44(1): 17-21, Jan/Fev, 1996.
10. CONOVER, W.J. *Practical nonparametric statistics*. 2.ed. New York, John Wiley & Sons, 1980.
11. CURZON, M.E.J. & SPECTOR, P.C. Enamel mottling in a high strontium area of the USA. *Community Dent Oral Epidemiol*, Copenhagen, 5: 243-7, 1977.
12. DIONYSOPOULOS, P. et al. Artificial secondary caries around two new F-containing restoratives. *Oper Dent* Seattle, 23: 81-6, 1998.
13. DONLY, K.J. Enamel and dentin demineralization inhibition of fluoride-releasing materials. *J Dent*, Oxford, 7: 275-8, Oct. 1994.
14. _____. & GOMEZ, C. In vitro demineralization-remineralization of enamel caries at restoration margins utilizing fluoride-releasing composite resin. *Quintessence Int*, Berlin, 25(5): 355-8, May 1994.
15. _____. & KERBER, L. Demineralization inhibition at glass-ionomer cement and amalgam restoration margins in conjunction with additional fluoride regimens. *Spec Care Dent*, Chicago, 19(1): 24-8, Jan. 1999.
16. _____. & NELSON, J.J. Fluoride release of restorative materials exposed to a fluoridated dentifrice. *ASDC J Dent Child*, Chicago, 64(4):249-50, July/Aug. 1997.
17. _____; SEGURA, A.; WEFEL, J.S. Evaluating the effects of fluoride-releasing dental materials on adjacent interproximal caries. *J Am Dent Assoc*, Chicago, 130: 817-25, June 1999.
18. DUARTE, F.F.; PISANESCI, E.; CURY, J.A. Avaliação do flúor dos dentifícios mais consumidos no Brasil e comercializados nas cinco regiões do país. *Revta. ABOPREV*, Porto Alegre, 2(2): 3-10, 1999.

19. DUNNE, S.M. et al. Caries inhibition by a resin-modified and a conventional glass ionomer cement, in vitro. *J Dent*, Oxford, 24: 91-4, 1996.
20. EDGAR, W.M., RUGG-GUNN, A.J.; JENKINS, G.N.; GEDDES, D.A. Photographic and direct visual recording of experimental caries-like changes in human dental enamel. *Arch Oral Biol*, Oxford, 23(8): 667-73, 1978.
21. EICHMILLER, F.C. & MARJENHOFF, W.A. fluoride-releasing dental restorative materials. *Oper Dent*, Seattle, 23: 218-28, 1998.
22. ENNEVER, J. et al. Influence of alkaline pH on the effectiveness of sodium fluoride dentifrices. *J Dent Res*, Washington, 59(4): 658-61, Apr. 1980.
23. ERLINBAUGH, A. & DONLY, K.J. Enamel de/remineralization on teeth adjacent to fluoride releasing materials. *J Dent Res*, Washington, 73: 133, 1994. [Abstract, 1699].
24. FANNING, E.A. & GOTJAMANOS, T. The use of fluoride dentifrices in the control of dental caries: Methodology and results of a clinical trial. *Aust Dent J*, Saint Leonards, 13: 201-6, June 1968.
25. FEATHERSTONE, J.D.B. et al. Enhancement of remineralization in vitro and in vivo. In: LEACH, S.A. *Factors relating to demineralization and remineralization of the teeth*. Oxford, IRL, 1986. p.23-4.
26. _____. Modeling the caries-inhibitory effects of dental materials. *Dent Mater*, Washington, 12: 194-7, May 1996.
27. FORSS, H. & SEPPÄ, L. Prevention of enamel demineralization adjacent to glass ionomer filling materials. *Scand J Dent Res*, Washington, 98: 173-8, 1990.
28. GLASS, R.L. & SHIERE, F.R. A clinical trial of a calcium carbonate base dentifrice containing 0.76% sodium monofluorophosphate. *Caries Res*, Basel, 12: 284-9, 1978.

