

Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
Universidade Estadual de Campinas

**Vanessa Pardi**

Cirurgiã Dentista

## **COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES MATERIAIS UTILIZADOS COMO SELANTES OCLUSAIS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas para a obtenção do título de Mestre em Odontologia – Área de Concentração Cariologia.

Piracicaba

2002

Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
Universidade Estadual de Campinas

Vanessa Pardi

Cirurgiã Dentista

## COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES MATERIAIS UTILIZADOS COMO SELANTES OCLUSAIS

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas para a obtenção do título de Mestre em Odontologia – Área de Concentração Cariologia.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira

Banca Examinadora

Profa. Dra. Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia

Prof. Dr. Lourenço Correr Sobrinho

Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira

Suplente

Prof. Dr. Guilherme Elias Pessanha Henriques

Este exemplar foi devidamente corrigido,  
de acordo com a Resolução CPG-036/83  
CPG, 30/4/2002  
Assinatura do Orientador

PIRACICABA

2002

UNIDADE 30  
Nº CHAMADA T/UNICAMP  
P213c  
V EX  
TOMBO BC/ 49339  
PROC 16-83710 2  
C DX  
PREÇO R\$ 11,00  
DATA 04/06/02  
Nº CPD                     

CM00168266-9

BIB ID 242086

### Ficha Catalográfica

P213c Pardi, Vanessa.  
Comparação entre diferentes materiais utilizados como selantes  
oclusais. / Vanessa Pardi. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2002.  
xv, 143p. : il.

Orientador : Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas,  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Cáries dentárias - Prevenção. 2. Materiais dentários. I.  
Pereira, Antonio Carlos. II. Universidade Estadual de Campinas.  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. 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 28 de Fevereiro de 2002, considerou a candidata VANESSA PARDI aprovada.

1. Prof. Dr. ANTONIO CARLOS PEREIRA

2. Profa. Dra. PATRÍCIA PETROMILLI NORDI SASSO GARCIA

3. Prof. Dr. LOURENCO CORRER SOBRINHO

20224534

## **Dedicatória**

Aos meus pais, Alfeu e Cleide, por me ensinarem a ter fé, entusiasmo e por acreditarem em mim!

À toda a minha família, principalmente à Alessandra, por ter dado à mim e à meus pais, a esperança!

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por ter me dado o Dom da vida!

Ao meu orientador, Antonio Carlos Pereira, pela oportunidade do conhecimento e pela amizade.

Ao Prof. Dr. Marcelo de Castro Meneghim, pela orientação e por me tranquilizar nas horas difíceis.

Aos Professores Luis André Freire Pimenta, Marcelo de Castro Meneghim e Mário Alexandre Coelho Sinhoreti, pela participação como membros da banca examinadora em minha qualificação.

Ao Thiago, pelo companheirismo, amizade e amor.

À Luciane e Andréa, pela amizade que construímos, pelos risos, lágrimas, conselhos!

Aos amigos da pós-graduação, principalmente, Mialhe, Flávia e Fábio Carlos pela amizade e companheirismo!

Aos amigos, que, apesar da distância, pareceram sempre estar por perto!

Às diretoras das escolas estaduais que me permitiram realizar esse trabalho.

Aos meus voluntários que tornaram possível a realização desse trabalho.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba-UNICAMP, por meio do diretor Antônio Wilson Sallum;

À FAPESP –Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo, pela concessão da bolsa de estudos para a realização deste trabalho;

À Professora Dra. Gláucia M. B. Ambrosano pela amizade e indispensável colaboração na análise estatística;

À Coordenação Geral dos Cursos de Pós-Graduação da FOP, por meio de sua coordenadora, professora Dra. Altair Antoninha Del Bel Cury;

À Érika Pinho, secretária da Pós-Graduação da FOP-Unicamp, pela disponibilidade em solucionar dúvidas e questionamentos.

Às bibliotecárias Heloisa Ceccoti e Doralice Romano, pelas orientações técnicas para normalização das referências bibliográficas.

Aos Professores, funcionários e amigos da FOP, sempre dispostos a ajudar.

À todos, que de forma direta e indireta tornaram possível a realização desse trabalho.

Somos o que pensamos. Tudo o que somos surge com  
nossos pensamentos. Com nosso pensamento fazemos o  
nosso mundo.  
(Buda)

## SUMÁRIO

Resumo .....	1
Abstract .....	3
1. Introdução.....	5
2. Proposição.....	9
3. Capítulos.....	11
3.1. Capítulo 1.....	11
3.2. Capítulo 2.....	43
3.3. Capítulo 3.....	71
3.4. Capítulo 4.....	95
4. Conclusões.....	117
5. Considerações finais.....	119
Referências Bibliográficas.....	123
Obras Consultadas.....	127
Anexo.....	129
Apêndices.....	131

## **Resumo**

Embora se observe uma diminuição da prevalência da doença cárie, a superfície oclusal permanece tendo a maior incidência, devido, principalmente, à sua morfologia complexa que dificulta a limpeza mecânica e permite o acúmulo de placa dental. A utilização de selantes de fissuras tem tido comprovada efetividade na prevenção da cárie nessa superfície, no entanto, existe uma busca contínua por um material que apresente alta retenção à estrutura dental e efeito anticariogênico mesmo com sua perda macroscópica. Assim, esse trabalho composto por quatro artigos tem como objetivos avaliar a retenção e efetividade na proteção da cárie de: 1) um cimento de ionômero convencional e um cimento de ionômero modificado por resina após 2 anos de aplicação clínica como selantes; 2) um cimento de ionômero de vidro modificado por resina, uma resina composta de alto escoamento e uma resina modificada por poliácido após 6 e 12 meses de aplicação clínica como selantes; 3) dois materiais ionoméricos utilizados como selantes após 5 anos de aplicação clínica; 4) uma resina modificada por poliácido após 6 anos de aplicação como selante. Os resultados encontrados mostram que os materiais avaliados por períodos superiores à dois anos, apresentaram uma baixa retenção, no entanto, foram efetivos na prevenção da cárie oclusal. Já os materiais avaliados após 6 e 12 meses apresentaram taxa de retenção total satisfatória. Em relação à cárie, os materiais ionoméricos apresentaram-se efetivos na prevenção de lesões cariosas nas fissuras oclusais.

## **Abstract**

Although a decrease of cavities prevalence are observed, occlusal surface remains as a major incidence rate, because of its complex morphology that difficult the mechanical cleaning and allows the accumulation of dental plaque. The use of fissure sealant had proved its effectiveness on cavities prevention on this surface, however there is a continue quest for a material that presents high retention rate to enamel and a anticariogenic effect even after its macroscopic loss. This study is composed of four manuscripts, which main goals are to evaluate retention and effectiveness on cavities prevention of: 1) two ionomer materials after two years of clinical use; 2) a ionomer glass cement modified by resin, a flowable composite and a resin modified by a polyacid, after a clinical use as a occlusal sealant during six and twelve months, 3) two ionomer cements used as fissure sealant after five years of clinical use; 4) a polyacid modified resin after six years used as fissure sealant. The finding results show that the materials evaluated for periods longer than two years present a low retention rate, however they showed effectiveness on occlusal cavity prevention. Materials evaluated after six and twelve months presented a satisfactory retention rate. Regarding cavities, the ionomeric material showed its effectiveness on occlusal caries prevention.

## 1. Introdução

Nos últimos anos, diversos estudos têm demonstrado uma diminuição da prevalência da doença cárie, o que provocou alterações no padrão e velocidade de progressão da doença (NEWBRUN, 1992; BADER & BROWN, 1993). So-ma-se a isso uma alteração da distribuição da doença na população, havendo hoje em dia os chamados grupos de polarização, que representam 20% da população e concentram 80% da experiência de cárie (WHELTON & O'MULLANE, 1997).

Métodos preventivos à base de fluoretos contribuíram muito para essa queda da prevalência, no entanto estes são mais eficazes na prevenção de cárie de superfícies lisas (NEWBRUN, 1992; SIEGAL *et al.*, 1997). A morfologia da superfície oclusal, com todas as suas fôssulas e fissuras, funciona como um nicho de retenção de biofilme dental e restos alimentares, que podem desencadear um processo de desmineralização. Estudos demonstram que apesar da superfície oclusal representar apenas 12,5% da área do dente, ela é responsável por cerca de 67 à 90% da experiência de cárie de crianças de 6 à 17 anos (KASTE *et al.*, 1996; BROWN *et al.*, 1999; MENEGHIM *et al.*, 1999). Assim, métodos preventivos específicos para essa superfície devem ser implantados.

A cárie de superfície oclusal tem preocupado pesquisadores desde o século passado. Em 1895, WILSON já pregava a utilização de cimentos nas faces oclusais livres de cárie a fim de prevenir a instalação e progressão da doença. HYAT, em 1923, apresentou o conceito de "ODONTOTOMIA PROFILÁTICA". Es-

sa técnica preconizava a realização de preparos cavitários em dentes recém-erupcionados e livres de cárie, restaurando-os com amálgama.

A erradicação das fissuras - áreas retentivas para o acúmulo de placa - com o uso de brocas, foi sugerida por BODECKER, em 1929. No entanto, tal procedimento muitas vezes levava à exposição de dentina e à presença de sensibilidade, havendo a necessidade de se restaurar esses dentes.

Muitos agentes químicos foram utilizados com o objetivo de obliterar os sulcos e fissuras como o nitrato de prata amoniacal, utilizado por KLEIN & KNUTSON, em 1942; além do cloreto de zinco e ferrocianeto de potássio, utilizado por AST *et al.* em 1950.

Em 1955, BUONOCORE provou que, ao se fazer condicionamento com ácido fosfórico à 85% por um minuto no esmalte, os materiais resinosos apresentavam um aumento da sua retenção devido às porosidades criadas na superfície do dente, aumentando a área de contato entre o esmalte e o selante. A partir dessa técnica, os materiais adesivos passaram a ter sucesso como selantes de fissuras.

Os materiais à base de Bis-GMA têm demonstrado efetividade na prevenção da cárie oclusal, no entanto, essa efetividade está diretamente relacionada com a sua total retenção à superfície dental (SIMONSEN, 1991; KRAMER, 1997; FEIGAL, 1998).

Na década de 70, o cimento de ionômero de vidro foi desenvolvido por WILSON & KENT, e também passou a ser estudado como material selador de fissuras. Os primeiros estudos com esse material obliterando fissuras, encontraram resultados bastante promissores de retenção total, entretanto, os pesquisadores escolhiam fissuras profundas ou, então, as preparavam para receber o selamento (McLEAN & WILSON, 1974), o que proporcionava melhores condições de retenção.

Nos últimos anos, foram desenvolvidos os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina e resinas modificadas por poliácidos, que semelhantemente ao ionômero de vidro convencional, possuem ação anti-cariogênica, no entanto, apresentam um melhor tempo de trabalho por serem fotoativados (CHRISTENSEN, 1997; FORSTEN, 1995). Diversos estudos foram desenvolvidos utilizando esses materiais como selantes de fissuras, com o objetivo de se estudar o seu comportamento clínico e sua capacidade na prevenção da cárie (ARANDA & GARCIA-GODOY, 1995; WINKLER *et al.*, 1996; SMALES & WONG, 1999; PEREIRA *et al.*, 2000, 2001; LUCA-FRAGA & PIMENTA, 2001).

Dentre as resinas compostas, novos materiais também foram desenvolvidos e há no mercado, atualmente, resinas compostas de alto escoamento que, diferentemente das resinas específicas para selantes, apresentam em sua composição carga inorgânica que promovem uma maior resistência ao desgaste.

Na busca por métodos que sejam eficazes na prevenção da cárie dentária, a aplicação e avaliação clínica de novos materiais se faz continuamente im-

portante, sendo que muito relevante também é a transmissão desses resultados encontrados para os profissionais do mercado de trabalho, que muitas vezes por falta de informação não aceitam a técnica de selamento de fissuras como realmente efetiva.

Encontrar o material que apresente melhores características quanto à retenção e efeito anticariogênico, permitiria ao cirurgião dentista aplicar consultas de manutenção do selante em intervalos mais longos, além de garantir um efeito preventivo mais duradouro. Assim, a avaliação da retenção e efetividade de novos materiais odontológicos, utilizados como selantes de fissuras, se faz relevante.

## **2. Proposição**

O presente trabalho, composto por 4 artigos, teve como objetivo geral avaliar a retenção e efetividade de diferentes materiais odontológicos na prevenção da cárie oclusal. Os objetivos específicos foram:

1. Avaliar a retenção e efetividade de dois materiais ionoméricos utilizados como selantes, além de fatores clínicos de risco à cárie dentária, após avaliação clínica de 2 anos;
2. Avaliar a retenção e efetividade de um cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremer), uma resina composta de alto escoamento (Revolution) e uma resina composta modificada por poliácido (Dyract Flow), após 6 e 12 meses de aplicação clínica como selantes;
3. Avaliar a retenção e efetividade de dois materiais ionoméricos utilizados como selantes de fissuras após aplicação clínica de 5 anos;
4. Avaliar a retenção e efetividade de uma resina modificada por poliácido utilizada como selante oclusal após aplicação clínica de 6 anos.

### 3. Capítulos

#### 3.1. Capítulo 1: “AVALIAÇÃO CLÍNICA DE IONÔMEROS DE VIDRO UTILIZADOS COMO SELANTES DE FISSURAS: VINTE E QUATRO MESES DE APLICAÇÃO”

Trabalho publicado no periódico *ASDC Journal of Dentistry for Children* (v.68, n.3, p.168-174, may./jun. 2001 – Apêndice 1).

**“Avaliação clínica de ionômeros de vidro utilizados como selantes de fissuras: vinte e quatro meses de aplicação”**

**“Clinical evaluation of glass ionomers used as fissure sealants: twenty-four-month results”**

Antonio Carlos Pereira\*

Vanessa Pardi\*\*

Roberta Tarkany Basting\*\*\*

Marcelo de Castro Meneghim\*

Camila Pinelli\*\*\*

Gláucia Maria Bovi Ambrosano\*

Franklin García-Godoy\*\*\*\*

\* Professores do Departamento de Odontologia Social – FOP/UNICAMP

\*\* Estagiária do Departamento de Odontologia Social - FOP/UNICAMP

\*\*\*Alunas do curso de Pós graduação em Clínica Odontológica– FOP/UNICAMP

\*\*\*\*Professor do Departamento de Odontologia Restauradora (School of Dental Medicine, Tufts University)

## Resumo

Este estudo tem como objetivo verificar a retenção e efetividade na prevenção da cárie dentária dos materiais ionoméricos Vitremer e Ketac-Bond usados como selantes oclusais após avaliações de 6, 12 e 24 meses. A amostra inicial foi representada por 200 escolares de 6-8 anos de idade, os quais apresentavam os primeiros molares permanentes hígidos. As crianças foram divididas em grupo experimental (grupo A: Ketac Bond; grupo B: Vitremer) e grupo controle (grupo 3: molares não selados). A análise estatística verificou que houve diferenças estatisticamente significantes (teste Mann-Whitney) entre os graus de retenção dos grupos experimentais A e B nas 3 avaliações, sendo que o material Vitremer apresentou melhores resultados. Com relação a incidência de cárie, houve uma diferença estatisticamente significativa (teste  $\chi^2$ ) entre os grupos experimentais (A e B) e o grupo controle, indicando que os ionômeros de vidro são efetivos na prevenção da cárie de superfície oclusal. Relacionou-se duas variáveis independentes com a presença de cárie ou dente restaurado após 24 meses (ODDS RATIO) e verificou-se que crianças que apresentavam mancha branca (MB) tinham uma probabilidade de 5,0, 3,07 e 1,93 vezes maior de apresentarem cárie ou restauração que aquelas que não apresentavam MB, nos grupos experimentais A, B e controle, respectivamente. A variável representada pelo índice "ceo", que mede a história passada de cárie, demonstrou uma associação (estatisticamente significativa- teste  $\chi^2$ ) no grupo controle, onde houve uma probabilidade 3,26 vezes maior em crianças, que apresentavam índice ceo maior ou igual a 1, no desenvolvimento de uma cá-

rie, ou apresentassem um dente restaurado, em relação àquelas crianças que não apresentavam história passada de cárie (ceo=0).

### **Abstract**

This study evaluated the 24-month retention and effectiveness in dental caries prevention, of Vitremer and Ketac-Bond glass ionomers used as occlusal sealants. The initial sample consisted of 200 school children aged 6-8 years whose permanent first molars were sound. The children were divided into two experimental groups (group 1 Vitremer; group 2 Ketac-Bond) and a control group (group 3 unsealed molars). Statistical analysis (Mann-Whitney test) revealed that there were statistically significant differences between the retention levels of the experimental groups A and B in the three evaluation periods (6-, 12- and 24-month) with Vitremer showing superior results. As to caries incidence, there was a statistically significant difference ( $\chi^2$  test) between the experimental groups (A and B) and the control group indicating that glass ionomers are effective for prevention of caries in the occlusal surfaces. Two independent variables were correlated with the presence of caries or that of a restored tooth after 24 months (odds ratio) revealing that children who presented white spots (WS) had a probability of presenting caries or restorations that was 5.0, 3.07 and 1.93 times greater at 6, 12 and 24 months, respectively than that of children who did not show WS in the experimental groups A and B and in the control group, respectively. The variable represented by the "dmf" index showed a statistically significant correlation ( $\chi^2$  test) in the control group, in which there was a 3.26 times greater probability of children presenting a "dmf" in-

dex equal to or greater than 1 in the development of caries or who presented a restored tooth in relation to those who did not have a history of caries ("dmf" = 0).

## **Introdução**

Devido a uma melhoria considerável nos padrões de higiene bucal e ao concomitante efeito cariostático do flúor presente nos dentífricos e água fluoretada, tem-se observado um contínuo declínio da prevalência da cárie na maioria dos países industrializados. Entretanto, a morfologia complexa da superfície oclusal dificulta a remoção mecânica da placa bacteriana, conferindo, também, uma reduzida efetividade do flúor no processo de remineralização. Esse fato determina a necessidade de uma proteção específica da superfície oclusal para evitar o desenvolvimento da cárie.<sup>1</sup> O selamento de fóssulas e fissuras com selantes resinosos é um método comprovadamente eficaz na prevenção de cárie oclusal.<sup>2-5</sup>

Desde a sua introdução na Odontologia por Wilson & Kent, o ionômero de vidro tem sido indicado como material restaurador, agente de base e agente cimentante.<sup>6</sup> Alguns estudos, porém, têm relatado a sua aplicação como agente selador de fóssulas e fissuras, sustentando a idéia de que as suas propriedades de liberação de flúor e adesão às estruturas dentárias o tornariam um material adequado para este fim.<sup>7-21</sup>

Mckenna & Grundy avaliaram a retenção do cimento ionomérico Ketac-Fil quando aplicados por auxiliares dentais em primeiros molares permanentes livres de cárie.<sup>7</sup> Foi realizado prévio treinamento das auxiliares. Os dentes recebe-

ram profilaxia e isolamento relativo. Os resultados foram os seguintes: após seis meses, 93% dos selantes apresentaram-se totalmente retidos, 4,5% estavam parcialmente retidos e 2,5% tinham sido totalmente perdidos e um dente, que havia perdido o selante, desenvolveu cárie. Após doze meses, os resultados foram, respectivamente, 82,5%, 14% e 3,5% e um dente com perda parcial do selante desenvolveu cárie.

Mathis & Ferracane, em 1989, produziram um material híbrido ionômero/resina composta ao misturar o líquido de um ionômero restaurador comercial (Fuji II), com uma resina experimental fotopolimerizável.<sup>22</sup> Esse líquido híbrido foi misturado ao pó do ionômero de vidro e esse material apresentou melhorias nas propriedades mecânicas, baixa solubilidade em água, baixa sensibilidade à umidade e sua adesão aos tecidos dentais mostrou-se semelhante a do ionômero convencional.

Komatsu *et al.*, em 1994, avaliaram a efetividade do selante ionomérico (Fuji III) ao selar primeiros molares permanentes total ou parcialmente erupcionados, com cuidadoso isolamento relativo e proteção dos selantes com verniz.<sup>23</sup> A cada seis meses, foi realizada uma avaliação da retenção e incidência de cárie. Houve retenção completa, após seis meses, em 44,6% dos casos, aos doze meses, em 28,3% e aos trinta e seis meses, em 16,8% dos dentes. Depois dos doze meses áreas que haviam perdido o selante, parcial ou totalmente, receberam nova aplicação. Houve uma redução de cárie nos primeiros doze meses de 76,1% e após trinta e seis meses de 66,5%.

Forss *et al.*, em 1994, encontraram inferior retenção total para o selante de ionômero de vidro em relação ao selante resinoso (26% e 82%, respectivamente).<sup>16</sup> Gray e Paterson relataram uma taxa de retenção de 32% de selantes ionoméricos após 2 anos.<sup>17</sup>

Em 1995, Aranda & García-Godoy, avaliaram a retenção e o desgaste de um selante ionomérico.<sup>11</sup> Após 3 e 6 meses todos os selantes estavam presentes. Aos 12 meses, apenas 205 dos selantes estavam clinicamente visíveis. Utilizando um microscópio eletrônico de varredura, os autores relataram que, mesmo nos dentes onde houve perda total do selante, houve evidência de material ionomérico nas partes mais profundas das fôssulas e fissuras, funcionando como um obturador. Não foi encontrada nenhuma lesão de cárie nos dentes selados com o ionômero de vidro.

Em 1995, Karlzén-Reuterving & van Dijken relataram que depois de três anos, 20% dos selantes resinosos e 34,7% dos selantes ionoméricos estavam parcialmente perdidos enquanto não havia nenhum selante resinoso totalmente perdido e cerca de 37,5% dos selantes ionoméricos nessa situação.<sup>15</sup> Um dente selado com o cimento de ionômero de vidro (1,4%) e três dentes selados com resina desenvolveram cárie (4,2%).

Em 1996, Winkler *et al.* compararam, após 1 ano, a retenção e performance clínica de um ionômero de vidro modificado por resina e um selante resinoso fotopolimerizável.<sup>14</sup> O material modificado apresentou de um modo geral um

desgaste maior. Depois de um ano, a retenção do material modificado foi menor do que a da resina, mas o material modificado teve menores discrepâncias marginais. Não houve diferença significativa em relação ao desenvolvimento de cárie e descoloração marginal.