29. GORELICK, L.; GEIGER, A.M.; GWINNET, A.J. Incidence of white spot formation after bonding and banding. *Am J Orthod*, Saint Louis, 81: 93-8, Feb. 1982.
30. GRON, P. & BRUDEVOLD, F. The effectiveness of NaF dentifrices. *ASDC J Dent Child*, Chicago, 34:122-7, Mar. 1967.
31. HATIBOVIC-KOFMAN, S.; SULJAK, J.P.; KOCH, G. Remineralization of natural carious lesions with a glass ionomer cement. *Swed Dent J*, Stockholm, 26: 253-8, 1997.
32. _____ & KOCH, G. Fluoride release from glass ionomer cement in vitro and in vivo. *Swed Dent J*, Stockholm, 15: 253-8, 1991.
33. HATTAB, F.N.; MOK, N.Y.C.; AGNEW, E.C. Artificially formed caries like lesions around restorative materials. *J Am Dent Assoc*, Chicago, 118: 193-7, Feb. 1989.
34. HAUGEJORDEN, O.; NORD, A.; KLOCK, K.S. Direct evidence concerning the "major role" of fluoride dentifrices in the caries decline. *Acta Odontol Scand*, Oslo, 55: 173-80, 1997.
35. HICKS, J.M. & FLAITZ, C.M. Enamel caries formation and lesion progression with a fluoride dentifrice and a calcium-phosphate containing fluoride dentifrice: A polarized light microscopic study. *J Dent Child*, Chicago, 67: 21-8, Jan/Feb. 2000.
36. _____; _____; SILVERSTONE, L.M. Secondary caries formation in vitro around glass ionomer restorations. *Quintessence Int*, Berlin, 17(9): 527-32, Sept. 1986.
37. ITTHAGARUN, A.; WEI, S.H.Y.; WEFEL, J.S. The effect of different commercial dentifrices on enamel lesion progression: an in vitro pH-cycling study. *Int Dent J*, Guildford, 50: 21-8, 2000.

38. JENSEN, M.E. & KOHOUT, F. The effect of a fluoridated dentifrice on root and coronal caries in an older adult population. *J Am Dent Assoc*, Chicago, 117(12): 829-32, Dec. 1988.
39. JOHNSON, M.F. Comparative efficacy of NaF and SMFP dentifrices in caries prevention; a Meta-analytic overview. *Caries Res*, Basel, 27: 328-36, 1993.
40. KIDD, E.A.M. Cavity sealing ability of composite and glass ionomer cement restoration. *Br Dent J*, London, 144(5): 139-42, Mar. 1978.
41. MAINWARING, P.J. & NAYLOR, M.N. A four-year clinical study to determine the caries-inhibiting effect of calcium glycerophosphate and sodium fluoride in calcium carbonate base dentifrices containing sodium monofluorophosphate. *Caries Res*, Basel, 17: 267-76, 1983.
42. MALDONADO, A.; SWARTS, M.L.; PHILLIPS, R.W. An in vitro study of certain properties of glass ionomer cement. *J Am Dent Assoc*, Chicago, 96(5): 785-91, May 1978.
43. MARINELLI, C.B. et al. An in vitro comparison of three fluoride regimens on enamel remineralization. *Caries Res*, Basel, 31: 418-22, 1997.
44. MATHIS, R.S. & FERRACANE, J.L. Properties of glass ionomer/ resin-composite hybrid material. *Dent Mater*, Washington, 5: 355-8, 1989.
45. MELLBERG, J.R. et al. Remineralization in vivo of artificial caries lesions by a monofluorophosphate dentifrice. *Caries Res*, Basel, 19: 126-35, 1985.
46. MILLAR, B.J.; ABIDEN, F.; NICHOLSON, J.W. In vitro caries inhibition by polyacid-modified composite resins ("compomers"). *J Dent*, Oxford, 26(2): 133-6, 1998.
47. MIZRAHI, E. An investigation into the effect of a fluoride releasing adhesive on the prevalence of enamel surface changes associated with directly bonded orthodontic attachments. *Br J Orthod*, Oxford, 19: 207-14, 1982.

48. MJÖR, I.A. The reasons for replacement and the age of failed restorations in general dental practice. *Acta Odontol Scand*, Oslo, 55: 58-63, 1997.
49. MUHLER, J.C. et al. A comparison between the anticariogenic effects of dentifrices containing stannous fluoride and sodium fluoride. *J Am Dent Assoc*, Chicago, 51: 556-9, Nov. 1955.
50. NAGAMINE, M. Effect of light-cured glass ionomers on secondary caries. *J Dent Res*, Washington, 73: 133, 1994. [Abstract, 256].
51. PROSKIN, H.M. Statistical considerations related to meta-analytic evaluation of published caries clinical studies comparing the anticaries efficacy of dentifrices containing sodium fluoride and sodium monofluorophosphate. *Am J Dent*, San Antonio, 6: S43-S4, 1993.
52. REED, M.W. Clinical evaluation of three concentrations of sodium fluoride in dentifrices. *J Am Dent Assoc*, Chicago, 87: 1401-3, Dec. 1973.
53. RODRIGUES J.A. et al. In Vitro microleakage of Glass-Ionomer Composite Resin Hybrid Materials. *Oper Dent* Seattle, 24: 89-95, 1999.
54. SERRA, M.C. Análises sensorial e quantitativa do potencial cariostático de materiais restauradores contendo flúor. Piracicaba, 1999. [Tese (Livre Docência) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas].
55. _____ & CURY, J.A. The in vitro effect of glass-ionomer cement restoration on enamel subjected to a demineralization and remineralization. *Quintessence Int*, Berlin, 23(2): 143-7, 1992.
56. _____ & RODRIGUES JR, A.L. Potencial cariostático de materiais restauradores contendo flúor. *Rev Assoc Paul Cir Dent*, São Paulo, 52: 359-63, set./out. 1998.

57. SERRA, M.C.; PIMENTA, L.A.F.; PAULILLO, L.A.M.S. Dentística e manutenção de saúde bucal. *In: ABOPREV – Promoção de saúde bucal.* São Paulo, Artes médicas. 1997. Cap.11, p.201-53.
58. SJÖGREN, K. et al. Fluoride in the interdental area after two different post-brushing water rinsing procedures. *Caries Res*, Basel, 30: 194-9, 1996.
59. SMALES, R.J. & GAO, W. In vitro caries inhibition at the enamel margins of glass ionomer restoratives developed for the ART approach. *J Dent*, Oxford, 28: 249-56, 2000.
60. STOOKEY, G.K. et al. A critical review of the relative anticaries efficacy of sodium fluoride and sodium monofluorophosphate dentifrices. *Caries Res*, Basel, 27: 337-60, 1993.
61. TAM, L.E.; CHAN, G.P.-L.; YIM, D. *In vitro* caries inhibition effects by conventional and resin-modified glass-ionomer restorations. *Oper Dent*, Seattle, 22: 4-14, 1997.
62. TANTBIROJN, D.; DOUGLAS, W.H.; VERSLUIS, A. Inhibitive effect of a resin-modified glass ionomer cement on remote enamel artificial caries. *Caries Res*, Basel, 31: 275-80, 1997.
63. J.M. *In vitro* studies on the effects of fluoride on de-remineralization. *J Dent Res*, Washington, 69(Spec. Issue): 614-9, 1990.
64. TEN CATE, & DUIJUSTERS, P.P.E. Alternating demineralization and remineralization of artificial enamel lesions. *Caries Res*, Basel, 16(3): 201-10, 1982.
65. _____; TIMMER, K.; SHARIATI, M.; FEATHERSTONE, J.D.B. Effect of timing of fluoride treatment on enamel de- and remineralization *in vitro*: A pH-cycling study. *Caries Res*, Basel, 22: 20-6, 1988.

66. TWETMAN, S; MCWILLIAM, J.S.; HALLGREN, A.; OLIVEBY, A. Cariostatic effect of glass ionomer retained orthodontic appliances. *Swed Dent J*, Stockholm, 21: 169-75, 1997.
67. VON DER FEHR, F.R. The effect of fluorides on the caries resistance of enamel. *Acta Odontol Scand*, Oslo, 19: 431-42, 1961.
68. WHITE, D.J. Reactivity of fluoride dentifrices with artificial caries. II. Effects on subsurface lesions; F uptake, F distribution, surface hardening and remineralization. *Caries Res*, Basel, 22: 27-36, 1988.
69. _____ & FEATHERSTONE, J.D.B. A longitudinal microhardness analysis of fluoride dentifrice effects on lesion progression in vitro. *Caries Res*, Basel, 21: 502-12, 1987.
70. WILSON, A.D. & KENT, B.E. A new translucent cement for dentistry: the glass ionomer cement. *Br Dent J*, London, 132(5): 133-5, Feb. 1972.
71. WINKLER, K.C.; BACKER-DIRKS, O.; VAN AMEROGEN, J. Reproducible method for caries evaluation. Test in a therapeutic experiment with a fluoridated dentifrice. *Br Dent J*, London, 95: 119-25, 1953.
72. ZACHERL, W.A. Clinical evaluation of neutral sodium fluoride, stannous fluoride, sodium monofluorophosphate and acidulated fluoride phosphate dentifrices. *J Can Dent Assoc*, Ottawa, 38: 35-8, 1972.
73. _____. A clinical evaluation of a stannous fluoride and a sarcosinate dentifrice. *ASDC J Dent Child*, Chicago, 40: 451-3, 1973.
74. ZIMMERMAN, B.F.; RAWLS, H.R.; QUERENS, A.E. Prevention of in vitro secondary caries with an experimental fluoride-exchanging restorative resin. *J Dent Res*, Washington, 63(5): 689-92, May 1984.

ANEXO 1 - DESCRIÇÃO DAS INDICAÇÕES DOS FABRICANTES PARA A MANIPULAÇÃO DOS MATERIAIS RESTAURADORES.