Basting *et al.*, avaliaram a retenção de uma resina composta modificada por poliácido ( Variglass V.L.C. ) selando 370 primeiros molares superiores hígidos.<sup>24</sup> Foi realizada a profilaxia, isolamento relativo, secagem com ar e condicionamento com ácido fosfórico à 37 % por trinta segundos. Os exames clínicos foram realizados após seis e doze meses obtendo-se os seguintes resultados : retenção total e em 2/3 da fissura (cl clinicamente aceitável), 78,42 %, perda total igual a 10,2 %; 39,64 % de selantes clinicamente aceitáveis e 43,79 % de selantes totalmente perdidos, respectivamente. Não houve desenvolvimento de cárie nos dentes que tiveram perdas parciais ou totais do selante, comprovando sua efetividade como medida preventiva às cáries oclusais, devido à pequenas quantidades do material que permanecem nas cicatrículas e fissuras liberando flúor (efeito cariostático).<sup>11</sup>

Luca-Fraga, em 1997, avaliou clinicamente dois materiais híbridos utilizados como selantes de fósulas e fissuras : Vitremer e Dyract.<sup>25</sup> Os selantes foram avaliados aos seis e aos doze meses da aplicação. Após seis meses, houve retenção total em 97,9 % e 98,9 % para Dyract e Vitremer, respectivamente. Após doze meses, os valores para a retenção total foram os seguintes: 95, 9 % para o Dyract e 85,7 % para o Vitremer. O selamento com esses materiais foram efetivos

na prevenção de cárie em relação ao grupo controle (dentes não selados) sendo que o efeito protetor foi 18,79 % vezes maior aos seis meses e 13,43 vezes maior aos doze meses.

Em 1999, Pereira *et al.*, verificaram os resultados de uma avaliação clínica de 12 meses dos materiais Vitremer e Ketac Bond utilizados como selantes.<sup>12</sup> Os resultados apresentaram que, aos 6 e 12 meses, o material Vitremer teve uma taxa de retenção estatisticamente maior em relação ao Ketac Bond, no entanto não houve diferença no desenvolvimento de cárie. Os selantes ionoméricos apresentaram maior prevenção da cárie do que no grupo não selado, havendo diferença estatisticamente significativa na incidência de cárie entre os grupos selados e o não selado.

Esse estudo avaliou, após 24 meses de aplicação clínica, a retenção e efetividade na prevenção da cárie de um material ionomérico modificado por resina (Vitremer) e um ionômero convencional (Ketac Bond) utilizados como selantes oclusais.

## **Materiais e Método**

### Seleção da amostra

A amostra foi constituída por escolares com idade entre 6 a 8 anos que apresentassem os primeiros molares permanentes hígidos e não selados. Além

disso, deveriam ter nascido ou serem residentes em Piracicaba, estado de São Paulo, Brasil, desde os dois anos de idade.

As crianças foram selecionadas de um programa de atendimento odontológico da Universidade Estadual de Campinas. Os responsáveis pelas crianças assinaram um termo de consentimento autorizando o tratamento.

As crianças foram divididas em três grupos:

1. Grupo experimental selado com Vitremer (200 dentes; 100 crianças)
2. Grupo selado com Ketac Bond (200 dentes; 100 crianças)
3. Grupo controle com os molares não selados (432 dentes; 108 crianças)

Os dentes 16 e 46 (primeiros molares permanentes superior e inferior direitos, respectivamente) foram selados com Vitremer, enquanto o Ketac Bond foi aplicado nos dentes 26 e 36 (primeiros molares permanentes superior e inferior esquerdos). Os materiais foram aplicados na mesma sessão clínica.

#### Procedimentos clínicos de aplicação do selante

Os procedimentos clínicos de aplicação do selante foram realizados por duas dentistas, previamente calibradas, auxiliadas por T.H.Ds\*.

---

\* T.H.Ds.: Técnicas em Higiene Dentária

O selamento das fóssulas e fissuras foi efetuado após profilaxia da superfície oclusal com pasta de pedra pomes e água e escova tipo Robinson em baixa rotação.

Foi realizado um cuidadoso isolamento relativo com utilização de roletes de algodão e contínuo auxílio de um sugador de saliva para evitar a contaminação do campo operatório.

Os dentes a serem selados foram condicionados com ácido fosfórico a 35% do tipo gel por trinta segundos, sendo removido com spray de ar-água. Os roletes de algodão foram substituídos de forma cuidadosa, evitando-se a contaminação por saliva do esmalte condicionado.

### Avaliações

As avaliações clínicas, quanto a retenção dos selantes, foram realizadas após 6, 12 e 24 meses da aplicação. Os exames clínicos foram realizados por dois dentistas calibrados. O material utilizado constou de espelho clínico plano, sonda exploradora e iluminação natural, obtida nos pátios das escolas. Os critérios adotados para a avaliação foram:

- Retenção Total (RT): total permanência do selante sobre a superfície oclusal, sem haver mínima perda de material.
- Retenção Parcial Tipo 1 (R1): presença do selante em 2/3 da extensão dos sulcos, observando-se pequenas fraturas e perdas do material.

- Retenção Parcial Tipo 2 (R2): presença do selante em 1/3 da extensão dos sulcos, observando-se maiores fraturas e perdas do material.
- Perda Total (PT): ausência do selante sobre a superfície oclusal dos dentes.

### Análise Estatística

Para analisar estatisticamente as diferenças entre os escores médios de retenção entre os grupos experimentais A e B foi utilizado o teste de Mann-Whitney.

Foi aplicado o teste qui-quadrado para comparação das prevalências de C+O (Cariado e Obturado) no período de 24 meses entre os grupos experimentais e controle.

Em seguida, calculou-se a razão de proporções (ODDS RATIO) para se correlacionar as variáveis presença de mancha branca por cárie (MB) em qualquer superfície dentária, característico de atividade de cárie e o índice “ceo”, indicador de história passada de cárie, verificados no exame inicial, em relação às crianças que apresentaram cárie ou restauração (C+O) após a 3ª avaliação (24 meses), sendo realizado o teste Qui-quadrado para se aferir a relevância estatística.

## Resultados

Podemos verificar que o selamento realizado com Ketac-bond apresentou um índice de retenção total para as 3 avaliações de 26 %, 12 % e 4 %, enquanto o Vitremer apresentou valores de RT na ordem de 61 %, 31 % e 11 % para 6, 12 e 24 meses, respectivamente. (Tabela 1)

Para a comparação entre os graus de retenção dos grupos experimentais A e B foram atribuídos escores aos tratamentos, da seguinte forma :

- ✓ retenção total = escore 0,
- ✓ retenção de 2/3 do selante = escore 1,
- ✓ retenção de 1/3 do selante = escore 2,
- ✓ perda total = 3.

Executou-se o teste de Mann-Whitney, ao nível de significância 1 %, para comparar o grupo que recebeu Ketac do que recebeu Vitremer, em cada época da amostragem. (Tabela 2).

Observa-se na, Tabela 2, que o grupo que recebeu Vitremer apresentou retenção significativamente maior que o grupo que recebeu Ketac, ou seja, menor perda, em todas as épocas de amostragem.

Em todas as avaliações o grupo controle apresentou uma maior presença de dentes cariados e restaurados (Tabela 3).

Observa-se, na Tabela 4, que o grupo experimental apresentou incidência de cárie dentária e restaurações significativamente menor que o grupo controle, em todas as épocas de amostragem. Pode-se observar, ainda, que aos 6 meses, a porcentagem de incidência de cárie e restaurações foi 93,2% menor no grupo experimental que no controle, aos 12 meses essa porcentagem foi 78,5% menor no grupo experimental e após 24 meses foi 45,1%.

Para 6 e 12 meses de avaliação, a porcentagem de diminuição na incidência de cárie e restaurações do grupo experimental em relação ao controle foi a mesma para Ketac e Vitremer. Já para 24 meses, a diminuição foi maior no grupo que recebeu Vitremer (55,3% menor que o controle) que no grupo que recebeu Ketac (35,4% menor que o controle).

A relação entre o índice ceo, característico de história passada de cárie, e presença de cárie na avaliação de 24 meses, foi estatisticamente significativa somente no grupo controle (Tabela 7).

A relação entre mancha branca por cárie verificada no primeiro exame clínico, o que é característico de atividade de cárie e presença de cárie, após 24 meses de avaliação, foi estatisticamente significativa para os três grupos (grupos experimentais A, B e controle). (Tabelas 8, 9 e 10).

## Discussão

Com a introdução dos materiais híbridos de ionômero de vidro e resina composta, propriedades quanto à retenção, adesividade, estética e de manipulação foram melhoradas. Além disso, obteve-se a manutenção do efeito anticariogênico e cariostático devido à sua contínua liberação de fluoretos, tornando-se bem indicados como materiais seladores de fósulas e fissuras.

Os selantes ionoméricos têm sido indicados como o material ideal para o selamento de fósulas e fissuras devido às propriedades de liberação de fluoretos e adesividade à estrutura dental.<sup>18-21</sup> Além disso, perdas totais ou parciais que possam ocorrer deixam de ser um problema, visto a permanência de ilhotas do material nas fissuras, resultando num efeito cariostático.<sup>10,11,23,26</sup>

Os valores apresentados em relação à retenção total e perda total do selante diferem estatisticamente ao nível de 1 % aos seis meses e ao nível de 5% aos 12 e 24 meses (Tabela 1). Quando comparados os materiais Vitremer e Ketac-bond, os valores médios dos graus de retenção foram diferentes estatisticamente nas 3 avaliações clínicas (Tabela 2). Isso representa um comportamento clínico mais satisfatório para o híbrido de ionômero de vidro e resina composta (Vitremer) que para o cimento convencional (Ketac). Isto pode ser devido à resistência superior ao desgaste dos cimentos ionoméricos modificados por resina comparado com o cimento de ionômero convencional.<sup>27-31</sup> No entanto, resultados diferentes têm sido reportados quando se avalia propriedades mecânicas dos io-

números convencionais x ionômeros modificados por resina. Attin *et al.* verificaram valores similares enquanto Momoi *et al.* acharam os cimentos de ionômero convencional mais resistentes à abrasão da escovação com dentífrico.<sup>29,30</sup> As diferentes metodologias, materiais e métodos podem ser responsáveis por esses resultados.

O material Ketac-bond é um cimento de ionômero de vidro convencional, apresentando, portanto, propriedades de adesividade química à estrutura dental. Apesar da sua importante característica de liberação de íons flúor, este trabalho apresentou uma baixa retentibilidade do material quando utilizado como selante oclusal, mesmo quando aplicado sobre uma superfície dentária previamente condicionada. Sua capacidade em prevenir a instalação ou desenvolvimento de lesões cariosas, contudo, apresentou-se bastante efetiva, considerando-se que apenas dois dentes apresentaram-se cariados mesmo após a perda total ou parcial do selante (Tabela 1 e 3).

Contudo deve-se ressaltar que, dos dentes inicialmente comprometidos após 24 meses (15,3 %), cerca de 11,8 % deste percentual é composto por dentes restaurados, e tendo como parâmetro o nosso acompanhamento clínico das crianças fica-nos bem claro que uma boa parte destes dentes foram restaurados inadequadamente, com definitiva decisão falso-positiva, o que poderia determinar, se o diagnóstico fosse feito corretamente, um percentual ainda menor de dentes afetados neste grupo experimental.<sup>1</sup>

O grupo selado com Vitremer apresentou um percentual de dentes afetados (C+O) de 10,6 %, sendo que destes 9,4 % foi composto por dentes restaurados, enaltecendo novamente o problema do diagnóstico falso-positivo que provavelmente deve ter comprometido o percentual supra-citado (Tabela 3).

Embora cada um dos materiais utilizados apresentem particularidades próprias, verificamos que ambos foram efetivos, igualmente, na prevenção de cárie até após 24 meses de aplicação. Além disso, o fato de ter sido verificado um percentual baixo de cárie neste período, nos induz a sugerir um baixo risco desses dentes a serem acometidos pelo processo carioso, visto à formação de um esmalte mais resistente devido a presença constante de íons flúor sobre a superfície dental, tornando-o menos susceptível à desmineralização que um esmalte que não recebeu selamento com material ionomérico (10).

O uso de selantes ionoméricos em programas de saúde pública pode vir a contribuir como uma medida bastante eficaz na prevenção da cárie a longo prazo. As características da ocorrência de perdas parciais ou totais do selante não são critérios determinantes para o reselamento da superfície oclusal, visto o desenvolvimento de um percentual baixo de cáries registrado neste estudo, o que tornaria menos crítica as rechamadas para avaliação, controle ou reaplicação de selantes.

A relação entre o índice ceo inicial, característico de experiência passada de cárie, e a presença de cárie, após 24 meses de avaliação, foi estatísti-

camente significativa para o grupo controle ( $p < 0,01$ ), onde crianças que apresentavam  $\text{ceo} \geq 1$  apresentaram um probabilidade 3,26 vezes maior de apresentarem cárie neste período de avaliação que as crianças que não tinham história passada de cárie. (Tabelas 7).

A relação entre mancha branca por cárie verificada no momento do exame inicial, característico de atividade de cárie, e presença de cárie após 24 meses foi estatisticamente significativa para os grupos experimentais A e B ( $p < 0,01$ ) e para o grupo controle ( $p < 0,05$ ), ou seja, houve uma probabilidade 5,08, 3,13 e 1,83 vezes maior, para que crianças que apresentaram MB no exame inicial desenvolvessem cárie no período de 24 meses, para os grupos experimentais A, B e controle, respectivamente. (Tabelas 8 a 10). Isto pode ser de fundamental importância visto que fica provado que a história passada de cárie e atividade de cárie no momento do exame clínico podem ser importantes indicadores de risco à cárie e deveriam ser considerados quando da decisão de tratamento para a colocação de um selante de fissura.<sup>32-35</sup>

## Conclusões

1. O material Vitremer apresentou condições clínicas de retenção melhores que o Ketac-Bond.
2. Os materiais ionoméricos apresentaram menores incidências de cárie quando comparados ao grupo não selado.

3. Fator experiência passada de cárie medido pelo índice ceo foi estatisticamente associado com a presença de cárie (24 meses) dentro do grupo controle.
4. Fator atividade de cárie medido pela presença de mancha branca por cárie foi estatisticamente associado com a presença de cárie (24 meses) dentro dos grupos experimentais e controle.

### Referências Bibliográficas

1. Kidd EAM, Ricketts DNJ, Pitts, NB. Occlusal caries diagnosis: A changing challenge for clinician and epidemiologists. *J Dent* 1993; 21:323-331.
2. McCune RJ, Bojanini J, Abodeely RA. Effectiveness of a pit and fissure sealant in the prevention of caries: Three-year clinical results. *J Am Dent Assoc* 1979; 99:619-623.
3. Wendt LK, Koch G. Fissure sealant in permanent first molars after 10 years. *Swed Dent J* 1988;12:181-185.
4. Simonsen RJ. Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years. *J Am Dent Assoc* 1991;122: 34-42.
5. Koch MJ, García-Godoy F, Mayer T, Staehle HJ. Clinical evaluation of Heliobond F fissure sealant. *Clin Oral Invest* 1997;1:199-202.

6. Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry. *Br Dent J* 1972;132:133-135.
7. McKenna EF, Grundy GE. Glass ionomer cement fissure sealants applied by operative dental auxiliaries. Retention rate after one-year. *Aust Dent J* 1987;32: 200-203.
8. McLean JW, Wilson AD. Fissure sealing and filling with an adhesive glass-ionomer cement. *Br Dent J* 1974;136:269-276.
9. Mejare I, Mjör IA. Glass-ionomer and resin-based fissure sealants: A clinical study. *Scand J Dent Res* 1990;98:345-350.
10. Seppä L, Forss H. Resistance of occlusal fissures to demineralization after loss of glass-ionomer sealants *in vitro*. *Pediatr Dent* 1991;13:39-41.
11. Aranda M, García-Godoy F. Clinical evaluation of the retention and wear of a light-cured pit and fissure glass ionomer sealant. *J Clin Pediatr Dent* 1995;19: 273-277.
12. Pereira AC, Basting RT, Pinelli C, Meneghim MC, Werner CW. Retention and caries prevention of Vitremer and Ketac-Bond used as occlusal sealants. *Am J Dent* 1999;12: In press.
13. Boksman L, Gratton DR, McCutcheon E, Plotzke OB. Clinical evaluation of a glass ionomer cement as a fissure sealant. *Quint Int* 1987; 18:707-709.

14. Winkler MM, DeSchepper EJ, Dean JA, Moore BK, Cochran MA, Ewoldsen N. Using a resin-modified glass ionomer as an occlusal sealant: A one year clinical study. *J Am Dent Assoc* 1996;127:1508-1514.
15. Karlzen-Reuterving G, van Dijken JW. A three-year follow-up of glass ionomer cement and resin fissure sealants. *J Dent Child* 1995;62:108-110.
16. Forss H, Saarni UM, Seppä L. Comparison of glass-ionomer and resin-based fissure sealants: A 2-year clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22:21-24.
17. Gray GB, Paterson RC. Management of fissure caries in the community dental services using sealant restorations: A field trial. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 1998; 6: 33-40.
18. Wilson AD, Groffman DM, Kuhn AT. The release of fluoride and other chemical species from glass ionomer cement. *Biomater* 1985;6:431-433.
19. García-Godoy F, Chan DCN. Long-term fluoride release from glass ionomer-lined amalgam restorations. *Am J Dent* 1991;4:223-225.
20. el-Mallakh BF, Sarkar NK. Fluoride release from glass-ionomer cements in de-ionized water and artificial saliva. *Dent Mater* 1990;6:118-122.

21. Geurtsen W, Bubeck P, Leyhausen G, García-Godoy F. Effects of extraction media upon fluoride release from a resin-modified glass-ionomer cement. *Clin Oral Invest* 1998;2:143-146.
22. Mathis RS, Ferracane JL. Properties of a glass ionomer/resin composite hybrid material. *Dent Mater* 1989;5:355-358.
23. Komatsu H, Shimokobe H, Kawakami S, Yoshimura M. Caries-preventive effect of glass ionomer sealant reapplication: Study presents three-year results. *J Am Dent Assoc* 1994;125:543-549.
24. Basting RT, Cerqueira, AMC, Pereira, AC *et al.* Clinical evaluation of Vari-glass VLC used as an occlusal sealant. *ROBRAC* 1997;6:17-20. (Portuguese)
25. Fraga LRL. Clinical evaluation of a hybrid resin-modified glass ionomer cement used as poit and fissure sealants. Piracicaba: Faculty of Dentistry, University of Campinas, Brazil, 1997. Master's Thesis (Portuguese).
26. Wandera A. *In vitro* enamel effects of a resin-modified glass ionomer: fluoride uptake and resistance to demineralization. *Pediatr Dent* 1998;20:411-417.
27. Peutzfeldt A, García-Godoy F, Asmussen E. Surface hardness and wear of glass ionomers and compomers. *Am J Dent* 1997;10:15-17.

28. Peutzfeldt A. Compomers and glass ionomers: Bond strength to dentin and mechanical properties. *Am J Dent* 1996;9:259-263.
29. Momoi Y, Hirosaki K, Kohno A, McCabe JF. In vitro toothbrush-dentifrice abrasion of resin-modified glass ionomers. *Dent Mater* 1997;13:82-88.
30. Uno S, Finger WJ, Fritz U. Long-term mechanical characteristics of resin-modified glass ionomer restorative materials. *Dent Mater* 1996;12:64-69.
31. Attin T, Vataschki M, Hellwig E. Properties of resin-modified glass-ionomer restorative materials and two polyacid-modified resin composite materials. *Quintessence Int* 1996;27:203-209.
32. Zickert I, Emilson C-G, Krasse B. Correlation of level and duration of *Streptococcus mutans* infection with incidence of dental caries. *Infect Immun* 1983;39:982-985.
33. Twetman S, García-Godoy F. Caries activity testing. In: Harris NO, García-Godoy F. *Primary Preventive Dentistry*. 5<sup>th</sup> ed., Stamford: Appleton & Lange, 1999; 299-326.
34. Demers M, Broudeur J-M, Simard PL, Mouton C, Veilleux , Fréchettes S. Caries predictors suitable for mass-screenings in children: a literature review. *Community Dent Health* 1990; 7:11-21.

35. Disney JA, Graves RC, Stamm JW, Bohannon HM, Abernathy JR, Zack DD. The University of North Carolina Caries Risk Assessment study: Further developments in caries risk prediction. *Community Dent Oral Epidemiol* 1992; 20:64-75.

Tabela 1: Graus de Retenção e comparação dos resultados dos grupos experimentais (A e B- Ketac-Bond e Vitremer) após 6, 12 e 24 meses.

Critérios de Avaliação	6 meses				12 meses				24 meses			
	Ketac		Vitremer.		Ketac		Vitremer.		Ketac		Vitremer.	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Retenção Total (RT)	49	26	117	61	22	12	57	31	7	4	18	11
Retenção Parcial 1 (R1)	16	8	21	11	10	5	36	20	7	4	13	8
Retenção Parcial 2 (R2)	26	14	22	11	22	12	34	18	12	7	17	10
Perda Total (PT)	101	53	32	17	130	71	57	31	144	85	122	72
<b>Total</b>	<b>192</b>	<b>100</b>	<b>192</b>	<b>100</b>	<b>184</b>	<b>100</b>	<b>184</b>	<b>100</b>	<b>170</b>	<b>100</b>	<b>170</b>	<b>100</b>

Tabela 2: Comparação dos escores médios dos graus de retenção em relação aos grupos experimentais A (Ketac) e B (Vitremer) após 6, 12 e 24 meses de avaliação.

<b>Grupo</b>	<b>6 meses</b>		<b>12 meses</b>		<b>24 meses</b>	
<b>Experi- mental</b>	<b>Escore médio</b>	<b>Posto médio</b>	<b>Escore médio</b>	<b>Posto médio</b>	<b>Escore médio</b>	<b>Posto médio</b>
<b>Ketac- Bond</b>	1,97 a	235,59	2,33 a	179,27	2,70 a	178,94
<b>Vitremer</b>	0,85 b	149,41	1,46 b	121,73	2,44 b	158,05

Médias seguidas por letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Mann-Whitney ( $p < 0,01$ )

Tabela 3: Incidência de cárie dentária e restaurações por frequência e percentagem após 6, 12 e 24 meses nos grupos experimentais (A e B) e controle.

Grupos	Dentes com experiência de cárie											
	6 meses				12 meses				24 meses			
	Cárie		Restaur.		Cárie		Restaur.		Cárie		Restaur.	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Experimental A	2	1,0	0	0,0	0	0,0	7	3,8	6	3,5	20	11,8
Experimental B	2	1,0	0	0,0	1	0,5	6	3,3	2	1,2	16	9,4
Experimental total	4	1,0	0	0,0	1	0,3	13	3,5	8	2,4	36	10,6
Controle	56	14,3	2	0,5	33	8,6	35	9,1	34	9,0	56	14,7

Tabela 4: Comparação entre o número de dentes afetados pela cárie (C+O) e o percentual de prevalência de cárie (C+O) entre os grupos experimental e controle nas avaliações clínicas de 6, 12 e 24 meses.

Grupo	6 meses		12 meses		24 meses	
	C+O	%	C+O	%	C+O	%
<b>Experimental</b>	4	1,0 b	14	4,0 b	44	13,0 b
<b>Controle</b>	58	14,8 a	68	17,7 a	90	23,7 a

Tabela 5: Relação entre o índice ceo inicial e a presença de cárie no grupo experimental A (Ketac-Bond) após 24 meses.

Presença de Cárie	Índice ceo		Total
	0	≥1	
<b>NÃO</b>	65	79	144
<b>C+O</b>	7	19	26
<b>Total</b>	72	98	170

OR=2,23 (0,82<OR<6,28)

Qui-quadrado= 2,99

p=0,08

Tabela 6: Relação entre o índice ceo inicial e a presença de cárie no grupo experimental B (Vitremmer) após 24 meses.

Presença de Cárie	Índice ceo		Total
	0	$\geq 1$	
<b>NÃO</b>	65	87	152
<b>C+O</b>	7	11	18
<b>Total</b>	72	98	170

OR=1,17 (0,39<OR<3,57)

Qui-quadrado= 0,10

p=0,75

Tabela 7: Relação entre o índice ceo inicial e a presença de cárie no grupo CONTROLE após 24 meses.

Presença de Cárie	Índice ceo		Total
	0	$\geq 1$	
<b>NÃO</b>	120	170	290
<b>C+O</b>	16	74	90
<b>Total</b>	136	244	380

OR=3,26 (1,75<OR<6,15)

Qui-quadrado= 16,65

p=0,00004 \* (estatisticamente significativa ao nível de 1 %)

Tabela 8: Relação entre a presença de mancha branca de cárie no exame inicial e a presença de cárie no grupo experimental A (Ketac-Bond) após 24 meses.

Presença de Cárie	Presença de Mancha Branca		Total
	Não	Sim	
<b>NÃO</b>	127	25	152
<b>C+O</b>	9	9	18
<b>Total</b>	136	34	170

OR= 5,08 (1,65<OR<15,77)

Qui-quadrado= 11,32

p=0,0007 \* (estatisticamente significante ao nível de 1 %)

Tabela 9: Relação entre a presença de mancha branca de cárie no exame inicial e a presença de cárie no grupo experimental B (Vitremer) após 24 meses.

Presença de Cárie	Presença de Mancha Branca		Total
	Não	Sim	
<b>NÃO</b>	120	24	144
<b>C+O</b>	16	10	26
<b>Total</b>	136	34	170

OR=3,13 (1,15<OR<8,43)

Qui-quadrado= 6,54

p=0,01 \* (estatisticamente significante ao nível de 1 %)

Tabela 10: Relação entre a presença de mancha branca de cárie no exame inicial e a presença de cárie no grupo CONTROLE após 24 meses.

Presença de Cárie	Presença de Mancha Branca		Total
	Não	Sim	
<b>NÃO</b>	253	37	290
<b>C+O</b>	71	19	90
<b>Total</b>	324	56	380

OR=1,83 (0,95<OR<3,52)

Qui-quadrado= 3,81

p=0,05 \* (estatisticamente significante ao nível de 5 %)

**3.2. Capítulo 2:** “COMPARAÇÃO DE DIFERENTES MATERIAIS UTILIZADOS COMO SELANTES OCLUSAIS APÓS AVALIAÇÕES CLÍNICAS DE 6 E 12 MESES”

Artigo submetido ao Periódico: *Revista da Pós Graduação* da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

**“Comparação de diferentes materiais utilizados como selantes oclusais após avaliações clínicas de 6 e 12 meses”**

**“Comparison between different materials used as occlusal sealants after 6 and 12 months clinical evaluation”**

Vanessa Pardi\*

Antonio Carlos Pereira\*\*

Luciane Zanin\*

Fábio Luiz Mialhe\*

Andréa Videira Assaf\*

Marcelo de Castro Meneghim\*\*\*

Gláucia Maria Bovi Ambrosano\*\*

\* Alunos do Programa de Pós Graduação em Odontologia, Área de concentração Cariologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP.

\*\*Professores Associados do Departamento de Odontologia Social da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP.

\*\*\* Professores Doutores do Departamento de Odontologia Social da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP.

Endereço para correspondência:

Departamento de Odontologia Social da Faculdade de Odontologia de Piracicaba

– UNICAMP

Av. Limeira, 901 Bairro Areião

Piracicaba – SP

CEP: 13414-018

## Resumo

O objetivo desse trabalho foi verificar a retenção e efetividade na prevenção da cárie dentária de três materiais utilizados como selantes de fissuras: ionômero de vidro modificado por resina (Vitremer<sup>TM</sup> - A), resina composta de alto escoamento (Revolution<sup>TM</sup> - B) e resina modificada por poliácido (Dyract<sup>®</sup> Flow - C). Foram selados 117 primeiros molares permanentes com o material A, 119 com o material B e 120 com o material C, em crianças com idade entre 7-8 anos. Foi anotado no baseline, além do ceo, o índice de placa (IHO-S) e dados sócio-econômicos. Para se verificar diferenças na exatidão do exame de retenção dos selantes foram realizadas moldagens dos dentes selados após a avaliação de 1 ano. Os exames clínicos foram realizados após 6 e 12 meses. Não foi observada diferença estatisticamente significativa em relação à retenção entre os materiais após 6 e 12 meses (Kruskal-Wallis,  $p > 0,05$ ). Utilizou-se o teste Wilcoxon pareado para se verificar a diferença na retenção para cada material, entre 6 e 12 meses, observando-se diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,01$ ). Não houve diferença estatisticamente significativa em relação à retenção entre o exame clínico e o realizado através do modelo (Wilcoxon pareado,  $p > 0,05$ ). Foram observados sete dentes com mancha branca ativa de cárie, e o teste Exato de Fisher mostrou não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Os resultados sugerem que os materiais tiveram uma retenção total satisfatória, após 1 ano, e foram efetivos na prevenção da cárie.

**Palavras-chave:** selante de fissuras, ionômero de vidro modificado por resina, resina modificada por poliácido, resina composta de alto escoamento.

### Abstract

The aim of this study was to verify retention and effectiveness on cavities prevention of three different materials used as fissure sealant: ionomer glass modified by resin (Vitremer - A), flowable composite (Revolution - B) and a polyacid-modified resin (Dyract Flow - C). The sample consisted of school children (7-8 years old) with *dmf* different of zero. 117, 119 and 120 permanent first molars were sealed with material A, B and C, respectively. The sample were randomly assigned and received only one of the material studied. Plaque index, *dmf* index and socioeconomic data were scored. The clinical exams were conducted 6 and 12 months after application, using portable equipment, under illumination, with a clinical mirror, an explorer and after drying. To verify differences on accuracy of retention exam, castings of sealed teeth were done during the first year evaluation. Statistically there was significant difference among the retention of the materials after 6 months (Kruskal-Wallis,  $p < 0.05$ ), however after 12 months this difference did not exist. Differences on retention of each material were examined by Wilcoxon test, and statistically there was significant difference after 6 and 12 months ( $p < 0.01$ ). Statistically there was not significant difference between direct and indirect (casting) exams (Wilcoxon paired,  $p > 0.05$ ). Seven teeth showed spot lesion, nevertheless statistically there was not difference among materials, *dmf* score, plaque index and socioeconomic status. These results suggest that

materials had a satisfactory retention after 6 and 12 months, and were effective on occlusal cavity prevention.

**Key-word:** fissure sealants, resin modified glass ionomer, polyacid-modified resin composite, flowable resin.

## Introdução

Nas últimas décadas, a Odontologia, anteriormente centrada em uma filosofia cirúrgico-restauradora, passou a enfatizar procedimentos preventivos como forma de controle da doença cárie. A técnica proposta por Buonocore, em 1955, utilizando-se o condicionamento ácido da superfície do esmalte para promover um aumento da retenção de materiais adesivos, impulsionou estudos de selamento da superfície oclusal.

Os primeiros materiais utilizados como selantes de fissuras foram os materiais resinosos, que apresentam altas taxas de retenções (RIPA, 1993; BOKSMAN *et al.*, 1993; ROCK *et al.*, 1996; SMALES *et al.*, 1996; POULSEN *et al.*, 2001), todavia com a introdução de materiais ionoméricos, estes também passaram a ser estudados, apresentando vantagens de serem menos dependentes do controle completo da umidade (POULSEN *et al.*, 2001) e liberarem flúor. Uma desvantagem desses materiais é que apresentam baixa retenção (BOKSMAN *et al.*, 1987; MEJÀRE, MJÖR, 1990; PEREIRA *et al.*, 1999, 2000, 2001).

Na década de 90, materiais modificados – cimentos de ionômero de vidro modificados por resina e resinas modificadas por poliácido – passaram a ser estudados como selantes (WINKLER *et al.*, 1996; SMALES, WONG, 1999; PEREIRA *et al.*, 2000, 2001) e apresentaram melhores taxas de retenção, em relação aos cimentos de ionômero convencionais, e, em relação às resinas, capacidade de liberação de flúor (BERG, 1998).

Há na literatura diversos estudos comprovando a eficácia de selantes resinosos por longos períodos de avaliação (BOKSMAN *et al.*, 1987; SIMONSEN, 1991; FORSS, HALME, 1998). Na década de 90 foram lançadas no mercado as resinas compostas de alto escoamento, que diferentemente das resinas compostas, apresentam quantidade de carga inorgânica menor, apresentando maior fluidez. Dentre as indicações desse material está a sua utilização como selantes de fissuras. As resinas utilizadas como selantes apresentam pouca ou nenhuma carga inorgânica e apresentam bons resultados quanto à retenção (RIPA, 1993), sendo que as resinas compostas de alto escoamento têm apresentado bons resultados quando utilizadas como selantes (SWIFT, 2000). Segundo BAYNE *et al.*, 1998, as resinas compostas de alto escoamento devem ser utilizadas apenas em situações onde não haja envolvimento de alta tensão mastigatória ou associação com desgaste. Selantes oclusais são colocados apenas no interior de fissuras, não havendo grandes forças oclusais sobre o material.

A constante necessidade de estudos utilizando materiais como selantes oclusais, em busca daquele que apresente melhores resultados quanto à retenção e efetividade na prevenção da cárie dentária, conduziu a esse estudo onde avaliou-se, após 6 e 12 meses, o comportamento clínico de uma resina composta de alto escoamento, um ionômero modificado por resina e uma resina modificada por poliácido utilizados como selantes de fissuras.

## **Material e Método**

### **1. Seleção da Amostra:**

A amostra foi constituída por crianças com idade entre 7-8 anos, regularmente matriculadas em escolas estaduais da cidade de Piracicaba, estado de São Paulo, que apresentassem ao menos um primeiro molar permanente com toda a face oclusal exposta na cavidade bucal, não restaurado, não selado e não hipoplásico. Os procedimentos clínicos foram iniciados após os responsáveis assinarem o Termo de Consentimento para participação em Pesquisa. Juntamente com o termo foi encaminhado um questionário para se determinar o nível sócio-econômico do voluntário com a finalidade de relacioná-lo com a presença de cárie após as avaliações.

As crianças foram, então, divididas por sexo e colocadas ao acaso em cada grupo experimental a fim de se obter homogeneidade amostral em relação à esse preditor de risco (Tabela 1). Cada criança recebeu apenas um único material selador em sua cavidade bucal.

Os procedimentos clínicos foram realizados em consultório odontológico portátil (Proquest Delivery System, model nº4010, Compressor Technologies Ltd., Englewood, EUA). Realizou-se a evidenciação de placa com fucsina líquida, anotando-se em seguida o valor do IHO-S. Foram utilizados os materiais: Vitremer (A), Revolution (B) e Dyract Flow (C). Os selantes foram aplicados após profilaxia dental com uma pasta de pedra-pomes e água, com escova Robinson, em baixa rotação. Os dentes foram isolados com roletes de algodão e tiveram a superfície oclusal condicionada com ácido fosfórico à 37% por 15 à 20 segundos. O material A foi manipulado na proporção 1:2 (pó-líquido) e foi colocado sobre a superfície oclusal após a aplicação e fotoativação do *Primer* do kit Vitremer. O material B foi colocado nas fissuras após a aplicação e fotoativação do sistema adesivo OptiBond Solo e o material C foi colocado após a aplicação e fotoativação do sistema adesivo Prime & Bond NT. Todos os materiais foram inseridos nas fissuras com sonda exploradora. Foi realizado o ajuste oclusal onde necessário. Foram selados 117 dentes com o material A, 119 dentes com material B e 120 dentes com o material C.

Foram realizadas moldagens com silicona por condensação (Speedex, Coltene), após a aplicação clínica e após 12 meses, para se verificar a diferença entre o exame direto e indireto da superfície selada. Os moldes foram vazados com resina epóxica (Trok-dente – Prodens) e analisados pelo método visual.

## 2. Avaliação clínica dos procedimentos:

As avaliações clínicas foram realizadas após 6 e 12 meses da aplicação do selante, na escola onde a criança estava matriculada, em equipamento odontológico portátil sob iluminação artificial, utilizando-se sonda exploradora, espelho bucal plano e secagem.

Após 6 meses foram reavaliados 114 dentes selados com Vitremer (97,4%), 108 selados com Revolution (90,8%) e 113 selados com Dyract Flow (94,1%), após 12 meses foram reavaliados, respectivamente, 106 dentes(90,6%), 108 dentes(90,8%) e 111 dentes (92,5%).

Os critérios adotados para a avaliação foram baseados em Pereira *et al.*, 1999:

- Retenção Total (RT): total permanência do selante sobre a superfície oclusal, sem haver mínima perda de material.
- Retenção Parcial Tipo 1 (R1): presença do selante em 2/3 da extensão dos sulcos, observando-se pequenas fraturas e perdas do material.
- Retenção Parcial Tipo 2 (R2): presença do selante em 1/3 da extensão dos sulcos, observando-se maiores fraturas e perdas do material.
- Perda Total (PT): ausência do selante sobre a superfície oclusal dos dentes.

O critério para cárie foi a presença de mancha branca ativa caracterizada como alterações na translucidez do esmalte, isto é, manchas opacas (Thylstrup, Fejerskov, 1995) na superfície oclusal dos dentes que receberam o selante.

### *3. Análise Estatística dos Resultados:*

Foi utilizado o teste Kruskal-Wallis para se comparar as retenções entre os diversos materiais em cada tempo de avaliação. O teste Wilcoxon pareado foi utilizado para se verificar diferenças na retenção de cada material entre 6 e 12 meses.

Para se verificar diferença estatística entre os exames direto e indireto da superfície oclusal com selante foi utilizado o teste de Wilcoxon pareado.

Para se calcular a possível diferença na incidência de cárie entre os diversos grupos, assim como associar os dados sócio-econômicos, IHO-S e ceo, com a presença de cárie, foi utilizado o Teste Exato de Fisher.

## **Resultados**

A Tabela 2 mostra as porcentagens para os diversos graus de retenção após 6 e 12 meses de aplicação clínica. Foi realizado o teste de Kruskal-Wallis para se determinar a significância estatística em relação à retenção entre os materiais. Não houve diferença estatisticamente significativa nos percentuais de retenção entre os materiais aos 6 e 12 meses de avaliação ( $p > 0,05$ ).

Comparou-se a retenção, após 6 e 12 meses, de cada material e verificou-se diferença estatisticamente significativa (Wilcoxon pareado,  $p < 0,01$ ).

Diagnosticou-se 7 manchas brancas, mas não houve diferença estatística entre a presença destas e os diversos materiais, assim como não houve relevância estatística quando se associou (Exato de Fisher) mancha branca e índice de placa, nível sócio-econômico e *ceo*, (Tabelas 3,4,5 e 6).

Não houve diferença estatisticamente significativa entre as avaliações direta (exame clínico) e indireta (exame do modelo) da retenção do selante (Tabela 7).

## Discussão

A superfície oclusal, devido, principalmente, à sua complexa morfologia, tem sido responsável por cerca de 67% a 90% da experiência de cárie de crianças de 5 a 17 anos (KASTE *et al.*, 1996; BROWN *et al.*, 1999; MENECHIM *et al.*, 1999). Superfícies oclusais de primeiros molares permanentes em erupção apresentam condições favoráveis para o acúmulo de placa, o que as tornam mais susceptíveis à desenvolverem cárie dentária (CARVALHO *et al.*, 1992). Essa susceptibilidade fez com que diversos autores sugerissem técnicas para a prevenção de cárie para estas superfícies (WILSON, 1895; HYATT, 1923; BODECKER, 1926; KLEIN, KNUTSON, 1942; AST *et al.*, 1950), sendo que foi a partir de 1967, com um estudo de CUETO, BUONOCORE, utilizando-se material à

base de Bis-GMA, que o selamento de fissuras passou a ser um procedimento efetivo na prevenção da cárie oclusal.

Os materiais resinosos, utilizados desde a década de 60 para o selamento de fissuras, têm apresentado bons resultados quanto à prevenção da cárie dentária, no entanto, a sua efetividade está diretamente ligada à sua total permanência na superfície oclusal (ADA Council, 1997; FEIGAL, 1998). Os materiais ionoméricos, devido à sua propriedade de liberação de flúor, têm um efeito preventivo adicional, apesar de diversos estudos apresentarem resultados de retenção muito inferiores aos encontrados quando se utiliza resinas compostas (ÖVREBO, RAADAL, 1990, MEJÀRE, MJÖR, 1990, FORSS, *et al.*, 1994, FORSS, HALME, 1998, PEREIRA *et al.*, 1999, PEREIRA *et al.*, 2001)

Não foi observada diferença estatisticamente significativa em relação à retenção entre os materiais após 6 e 12 meses de avaliação clínica. Possivelmente isso tenha ocorrido devido ao fato dos materiais serem aplicados sobre agentes de união que formam uma ligação efetiva com o esmalte dental com a formação de "tags" na superfície previamente condicionada.

RIPA, em 1993, afirma que a maior taxa de perda dos selantes se dá no primeiro ano após a aplicação devido, principalmente, à inadequação da técnica de aplicação, já que a retenção está associada a fatores como: posição do dente, habilidade do operador e idade do paciente. Nesse estudo, cada cirurgião dentista aplicou um único material e durante os procedimentos foram auxiliados por uma

técnica em higiene dental, sendo tomados todos os cuidados para o controle da umidade. Os dentes selados apresentavam toda a superfície oclusal exposta na cavidade bucal, sendo, portanto, todas as fissuras oclusais seladas.

Os resultados obtidos para a resina composta de alto escoamento apresentam-se semelhantes aos encontrados na literatura para as resinas fluídas utilizadas como selantes (RIPA, 1993; BOKSMAN, *et al.*, 1993; FORSS *et al.*, 1994; WINKLER *et al.*, 1996; KOCH *et al.*, 1997; HOLST *et al.*, 1998). As resinas compostas de alto escoamento, com carga, são indicadas pelos seus fabricantes como selantes de fôssulas e fissuras, e, neste estudo, mostraram-se efetivas após um ano de aplicação clínica.

Há poucos trabalhos na literatura utilizando materiais modificados como selantes de fissuras, sendo que os resultados de retenção encontrados são controversos. Em relação ao cimento de ionômero de vidro modificado por resina, WINKLER *et al.*, em 1996, verificaram após um ano, uma porcentagem de 51% de retenção total, já PEREIRA *et al.*, em 1999, observaram 31%. VILLELA *et al.*, em 1998, observaram resultados superiores ao encontrado nesse estudo, sendo que houve uma retenção total do material Vitremer de 91,3%. RAADAL *et al.*, 1996, utilizando Vitrebond, verificaram, após 3 anos, apenas 9% de retenção total. No entanto os pesquisadores não fizeram o condicionamento ácido da superfície dentária, o que poderia influenciar na retenção, visto que o componente resinoso desses materiais formam "tags", proporcionando uma melhor retenção (CORTES *et al.*, 1993). Em relação à resina modificada por poliácido, PEREIRA *et al.*, em

2000, após 1 ano, observaram uma retenção total de 19%, no entanto, LUCA-FRAGA, PIMENTA, em 2001, também após reavaliação de um ano, encontraram 95,9%.

Após 1 ano de avaliação clínica, foram encontradas manchas brancas ativas de cárie em locais onde haviam fraturas dos selantes, porém não foi observada presença de lesão cavitada. O controle do selamento oclusal se mostra muito importante (FEIGAL, 1998), no entanto, diversos trabalhos têm demonstrado um efeito cariostático do ionômero de vidro mesmo após a sua perda macroscópica (MEJÅRE, MJÖR, 1990; SËPPA, FORSS, 1991; BIRKENFELD, SCHULMAN, 1999). Além do fator de proteção proveniente da liberação de flúor, é importante educar o paciente quanto à necessidade de se manter uma boa higiene bucal e alimentação saudável, já que a prevenção de cárie oclusal se dá não apenas pela obliteração das fissuras, mas por um conjunto de fatores.

A avaliação de risco para a indicação de selante deve ser feita para que tratamentos preventivos desnecessários não sejam realizados. Assim, história passada de cárie, índice de placa, atividade da doença e morfologia da face oclusal podem ser indicadores de possível desenvolvimento futuro de lesões cariosas. Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os indicadores de baixo e alto risco avaliados nesse estudo (índice de placa, nível sócio-econômico e ceo), provavelmente devido ao fato de ter ocorrido uma baixa incidência de cárie para o período de estudo. No entanto, em relação à história passada de cárie, observa-se que todas as manchas brancas encontradas

concentravam-se em crianças com  $\text{ceo} > 3$ . Essas variáveis serão melhores estudadas em um período mais longo de avaliação.