KETAC-FIL:	Aplicar o <i>Ketac conditioner</i> por 10 segundos, lavar e secar suavemente com jatos de ar. Agitar o frasco para afofar o pó. Dispensar o material lado a lado em uma proporção pó/líquido de 3,2. Separar em duas porções e misturar o material rapidamente até obter uma consistência homogênea. Inserir o material na cavidade com seringa <i>centrix</i> . Proteger durante 5 min. de presa inicial com lâmina de chumbo e presa final com <i>Ketac-Glaze</i> .
FUJI II LC	Aplicar o <i>GC Conditioner</i> por 10 segundos, lavar e secar suavemente. Agitar o frasco do pó. Dispensar o material lado a lado em uma proporção pó/líquido de 3,2. Dividir o pó em duas partes iguais. Incorporar a primeira parte ao líquido e misturar em 10 segundos. Adicionar a porção remanescente e misturar por 10-15 segundos. Aplicar na cavidade e fotopolimerizar por 20 segundos. Selar com <i>GC Fuji Varnish</i> para evitar a desidratação.
F 2000	Aplicar o <i>3M Scotch Bond Ácido de Ataque</i> ao esmalte e dentina. Esperar por 15 segundos. Enxaguar por 10 segundos. Retirar o excesso de água com papel absorvente, deixando a superfície úmida. Aplicar duas camadas consecutivas de <i>3M Single Bond™</i> com pincel saturado de adesivo para cada camada. Secar levemente por 2-5 segundos. Fotopolimerizar por 10 segundos. Colocar o material restaurador e fotopolimerizar por 40 segundos.
DEGUFIL MINERAL	Secar a dentina com ar comprimido, com um pincel descartável, misturar bem uma gota de <i>Etch & Prime 3.0®</i> Universal e uma gota de <i>Etch & Prime 3.0®</i> Catalisador. Aplicar cuidadosamente com pincel descartável uma quantidade generosa de primer sobre o esmalte e dentina. Deixar agir por 30 segundos. Eliminar bem a quantidade excedente de solvente utilizando ar comprimido durante 5 segundos. Fotopolimerizar por 10 segundos. Aplicar o material restaurador e fotopolimerizar por 40 segundos.
SURE FIL	Aplicar o gel condicionador ácido 34% <i>Caulk</i> por 15 segundos. Lavar por 15 segundos. Secar suavemente com um papel absorvente. Aplicar o <i>Prime & Bond® NT™</i> com um pincel por 20 segundos. Secar suavemente por 5 segundos. Fotopolimerizar por 10 segundos. Inserir o material na cavidade e fotopolimerizar por 40 segundos.
Z 250	Aplicar o <i>3M Scotch Bond Ácido de Ataque</i> ao esmalte e dentina. Esperar por 15 segundos. Enxaguar por 10 segundos. Retirar o excesso de água com papel absorvente, deixando a superfície úmida. Aplicar duas camadas consecutivas de <i>3M Single Bond™</i> com pincel saturado de adesivo para cada camada. Secar levemente por 2-5 segundos. Fotopolimerizar por 10 segundos. Colocar o material restaurador e fotopolimerizar por 20 segundos.

ANEXO 2- DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS POR FABRICANTE E LOTE.

Materiais Utilizados	Fabricante	Lote	Cor
Ketac-Fil plus / Chelon-Fil	ESPE - America, Inc Norrifton NIPA 19404	Pó: FW 0055787 Liq.: FW0055375	A3
Ketac Conditioner	ESPE - America, Inc Norrifton NIPA 19404	201241	-
Ketac Glaze	ESPE - America, Inc Norrifton NIPA 19404	110	-
GC Fuji II LC Light cured reinforced glass ionomer cement for restorative filling	GC Corporation Tokyo Japan 76-1 Hasunuma-Cho Itabashi-ku	Pó: 070591 Liq.: 230491	A3
GC Dentin Conditioner	GC Corporation Tokyo Japan 76-1 Hasunuma-Cho Itabashi-ku	201241	-
Heliobond	Vivadent Vigodent S.A.	0120598	-
F2000™ Compômero restaurador fotopolimerizável	3M do Brasil	7AN	A3
Filtek™ Z250 Restaurador universal para dentes anteriores e posteriores	3M do Brasil	9CP	A3
Single Bond™ Sistema adesivo fotopolimerizável	3M do Brasil	9DV	-
Ácido fosfórico 35%	3M do Brasil	9RJ	-
Sure-Fil™ High density posterior restorative	Dentisply Caulk Dentisply International Inc. Milford, De 19963-0359	990216	A
Ácido fosfórico 34%	Dentisply Caulk Dentisply International Inc. Milford, De 19963-0359	9905171	-
Prime & Bond NT	Dentisply Caulk Dentisply International Inc. Milford, De 19963-0359	9811001112	-
Degufil Mineral	Degussa-Hülls AG Geschäftsbereich Dental Postfach 1364 D- 63403 Hanau	309	A3
Etch & Prime 3.0	Degussa-Hülls AG Geschäftsbereich Dental Postfach 1364 D- 63403 Hanau	Universal: 029913 Catalisador: 039923	-

ANEXO 3- DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS POR FABRICANTE E LOTE.

Equipamentos Utilizados	Fabricante	Lote
Degulux Soft-Start	Degussa-Hülls AG Geschäftsbereich Dental Postfach 1364 D- 63403 Hanau	-
Balança de Precisão Chio Jex-200	YMC Co., LTD	980082
Petit Balance MK-500 Chyo	YMC Co., LTD	118423
Agitador Magnético NT-101	Nova técnica Equipamentos para laboratório	9906261
Máquina de ciclagem térmica	-	-
Medidor de pH c/termômetro	Equilam	-
Lupa esteroscópica Meiji 2000	Meiji	-
Alta rotação	Kavo do Brasil	-
Micromotor		-
Ponta reta		-
Sof-lex™ Pop-on Sistema de acabamento e polimento dental	3M do Brasil	10129
Pontas diamantadas Ref 2094	KG Sorensen	-
Disco flexível diamantado dupla face Ref 7020	KG Sorensen	-

ANEXO 4- PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba
CEP-FOP-UNICAMP



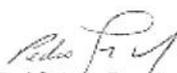
CERTIFICADO

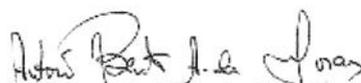
Certificamos que o Projeto de pesquisa intitulado "Estudo *"IN VITRO"* do potencial cariostático de materiais restauradores contendo fluor associados à aplicação de dentífricos", sob o protocolo nº 83/99, do Pesquisador(a) **José Augusto Rodrigues** sob a responsabilidade do Prof(a). Dr(a). **Giselle Maria Marchi**, e Prof(a). Dr(a). **Mônica Campos Serra**, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/CNS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – FOP.

Piracicaba, 09 de fevereiro de 2000

We certify that the research project with title "The "in vitro" cariostatic effect of restorative materials containing Fluorides associated to dentifrices applications.", protocol nº 83/99, by Researcher **José Augusto Rodrigues**, responsibility by Prof. Dr. **Giselle Maria Marchi** and Prof. Dr. **Mônica Campos Serra**, is in agreement with the Resolution 196/96 from National Committee of Health/Health Department (BR) and was approved by the Ethical Committee in Research at the Piracicaba Dentistry School/UNICAMP (State University of Campinas).

Piracicaba, SP, Brazil, February 09 2000


Prof. Dr. Pedro Luiz Rosalen
Secretário - CEP/FOP/UNICAMP


Prof. Dr. Antonio Bento Alves de Moraes
Coordenador - CEP/FOP/UNICAMP

ANEXO 5- DENTIFRÍCIOS UTILIZADOS, COMPONENTES E CONTEÚDO DE FLÚOR.

Dentifrício	Lote	Componentes	Conteúdo de flúor**
Sensodyne® Fórmula original	003005 003004 909001	Água Purificada, Glicerina, Mirj, Aromas, Parabenos, Sacarina Sódica, Dióxido de Titânio, Dióxido de Silício, Sorbitol, Carbonato de Cálcio, Cellosize, Igepon, Corante DC Vermelho 28, Cloreto de Estrôncio 10%	7,0 ppm
Sensodyne® Bicarbonato de sódio	912027 002038	Água Purificada, Bicarbonato de Sódio, Glicerina, Silica hidratada, Dióxido de Silício, lauril Sulfato de Sódio, Aroma, Cellosize, Dióxido de Titânio, Sacarina sódica, Nitrato de potássio 5%, Fluoreto de sódio (1450 ppm)	1411,6 ppm

**analisado no laboratório de Bioquímica FOP-UNICAMP

ANEXO 6- ESCORES ATRIBUÍDOS PELOS EXAMINADORES E MEDIANA.