Os materiais ionoméricos têm sido recomendados para dentes em fase de erupção e com alto risco à cárie (GILPIN, 1997), sendo que nessa fase os dentes estão mais sujeitos ao desenvolvimento de lesão devido à falta de contato e conseqüente falta de limpeza mecânica, além da falta de habilidade manual da criança para executar uma boa higiene bucal. Após esse período crítico a presença do material obliterando as fissuras já não é tão importante (FORSS, HALME, 1998).

O exame clínico direto da retenção do selante foi comparado com o exame visual de modelos dos dentes selados, semelhantemente ao exame realizado por MEJÀRE, MJÖR, 1990. Os resultados não apresentaram diferença estatística, diferentemente do encontrado pelos autores citados, que encontraram melhor sensibilidade para o método indireto, ao observar resíduos do material nos sulcos, dado que não foi observado no exame direto. Possivelmente não houve diferença nos resultados obtidos nesse estudo pelas altas taxas de retenção encontradas, o que facilita a visualização direta e indireta.

Os resultados obtidos nesse estudo, permitem sugerir a utilização dos materiais estudados como selantes de fóssulas e fissuras, pois todos apresentaram resultados satisfatórios quanto à retenção e efetividade na

prevenção da cárie oclusal após 1 ano, sendo que, avaliações mais longas devem ser realizadas para se obter conclusões mais precisas.

**Agradecimentos:** Às diretoras das escolas estaduais da cidade de Piracicaba e à Fundação de Apoio à Pesquisa do estado de São Paulo (FAPESP – 99/11873-6).

### Referências Bibliográficas

1. AST, D.B., FINN, S.B., McCAFFERTY, J. The Newburgh-Kingston caries fluoride study. I. Dental findings after three years of water fluoridation. **Am J Publ Hlth**, v.40, p.116, 1950. *Apud* SIMONSEN, R.J. *Op. cit.* Ref. 37.
2. BAYNE, S.C. *et al.* A characterization of first-generation flowable composites **J Am Dent Assoc**, v.129, n.5, p.567-577, may. 1998.
3. BERG, J.H. The continuum of restorative materials in pediatric dentistry – a review for the clinician **Pediatr Dent**, v.20, n. 2, p. 93-100, mar./apr. 1998.
4. BIRKENFELD, L.H., SCHULMAN, A.. Enhanced retention of glass-ionomer sealant by enamel etching: A microleakage and scanning electron microscopic study. **Quintessence Int**, v.30, n.10, p.712-718, oct./1999.
5. BODECKER, C.F. The eradication of enamel fissures. **Dent Items**, New York, v. 51, p. 859-866, 1929. *Apud* SIMONSEN, R.J. *Op. cit.* Ref. 37.

6. BOKSMAN, L. *et al.* A 2-year clinical evaluation of two pit and fissure sealants placed with and without the use of a bonding agent. **Quintessence Int.**, v.24, n.2, p. 131-133, feb.1993.
7. BOKSMAN, L. *et al.* Clinical evaluation of a glass ionomer cement as a fissure sealant. **Quintessence Int**, v. 18, n. 10, p.707-709, Oct. 1987.
8. BROWN, L.J., WALL, T.P., LAZAR, V. Trends in untreated caries in permanent teeth of children 6 to 18 years old. **J Am Dent Assoc**, v.130, n.11,p. 1637-1644, nov. 1999.
9. BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing adhesion of acrylic filing material to enamel surfaces. **J Dent Res**, v. 34, n.6, p.849-853, Dec. 1955.
10. CARVALHO, J.C., THYLSTRUP, A., EKSTRAND, K.R. Results after 3 years of non-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. **Community Dent Oral Epidemiol**, v. 20, n.4, p. 187-192, Aug./1992.
11. CORTES, O., GARCÍA-GODOY, F, BOJ, J.R. Bond strenght of resin-reinforced glass ionomer cements after enamel etching **Am J Dent**, v.6, n.6, p.299-301, Dec. 1993.
12. CUETO, E.I., BUONOCORE, M.G. Sealing of pits and fissures with an adhesive resin: its use in caries prevention. **J Am Dent Assoc**, v.75, n.1, p.121-128, July 1967.

13. de LUCA-FRAGA, L.R., FREIRE PIMENTA, L.A. Clinical evaluation of glass-ionomer/resin-based hybrid materials used as pit and fissure sealants. **Quintessence Int**, v.32, n.6, p.463-468, Jun 2001.
14. Dental sealants. ADA COUNCIL ON ACCESS, Prevention and Interprofessional Relations; ADA Council on Scientific Affairs. **J Am Dent Assoc**, v.128, n.4, p.485-488, Apr 1997 .
15. FEIGAL, R.J. Sealants and preventive restorations: review of effectiveness and clinical changes for improvement. **Pediatr Dent**, v.20, n.2, p. 85-92, Mar./Apr. 1998.
16. FORSS, H., HALME, E. Retention of a glass ionomer cement and a resin-based fissure sealant and effect on carious outcome after 7 years. **Community Dent. oral Epidemiol**, v.26, n.1, p.21-25, Feb, 1998.
17. FORSS, H., SAARNI, V., SEPPÄ, L. Comparison of glass ionomer and resin - based fissure sealants: a 2-year clinical trial. **Community Dent. oral Epidemiol**, v.22, n.1, p.21-24, Feb, 1994.
18. GILPIN, J.L. Pit and fissure sealants: a review of the literature **J Dent Hyg**, v.71, n.4, p.150-158, Summer 1997.
19. HOLST, A., BRAUNE, K., SULLIVAN, A. A five-year evaluation of fissure sealants applied by dental assistants **Swed Dent J**, v.22, n.5-6, p.195-201, 1998.

20. HYATT, T.P. The cutting into the tooth for the prevention of the disease. **Dent Cosmos**, Philadelphia, v.65, p.234-241, 1923. *Apud* SIMONSEN, R.J. *Op. cit.* Ref. 37.
  
21. KASTE, L.M., *et al.* Coronal caries in the primary and permanent dentition of children and adolescents 1-17 years of age: United States, 1988-1991. **J Dent Res**, v.75, Spec No , p.631-641, feb, 1996.
  
22. KLEIN, J., KNUTSON, J.W. Studies on dental caries. XIII. Effect of ammoniacal silver nitrate on caries in first permanent molars. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.29, p.1420-1426, Aug. 1942.
  
23. KOCH, M.J. *et al.* Clinical evaluation of Heliobond F fissure sealant. **Clin. oral Invest.**, v.1, n.4, 199-202, Dec. 1997.
  
24. MEJÄRE, I. , MJÖR, I.A. Glass-ionomer and resin-based fissure sealants: the clinical study. **Scand J Dent Res**, v.98, n.4, p.345-350, Aug, 1990.
  
25. MENEZES, MC, SALIBA, NA, PEREIRA, AC Importância do primeiro molar permanente na determinação do índice CPOD. **J Bras Odontopediatr Odontol Bebê**, v.2, n.5 ,p.37-41, Mar/Abr. 1999.
  
26. ÖVREBO, R.C., RAADAL, M. Microleakage in fissures sealed with resin or glass ionomer cement. **Scand J Dent Res**, v.98, n.1, p.66-69, Feb.1990.

27. PEREIRA, A.C. *et al.* Retention and caries prevention of Vitremer® and Ketac-Bond®, used as occlusal sealants after 6 and 12 months. **Am J Dent**, v.12, n.6, p.62-64, Dec, 1999.
  
28. PEREIRA, A.C. *et al.* Clinical evaluation of a polyacid-modified resin used as fissure sealant : a 48 month follow up. **American Journal of Dentistry**, v. 13, n. 6, p. 294-296, Dec. 2000.
  
29. PEREIRA, A.C., *et al.* Clinical evaluation of glass ionomers used as fissure sealants: Twenty-four-months results. **ASDC J Dent Child**, v.68, n.3, p.168-174, May-Jun, 2001.
  
30. POULSEN, S., BEIRUTI, N., SADAT, N. A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with a glass-ionomer and a resin-based sealant. **Community Dent Oral Epidemiol**, v.29, n.4, p.298-301, Aug. 2001.
  
31. RAADAL, M., UTKILEN, A.B., NILSEN, O.L. Fissure sealing with a light-cured resin-reinforced glass-ionomer cement (Vitrebond) compared with a resin sealant. **Int J Paediatr Dent**, v. 6, n. 4, p. 235-239, Dec. 1996.
  
32. RIPA, L.W. Sealants revised : an update of the effectiveness of pit and fissure sealants. **Caries Res**, v.27, suppl. 1, p.77-82, 1993.
  
33. ROCK, W.P., *et al.* A comparative study of fluoride-releasing composite resin and glass ionomer materials used as fissure sealants. **J Dent**, v.24, n. 4, p.275-280, July 1996.

34. SEPPÄ, L., FORSS, H. Resistance of occlusal fissures to desmineralization after loss of glass ionomer sealants in vitro. **Pediatr Dent**, v.13, n.1, p.39-42, Jan-Feb, 1991.
35. SIMONSEN, R.J. Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years. **J Am Dent Assoc**, v.122, n.11, p.34-42, oct./1991.
36. SMALES, R.J. *et al.* Handling and clinical performance of a glass ionomer sealant. **Am J Dent**, v.9, n.5, p.203-205, Oct. 1996.
37. SMALES, R.J., WONG, K.C. 2-year clinical performance of a resin-modified glass ionomer sealant. **Am J Dent**, v.12, n.2, p.59-61, Apr 1999.
38. SWIFT, E.J. Jr. Pit and fissure sealants **J Esthet Dent**, v.12, n.2, p.62-63, Mar. 2000.
39. THYLSTRUP, A., FEJERSKOV, O. Características clínicas e patológicas da cárie dentária. In: Thylstrup, A., Fejerskov, O. **Cariologia Clínica**. 2ed. São Paulo: Livraria Santos Editora, 1995. p.111-157.
40. VILLELA, L. C., *et al.* Avaliação clínica de vinte e quatro meses de Fluroshield e do Vitremer utilizados como selantes de fôssulas e fissuras. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v.12, n.4, p.383-387, Out./Dez. 1998.
41. WILSON, I.P. Preventive Dentistry. **Dent Dig** 1702, 1895. Apud SIMONSEN, R.J. Op. cit. Ref. 37.

42. WINKLER, M.M., *et al.* Using a resin-modified glass ionomer as an occlusal sealant: a one-year clinical study. **J Am Dent Assoc**, v.127, n.10, p.1508-1514, Oct 1996.

**Tabela 1:** Número de crianças seladas com cada material em relação ao ceo.

<b>Materiais utilizados</b>			
<b>ceo</b>	<b>Vitremer</b>	<b>Revolution</b>	<b>Dyract flow</b>
1 e 2	9	9	10
> 3	27	30	28

**Tabela 2:** Porcentagens dos diversos graus de retenção dos materiais utilizados como selantes oclusais, após avaliação clínica de 6 e 12 meses.

<b>Materiais</b>	<b>Graus de retenção</b>							
	<b>RT</b>		<b>R1</b>		<b>R2</b>		<b>PT</b>	
	6 meses	1 ano	6 meses	1 ano	6 meses	1 ano	6 meses	1 ano
<b>Vitremer</b>	97,4	77,4	0,9	12,3	1,8	4,7	0,0	5,7
<b>Revolution</b>	96,3	84,4	3,7	11,9	0,0	1,8	0,0	0,9
<b>Dyract Flow</b>	89,4	75,7	5,3	15,3	5,3	7,2	0,0	1,8

Teste Kruskal-Wallis entre os materiais aos 6 meses de avaliação ( $p > 0,05$ )

Teste de Kruskal-Wallis entre os materiais aos 12 meses de avaliação ( $p > 0,05$ )

Teste Wilcoxon pareado ( $p < 0,01$ ) entre 6 e 12 meses para cada material.

RT – Retenção total

R1 – Retenção parcial 1

R2 – Retenção parcial 2

PT – Perda total

**Tabela 3:** Números absoluto e relativo de dentes com mancha branca após 1 ano de avaliação clínica.

<b>Materiais</b>	<b>Mancha Branca</b>	<b>Hígidos</b>
	<b>N (%)</b>	<b>N (%)</b>
<b>Vitremer</b>	1 (0,94)	105 (100)
<b>Revolution</b>	3 (2,77)	105 (100)
<b>Dyract flow</b>	3 (2,70)	108 (100)

Teste Exato de Fisher ( $p>0,05$ ).

**Tabela 4:** Número de dentes com mancha branca relacionado ao IHO-S.

<b>IHO-S</b>	<b>Mancha Branca</b>	
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>Deficiente</b>	2	44
<b>Regular</b>	4	214
<b>Satisfatória</b>	1	60
<b>Total Global</b>	7	318

Testa Exato de Fisher ( $p>0,05$ ).

**Tabela 5:** Número de dentes com mancha branca relacionado aos dados sócio-econômicos.

<b>Sócio-econômico</b>	<b>Mancha Branca</b>	
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>B</b>	2	40
<b>C</b>	1	133
<b>D</b>	4	141
<b>E</b>	0	4

Testa Exato de Fisher ( $p > 0,05$ ).

**Tabela 6:** Número de dentes com mancha branca relacionado ao ceo.

<b>ceo</b>	<b>Mancha Branca</b>	
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>1 - 2</b>	0	81
<b>&gt; 3</b>	7	237

Testa Exato de Fisher ( $p > 0,05$ ).

Tabela 7: Porcentagem dos graus de retenção para o exame direto e indireto.

Graus de retenção	Exame direto (%)	Exame indireto (%)
RT	78,8	78,8
R1	13,5	15,4
R2	4,8	4,2
PT	2,9	1,6

Teste Wilcoxon pareado ( $p > 0,05$ ).

**3.3. Capítulo 3:** "AVALIAÇÃO DA RETENÇÃO E EFICÁCIA DE DOIS SELANTES IONOMÉRICOS APÓS AVALIAÇÃO CLÍNICA DE 5 ANOS"

Artigo submetido ao Periódico: *Community Dentistry Oral Epidemiology*.

**“Avaliação da retenção e eficácia de dois selantes ionoméricos após avaliação clínica de 5 anos”**

**“Retention and effectiveness evaluation of two glass ionomer cements used as fissures sealants after 5 yr clinical application”**

Vanessa Pardi\*

Antonio Carlos Pereira\*\*

Fábio Luiz Mialhe\*

Marcelo de Castro Meneghim\*\*

Gláucia Maria Bovi Ambrosano\*\*

\* Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Área de Cariologia / FOP-UNICAMP

\*\* Professores do Departamento de Odontologia Social / FOP-UNICAMP

***Running title:*** Glass ionomer sealants

**Apoio Fapesp:** projeto 99/11873-6.

**Correspondências:**

Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira

Avenida Limeira 901 CEP: 13414018

Piracicaba, SP, Brasil

e-mail: vpardi@uol.com.br, apereira@fop.unicamp.br;

## Resumo

*Objetivo:* Avaliar a retenção e eficácia na prevenção da cárie de dois materiais ionoméricos, um cimento de ionômero de vidro modificado por resina (A) e um cimento de ionômero de vidro convencional (B), utilizados como selantes oclusais.

*Amostra e método:* A amostra inicial foi constituída por 100 crianças que receberam o selamento oclusal nos 4 primeiros molares permanentes, sendo que os dentes 16 e 46 foram selados com o material A e os dentes 26 e 36 foram selados com o material B. Houve um grupo controle, composto por 108 crianças, que não receberam selantes, mas foram submetidas a procedimentos educativos. Após 5 anos, 64% do grupo experimental e 73% do grupo controle foram re-examinados.

*Resultados:* Observou-se 74,2% de perda total do material A e 89,0% do material B, sendo essa diferença estatisticamente significativa. Apenas 1,6% dos selantes, tanto do material A quanto do material B, estavam totalmente retidos. Após 5 anos, a presença de dentes restaurados + dentes cariados, para o grupo experimental foi de 21,5% e para o grupo controle foi de 34,2%, sendo essa diferença estatisticamente significativa. *Conclusão:* O selamento de fôssulas e fissuras com cimentos de ionômero de vidro constitui-se em um método eficaz na prevenção da cárie dentária.

**Palavras chaves:** selantes de fissuras, ionômero de vidro, cárie oclusal.

**Abstract**

**Objective:** To evaluate the retention and caries preventive effect of two glass ionomers, one resin modified glass ionomer (A) and one conventional ionomer cement (B) were used as fissure sealant. **Sample and methods:** 100 children, 6-8 years old at the start of the study, had their permanent first molars sealed. Material A was applied on one side (right side, upper and low) and material B was applied on the contralateral side (left side, upper and low) of the mouth. 108 children composed a control group that did not receive fissure sealant, however they received oral health education. After 5 years, 64.0% children performed experimental group and 73.0% performed control group were available for reexamination. **Results:** Material A was completely lost in 74.2% and material B, in 89.0% (Wilcoxon test  $p < 0.05$ ). Total retention rate was 1.6% to material A and B. After 5 years, the caries incidence were 21.5% to experimental group and 34.2% to control group ( $\chi^2$  test  $p < 0.05$ ). **Conclusion:** Sealing pit and fissures with glass ionomer cements were effective on caries prevention.

**Key words:** fissure sealants, glass ionomer cement, occlusal caries.

## Introdução

Devido, principalmente, ao efeito cariostático do flúor presente nos dentífricos e água fluoretada, observou-se, nas últimas décadas, um declínio da prevalência da cárie tanto em nível mundial (1,2) como em nível nacional (3). Entretanto, a morfologia complexa da superfície oclusal dificulta a remoção mecânica da placa bacteriana e confere reduzida efetividade do flúor nessa área. Esse fato determina a necessidade de proteção específica da superfície oclusal para evitar o desenvolvimento da cárie.

Os materiais utilizados como selantes oclusais, inicialmente à base de Bis-GMA vêm sendo pesquisados desde a década de 60 e apresentam uma alta taxa de retenção após diferentes períodos de reavaliações (4).

Na década de 70, houve o desenvolvimento do cimento de ionômero de vidro que tem, como uma de suas propriedades, a capacidade de liberação de flúor. No entanto, pesquisas utilizando esse material como selante oclusal têm demonstrado baixa taxa de retenção total após períodos de avaliação variando de 6 meses a 7 anos (5,6). Embora encontre-se grandes porcentagens de perda do material, isso não tem tido uma relação direta com o desenvolvimento de cárie (7,8, 9, 6). Estudos mostram resultados controversos em relação à utilização desses materiais como prevenção de cárie em superfícies oclusais.

No início da década de 90, com a intenção de se melhorar as propriedades mecânicas desse material, compostos resinosos foram incorporados, sur-

gindo, então, o cimento de ionômero modificado por resina e a resina modificada por poliácido (10, 11, 12, 13, 14, 15). Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a retenção e efetividade na prevenção de cárie de um cimento de ionômero de vidro convencional e um cimento de ionômero de vidro modificado por resina, utilizados como selantes de fôssulas e fissuras, após 5 anos de aplicação clínica.

## **Material e método**

### *Seleção da amostra*

A amostra foi constituída por escolares com idade entre 6 a 8 anos que apresentavam os primeiros molares permanentes hígidos e não selados. Além disso, deveriam ter nascido ou serem residentes em Piracicaba - SP desde os dois anos de idade, sendo, portanto, beneficiados pela fluoretação das águas de abastecimento público, fluoretação esta constante e sem interrupção desde 1971.

Essas crianças participavam do programa de atendimento odontológico realizado no Colégio Técnico da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, onde as mesmas eram recepcionadas e selecionadas para a pesquisa. As atividades de selamento oclusal foram desenvolvidas no mesmo local, mediante a autorização do pai ou responsável.

As crianças foram divididas em dois grupos:

- Grupo experimental A – cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremer) e B – cimento de ionômero convencional (Ketac-Bond) .

- Grupo controle – dentes que não receberam o selante oclusal.

O grupo experimental foi constituído por 100 crianças, compreendendo 400 primeiros molares permanentes. Em cada criança houve a aplicação dos dois materiais a serem utilizados como selante. Dessa forma, padronizou-se que nos dentes 16 e 46 (primeiros molares direitos superior e inferior, respectivamente) haveria a aplicação do Vitremer, enquanto que nos de notação 26 e 36 (primeiros molares esquerdos superior e inferior, respectivamente) haveria a aplicação do Ketac-Bond.

Dois dentistas previamente calibrados, auxiliados por técnicas em higiene dentária, realizaram os procedimentos clínicos. Os selantes foram aplicados na superfície oclusal após profilaxia com pedra-pomes e água. Detalhes dos procedimentos clínicos foram publicados previamente (16).

### *Avaliações*

As avaliações clínicas foram realizadas após 6 meses, um, dois, três e cinco anos da aplicação, sendo reexaminadas 96 (96 %), 92 (92%), 85 (85 %), 86 (86%) e 64 (64%) crianças do grupo experimental e 98 (91%), 96 (89%), 90 (83%), 88 (81%) e 79 (73%) do grupo controle, respectivamente para os períodos de avaliação. Os exames clínicos foram realizados por dois dentistas previamente calibrados, que utilizaram espelho clínico plano, sonda exploradora e iluminação natural, obtida nos pátios das escolas. Os critérios adotados para a avaliação foram:

- Retenção Total (RT): total permanência do selante sobre a superfície oclusal, sem haver mínima perda de material.
- Retenção Parcial Tipo 1 (R1): presença do selante em 2/3 da extensão dos sulcos, observando-se pequenas fraturas e perdas do material.
- Retenção Parcial Tipo 2 (R2): presença do selante em 1/3 da extensão dos sulcos, observando-se maiores fraturas e perdas do material.
- Perda Total (PT): ausência do selante sobre a superfície oclusal dos dentes.

#### *Análise Estatística*

Para analisar estatisticamente as diferenças na retenção entre os grupos experimentais A e B foi utilizado o teste de Wilcoxon pareado.

O teste qui-quadrado foi utilizado para a comparação das prevalências de dentes C+O (Cariado e Obturado) nos períodos de re-exames entre os grupos experimentais e controle.