Material Restaurador	Dentifício	Corpo de prova	Examinadores					Mediana
			1	2	3	4	5	
Ketac Fil	Sem flúor	1	0	0	0	0	0	0
Ketac Fil	Sem flúor	2	0	0	0	0	0	0
Ketac Fil	Sem flúor	31	3	3	3	3	2	3
Ketac Fil	Sem flúor	32	2	2	1	1	1	1
Ketac Fil	Sem flúor	67	1	1	1	1	1	1
Ketac Fil	Sem flúor	68	2	2	2	2	2	2
Ketac Fil	Sem flúor	85	1	1	1	2	1	1
Ketac Fil	Sem flúor	88	1	2	2	1	0	1
Ketac Fil	Sem flúor	109	2	2	2	2	2	2
Ketac Fil	Sem flúor	111	1	0	0	0	0	0
Ketac Fil	Sem flúor	133	1	1	1	1	1	1
Ketac Fil	Sem flúor	136	0	1	1	1	1	1
Ketac Fil	Sem flúor	166	1	1	1	0	0	1
Ketac Fil	Sem flúor	168	0	1	1	1	1	1
Ketac Fil	Sem flúor	185	1	1	1	2	1	1
Ketac Fil	Sem flúor	187	1	1	1	2	1	1
Ketac Fil	Sem flúor	199	1	1	1	2	1	1
Ketac Fil	Sem flúor	200	0	0	0	0	0	0
Ketac Fil	Com flúor	221	1	1	1	1	1	1
Ketac Fil	Com flúor	223	1	2	1	2	1	1
Ketac Fil	Com flúor	3	0	0	0	0	0	0
Ketac Fil	Com flúor	4	1	1	0	0	0	0
Ketac Fil	Com flúor	29	1	1	0	0	0	0
Ketac Fil	Com flúor	30	0	1	1	1	1	1
Ketac Fil	Com flúor	65	2	2	2	2	1	2
Ketac Fil	Com flúor	66	0	1	1	1	1	1
Ketac Fil	Com flúor	86	1	1	1	0	1	1
Ketac Fil	Com flúor	87	0	1	1	1	1	1
Ketac Fil	Com flúor	110	1	1	1	1	1	1
Ketac Fil	Com flúor	112	1	1	1	1	1	1
Ketac Fil	Com flúor	134	0	0	2	0	0	0
Ketac Fil	Com flúor	135	0	1	2	0	1	1
Ketac Fil	Com flúor	165	2	3	2	3	2	2
Ketac Fil	Com flúor	167	0	0	1	1	1	1
Ketac Fil	Com flúor	186	1	1	1	1	1	1
Ketac Fil	Com flúor	188	0	0	0	0	0	0
Ketac Fil	Com flúor	197	0	1	1	1	1	1
Ketac Fil	Com flúor	198	1	1	1	1	1	1
Ketac Fil	Com flúor	222	0	0	1	1	1	1
Ketac Fil	Com flúor	224	1	1	1	1	1	1
Fuji II LC	Sem flúor	14	0	0	0	0	1	0
Fuji II LC	Sem flúor	16	1	1	1	1	1	1
Fuji II LC	Sem flúor	25	3	2	2	2	2	2
Fuji II LC	Sem flúor	28	3	3	3	3	3	3
Fuji II LC	Sem flúor	58	3	3	2	2	2	2
Fuji II LC	Sem flúor	59	2	3	2	3	2	2
Fuji II LC	Sem flúor	83	2	2	1	3	3	2
Fuji II LC	Sem flúor	84	1	1	1	1	1	1
Fuji II LC	Sem flúor	117	1	1	1	1	1	1

Fuji II LC	Sem flúor	120	1	1	1	2	1	1
Fuji II LC	Sem flúor	127	2	3	2	2	2	2
Fuji II LC	Sem flúor	128	1	1	1	1	1	1
Fuji II LC	Sem flúor	149	0	1	1	1	1	1
Fuji II LC	Sem flúor	150	2	2	2	2	2	2
Fuji II LC	Sem flúor	174	0	1	1	1	1	1
Fuji II LC	Sem flúor	175	1	1	1	1	1	1
Fuji II LC	Sem flúor	201	1	1	1	1	1	1
Fuji II LC	Sem flúor	202	0	1	1	1	1	1
Fuji II LC	Sem flúor	238	1	2	2	2	2	2
Fuji II LC	Sem flúor	240	3	3	3	3	2	3
Fuji II LC	Com flúor	13	1	1	0	1	0	1
Fuji II LC	Com flúor	15	1	2	1	2	1	1
Fuji II LC	Com flúor	26	2	1	2	1	1	1
Fuji II LC	Com flúor	27	1	1	1	0	1	1
Fuji II LC	Com flúor	57	2	2	1	2	2	2
Fuji II LC	Com flúor	60	1	1	1	1	1	1
Fuji II LC	Com flúor	81	0	0	2	0	0	0
Fuji II LC	Com flúor	82	1	2	3	2	2	2
Fuji II LC	Com flúor	118	0	1	1	1	0	1
Fuji II LC	Com flúor	119	0	0	0	1	0	0
Fuji II LC	Com flúor	125	1	1	1	2	1	1
Fuji II LC	Com flúor	126	1	1	1	1	1	1
Fuji II LC	Com flúor	151	0	1	1	1	1	1
Fuji II LC	Com flúor	152	0	0	1	0	0	0
Fuji II LC	Com flúor	173	0	1	0	0	1	0
Fuji II LC	Com flúor	176	0	1	1	1	1	1
Fuji II LC	Com flúor	203	1	1	1	1	1	1
Fuji II LC	Com flúor	204	0	0	0	0	0	0
Fuji II LC	Com flúor	237	1	2	1	2	1	1
Fuji II LC	Com flúor	239	1	2	2	2	1	2
F2000	Sem flúor	5	0	0	0	0	1	0
F2000	Sem flúor	6	1	1	1	1	1	1
F2000	Sem flúor	33	3	3	3	2	2	3
F2000	Sem flúor	36	3	3	2	2	2	2
F2000	Sem flúor	53	1	1	1	1	1	1
F2000	Sem flúor	54	2	1	2	1	1	1
F2000	Sem flúor	89	1	1	1	1	1	1
F2000	Sem flúor	92	1	2	2	2	2	2
F2000	Sem flúor	106	2	3	3	3	3	3
F2000	Sem flúor	107	1	1	1	1	1	1
F2000	Sem flúor	142	2	2	2	2	2	2
F2000	Sem flúor	144	2	2	2	2	2	2
F2000	Sem flúor	147	3	3	3	3	3	3
F2000	Sem flúor	148	3	3	3	3	3	3
F2000	Sem flúor	169	3	3	2	3	2	3
F2000	Sem flúor	170	1	1	1	1	1	1
F2000	Sem flúor	194	2	2	3	3	2	2
F2000	Sem flúor	195	1	1	2	2	1	1
F2000	Sem flúor	229	3	3	2	3	3	3
F2000	Sem flúor	232	2	3	2	2	2	2
F2000	Com flúor	7	1	0	0	0	1	0
F2000	Com flúor	8	0	0	0	0	0	0
F2000	Com flúor	34	2	1	1	1	1	1
F2000	Com flúor	35	1	1	1	1	1	1