Foi calculado Razões de Proporções para comparar a presença de cárie após 5 anos nos grupos controle e experimental.

#### **Resultados**

Verificou-se que o selamento realizado com o material A (Vitremer) apresentou um índice de retenção total para as 5 avaliações de 61,0 %, 31,0 %, 78

14,0 %, 13,0% e 1,6%, enquanto o material B (Ketac Bond) apresentou valores de RT na ordem de 26,0%, 12,0%, 4,0%, 4,0% e 1,6%. (Quadro 1)

Calculou-se o teste de Wilcoxon pareado, ao nível de significância 1 %, para comparar o grupo que recebeu Ketac Bond em relação ao que recebeu Vitremer (Quadro 1) e observou-se que houve diferença estatisticamente significativa entre os graus de retenção dos diferentes materiais para todas os períodos de avaliação.

Em todas as avaliações o grupo controle apresentou uma maior presença de dentes cariados e restaurados, sendo que o grupo experimental apresentou percentagens de C+O, nas cinco avaliações de 1,0%, 3,8%, 12,0%, 13,6% e 21,5% enquanto o grupo controle apresentou percentagens de 14,9 %, 17,7 %, 23,7 %, 31,2% e 34,2% para as avaliações de 6 meses, 1, 2, 3 e 5 anos, respectivamente (Quadro 2). Observou-se que os percentuais de C+O foram diferentes estatisticamente quando se comparou os grupos controle e experimental (A+B) ( $p < 0,05$ ) para todos os tempos de avaliação.

No Quadro 3, verifica-se que crianças do grupo controle apresentaram uma probabilidade maior de desenvolvimento de lesão cariosa após 5 anos de aplicação dos selantes, quando comparadas às do grupo experimental, sendo o ODDS Ratio igual a 1,89.

## Discussão

Apesar de se observar uma queda na prevalência da cárie dental em todo o mundo (1,2,3), a face oclusal continua sendo a superfície mais atingida, sendo que 67% a 90% da experiência de cárie de crianças de 5 a 17 anos se dá nessa superfície (17,18,19).

Desde o século passado, pesquisadores procuram solucionar o problema da doença cárie na superfície oclusal através de sua obliteração ou desgaste (20,21,22,23,24). Mas foi na década de 50, quando BUONOCORE(25) demonstrou haver uma maior retenção de compostos resinosos à superfície dentária após o condicionamento ácido dessa superfície, que o procedimento de selamento oclusal tornou-se mais efetivo. No entanto, novos materiais foram desenvolvidos na Odontologia, os quais apresentam características interessantes, como o cimento de ionômero de vidro que, por liberar flúor, apresenta propriedades anticariogênicas.

Nesse estudo, utilizando-se dois materiais ionoméricos, um convencional e outro modificado por resina, observou-se uma baixíssima taxa de retenção total para os dois materiais após 5 anos de aplicação clínica como selantes (Quadro 1), havendo, no entanto, diferença estatística quanto aos graus de retenção entre os grupos. Essa diferença pode estar relacionada às propriedades do material modificado por resina, cujo "primer" leva à formação de "tags" após o condicio-

namento ácido (26,27) aumentando, desta forma, a sua retenção, possuindo também melhores resultados quanto ao desgaste superficial (28).

FORSS & HALME (6), após 7 anos de avaliação clínica de um material ionomérico convencional utilizado como selante oclusal, encontraram 10% de retenção total, resultado superior ao encontrado nesse estudo de avaliação de 5 anos (1,6%). Outros autores, em diversos tempos de avaliação – 9 meses à 3 anos – também encontraram baixas porcentagens de retenção total (29, 30, 31, 32, 33, 34, 35).

Estudos utilizando cimentos ionoméricos convencionais como selantes, na técnica de Tratamento Restaurador Atraumático (ART), têm apresentado boas retenções após 3 anos de avaliações (36,37). Os autores sugerem que isso ocorre pelo uso da técnica de “pressão digital”, que força a entrada do material no interior das fissuras. No entanto, altas taxas de retenção para esses materiais também foram reportadas por MCLEAN & WILSON(38), que indicavam esse material para fissuras que apresentassem orifícios com mais de 100  $\mu\text{m}$  e por MCKENNA & GRUNDY(39) que utilizaram um brunidor esférico para adaptar o cimento nas fissuras.

Em relação aos materiais modificados, as taxas de retenção total variaram, após um ano de avaliação clínica, de 20%(10) à 95,9% (15) e, após dois anos, de 0% (12) à 11% (14). RAADAL *et al.*(40), encontraram 9% de retenção total após 3 anos e PEREIRA *et al.* (13), encontraram 5%, após 4 anos de avaliação clínica.

Um fator a ser considerado em relação aos materiais ionoméricos, quando utilizados como selantes, é que, mesmo após a sua perda macroscópica, resíduos ficam no interior das fissuras (9,41) e funcionam como “reservatórios” de flúor (42). Isso confere ao material ionomérico outra forma de proteção da superfície oclusal.

Comparando-se os dados do grupo controle e grupo experimental, observa-se que houve uma incidência de cárie dentária maior para o grupo controle, sendo que essa diferença foi estatisticamente significativa (Quadro 2). A probabilidade das superfícies não seladas tornarem-se cariadas é 1,89 vezes maior que a das superfícies seladas. Assim, nota-se que, mesmo o material tendo sido perdido, ele foi capaz de proteger a superfície dentária durante o período onde essa é mais susceptível, isto é, durante a fase de erupção dental, na qual não há o contato entre os dentes e a criança tem dificuldade para a correta higienização. Segundo FORSS & HALME(6), após essa fase, “o risco de desenvolvimento de cárie é menor e a perda do material selador parece pouco importante”.

Em um estudo no qual se avaliou a retenção de um material ionomérico e sua efetividade na proteção de cárie após reaplicação, foi observado uma redução de 66,5% no número de novas superfícies cariadas em relação ao grupo controle não selado após 3 anos de estudo (43). Isso sugere que, ao se reaplicar os selantes perdidos, tendo, então, a forma mais clássica de proteção da superfície oclusal, isto é, a obliteração das fissuras, obtém-se resultados melhores do que

encontrado nesse e outros estudos (44,6). No entanto, fatores como custo e tempo dispendido devem ser levados em consideração (6).

Programas preventivos englobando selantes de fissuras podem ser configurados de duas formas: como estratégia populacional e como estratégia para pacientes de risco. Utilizando-se a primeira estratégia, todos os molares permanentes de todas as crianças seriam selados, o que acarretaria numa prevenção da cárie oclusal e conseqüente diminuição no índice CPOD, no entanto o custo para se promover esse programa seria mais alto, já que superfícies que, provavelmente, nunca se tornariam cariadas, seriam seladas. Já a estratégia para pacientes de risco, selando-se apenas dentes susceptíveis à cárie, permitiria além da diminuição da incidência de cárie, um custo reduzido, fato este importante em nível de saúde pública. Portanto, seria interessante que, além da escolha do material, características clínicas que indicassem maior risco à cárie fossem identificadas, separando as crianças que necessitassem prioritariamente ser submetidas ao método preventivo (14).

É também importante relatar que o custo-efetividade do selamento oclusal é melhor quando superfícies com cáries incipientes são seladas. HELLER *et al.* (45), avaliaram a presença de cárie após 5 anos, nos seguintes grupos: dentes que não apresentavam cárie e dentes com cárie incipiente, sendo que parte de cada grupo recebeu o selante e outra permaneceu sem o material selador. Os autores verificaram que, após 5 anos, dentre os dentes hígidos no baseline que não foram selados, 13% encontravam-se cariados e, dentre os que foram selados 8%

estavam cariados, já para o grupo com cárie incipiente, houve 52% de dentes cariados para o grupo não selado e 11% para o grupo selado. Concluíram que a efetividade do selamento oclusal se mostra muito maior para os dentes com cárie incipiente. PEREIRA *et al.*(14), analisando características clínicas de presença de lesão inicial ativa em qualquer superfície dentária e história passada de cárie (ce-o), verificaram que estes foram preditores da doença após 2 anos de avaliação clínica.

Os resultados apresentados sugerem que o selamento de fóssulas e fissuras com material ionomérico é uma boa alternativa no serviço público, tendo um melhor custo-efetividade quando aplicado, principalmente, em dentes com risco de desenvolvimento de cárie. Se faz importante, também, o estímulo para que novas pesquisas clínicas sejam feitas com novos materiais e técnicas com a intenção de se encontrar o material mais efetivo na proteção da cárie de superfície oclusal.

### **Referências Bibliográficas**

1. Vrbic V. Reasons for the caries decline in Slovenia. Community Dent Oral Epidemiol. 2000; 28:126-32.
2. Truin GJ. Time trends in caries experience of 6- and 12-year-old children of different socioeconomic status in The Hague. Caries Res , 1998; 32:1-4.

3. Ministério da saúde. BRASIL. CPOD brasileiro aos 12 anos tem redução de 53,22%. J ABO Nac., p. 8B/ C.1-6, nov./dez. 1996.
4. Ripa LW. Sealants revised : an update of the effectiveness of pit and fissure sealants. Caries Res 1993;27:77-82.
5. Simonsen RJ. Glass ionomer as fissure sealant – a critical review. J Public Health Dent 1996;56:146-149.
6. Forss H, Halme E. Retention of a glass ionomer cement and a resin-based fissure sealant and effect on carious outcome after 7 years. Community Dent oral Epidemiol 1998;26:21-25.
7. Williams B, Winter GB. Fissure sealants: further results at 4 years. Br Dent J 1981; 150:183-7.
8. Skartveit L, Tveit AB, Tøtdal B, Övrebo RC, Raadal M. In vivo fluoride uptake in enamel and denti from fluoride containing materials. J Dent Child 1990;57:97-100.
9. Seppä L, Forss H. Resistance of occlusal fissures to desmineralization after loss of glass ionomer sealants in vitro. Pediatr Dent 1991;13:39-42.
10. Aranda M, Garcia-Godoy F. Clinical evaluation of the retention and wear of a light-cured pit and fissure glass ionomer sealant. J Clin Pediatr Dent 1995;19:273-277.

11. Winkler MM, Deschepper EJ, Dean JA, Moore BK, Cochran MA, Using a resin - modified glass ionomer as an occlusal sealant: a one year clinical study. J Am Dent Assoc 1996 ;127:1508-1514.
12. Smales RJ, Wong KC. 2-year clinical performance of a resin-modified glass ionomer sealant. Am J Dent 1999;12:59-61.
13. Pereira AC, Pardi V, Mialhe FL, Basting RT, Meneghim MC, Werner C. Clinical evaluation of a polyacid-modified resin used as fissure sealant : a 48 month follow up. Am J Dent 2000;13:294-296.
14. Pereira AC, Pardi V, Basting RT, Meneghim MC, Pinelli C, Ambrosano GMB, García-Godoy F. Clinical evaluation of glass ionomers used as fissure sealants: Twenty-four-months results ASDC J Dent Child 2001;58:168-174.
15. de Luca-Fraga LR, Freire Pimenta LA Clinical evaluation of glass-ionomer/resin-based hybrid materials used as pit and fissure sealants. Quintessence Int 2001;32:463-8.
16. Pereira AC *et al.* Retention and caries prevention of Vitremer® and Ketac-Bond®, used as occlusal sealants after 6 and 12 months. Am J Dent 1999;12(6):62-64.
17. Brown LJ, Wall TP, Lazar V. Trends in untreated caries in permanent teeth of children 6 to 18 years old. J Am dent Ass 1999, 130:1637-44.

18. Kaster LM, Selwitz RH, Oldakowski RJ. *et al.* Coronal caries in primary and permanent dentition of children and adolescents 1-17 years of age: United States, 1988-1991. J Dent Res 1996;75: 631-641.
19. Meneghim MC, Saliba NA, Pereira AC. Importance of the first permanent molars in the determination of DMFT Index. Jornal Brasileiro de Odontopediatria & Odontologia do Bebê 1999; 2: 37-41.
20. Wilson IP. Preventive Dentistry. Dent. Dig. 1702, 1895. Apud SIMONSEN, R.J. Retention and effectiveness of dental sealants after 15 years. J Am dent Assoc 1993; 122:34-42.
21. Hyatt TP. The cutting into the tooth for the prevention of the disease. Dent. Cosmos 1923;65:234-241. Apud SIMONSEN, R.J. Retention and effectiveness of dental sealants after 15 years. J Am dent Assoc 1993;122:34-42.
22. Bodecker CF. The eradication of enamel fissures. Dent. Items 1929;51:859-866. Apud SIMONSEN, R.J. Retention and effectiveness of dental sealants after 15 years. J Am dent Ass 1993;122(10):34-42.
23. Klein J, Knutson JW. Studies on dental caries. XIII. Effect of ammoniacal silver nitrate on caries in first permanent molars. J Am Dent Assoc 1942;29:1420-1426.
24. Ast DB, Finn SB, McCafferty J. The Newburgh-Kingston caries fluoride study. I. Dental findings after three years of water fluoridation. Am J Publ Hlth

- 1950;40:116. Apud SIMONSEN, R.J. Retention and effectiveness of dental sealants after 15 years. J Am dent Ass 1993;122(10):34-42.
25. Buonocore MG. A simple method of increasing adhesion of acrylic filling material to enamel surfaces. J Dent Res 1955;34:849-853.
26. Cortes O, García-Godoy F, Boj JR Bond strenght of resin-reinforced glass ionomer cements after enamel etching Am J Dent 1993; 6: 299-301
27. Percinoto C, Cunha RF, Delbem ACB, Aragones A. Penetration of a light-cured resin glass ionomer and a reins sealant into occlusal fissures and etched enamel. Am J Dent 1995;8:20-22.
28. Attin T, Vataschki M, Hellwig E. Properties of resin-modified glass-ionomer restorative materials and two polyacid-modified resin composite materials Quintessence Int 1996; 27:203-209.
29. Boksman L, *et al.* Clinical evaluation of a glass ionomer cement as a fissure sealant. Quintessence Int 1987;18:707-709.
30. Övrebo RC, Raadal M. Microleakage in fissures sealed with resin or glass ionomer cement. Scand J Dent Res 1990;98:66-69.
31. Mejäre I, Mjör IA. Glass-ionomer and resin-based fissure sealants: the clinical study. Scand J Dent Res 1990;98:345-350.

32. Siphaier H, Ulusu T. Glass-ionomer-silver-cermet cements applied as fissure sealants. II. Clinical evaluation. *Quintessence Int* 1995;26:43-48.
33. Karlzén-Reurving G, van Dijken JW. A three-year follow-up of glass ionomer cement and resin fissure sealant. *J Dent Child* 1995;62:108-110.
34. Weerheijm KL, Kreulen CM, Gruythuysen RJ. Comparison of retentive qualities of two glass-ionomer cements used as fissure sealants. *J Dent Child* 1996;63:265-267.
35. Poulsen S, Beiruti N, Sadat N. A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with a glass-ionomer and a resin-based sealant. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001;29:298-301.
36. Frencken JE, Makoni F, Sithole WD. ART restorations and glass-ionomer sealants in Zimbabwe: survival after 3 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26: 372-381.
37. Holmgren CJ, Lo ECM, Hu DY, Wan HC. ART restorations and sealants placed in Chinese school children – results after three years. *Community Dent Oral Epidemiol* 2000; 28: 314-20.
38. McLean JW, Wilson AD. Fissure sealing and filling with an adhesive glass-ionomer cement. *Br Dent J* 1974;136:269-276.

39. McKenna EF, Grundy GE. Glass ionomer cement fissure sealants applied by operative dental auxiliaries - retention rate after one-year. *Aust Dent J* 1987;32:200-203.
40. Raadal M, Utkilen AB, Nilsen OI. Fissure sealing with a light-cured resin-reinforced glass-ionomer cement (Vitrebond) compared with a resin sealant. *Int J Paediatr Dent* 1996;6:235-239.
41. Birkenfeld LH, Schulman A. Enhanced retention of glass-ionomer sealant by enamel etching: A microleakage and scanning electron microscopic study. *Quintessence Int* 1999; 30: 712-718.
42. Forsten, L. Short- and long-term fluoride release from glass ionomers and other fluoride-containing filling materials in vitro. *Scan J Dent Res* 1990; 98:179-85.
43. Komatsu H, Shimokobe H, Kawakami S, Yoshimura M. Caries-preventive effect of glass ionomer sealant reapplication: Study presents three-year results. *J Am Dent Assoc* 1994;125:543-549.
44. Songpaisan Y, *et al.* Effects of glass ionomer cement, resin-based pit and fissure sealant and HF applications on occlusal caries in a developing country field trial. *Community Dent. oral Epidemiol.* 1995;23:25-29.
45. Heller KE, Reed SG, Bruner FW, Eklund AS, Burt BA. *J Publ Health Dent* 1995;55:148-153.

Quadro 1: Porcentagens de retenção dos materiais A e B após 6 meses, 1, 2, 3 e 5 anos da aplicação clínica.

Tempos	Material	Grau de Retenção						p*
			RT	R1	R2	PT	total	
6 meses	Vitremer	N	117	21	22	32	192	0,000000
		%	61	11	11	17	100	
	Ketac Bond	N	49	16	26	101	192	
		%	26	8	14	52	100	
1 ano	Vitremer	N	57	36	34	57	184	0,000000
		%	31	20	18	31	100	
	Ketac Bond	N	22	10	22	130	184	
		%	12	5	12	71	100	
2 anos	Vitremer	N	24	17	17	112	170	0,000024
		%	14	10	10	66	100	
	Ketac Bond	N	6	8	12	144	170	
		%	3	4	7	86	100	
3 anos	Vitremer	N	22	20	15	115	172	0,000023
		%	13	12	9	66	100	
	Ketac Bond	N	7	6	10	149	172	
		%	4	3	6	87	100	
5 anos	Vitremer	N	2	14	17	95	128	0,0065
		%	2	11	13	74	100	
	Ketac Bond	N	2	4	8	114	128	
		%	2	3	6	89	100	

p = nível de significância exato (teste de Wilcoxon pareado)

\* estatisticamente significante ao nível de 1%.

RT – Retenção total

R1 – Retenção Parcial tipo 1

R2 – Retenção Parcial tipo 2

PT - Perda total

Quadro 2: Percentuais de dentes cariados e restaurados após avaliações clínicas de 6 meses, 1, 2, 3 e 5 anos dos materiais A e B e do grupo controle.

Grupos	Tempos de avaliação clínica									
	Cariados + Restaurados									
	6 meses		1 ano		2 anos		3 anos		5 anos	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Vitremer	2	1,0	7	3,9	17	9,9	20	11,6	26	20,3
Ketac Bond	2	1,0	7	3,0	24	13,1	27	15,7	29	22,6
Experi-mental	4	1,0	14	3,9	41	12,0	47	13,6	55	21,5
Controle	58	14,8	68	17,6	90	23,7	110	31,2	108	34,2

Teste Qui-quadrado ( $p < 0,05$ ).

Quadro 3: Quadro comparando-se presença e ausência de cárie nos grupos controle e experimentais após 5 anos de avaliação clínica de dois materiais ionoméricos utilizados como selantes oclusais.

	<b>Cárie + Restaurado</b>	<b>Não cárie</b>
<b>Grupo controle</b>	108	208
<b>Grupo Experimental</b>	55	201
<b>Grupo Vitremer</b>	26	102
<b>Grupo Ketac Bond</b>	29	99

ODDS Ratio= 1,8976

$1,3001 \leq \mu \leq 2,7696$

$p=0,0012$

**3.4. Capítulo 4:** "AVALIAÇÃO CLÍNICA DE UM MATERIAL RESINOSO MODIFICADO POR POLIÁCIDO APÓS 6 ANOS DE SUA APLICAÇÃO COMO SELANTE OCLUSAL"

Artigo submetido ao Periódico: *Quintessence International*.

**“Avaliação Clínica de um material resinoso modificado por poliácido após 6 anos de sua aplicação como selante oclusal”**

**“Six-years clinical evaluation of polyacid-modified resin composite used as fissure sealant”**

Vanessa Pardi\*

Antonio Carlos Pereira\*\*

Fábio Luiz Mialhe \*

Marcelo de Castro Meneghim\*\*

Gláucia Maria Bovi Ambrosano\*\*

\* Pós-graduandos do curso de Pós Graduação em Odontologia na Área de Cariologia;

\*\*Professores do departamento de Odontologia Social- Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP

**Resumo**

**Objetivos:** Nesse trabalho, o objetivo foi avaliar a retenção e a eficácia de um material resinoso modificado por poliácido (Variglass V.L.C.) após seis anos de aplicação clínica como selante oclusal.

**Material e método:** A amostra inicial foi composta por 370 primeiros molares permanentes hígidos, os quais foram selados para a execução do presente trabalho. Foram feitas reavaliações após 6 meses, 1, 4 e 6 anos da aplicação clínica.

**Resultados:** Após 6 anos, 40% da amostra foi reavaliada e observou-se 3,4% de retenção total, 16,2% de retenção parcial e 70,4% de perda do material. Houve presença de cárie dentária em 9,5 % dos dentes; 25,0% apresentavam-se restaurados e 65,5% encontravam-se hígidos.

**Conclusões:** Concluiu-se que, embora a taxa de retenção do material tenha sido muito baixa, o material foi capaz de prevenir a cárie dental em 2/3 dos dentes avaliados após 6 anos de aplicação.

**Palavras chaves:** selantes de fóssulas e fissuras, cárie dental, materiais modificados, resina modificada por poliácido, compômero, retenção.

**Relevância Clínica:** Fóssulas e fissuras são muito susceptíveis à carie o que determina a necessidade de proteção específica para a superfície oclusal. O material avaliado apresentou baixa taxa de retenção após 6 anos de avaliação clínica, no entanto foi efetivo na prevenção da cárie oclusal.

**Abstract**

**Objective:** To evaluate retention and efficacy of polyacid-modified resin used as fissure sealant (Variglass V.L.C.) after six years.

**Method and materials:** Three-hundred and seventy permanent first molars were sealed with polyacid-modified resin. Dental check-ups were conducted at 6 months, 1, 4 and 6 years after placement.

**Results:** After six years, 40% of the original group were examined and the sealant was found to be totally present in 3.4%, partially present in 16.2% and absent in 70.4% of the previously sealed occlusal surfaces. During the 6 years, 9.5% of the sealed surfaces became carious, 25.0% were filled and 65.5% remained sound.

**Conclusion:** Although the retention rate of the material was very low, it appears to have prevented dental caries in 2/3 of the teeth evaluated after six years, which suggests that this material can be indicated as a fissure sealant.

**Key words:** pit and fissure sealant, dental caries, modified materials, polyacid-modified resin, compomer, retention.

**Clinical relevance:** Pit and fissures are more susceptible to caries what determine the need for occlusal-specific protection. Although the tested polyacid-modified resin showed a low retention rate after 6 years, it was effective in preventing occlusal caries.

## Introdução

Nas últimas duas décadas, diversos estudos têm demonstrado uma diminuição da prevalência da doença cárie<sup>1,2</sup> devido, principalmente, ao íon flúor utilizado amplamente em dentifrícios e água de abastecimento público. No entanto, essa terapia com o flúor beneficia, especialmente, as superfícies lisas<sup>3</sup> sendo a superfície oclusal responsável por cerca de 67% a 90% da experiência de cárie em crianças de 5 a 17 anos.<sup>4,5,6</sup>

A diminuição da incidência de cárie trouxe consigo três conseqüências clínicas: a) mudanças no padrão e velocidade de progressão da doença;<sup>3</sup> b) concentração das lesões de cárie em alguns dentes (primeiros e segundos molares permanentes), atingindo, principalmente, as superfícies oclusais; c) formação de um grupo de polarização, onde cerca de 80% da experiência de cárie se apresenta em 20% da população,<sup>7</sup> sendo, então, necessária a aplicação de métodos realmente eficazes na prevenção da cárie dentária na superfície oclusal, para o grupo de risco.

A preocupação com a cárie de fissuras vem desde o século passado, mas foi a partir da década de 70, com a utilização de materiais resinosos, que se obteve um resultado mais eficiente na prevenção da cárie desta superfície.<sup>8,9,10</sup> Com o surgimento do ionômero de vidro, com suas propriedades anticariogênicas, estéticas e biocompatíveis, o mesmo passou a ser utilizado, dentre outras

indicações, para o selamento de fósulas e fissuras. No entanto, constatou-se que sua retenção à superfície do esmalte foi muito baixa.<sup>9,11,12,13,14,15</sup>

A fim de serem melhoradas as características do ionômero de vidro, foram desenvolvidos, ao fim dos anos 80, os materiais modificados. Esses produtos apresentam componentes do cimento de ionômero de vidro e componentes resinosos, proporcionando melhor estética, menor sensibilidade à técnica e diminuição da embebição e sinérese que o ionômero sofria. Em 1994, McLEAN *et al.*<sup>16</sup> classificaram esses materiais modificados em: ionômeros de vidro modificados por resina ( tomam presa através de reação ácido-base na ausência de luz) e resina modificada por poliácido ( tomam presa somente com a presença de luz através da reação ácido-base). Assim, os materiais modificados têm a vantagem de liberarem flúor pelo seu componente ionomérico, enquanto seu componente resinoso, atuando em associação com um agente de união, possibilita melhores retenções devido a formações de projeções resinosas no esmalte condicionado (“tags”).<sup>17</sup>

O objetivo desse trabalho foi verificar a retenção e a eficácia na prevenção da cárie dentária de uma resina modificada por poliácido (Variglass V.L.C.), após avaliações clínicas de 6 meses, 1, 4 e 6 anos de aplicação.

### **Material e métodos**

A amostra foi constituída, inicialmente, por 185 escolares na faixa etária de 6 a 8 anos, provenientes de escolas públicas da rede estadual de ensino de

Piracicaba. Foram selecionados apenas crianças que apresentassem primeiros molares permanentes hígidos e não selados e residissem na cidade desde os 2 anos de idade, sendo, portanto, beneficiadas pela fluoretação da água de abastecimento. Foram selados 370 dentes, sendo que os procedimentos clínicos da aplicação dos selantes podem ser consultados em uma prévia publicação.<sup>18</sup>

As avaliações clínicas dos selantes foram realizadas após 6 meses, 1, 4 e 6 anos de sua aplicação, com um total de 343 (92,7%), 290 (78,4%), 187 (50,5%) e 148 dentes avaliados(40%), respectivamente. Para a inspeção dos dentes, foram utilizados um espelho bucal plano, uma sonda exploradora e iluminação artificial (fotóforo) em equipamento portátil.

Os critérios adotados para avaliação foram os seguintes:

- ✓ Retenção Total (RT): total permanência do selante sobre a superfície oclusal, sem haver mínima perda de material.
- ✓ Retenção Parcial Tipo 1 (R1): presença do selante em 2/3 da extensão dos sulcos, observando-se pequenas fraturas e perdas do material.
- ✓ Retenção Parcial Tipo 2 (R2): presença do selante em 1/3 da extensão dos sulcos, observando-se maiores fraturas e perdas do material.
- ✓ Perda Total (PT): ausência do selante sobre a superfície oclusal dos dentes.

Os critérios para a avaliação de cárie foram (adaptados de KETLEY & HOLT<sup>19</sup>):

- ✓ Ausência de cárie
- ✓ Presença de microcavidade (diâmetro  $\leq 1,5$  mm) ou lesão mais profunda na fissura
- ✓ Dente restaurado

Para comparação dos graus de retenção entre os diversos tempos de exame, foi utilizado o Teste Friedman. O teste Qui-quadrado foi utilizado para verificar se houve diferença na presença de cárie dental entre as avaliações.

## Resultados

Observa-se, na Tabela 1, que houve uma crescente diminuição da taxa de retenção total do material, sendo que aos 6 meses havia 52,0% de retenção total do material ao dente, 19,0% no primeiro ano, 5,0% após 4 anos e 3,4% após 6 anos de avaliação clínica. Os resultados obtidos em relação à perda parcial do selante (R1 e R2) foram os seguintes: aos 6 meses, 38,0%; aos 12 meses, 37,0%, aos 4 anos, 22,0% e aos 6 anos, 16,2%. Houve diferença estatisticamente significativa entre os graus de retenção das avaliações realizadas após 6 meses, 1 e 4 anos. No entanto, essa diferença não foi observada entre as avaliações de 4 e 6 anos.

Em relação à incidência de cárie e à presença de restaurações (C+R) , observou-se os seguintes resultados: aos 6 meses não foi encontrado nenhum dente cariado ou restaurado; aos 12 meses verificou-se 0,6% de dentes restaurados e nenhum cariado, aos 48 meses, 5,8% de dentes cariados e 10,2% de dentes restaurados e aos 6 anos, 9,5% de dentes cariados e 25,0% de dentes restaurados (Tabela 2). Houve diferença estatística entre todos os tempos de avaliação quanto ao percentual de dentes cariados+restaurados.

## Discussão

Nos últimos anos, muitos estudos vêm verificando a possibilidade da utilização de materiais modificados como selantes oclusais. No entanto, não há, até o momento, trabalhos na literatura que tenham acompanhado o comportamento clínico desses materiais por um longo período de tempo como no caso desse estudo.

Verifica-se, no presente estudo, que a taxa de retenção total obtida para esse material, após um ano, foi de 19%, diferentemente dos valores obtidos por WINKLER *et al.* (51% - ionômero de vidro modificado por resina - IVMR),<sup>20</sup> LUCAFRAGA & PIMENTA (95,9% - resina modificada por poliácido)<sup>21</sup> e VILELLA *et al.* (91,3% - IVMR),<sup>22</sup> e semelhante ou próximo à ARANDA & GARCIA-GODOY (20% - IVMR)<sup>23</sup> e PEREIRA *et al.* (31% - IVMR).<sup>14</sup> As explicações para essas diferenças nas taxas de retenção podem ser de natureza do material (diferentes fabricantes, resistência ao desgaste e à fratura); do paciente (idade, posição do dente,

cooperação do mesmo, estágio de erupção do dente) e do operador (habilidade e capacidade de manter o campo de trabalho sem umidade e manipulação do material).<sup>24,25</sup> WINKLER *et al.*<sup>20</sup> não encontraram diferença na retenção de ionômero modificado por resina comparado com um selante resinoso após um ano, no entanto, concluíram que o RMGI sofre desgaste acentuado após dois anos de avaliação clínica, o que poderia justificar a baixa taxa de retenção do material estudado.

Após 6 anos de avaliação clínica, observou-se apenas 3,4% de retenção total para o material Variglass. FORSS & HALME avaliaram a retenção clínica de um material ionomérico convencional e uma resina utilizados como selantes oclusais, após 7 anos de aplicação, e observaram que, respectivamente, 10,3% e 45,4% estavam totalmente retidos.<sup>9</sup> POULSEN *et al.* encontraram cerca de 90% de perda total do selante ionomérico convencional e menos de 10% de perda total para o material resinoso fotopolimerizável após três anos de aplicação clínica.<sup>26</sup> Outros estudos têm demonstrado variações quanto à porcentagem de retenção de materiais ionoméricos em períodos mais curtos de avaliação, como MILLS & BALL,<sup>27</sup> que avaliaram um cimento de ionômero de vidro reforçado com partículas de prata e encontraram, após um ano, 81% de retenção total, enquanto um estudo semelhante encontrou apenas 23%.<sup>28</sup>

Observou-se diferença estatisticamente significativa entre os diversos tempos de avaliação em relação à presença de cárie. Após 6 anos, observa-se que a porcentagem de dentes restaurados foi 2,6 vezes maior do que a

porcentagem de dentes cariados. Não se pode afirmar que todos esses dentes restaurados realmente apresentavam cárie antes de receberem o tratamento invasivo, ficando a dúvida se houve, ou não, sobre-tratamento. Não são muitos os profissionais que se submetem à cursos de atualização em relação à diagnóstico de cárie, o que conduz a tratamentos, muitas vezes, não necessários, como restaurações de lesões em esmalte<sup>29</sup>, isto é, muitos cirurgiões dentistas ainda estão embasados na filosofia da Odontologia cirúrgico-restauradora.

A baixa incidência de cárie encontrada nesse estudo pode ser explicada pelo fato de haver um efeito cariostático do material ionomérico utilizado como selante oclusal, mesmo após a sua perda macroscópica.<sup>30,31</sup> No entanto, resultados quanto à eficácia do material ionomérico, convencional ou modificado, são controversos. Alguns autores, em diferentes tempos de avaliação, encontraram baixos índices de cárie dental em relação a grupos controles não selados ou selados com materiais resinosos.<sup>15,20,25,32,33,34</sup> Já outros encontraram piores resultados para o grupo selado com material ionomérico quando comparado ao material resinoso.<sup>9,35</sup>

No presente trabalho não foi incluído um grupo controle, no entanto, em um levantamento epidemiológico realizado em 2000, na cidade de Piracicaba, em crianças de 12-14 anos de idade (mesma faixa etária desse estudo), encontrou-se cerca de 50% de primeiros molares permanentes atingidos pela cárie dentária (Kozlowsky, 2001, comunicação pessoal), enquanto nesse estudo verificou-se cerca de 34% de dentes afetados pela doença. Não se pode extrapolar esses

valores, porém os dados sugerem que houve realmente um efeito preventivo do material utilizado, visto que o poder do método foi de 32%.

A aplicação de selantes de fissuras têm se mostrado mais efetivo quando crianças, ou com risco ao desenvolvimento de cárie ou com presença de cárie incipiente na superfície oclusal, recebem o tratamento.<sup>15,36</sup> PEREIRA *et al.*<sup>15</sup> verificaram que crianças que apresentaram lesões de mancha branca ativa no exame inicial tiveram maior risco de desenvolvimento de cárie após 2 anos de avaliação sendo, portanto, importante a identificação de preditores de risco para que o procedimento tenha o máximo de efetividade com menor custo, visto que apenas dentes com risco à cárie receberiam esse procedimento preventivo específico.

### **Conclusões:**

1. A retenção do material resinoso modificado por poliácido, após 6 anos de avaliação, foi baixa, no entanto, a efetividade do material na prevenção da cárie foi satisfatória;
2. Pode-se sugerir a utilização de materiais resinosos modificados por poliácido como uma alternativa para o controle da cárie em superfícies oclusais.

### **Continuing Education**

Questão 1: Quando se diagnostica lesão de cárie em esmalte

(microcavidade) qual seria o melhor tratamento indicado?

- a- Remoção do tecido cariado seguida da colocação de um material restaurador.
- b- Observação e controle.
- c- Aplicação de selantes de fissuras (CORRETA).
- d- Nenhuma das anteriores.

Questão 2: A diminuição da prevalência da doença cárie trouxe consigo três conseqüências clínicas:

- a- Concentração de lesões cariosas na superfície oclusal, diminuição na velocidade de progressão da doença, dificuldade no diagnóstico (CORRETA).
- b- Lesões cariosas concentradas na superfície oclusal, melhora nos hábitos de higiene bucal e formação do grupo de polarização.
- c- Diminuição da velocidade de progressão da doença, lesões cariosas presentes em diversas superfícies dentais e dificuldade no diagnóstico.
- d- Aumento da prevalência de fluorose, dificuldade no diagnóstico da cárie e melhora da higiene bucal.

Questão: Os selantes oclusais são melhores indicados para:

- a- Pacientes considerados de alto risco que apresentem lesões de cárie na superfície oclusal em dentina.
- b- Pacientes de baixo risco que apresentem manchas brancas inativas na superfície oclusal.
- c- Pacientes de alto e baixo risco que apresentem lesões de cárie oclusal em esmalte (CORRETA).
- d- Pacientes de alto risco que não apresentem lesões de cárie na superfície oclusal.

Questão 4: Por que o diagnóstico das lesões cariosas denominadas “pré-cavidades” é tão importante nos dias atuais ?

- a- Pois são mais custosas de tratar.
- b- Seu tratamento é mais difícil de ser realizado que as lesões cavitadas.
- c- São atualmente mais prevalentes que as lesões cavitadas e seu tratamento é menos dispendioso (CORRETA).
- d- Progridem de forma rápida.

### **Agradecimentos**

Esse estudo foi realizado na Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade de Campinas, Piracicaba, São Paulo e foi financiada pela FAPESP,

Fundação de Auxílio à Pesquisa de São Paulo (99/11873-6; 00/02069-8).

## Referências Bibliográficas

1. Vrbic V. Reasons for the caries decline in slovenia. *Community Dent Oral Epid* 2000; 28:126-132.
2. Truin GJ. Time trends in caries experience of 6- and 12-year-old children of different socioeconomic status in The Hague. *Caries Res* 1998; 32:1-4.
3. Newbrun E. Preventing dental decays: current and prospective strategies. *J Am Dent Assoc* 1992;123:68-73.
4. Brown LJ, Wall TP, Lazar V. Trends in untreated caries in permanent teeth of children 6 to 18 years old. *JADA*, 1999, 130:1637-44.
5. Kaste LM, Selwitz RH, Oldakowski RJ, Brunelle JA, Winn DM, Brown LJ. Coronal caries in the primary and permanent dentition of children and adolescents 1-17 years of age: United States, 1988-1991. *J Dent Res* 1996;75: 631-641.
6. Meneghim MC, Saliba NA, Pereira AC. Importance of the first permanent molars in the determination of DMFT Index. *J Bras Odontopediatr Odontol Bebê* 1999;2:37-41. (article in portuguese)
7. Whelton H, O'mullane DM Public health aspects of oral diseases and disorders. In: Pine CM (ed.) *Community Oral Health*. Oxford: Wright, 1997: p.75-79.

8. Simonsen RJ. Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years. J Am Dent Assoc 1991;122:34-42.
9. Forss H, Halme E. Retention of a glass ionomer cement and a resin-based fissure sealant and effect on carious outcome after 7 years. Community Dent. oral Epidemiol 1998;26:21-25.
10. Lygidakis NA, Oulis KI. A comparison of Fluroshield with Delton fissure sealant: four year results. Pediatr Dent 1999;21:429-31.
11. Övrebo RC, Raadal M. Microleakage in fissures sealed with resin or glass ionomer cement. Scand. J Dent Res 1990;98:66-69.
12. Mejäre I, Mjör IA. Glass-ionomer and resin-based fissure sealants: the clinical study. Scand J Dent Res 1990;98:345-350.
13. Forss H, Saarni V, Seppä L. Comparison of glass ionomer and resin - based fissure sealants: a 2-year clinical trial. Community Dent. oral Epidemiol 1994;22:21-24.
14. Pereira AC *et al.* Retention and caries prevention of Vitremer® and Ketac-Bond®, used as occlusal sealants after 6 and 12 months. Am J Dent 1999;12:62-64.

15. Pereira AC, Pardi V, Basting RT, Meneghim MC, Pinelli C, Ambrosano GMB, García-Godoy F. Clinical evaluation of glass ionomers used as fissure sealants: Twenty-four-months results J Dent Child 2001;58:168-174.
16. McLean JW, Nicholson JW, Wilson AD. Proposed nomenclature to glass ionomer dental cements and related materials. Quintessence Int 1994;25:587-589.
17. Cortes O, García-Godoy, F, Boj JR Bond strenght of resin-reinforced glass ionomer cements after enamel etching Am J Dent 1993;6:299-301.
18. Pereira AC, Pardi V, Mialhe FL, Basting RT, Meneghim MC, Werner C. Clinical evaluation of a polyacid-modified resin used as fissure sealant : a 48 month follow up. Am J Dent 2000;13:294-296.
19. Ketley CE, Holt RD. Visual and radiographic diagnosis of occlusal caries in first permanent molars and in second primary molars. Br Dent J 1993;174: 364-370.
20. Winkler MM, Deschepper EJ, Dean JA, Moore BK, Cochran MA, Using a resin - modified glass ionomer as an occlusal sealant: a one year clinical study. J Am Dent Assoc 1996 ;127:1508-1514.
21. de Luca-Fraga LR, Freire Pimenta LA Clinical evaluation of glass-ionomer/resin-based hybrid materials used as pit and fissure sealants. Quintessence Int 2001;32:463-468.

22. Villela LC, Fava M, Vieira MC, Hayashi PM, Myaki SI. Avaliação clínica de vinte e quatro meses de Fluroshield e do Vitremer utilizados como selantes de fóssulas e fissuras. *Rev Odontol Univ São Paulo* 1998;12:383-387.
23. Aranda M, Garcia-Godoy F. Clinical evaluation of the retention and wear of a light-cured pit and fissure glass ionomer sealant. *J Clin Pediatr Dent* 1995;19:273-277.
24. Ripa LW. Sealants revised : an update of the effectiveness of pit and fissure sealants. *Caries Res* 1993;27:77-82.
25. Karlzén-Reurving G, van Dijken JW. A three-year follow-up of glass ionomer cement and resin fissure sealant. *J. Dent. Child* 1995;62:108-110.
26. Poulsen S, Beiruti N, Sadat N. A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with a glass-ionomer and a resin-based sealant. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001;29:298-301.
27. Mills RW , Ball IA. A clinical trial to evaluate the retention of a silver cermet-ionomer cement used as a fissure sealant. *Operative Dent* 1993;18:148-154.
28. Siphailer H, Ulusu T. Glass-ionomer-silver-cermet cements applied as fissure sealants. II. Clinical evaluation. *Quintessence Int* 1995;26:43-48.

29. Mialhe FL, Pardi V, Pereira AC, Meneghim MC, Flório FM, Ambrosano GMB:  
Dental caries diagnostic and decision making among dentists. ROBRAC  
2000;8:40-44 (article in portuguese).
30. Seppä L, Forss H. Resistance of occlusal fissures to desmineralization after  
loss of glass ionomer sealants in vitro. *Pediat. Dent* 1991;13:39-42.
31. Birkenfeld LH, Schulman A. Enhanced retention of glass-ionomer sealant by  
enamel etching: A microleakage and scanning electron microscopic study.  
*Quintessence Int* 1999; 30: 712-718.
32. Smales RJ, Wong KC 2-year clinical performance of a resin-modified glass  
ionomer sealant. *Am J Dent* 1999;12:59-61.
33. Arrow P, Riordan PJ. Retention and caries preventive effects of GIC and a  
resin-based fissure sealant. *Community Dent. oral Epidemiol* 1995;23:282-285.
34. Torppa-Saarinen E, Seppä L. Short-term retention of glass ionomer fissure  
sealants. *Proc. Finn. Dent. Soc* 1990;86:83-88.
35. Songpaisan Y, Bratthall D, Phantumvanit P, Somridhijev Y. Effects of glass  
ionomer cement, resin-based pit and fissure sealant and HF applications on  
occlusal caries in a developing country field trial. *Community Dent. oral  
Epidemiol* 1995;23:25-29.

36. Heller KE, Reed SG, Bruner FW, Eklund AS, Burt BA. J Publ Health Dent  
1995;55:148-153.

**Tabela 1:** Porcentagem dos graus de retenção do material Variglass V.L.C. aplicado como selantes oclusal após 6 meses, 1, 4 e 6 anos de aplicação clínica.

Graus de Retenção	Tempos de avaliação							
	6 meses		1 ano		4 anos		6 anos	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>RT</b>	178	52,0	55	19,0	10	5,0	5	3,4
<b>R1</b>	91	27,0	60	20,0	15	8,0	7	4,7
<b>R2</b>	39	11,0	48	17,0	27	14,0	17	11,5
<b>PT</b>	35	10,0	127	44,0	135	73,0	119	80,4
<b>Total</b>	343 <sup>a</sup>	100	290 <sup>b</sup>	100	187 <sup>c</sup>	100	148 <sup>c</sup>	100

Resultados seguidos por letras distintas diferem entre si pelo teste de Friedman( $p < 0,05$ ).

**Tabela 2:** Porcentagem de dentes cariados (C), restaurados (R) e C+R após 6 meses, 1, 4 e 6 anos de aplicação clínica do material Variglass V,L,C, como selante oclusal,

Condição dental						
Tempos de avaliação	Cariados		Restaurados		Cariados + Restaurados	
	N	%	N	%	N	%
<b>6 meses</b>	0	0,0	0	0,0	0 a	0,0
<b>1 ano</b>	0	0,0	2	0,6	2 b	0,6
<b>4 anos</b>	11	6,0	19	10,0	30 c	16,0
<b>6 anos</b>	14	9,5	37	25,0	51 d	34,5

Resultados seguidos por letras distintas diferem entre si pelo teste Qui-quadrado ( $p < 0,05$ ).