F2000	Com flúor	55	0	1	1	0	1	1
F2000	Com flúor	56	1	1	1	1	1	1
F2000	Com flúor	90	1	1	1	1	1	1
F2000	Com flúor	91	0	1	0	0	1	0
F2000	Com flúor	105	1	1	1	1	0	1
F2000	Com flúor	108	1	2	1	2	1	1
F2000	Com flúor	141	1	1	1	0	1	1
F2000	Com flúor	143	1	1	1	1	1	1
F2000	Com flúor	145	0	0	0	0	0	0
F2000	Com flúor	146	0	0	0	0	0	0
F2000	Com flúor	171	1	1	1	1	1	1
F2000	Com flúor	172	0	0	0	0	0	0
F2000	Com flúor	193	2	2	2	2	2	2
F2000	Com flúor	196	0	0	0	0	0	0
F2000	Com flúor	230	1	1	1	1	1	1
F2000	Com flúor	231	1	1	1	1	1	1
Degufil Mineral	Sem flúor	19	3	3	3	3	3	3
Degufil Mineral	Sem flúor	20	2	2	2	2	2	2
Degufil Mineral	Sem flúor	39	3	2	2	2	2	2
Degufil Mineral	Sem flúor	40	3	2	2	2	2	2
Degufil Mineral	Sem flúor	70	2	3	3	2	2	2
Degufil Mineral	Sem flúor	72	1	1	1	1	1	1
Degufil Mineral	Sem flúor	93	1	2	2	2	2	2
Degufil Mineral	Sem flúor	94	2	2	2	3	2	2
Degufil Mineral	Sem flúor	97	3	3	3	3	3	3
Degufil Mineral	Sem flúor	98	2	2	2	2	2	2
Degufil Mineral	Sem flúor	122	3	3	3	2	2	3
Degufil Mineral	Sem flúor	124	3	3	3	3	3	3
Degufil Mineral	Sem flúor	163	0	1	0	1	1	1
Degufil Mineral	Sem flúor	164	1	1	1	1	1	1
Degufil Mineral	Sem flúor	189	0	0	1	1	0	0
Degufil Mineral	Sem flúor	192	2	2	2	2	2	2
Degufil Mineral	Sem flúor	213	3	3	3	3	3	3
Degufil Mineral	Sem flúor	214	2	3	2	3	2	2
Degufil Mineral	Sem flúor	226	1	1	1	2	1	1
Degufil Mineral	Sem flúor	227	1	2	2	2	2	2
Degufil Mineral	Com flúor	17	1	1	1	1	1	1
Degufil Mineral	Com flúor	18	1	1	1	1	1	1
Degufil Mineral	Com flúor	37	1	1	1	1	1	1
Degufil Mineral	Com flúor	38	1	1	1	1	1	1
Degufil Mineral	Com flúor	69	1	1	1	1	1	1
Degufil Mineral	Com flúor	71	1	1	1	1	1	1
Degufil Mineral	Com flúor	95	1	1	1	1	0	1
Degufil Mineral	Com flúor	96	1	1	1	2	1	1
Degufil Mineral	Com flúor	99	1	1	1	1	1	1
Degufil Mineral	Com flúor	100	1	1	2	2	2	2
Degufil Mineral	Com flúor	121	2	2	1	2	1	2
Degufil Mineral	Com flúor	123	1	1	1	2	1	1
Degufil Mineral	Com flúor	161	0	1	1	0	0	0
Degufil Mineral	Com flúor	162	0	1	1	1	1	1
Degufil Mineral	Com flúor	190	1	1	1	2	1	1
Degufil Mineral	Com flúor	191	-	-	-	-	-	-
Degufil Mineral	Com flúor	215	0	0	1	1	1	1
Degufil Mineral	Com flúor	216	0	2	1	2	1	1
Degufil Mineral	Com flúor	225	1	2	1	2	1	1