## 4. Conclusões

**4.1. Capítulo 1:** O material Vitremer apresentou melhores percentuais de retenção em relação ao material Ketac Bond após 2 anos de aplicação clínica como selante de fissuras. Em relação à cárie, o grupo experimental apresentou menores incidências quando comparado ao grupo controle. Houve relação entre fator experiência passada de cárie (grupo controle) e mancha branca ativa (grupo experimental e controle) com presença de cárie após 2 anos de avaliação clínica.

**4.2. Capítulo 2:** Não houve diferença estatisticamente significante em relação à retenção entre os materiais após 6 e 12 meses. Houve baixa incidência de cárie (medida como mancha branca ativa) para todos os materiais.

**4.3. Capítulo 3:** Os dois materiais ionoméricos apresentaram baixíssima taxa de retenção total após 5 anos, no entanto houve diferença estatisticamente significante entre eles após todas as épocas de avaliação (6 meses, 1, 2 3 e 5 anos). Em relação à presença de cárie após 5 anos, verificou-se diferença estatisticamente significante entre os grupos experimental e controle, sendo que este apresentou maiores incidências de cárie após as cinco avaliações.

**4. 4. Capítulo 4:** A retenção do material resinoso modificado por poliácido, após 6 anos de avaliação, foi baixa, no entanto, a efetividade do material na prevenção da cárie foi satisfatória.

## **5. Considerações finais**

Nos últimos anos, observa-se uma mudança na filosofia cirúrgico-restauradora que persistiu na Odontologia durante décadas. Atualmente, a filosofia preventiva tomou força e percebe-se esforço daqueles envolvidos com saúde bucal em colocar, cada vez mais, em prática métodos preventivos e educativos.

A superfície oclusal continua sendo responsável pela experiência de cárie da maioria da população, o que justifica a importância de estudos de métodos preventivos para cárie nessa superfície.

O uso de selantes de fissuras tem se mostrado efetivo, mas é contínua a busca pelo material mais adequado para essa finalidade, isto é, aquele que apresente ótima retenção à superfície do esmalte, obliterando fóssulas e fissuras, que seja resistente ao desgaste com o passar dos anos, que não permita infiltração e que, em adição, apresente um efeito preventivo, como a liberação de flúor.

Os estudos que compõe esse trabalho avaliaram diversos materiais em diferentes tempos de avaliação. Algumas diferenças foram observadas quando se estudou o material Vitremer. No capítulo 1, observa-se porcentagens de retenções totais após 6 e 12 meses, respectivamente, de 61% e 31%. Já no capítulo 2, foi observado porcentagens de retenção total de 97,4% e 77,4% durante o mesmo tempo de avaliação. O material Vitremer é constituído por pó e líquido que devem

ser manipulados, possivelmente esse fato tenha levado a essa diferença observada, além de diferenças quanto ao operador que realizou o procedimento e à própria técnica de aplicação (manutenção de campo seco).

Em relação aos materiais resinosos modificados por poliácido, também observou-se melhores resultados de retenção total no capítulo dois, possivelmente porque o material utilizado no capítulo quatro (Variglass V.L.C.) deva ser manipulado antes de ser utilizado, diferentemente do material Dyract Flow (capítulo 2) que está pronto para ser aplicado, sendo diferentes quanto às suas propriedades químicas e, principalmente, pelo uso de adesivo anteriormente à colocação do Dyract Flow (formação de “tags”).

O cimento de ionômero de vidro modificado por resina, o cimento de ionômero convencional e a resina modificada por poliácido estudados por períodos acima de 2 anos apresentaram baixas retenções totais, no entanto, de um modo geral todos os materiais utilizados nesse trabalho apresentaram-se efetivos na prevenção da cárie oclusal, quando comparados a grupo controle sem aplicação do método.

O uso de selantes de fissuras, além de ser considerado como um método preventivo, também deve ser considerado um método terapêutico. Esse procedimento é indicado para superfícies que apresentem lesões iniciais em esmalte (terapêutico) e para dentes com risco de desenvolverem cárie (preventivo), sendo que quanto mais específica for a sua indicação melhor será o

seu custo - benefício e seu custo - efetividade. Portanto, diagnosticar aquelas pessoas que realmente tenham risco à cárie se faz importante para um programa onde se institui o selamento oclusal.

Atenção especial deve ser dada, portanto, à crianças de alto risco, pois embora tenha se observado um percentual menor de incidência de cáries nos grupos experimentais, crianças com atividade da doença ou experiência passada de cárie apresentaram probabilidade maior de desenvolverem lesões em comparação àquelas que não apresentavam essas características. Deste modo, fica claro a necessidade de, em crianças de alto risco à cárie, além da aplicação de selantes de fissuras, outros métodos preventivos e educativos serem utilizados para o controle da doença.

Diferentemente dos materiais resinosos, que são altamente sensíveis à umidade e onde a fratura leva à formação de nichos de retenção, nos quais podem se desenvolver lesões de cárie, micropartículas dos materiais ionoméricos permanecem no fundo dos sulcos e fissuras, mesmo após a perda clínica do selante, os quais funcionam como “bombas” de flúor agindo no processo carioso (Des-Re). Assim, embora os selantes ionoméricos apresentem baixa retenção, o seu uso em serviço público se justifica pois, sabendo-se que há necessidade de reavaliações periódicas do tratamento realizado e que isso dificilmente acontece nesse tipo de serviço, esses materiais apresentam-se com melhor indicação como selantes de fissuras, devido, principalmente, à essa característica do material. Uma alternativa para esse material seria os materiais ionoméricos modificados por

resina que apresentam como característica uma maior retenção, além da liberação do flúor, semelhantemente, aos materiais ionoméricos convencionais.

Ao se pensar em selantes de fissuras, é necessário avaliar quando esse procedimento se faz mais importante. Assim, em dentes em fase de erupção, onde há dificuldade de higienização devido à sua infra-oclusão e falta de coordenação motora da criança para se realizar a boa limpeza da superfície, os selantes oclusais são importantes. No entanto, como dito anteriormente, a avaliação de risco de desenvolvimento de cárie é que vai indicar realmente o uso desse procedimento.

Assim, a maneira de se fazer o melhor uso desse procedimento preventivo é aplicá-lo quando realmente necessário, escolhendo-se o material que proporcione melhores propriedades adesivas e mecânicas.

## Referências Bibliográficas\*

1. ARANDA, M.; GARCIA-GODOY, F. Clinical evaluation of the retention and wear of a light-cured pit and fissure glass ionomer sealant. **J Clin Pediatr Dent**, Birmingham, v.19, n.4, p.273-277, Summer 1995.
2. AST, D.B.; FINN, S.B.; McCafferty, J. The Newburgh-Kingston caries fluoride study. I. Dental findings after three years of water fluoridation. **Am J Publ Health**, Washington, v.40, p.116, 1950. *Apud* SIMONSEN, R.J. *Op. cit.* Ref. 19.
3. BODECKER, C.F. The eradication of enamel fissures. **Dent Items**, New York, v.51, p.859-866, 1929. *Apud* SIMONSEN, R.J. *Op. cit.* Ref. 19.
4. BROWN, L.J.; WALL, T.P.; LAZAR, V. Trends in untreated caries in permanent teeth of children 6 to 18 years old. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.130, n.11, p.1637-1644, Nov. 1999.
5. BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing adhesion of acrylic filing material to enamel surfaces. **J Dent Res**, Washington, v.34, n.6, p.849-853, Dec. 1955.
6. CHRISTENSEN, G.J. Compomers vs resin-reinforced glass ionomers **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.128, n.4, p.479-480, 1997.
7. de LUCA-FRAGA LR, FREIRE PIMENTA, L.A. Clinical evaluation of glass-ionomer/resin-based hybrid materials used as pit and fissure sealants. **Quintessence Int**, Berlin, v.32, n.6, p.463-468, June 2001.

---

\* Baseada na NBR-6023 de ago. de 2000, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).  
Abreviatura dos títulos dos periódicos em conformidade com o MEDLINE.

8. FEIGAL, R.J. Sealants and preventive restorations: review of effectiveness and clinical changes for improvement. **Pediatr Dent**, Chicago, v.20, n.2, p.85-92, 1998.
9. FORSTEN, L. Resin-modified glass ionomer cements: fluoride release and uptake. **Acta Odontol Scand**, Oslo, v.53, n.4, p.222-225, Aug. 1995.
10. HYATT, T.P. The cutting into the tooth for the prevention of the disease. **Dent Cosmos**, Philadelphia, v.65, p.234-241, 1923. *Apud* SIMONSEN, R.J. *Op. cit.* Ref. 19.
11. KASTE, L.M. *et al.* Coronal caries in the primary and permanent dentition of children and adolescents 1-17 years of age: United States, 1988-1991. **J Dent Res**, Washington, v.75, Special Issue, p.631-641, Feb. 1996.
12. KLEIN, J.; KNUTSON, J.W. Studies on dental caries. XIII. Effect of ammoniacal silver nitrate on caries in first permanent molars. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.29, p.1420-1426, Aug. 1942.
13. KRAMER, P.F.; FELDENS, C.A.; ROMANO, A.R. **Promoção de saúde bucal em odontopediatria**. São Paulo: Artes Médicas, 1997. 144p.
14. McLEAN, J.W.; WILSON, A.D. Fissure sealing and filling with an adhesive glass-ionomer cement. **Br Dent J**, London, v.136, n.7, p.269-276, Apr. 1974.
15. MENEGHIM, M.C.; SALIBA, N.A.; PEREIRA, A.C. Importância do primeiro molar permanente na determinação do Índice CPOD. **J Bras Odontopediatr Odontol Bebe**, v.2, n.5, p.37-41, 1999.
16. NEWBRUN, E. Preventing dental decays: current and prospective strategies. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.123, n.5, p.68-73, May 1992.

17. PEREIRA, A.C. *et al.* Clinical evaluation of a polyacid-modified resin used as a fissure sealant: 48-month results. **Am J Dent**, San Antonio, v.13, n.6, p.294-296, Dec, 2000.
18. PEREIRA, A.C., *et al.* Clinical evaluation of glass ionomers used as fissure sealants: Twenty-four-months results **ASDC J Dent Child**, Chicago, v.68, n.3, p.168-174, May/June 2001.
19. SIEGAL, M.D.; FARQUHAR, C.L.; BOUCHARD, J.M. Dental sealants. Who needs them? **Public Health Rep**, v.112, n.2, p.98-106, Mar./Apr. 1997.
20. SIMONSEN, R.J. Retention and effectiveness of dental sealants after 15 years. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.122, n.11, p.34-42, Oct.1991.
21. SMALES, R.J.; WONG, K.C. 2-year clinical performance of a resin-modified glass ionomer sealant. **Am J Dent**, San Antonio, v.12, n.2, p.59-61, Apr. 1999.
22. WHELTON, H.; O'MULLANE, D.M. Public health aspects of oral diseases and disorders. *In*: PINE, C.M. (ed.) **Community Oral Health**. Oxford: Wright, 1997. chap. 6, p.75-79.
23. WILSON, I.P. Preventive dentistry. **Dent Dig** 1702, 1895. *Apud* SIMONSEN, R.J. *Op. cit.* Ref. 19.
24. WINKLER, M.M. *et al.* Using a resin-modified glass ionomer as an occlusal sealant: a one-year clinical study. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.127, n.10, p.1508-1514, Oct. 1996.

## Obras Consultadas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Informação e documentação – referências – elaboração**: NBR 6023. Rio de Janeiro, 2000. 22f.

CECOTTI, H.M.; SOUSA, D.D. **Manual para normalização de dissertação e tese**. Piracicaba: FOP-UNICAMP, 1999. 56f.

MICHAELIS: moderno dicionário da língua portuguesa. 3. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1998.

SERPA, O. **Dicionário escolar Inglês-Português Português-Inglês**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e cultura, 1959. 1099p.



UNICAMP

# 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 "Comparação entre diferentes materiais utilizados como selantes oclusais", sob o protocolo nº **07/2000**, do(a) Pesquisador(a) **Vanessa Pardi**, sob a responsabilidade do(a) Prof(a). Dr(a). **Antonio Carlos Pereira**, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa - FOP.

Piracicaba, 02 de junho de 2000

We certify that the research project with title "Comparison among different materials used as fissure sealants", protocol nº **07/2000**, by Researcher **Vanessa Pardi**, responsibility by Prof. Dr. **Antonio Carlos Pereira**, 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, June 02 2000

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

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

## Apêndice 1

188 MAY/JUNE 2001  
JOURNAL OF DENTISTRY FOR CHILDREN

## Clinical evaluation of glass ionomers used as fissure sealants: Twenty-four-month results

Antonio Carlos Pereira, BDS, MPH, DrPH

Vanessa Pardi, DDS

Roberta Tarkany Basting, DDS, MSc

Marcelo De Castro Menighim, DDS, MSc, PhD

Camila Pinelli, DDS, MSc

Gláucia Maria Bovi Ambrosano, DDS, MS

Franklin Garcia-Godoy, BDS, MSc

**D**ue to considerable improvement in oral hygiene standards and to the concomitant cariostatic effect of fluoride present in toothpaste and fluoridated water, a continuous decline in caries prevalence has been observed in industrialized countries. The complex morphology of occlusal surfaces makes the mechanical removal of bacterial plaque difficult, however, as well as to cause fluoride to have reduced effectiveness in the remineralization process. Thus, the need for specific protection of the occlusal surface is important to prevent caries development.<sup>1</sup> Sealing occlusal pits and fissures with resin-based sealants is a proven method to prevent occlusal caries.<sup>2,3</sup>

Drs. Pereira, Menighim, and Ambrosano are Professors at the Department of Social Dentistry - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Av. Umata, 901 CEP: 13414-018 Piracicaba - SP - Brazil. Drs. Basting and Pinelli are Postdoctoral students, Department of Social Dentistry, FOP/UNICAMP. Dr. Garcia-Godoy is Professor and Head, Biomaterials Department of Restorative Dentistry - Room 1012, School of Dental Medicine, Tufts University, One Kneeland Street, Boston, MA 02111.

Since their introduction into dentistry by Wilson and Kent, glass ionomers have been indicated as restorative materials, bases and cementing agents.<sup>4</sup> Some studies have also reported their application as sealing agents for pits and fissures, supporting the idea that their fluoride-releasing properties and adherence to dental structures would make them adequate materials for that purpose.<sup>5,6</sup>

McKenna and Grundy evaluated the retention properties of Ketac-Fil glass ionomer cement applied by dental assistants on caries-free first permanent molars.<sup>7</sup> The assistants were previously trained and the teeth received prophylaxis and isolation with cotton rolls. The results showed that after six months, 93 percent of the sealants were completely retained, 4.5 percent were partly retained and 2.5 percent were completely lost, and one tooth, the one that had lost the sealant, developed caries. After twelve months, the results were respectively 82.5 percent, 14 percent and 3.5 percent and one tooth with partial sealant loss had developed caries.

In 1989, Mathis and Ferracane produced a hybrid ionomer resin material by mixing the liquid of a commercial restorative ionomer (Fuji II) with a light-curing experimental resin.<sup>23</sup> The hybrid liquid was then mixed with the powder of the glass ionomer and this material presented improvements in its mechanical properties, low solubility in water and low sensitivity to humidity. Its adherence to dental tissues was found to be similar to that of conventional ionomers.

In 1994, Komatsu *et al* evaluated the effectiveness of Fuji III glass ionomer cement by sealing partly or completely emerged permanent first molars with careful isolation with cotton rolls and by protecting the sealants with a varnish.<sup>27</sup> Retention and caries incidence were then evaluated every six months. After six months, there was complete retention in 44.6 percent of the cases, in 28.3 percent after twelve months and in 16.8 percent of the teeth after thirty-six months. After twelve months, the areas that had lost the cement either partly or completely received a new application. Caries reduction in the first twelve months was of 76.1 percent and of 66.5 percent after thirty-six months.

Forss *et al* in 1994, showed that the retention of the glass ionomer sealant was markedly inferior to the resin-based sealant (26 percent versus 82 percent) they evaluated.<sup>16</sup> Gray and Paterson reported a retention rate of 32 percent for glass ionomer sealants after two years.

In 1995, Aranda and Garca-Godoy evaluated the one-year retention and wear of a glass ionomer fissure sealant.<sup>11</sup> The results showed that at three and six months all sealants were present. At twelve months, only 20 percent of the sealants were clinically evident. Using scanning electron microscopic evaluation, they reported that even in the molars that clinically showed total loss of the sealant there was evidence of glass ionomer material in the deeper recesses of the pits and fissures resembling a plug. No caries was reported in any of the teeth sealed with the glass ionomer material.

In 1995, Karlzen-Reuterving and van Dijken reported that after three years, 20 percent of the resin sealants and 34.7 percent of the glass ionomer sealants placed were partially lost, while none and 37.5 percent of the glass ionomers were completely lost, respectively.<sup>15</sup> One tooth (1.4 percent) in the glass ionomer cement group and three teeth (4.2 percent) in the resin group developed caries.

In 1996, Winkler *et al* compared the one-year retention and clinical performance of a resin-modified glass ionomer (RMGI) with a light-cured resin sealant.<sup>14</sup> In general the RMGI appeared to wear markedly. At one year, the retention of the RMGI was significantly less

than the resin, but the RMGI had significantly fewer marginal discrepancies. There were no significant differences in caries development or marginal discoloration.

Basting *et al* evaluated the retention of a resin-based polyacid modified cement (Variglass VLC) after sealing 370 sound maxillary first permanent molars.<sup>24</sup> Prophylaxis, relative isolation air-drying, and conditioning by 37 percent phosphoric acid during thirty seconds were performed. Clinical evaluations were performed after six and twelve months, and the following results were obtained: total retention in two thirds of the fissure (clinically acceptable), 78.42 percent; total loss in 10.2 percent; 39.64 percent of clinically acceptable sealants; and 43.79 percent of completely lost sealants after six and twelve months, respectively. There was no caries onset on the teeth that suffered partial or complete sealant loss, which confirmed its effectiveness as a preventive measure against occlusal caries, due perhaps to small amounts of the material remaining in the small crevices and fissures and release fluoride (cariostatic effect).<sup>12</sup>

In 1997, Fraga clinically evaluated Vitremer and Dyract used as pit and fissure sealants.<sup>25</sup> The sealants were evaluated after six and twelve months of application. After six months, there was total retention in 97.9 percent and 98.9 percent for Dyract and Vitremer, respectively. After twelve months, the retention values for total retention were as follows: 95.9 percent for Dyract and 85.7 percent for Vitremer. Sealing with these materials was effective in caries prevention in relation to the control group (non-sealed teeth), and the protective effect compared to the control group was 18.79 percent greater after six months and 13.43 times greater after twelve months.

In 1999, Pereira *et al* reported the twelve-month results of a clinical study evaluating Vitremer and Ketac-Bond used as fissure sealants.<sup>22</sup> The results showed that at six and twelve months Vitremer had a statistically higher retention rate than Ketac-Bond, but there was no significant difference between the two materials regarding caries development. The glass ionomer sealants had a statistically greater caries prevention than the unsealed control group.

The present study evaluated the twenty-four-month clinical retention and effectiveness in caries prevention of Vitremer RMGI and Ketac-Bond conventional glass ionomer used as occlusal sealants.

## MATERIALS AND METHODS

### Sample selection

The sample consisted of 200 school children (six-eight years of age), with all first permanent molars sound and

unsealed. All children were either born or had lived in the city of Piracicaba (0.7 ppm F), state of São Paulo, Brazil since two years of age.

The children were selected from the program performed by dental students at the University of Campinas, in Piracicaba, São Paulo, Brazil. The adults responsible for the children signed a consent letter.

The children were divided into three groups

- ☐ Vitremer experimental group (n = 200 teeth; 100 children).
- ☐ Ketac-Bond experimental group (n = 200 teeth; 100 children).
- ☐ Control group unsealed molars (n = 432 teeth; 108 children).

On teeth 16 and 46 (maxillary right first permanent and mandibular right first permanent molars, respectively), Vitremer was applied, whereas Ketac-Bond was applied on teeth 26 and 36 (maxillary left first permanent and mandibular left first permanent molars, respectively). Both materials were applied in the same session.

#### Clinical procedures for sealant application

Two dentists previously calibrated and assisted by dental hygienists performed all clinical procedures. The sealants were applied after pumice prophylaxis of the occlusal surfaces. The teeth were isolated with cotton rolls, avoiding saliva contamination. The teeth were conditioned for thirty seconds with 35 percent phosphoric acid gel and rinsed with water. The cotton rolls were carefully substituted to avoid saliva contamination.

#### Vitremer application

The material was placed following the manufacturer's instructions:

- ☐ Primer application for thirty seconds;
- ☐ Air drying and light-curing for twenty seconds;
- ☐ Manipulation of the material in a proportion powder/liquid of 1:2, which is used to obtain lower viscosity of the material allowing flowing into the fissures;
- ☐ The material was teased into the fissures with an explorer, reaching the entire extension;
- ☐ Light-curing for forty seconds;
- ☐ Finishing "Gloss" was applied and light-cured for forty seconds;
- ☐ Occlusal contacts were verified and adjusted when necessary.

#### Ketac-Bond application

The manufacturer's instructions were followed:

- ☐ Manipulation and mixing of the material in a proportion powder/liquid 1:1, obtaining a luting consistency;
- ☐ The material was teased into the fissures with an explorer, reaching the entire extension;
- ☐ There was a five-minute wait for the initial curing mechanism;
- ☐ The material was covered with an unfilled resin to maintain moisture balance;
- ☐ Occlusal contacts were checked and adjusted when necessary.

#### Evaluations

The clinical evaluations (retention and dental caries incidence) were performed at six, twelve, and twenty-four months. Two dentists performed these evaluations. A clinical mirror and an explorer were used, under natural illumination. The examinations took place in the recreation area of the schools.

The evaluation criteria adopted were:

- ☐ Total Retention (TR): total retention of the sealant on the occlusal surface;
- ☐ Partial Retention Type 1 (PR1): presence of the sealant in two thirds of the fissure extension, observing small fractures and losses of the material;
- ☐ Partial Retention Type 2 (PR2): presence of the sealant in one third of the fissure extension. Larger fractures and losses of the material were observed;
- ☐ Total Loss (TL): absence of the sealant on the occlusal surface of the teeth.

A t-test (comparison of two proportions) was used to evaluate the effectiveness/retention between the materials used in relation to the period of the evaluation and the statistical differences between the control and the experimental groups, in relation to caries incidence.

#### RESULTS

At six, twelve, and twenty-four-month evaluation periods, Ketac-Bond presented total retention of 26 percent, 12 percent and 4 percent, whereas Vitremer presented total retention of 61 percent, 31 percent and 11 percent for six, twelve, and twenty-four months, respectively (Table 1).

In order to compare the retention levels of experimental groups A and B, scores were attributed to the treatments, as follows: Total retention = score 0.

Table 1. Retention levels and comparison of results for experimental groups A and B (Ketac-Bond and Vitremer) after 6, 12 and 24 months.

Evaluation Criteria	6 months				12 months				24 months			
	Ketac-Bond		Vitremer		Ketac-Bond		Vitremer		Ketac-Bond		Vitremer	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Total Retention (TR)	47	26	17	64	22	12	27	31	7	4	18	11
Partial Retention 1 (PR1)	10	6	21	81	10	5	30	29	4	4	23	13
Partial Retention 2 (PR2)	20	14	25	11	22	10	34	18	13	4	15	10
Total Loss (TL)	101	54	22	17	130	71	27	32	144	85	122	72
Totals	148	100	148	100	152	100	154	100	170	100	130	100

Table 2. Comparison of mean scores of retention level in relation to experimental groups A (Ketac-Bond) and B (Vitremer) after 6, 12 and 24 months of evaluation.

Experimental Group	6 months		12 months		24 months	
	Average score	Average total	Average score	Average total	Average score	Average total
Ketac-Bond	1.97 ± 0.23	233.69	2.33 ± 0.18	179.27	2.10 ± 0.16	178.94
Vitremer	0.85 ± 0.19	149.41	1.46 ± 0.14	121.73	2.14 ± 0.15	158.09

Means followed by distinct letters in the vertical position differ from each other by the Mann-Whitney test ( $p < 0.01$ ).

Retention of two thirds of the sealant = score 1.  
Retention of one third of the sealant = score 2.  
Total loss = score 3.

The Mann-Whitney test was calculated at the significance level of 1 percent in order to compare the group that had received Ketac-Bond with the one receiving Vitremer at each evaluation period (Table 2). The group receiving Vitremer presented a retention level that was significantly greater than the one receiving Ketac-Bond, that is, smaller loss at all evaluation periods.

In all evaluations, the control group revealed greater caries incidence and restored teeth than the experimental groups (Table 3).

Table 4 shows that the incidence of dental caries and restorations presented by the experimental group was significantly smaller than that of the control group at all evaluation periods. It was also observed that after six months the caries and restoration incidence was 93.2 percent smaller in the experimental groups than in control. After twelve months, such percent was 78.5 percent smaller in the experimental groups and after twenty-four months, it was 45.1 percent.

For the six- and twelve-month evaluations, the decrease percent in caries and restorations of the experimental group in relation to that of control was the same for Ketac-Bond and Vitremer. At the twenty-four-month evaluation, the decrease, however, was greater in the group that had received Vitremer (55.3 percent smaller

than that of control) than in the one that had received Ketac-Bond (35.4 percent smaller than that of control).

The relationship between the "dmi" index, which is characteristic of caries history, and caries presence in the twenty-four-month evaluation was statistically significant only in the control group (Table 7).

The relationship between white spot lesions verified in the first clinical examination, and caries presence after the twenty-four-month evaluation was statistically significant for the three groups (experimental groups A and B) and control (Tables 8, 9 and 10).

## DISCUSSION

With the introduction of RMGIs, properties regarding retention, adherence, esthetics and manipulation have been improved. In addition, maintenance of the anticaries and cariostatic effect has been obtained due to their continuous fluoride release. Thus, such materials have adequate indications for use as pits and fissures sealants.

Ionomeric sealants have been indicated as the ideal material for sealing pits and fissures due to their fluoride release and adherence to the dental structures.<sup>18,21</sup> Besides, the possible occurrence of total or partial loss is no longer a problem, since the small amounts of the material remaining in the fissures apparently result in a cariostatic effect.<sup>10,11,22,23</sup>

The presented values concerning total sealant retention and total sealant loss differ statistically to the level of 1 percent at six months and to the level of 5 percent at twelve and twenty-four months (Table 1). When comparing Vitremer and Ketac-Bond, the mean values for the retention levels were statistically different for the three evaluation periods (Table 2). This means that the resin-modified material (Vitremer) had a superior clinical behavior than the conventional glass ionomer (Ketac-Bond). This could be due to the superior wear resistance of the RMGIs compared to the conventional glass ionomers.<sup>27-29</sup> Different results have been reported, how-

Table 3. Partial caries and restoration numbers by frequency and percentage after 6, 12 and 24 months in the experimental groups A and B, with sound teeth with caries history

Groups	Teeth with caries history											
	6 months				12 months				24 months			
	Caries		Restoration		Caries		Restoration		Caries		Restoration	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Experimental A	2	1.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Experimental B	2	1.0	0	0.0	1	0.5	0	0.0	2	1.0	0	0.0
Experimental total	4	1.0	0	0.0	1	0.3	0	0.0	2	0.5	0	0.0
Control	30	14.3	2	0.7	33	16.0	13	6.1	34	9.8	2	1.0

Table 4. Comparison between the number of teeth affected by caries (C) and the ratio percentage (C/R) between the control group and control in clinical evaluations after 6, 12 and 24 months

Group	6 months		12 months		24 months	
	C	R	C	R	C	R
Experimental	4	1.0%	0	0.0%	0	0.0%
Control	30	14.3%	33	26.6%	34	23.7%

Table 5. Relationship between the sound "and" index and the presence of caries in experimental group A Ketac-Bond after 24 months

Sound index		
Caries Presence	0	Total
NO	0	0
C/R	0	0
Total	0	0
OR = 2.23 (0.82-6.05)		
Chi-square = 0.01		
p = 0.91		

Table 6. Relationship between the sound "and" index and the presence of caries in experimental group B Ketac-Bond after 24 months

Sound index		
Caries Presence	0	Total
NO	0	0
C/R	0	0
Total	0	0
OR = 1.37 (0.59-3.27)		
Chi-square = 0.10		
p = 0.74		

Table 7. Relationship between the initial "and" index and the presence of caries in control group after 24 months

Sound index		
Caries Presence	0	Total
NO	0	0
C/R	0	0
Total	0	0
OR = 2.26 (1.20-4.25)		
Chi-square = 0.00		
p = 0.99		

ever, when evaluating mechanical properties of conventional versus RMGL. Attin *et al* reported similar values while Momoi *et al* found the conventional glass ionomers to be more resistant to toothbrush-dentifrice abrasion.<sup>28\*</sup> The different methodologies, materials and methods could account for these results.

Table 8. Relationship between the presence of caries after sound index initial examination and the presence of caries in experimental group A Ketac-Bond after 24 months

Presence of Caries type		
Caries Presence	Yes	Total
NO	15	152
C/R	9	15
Total	15	150

OR = 2.64 (0.47-15.66)  
Chi-square = 0.70  
p = 0.80. Not statistically significant to the level of 5%.

Table 9. Relationship between the presence of caries after sound index initial examination and the presence of caries in experimental group B Ketac-Bond after 24 months

Presence of White Spot		
Caries Presence	Yes	Total
NO	105	146
C/R	25	20
Total	130	170

OR = 3.14 (1.16-8.66)  
Chi-square = 0.51  
p = 0.47. Not statistically significant to the level of 5%.

Table 10. Relationship between the presence of caries after sound index initial examination and the presence of caries in the control group after 24 months

Presence of White Spot		
Caries Presence	Yes	Total
NO	125	200
C/R	71	60
Total	125	180

OR = 1.01 (0.90-1.14)  
Chi-square = 0.01  
p = 0.92. Not statistically significant to the level of 5%.

Ketac-Bond is a conventional glass ionomer cement which has chemical adherence properties to the dental structures. Despite its important characteristic of releasing fluoride ions, this study showed a low retention rate, when used as an occlusal sealant, even if applied to a previously conditioned dental surface. Its capacity of preventing the onset or development of caries lesions, however, was shown to be effective considering that all teeth were sound, even after total or partial sealant loss (Tables 1 and 3).

It must be pointed out that from the initially compromised teeth after twenty-four months (15.3 percent), approximately 11.8 percent of them consisted of restored teeth, and by taking the clinical follow-up of the children as a parameter, it is possible that a large number of those teeth might have been unjustifiably restored based on a definitive false-positive decision, which could have determined, in case a correct diagnosis had been made, an even smaller percentage of affected teeth in this experimental group.<sup>1</sup>

The Vitremer group presented a percentage of affected teeth (C+R) of 10.6 percent, 9.4 percent of which consisted of restored teeth. This fact again reinforces the false-positive diagnosis that must have compromised the aforementioned percent (Table 3).

Although each of the materials used in this study presented its own characteristics, it was verified that they were both equally effective in caries prevention up to at least twenty-four months from their application. In addition, the fact that a low percentage of caries was observed in such a period leads us to suggest that the low risk of teeth being affected by a caries process may be due to a more resistant enamel product of the constant presence of fluoride ions on the dental surface; this would make the enamel less susceptible to demineralization than an enamel that has not been sealed with ionomeric material.

The use of glass ionomer sealants in public dental health programs may be very beneficial for long-term caries prevention. Total or partial sealant loss are not determinant criteria for resealing occlusal surfaces as shown by the development of a low caries percentage reported in this study; the demands for evaluation, control or sealant reapplication is less critical, therefore, and needs further evaluation.

The relationship between the initial "dmf" index, which is characteristic of caries history, and the presence of caries after twenty-four months of evaluation was statistically significant ( $p < 0.01$ ) for the control group; in this group, children who had a "dmf"  $\leq 1$  showed a probability of having caries during the following evaluation periods 3.26 times higher than that of the children who did not have a past history of caries (Table 7).

The relationship between white spot lesions observed during the initial evaluation, which is characteristic of caries activity, and the presence of caries after twenty-four months was statistically significant for experimental groups Vitremer and Ketac-Bond ( $p < 0.01$ ), and for the control group ( $p < 0.05$ ); there was a probability that was 5.08, 3.13 and 1.83 times greater for the children who

presented white spot lesions during the initial examination to develop caries within the period of twenty-four months for experimental groups Vitremer and Ketac-Bond and the control group, respectively (Tables 8 and 10). This is an important observation since a caries history and caries activity at the moment of the clinical examination are important risk factors leading to caries and should be taken into account, therefore, when deciding on the treatment for application of a fissure sealant.<sup>22,26</sup>

## CONCLUSIONS

- ☐ Vitremer presented better retention rate than Ketac-Bond.
- ☐ Molars sealed with glass ionomers revealed lower caries incidence compared to the unsealed molars.
- ☐ The caries history factor measured by the "dmf" index was statistically correlated with the presence of caries (twenty-four months) within the control group.
- ☐ The caries activity factor measured by the presence of white spot lesions was statistically correlated with the presence of caries (twenty-four months) within the experimental and control groups.

## REFERENCES

1. Kidd, E.A.M.; Birkens, D.N.J.; Pitts, N.B.: Occlusal caries diagnosis: A changing challenge for clinician and epidemiologists. *J Dent*, 21:323-331, December 1993.
2. McCune, R.J.; Bojanini, J.; Abdeenty, R.A.: Effectiveness of a pit and fissure sealant in the prevention of caries: Three-year clinical results. *J Am Dent Assoc*, 99:619-623, October 1979.
3. Wendt, L.K. and Koch, G.: Fissure sealant in permanent first molars after 10 years. *Swed Dent J*, 12(5):381-385, 1988.
4. Simonsen, R.J.: Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years. *J Am Dent Assoc*, 122:34-42, October 1991.
5. Koch, M.J.; Garcia-Godoy, E.; Mayer, T. et al.: Clinical evaluation of Heliobond F fissure sealant. *Clin Oral Invest*, 1:199-202, December 1997.
6. Wilson, A.D. and Kent, B.E.: A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. *Br Dent J*, 132:133-135, February 1972.
7. McKenna, E.E. and Grundy, G.E.: Glass ionomer cement fissure sealants applied by operative dental auxiliaries. Retention rate after one year. *Aust Dent J*, 32:200-203, June 1987.
8. McLean, J.W. and Wilson, A.D.: Fissure sealing and filling with an adhesive glass ionomer cement. *Br Dent J*, 136:269-276, April 1974.
9. Mejare, I. and Mjor, I.A.: Glass-ionomer and resin-based fissure sealants: A clinical study. *Scand J Dent Res*, 98:345-350, August 1990.
10. Seppä, L. and Fors, H.: Resistance of occlusal fissures to demineralization after loss of glass-ionomer sealants in vitro. *Pediatr Dent*, 13:39-41, January-February 1991.
11. Aranda, M. and Garcia-Godoy, E.: Clinical evaluation of the retention and wear of a light-cured pit and fissure glass ionomer sealant. *J Clin Pediatr Dent*, 19:270-272, Summer 1995.

12. Pereira, A.C.; Basting, R.T.; Pinelli, C. *et al.*: Retention and caries prevention of Vitremer and Ketac-Bond used as occlusal sealants. *Am J Dent*, 12:62-64, April 1999.
13. Boksmat, L.; Gratton, D.R.; McCutcheon, E. *et al.*: Clinical evaluation of a glass ionomer cement as a fissure sealant. *Quint Int*, 18:707-709, October 1987.
14. Winkler, M.M.; Deschepper, E.F.; Dean, J.A. *et al.*: Using a resin-modified glass ionomer as an occlusal sealant: A one year clinical study. *J Am Dent Assoc*, 127:1305-1314, October 1996.
15. Karlzen-Reuterving, G. and van Dijken, J.W.: A three-year follow-up of glass ionomer cement and resin fissure sealants. *J Dent Child*, 62:108-110, March-April 1995.
16. Toress, H.; Saarni, U.M.; Seppä, L.: Comparison of glass-ionomer and resin-based fissure sealants: A 2-year clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol*, 22:21-24, February 1994.
17. Gray, G.B. and Paterson, R.C.: Management of fissure caries in the community dental services using sealant restorations: A field trial. *Lux J Prosthodont Restor Dent*, 6:33-40, March 1998.
18. Wilson, A.D.; Groffman, D.M.; Kuhn, A.T.: The release of fluoride and other chemical species from glass ionomer cement. *Biomater*, 6:431-433, November 1985.
19. Garcia-Godoy, F. and Chan, D.C.N.: Long-term fluoride release from glass ionomer-lined amalgam restorations. *Am J Dent*, 4:223-225, October 1991.
20. el-Malakhi, B.F. and Sunkar, N.K.: Fluoride release from glass-ionomer cements in deionized water and artificial saliva. *Dent Mater*, 6:118-122, April 1990.
21. Geurtsen, W.; Buebeck, P.; Leyhausen, G. *et al.*: Effects of extraction media upon fluoride release from a resin-modified glass-ionomer cement. *Clin Oral Invest*, 2:143-146, September 1998.
22. Mathis, R.S. and Ferracane, J.L.: Properties of a glass ionomer/resin composite hybrid material. *Dent Mater*, 5:355-358, September 1989.
23. Kamatsu, H.; Shimokobe, H.; Kawakami, S. *et al.*: Caries-preventive effect of glass ionomer sealant reapplication: Study presents three-year results. *J Am Dent Assoc*, 125:543-549, May 1994.
24. Basting, R.T.; Cerqueira, A.M.C.; Pinelli, A.C. *et al.*: Clinical evaluation of Vitremer VLC used as an occlusal sealant. *ROBRAC*, 6:17-20, January 1997 (Portuguese).
25. Fraga, I.R.L.: Clinical evaluation of a hybrid resin-modified glass ionomer cement used as pit and fissure sealants. Piracicaba: Faculty of Dentistry, University of Campinas, Brazil, Master's Thesis (Portuguese), 1997.
26. Wanders, A.: In vitro enamel effects of a resin-modified glass ionomer: Fluoride uptake and resistance to demineralization. *Pediatr Dent*, 20:411-417, November-December 1998.
27. Peutzfeldt, A.; Garcia-Godoy, F.; Asmussen, E.: Surface hardness and wear of glass ionomers and compomers. *Am J Dent*, 10:15-17, February 1997.
28. Peutzfeldt, A.: Compomers and glass ionomers: Bond strength to dentin and mechanical properties. *Am J Dent*, 9:259-263, December 1996.
29. Momoi, Y.; Hiroaki, K.; Kohno, A. *et al.*: In vitro toothbrush-dentifrice abrasion of resin-modified glass ionomers. *Dent Mater*, 13:82-88, March 1997.
30. Uno, S.; Finger, W.J.; Fritz, U.: Long-term mechanical characteristics of resin-modified glass ionomer restorative materials. *Dent Mater*, 12:64-69, January 1996.
31. Artin, T.; Vataschki, M.; Hellwig, E.: Properties of resin-modified glass-ionomer restorative materials and two polycid-modified resin composite materials. *Quintessence Int*, 27:203-209, March 1996.
32. Zickert, I.; Erdison, C.G.; Krasse, B.: Correlation of level and duration of *Streptococcus mutans* infection with incidence of dental caries. *Infect Immun*, 39:982-985, February 1983.
33. Twetman, S. and Garcia-Godoy, F.: Caries activity testing. In: Harris, N.G. and Garcia-Godoy, F., *Primary Preventive Dentistry*, 5th edition, Stamford: Appleton & Lange, 1999, pp 299-326.
34. Demers, M.; Broudeur, J.-M.; Simard, P.L. *et al.*: Caries predictors suitable for mass-screenings in children: A literature review. *Community Dent Health*, 7:11-21, March 1990.
35. Disney, J.A.; Graves, R.C.; Stamm, J.W.: The University of North Carolina Caries Risk Assessment study: Further developments in caries risk prediction. *Community Dent Oral Epidemiol*, 20:64-75, August 1992.

## Apêndice 2

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

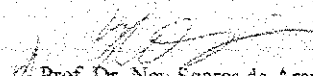
São Paulo, 28 de janeiro de 2002.

Ilmo. Sr.  
Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira  
Av. Limeira, 901 – Arêião  
Piracicaba/SP  
CEP: 13414-018  
Sr. Professor,

Informamos a V. Sa. que recebemos o trabalho intitulado “**Comparação de diferentes materiais utilizados como selantes oclusais após avaliações clínicas de 6 a 12 meses**”, com a finalidade de publicação na RPG. O mesmo será encaminhado ao nosso corpo editorial para análise.

Agradecendo seu interesse para publicação em nossa Revista, subscrevemo-nos com respeito e admiração.

Atenciosamente,



Prof. Dr. Ney Soares de Araújo  
Editor Científico da RPG

Av. Prof. Lineu Prestes, 2227 – Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira” CEP 05508-900  
São Paulo – SP Diretoria Telefax(011) 3814 8062 – 3818 7817/60 Compras Telefax (011) 3814 9281  
Impresso no S.D.O

## Apêndice 3

**Vanessa**

**De:** vanessa pardi <vanpardi@hotmail.com>  
**Para:** <vpardi@uol.com.br>  
**Enviada em:** quinta-feira, 17 de janeiro de 2002 14:43  
**Assunto:** Fwd: En: Community Dentistry and Oral Epidemiology 02/11

>>----- Original Message -----

>From: Nancy Hellner

>To: apereira@fop.unicamp.br

>Sent: Wednesday, January 16, 2002 6:09 PM

>Subject: Community Dentistry and Oral Epidemiology 02/11

>

>

>Dear Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira,

>

>Community Dentistry and Oral Epidemiology has received your manuscript entitled: Retention and effectiveness evaluation of two glass ionomer cements used as fissures sealants after 5 yr clinical application. Your manuscript has been assigned number 02/11. Please state this reference number in all future correspondence.

>

>Your manuscript will now be sent to two independent referees for review. We will be back in touch when the review process is completed.

>

>Best Wishes,

>Nancy

>

>

>-----  
 >Nancy Hellner

>Editorial Assistant

>Community Dentistry and Oral Epidemiology

>Phone: 734-763-0182

>Fax: 734-764-3192

>Email: nhellner@umich.edu

>

Associe-se ao maior serviço de e-mail do mundo através do MSN Hotmail

<http://new.technet.com.br>

20/01/2002

## Apêndice 4

# Quintessence International

Editor-in-Chief: Thomas G. Wilson, Jr, DDS

March 5, 2002

Dr Antonio Carlos Pereira  
Fac. de Odontologia de Piracicaba  
UNICAMP  
Ave. Limeira 901  
CEP: 13414-903  
Piracicaba, SP, Brazil

Dear Dr Pereira:

Thank you for submitting the manuscript "Six-year clinical evaluation of polyacid-modified resin composite used as fissure sealant." Your submission included:

- 1 manuscript (+2 copies)
- 2 tables (+2 duplicate sets)
- mandatory submission form

In April 2001, Dr William Wathen retired from *Quintessence International*, leading to the appointment of Dr Thomas G. Wilson as Editor-in-Chief. Therefore, please send any future QI submissions to the following address rather than to Dr Wathen. Doing so will avoid delay with your submission process. Mail to: Quintessence Publishing Co., Inc. Quintessence International, 551 Kimberly Drive, Carol Stream, IL 60188-1881, USA.

Your manuscript is being forwarded to the QI Editor-in-Chief, who will enter it into the review process. Because of the increased number of submissions we are receiving at this time, the review process will take at least 12 weeks. Quintessence Publishing understands that this is a lengthy amount of time, and we sincerely appreciate your patience.

The number assigned to this manuscript is **01632**. Please use this number on all future correspondence concerning this article. To receive immediate attention regarding the status of your paper, all future prepublication correspondence should be addressed to:

Ms. Robin Baumgartner, Editorial Coordinator  
*Quintessence International*  
5465 Blair Road, Suite 200  
Dallas, TX 75231-4100  
972.247.5094  
robinwerld@earthlink.net

Thank you once again for considering *Quintessence International*. We look forward to working with you.

Sincerely,



Marti A. Fiedeman  
Assistant Editor  
log# 61632

Publisher: Quintessence Publishing Co., Inc. 551 Kimberly Drive, Carol Stream, Illinois 60188-1881  
Telephone: (630) 682-3223 • Toll-Free: (800) 621-0367 • Fax: (630) 682-3288  
E-mail: service@quintpub.com • Website: www.quintpub.com