Degufil Mineral	Com flúor	228	1	1	1	2	1	1
Sure Fil	Sem flúor	21	3	3	3	3	3	3
Sure Fil	Sem flúor	24	2	1	1	1	1	1
Sure Fil	Sem flúor	46	1	0	1	1	0	1
Sure Fil	Sem flúor	48	0	0	0	0	1	0
Sure Fil	Sem flúor	49	3	3	3	3	3	3
Sure Fil	Sem flúor	52	3	3	2	3	3	3
Sure Fil	Sem flúor	74	1	1	1	1	1	1
Sure Fil	Sem flúor	75	1	2	1	2	2	2
Sure Fil	Sem flúor	113	0	1	1	1	1	1
Sure Fil	Sem flúor	116	2	2	2	2	2	2
Sure Fil	Sem flúor	138	2	2	2	2	2	2
Sure Fil	Sem flúor	140	2	3	3	3	2	3
Sure Fil	Sem flúor	155	2	2	2	2	2	2
Sure Fil	Sem flúor	156	3	3	3	3	3	3
Sure Fil	Sem flúor	177	1	1	1	1	1	1
Sure Fil	Sem flúor	180	1	1	1	0	1	1
Sure Fil	Sem flúor	209	0	1	1	1	1	1
Sure Fil	Sem flúor	210	3	3	3	2	2	3
Sure Fil	Sem flúor	217	1	1	1	1	1	1
Sure Fil	Sem flúor	219	2	2	1	2	1	2
Sure Fil	Com flúor	22	1	1	1	1	1	1
Sure Fil	Com flúor	23	1	1	1	1	1	1
Sure Fil	Com flúor	45	2	1	1	1	1	1
Sure Fil	Com flúor	47	3	2	2	3	2	2
Sure Fil	Com flúor	50	1	1	1	1	1	1
Sure Fil	Com flúor	51	2	2	2	2	2	2
Sure Fil	Com flúor	73	0	0	1	1	0	0
Sure Fil	Com flúor	76	1	1	1	1	1	1
Sure Fil	Com flúor	114	1	1	1	1	1	1
Sure Fil	Com flúor	115	1	1	1	1	1	1
Sure Fil	Com flúor	137	1	1	1	1	1	1
Sure Fil	Com flúor	139	0	1	1	1	1	1
Sure Fil	Com flúor	153	1	1	1	1	1	1
Sure Fil	Com flúor	154	0	1	1	1	0	1
Sure Fil	Com flúor	178	1	1	1	1	1	1
Sure Fil	Com flúor	179	1	1	1	1	1	1
Sure Fil	Com flúor	211	1	1	1	1	1	1
Sure Fil	Com flúor	212	1	1	1	1	1	1
Sure Fil	Com flúor	218	1	1	1	1	1	1
Sure Fil	Com flúor	220	2	2	2	3	2	2
Z 250	Sem flúor	10	1	1	1	1	1	1
Z 250	Sem flúor	11	2	2	2	2	2	2
Z 250	Sem flúor	43	2	2	2	2	2	2
Z 250	Sem flúor	44	1	1	1	1	1	1
Z 250	Sem flúor	61	1	1	1	1	1	1
Z 250	Sem flúor	62	2	3	2	2	2	2
Z 250	Sem flúor	78	2	2	1	2	2	2
Z 250	Sem flúor	79	1	1	1	1	1	1
Z 250	Sem flúor	102	2	2	2	2	2	2
Z 250	Sem flúor	104	1	2	2	2	2	2
Z 250	Sem flúor	129	2	2	2	2	2	2
Z 250	Sem flúor	130	2	3	3	3	3	3
Z 250	Sem flúor	158	2	3	2	2	2	2
Z 250	Sem flúor	159	2	2	2	2	2	2

Z 250	Sem flúor	181	2	3	2	1	2	2
Z 250	Sem flúor	183	3	3	3	3	2	3
Z 250	Sem flúor	205	2	3	2	2	1	2
Z 250	Sem flúor	206	3	3	3	3	3	3
Z 250	Sem flúor	233	1	1	1	1	1	1
Z 250	Sem flúor	234	3	3	3	3	3	3
Z 250	Com flúor	9	1	1	1	1	1	1
Z 250	Com flúor	12	1	1	1	1	1	1
Z 250	Com flúor	41	0	0	0	0	0	0
Z 250	Com flúor	42	1	1	1	1	1	1
Z 250	Com flúor	63	0	1	1	0	0	0
Z 250	Com flúor	64	0	0	0	0	0	0
Z 250	Com flúor	77	0	1	2	1	1	1
Z 250	Com flúor	80	0	1	0	1	1	1
Z 250	Com flúor	101	1	1	1	2	1	1
Z 250	Com flúor	103	1	1	1	1	1	1
Z 250	Com flúor	131	1	1	1	1	0	1
Z 250	Com flúor	132	0	1	1	1	1	1
Z 250	Com flúor	157	1	1	1	2	1	1
Z 250	Com flúor	160	1	1	1	1	1	1
Z 250	Com flúor	182	1	1	1	1	1	1
Z 250	Com flúor	184	0	1	1	0	1	1
Z 250	Com flúor	207	0	1	0	0	0	0
Z 250	Com flúor	208	2	2	2	2	1	2
Z 250	Com flúor	235	1	1	1	1	1	1
Z 250	Com flúor	236	1	1	1	2	1	1

