

Murilo de Sousa Guimarães

Reparabilidade de um cimento de ionômero de vidro e desempenho de um selante ionomérico aderido ao esmalte com sistemas adesivos autocondicionantes

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas - Área de Odontopediatria, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista, para obtenção do Título de Doutor em Odontopediatria.

Orientador: Profa. Dra. Josimeri Hebling

Araraquara

-2009-

Guimarães, Murilo de Sousa

Reparabilidade de um cimento de ionômero de vidro e desempenho de selantes ionoméricos aderidos ao esmalte com sistemas adesivos autocondicionantes / Murilo de Sousa Guimarães . – Araraquara: [s.n.], 2009.

131 f. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Odontologia

Orientadora : Profa. Dra. Josimeri Hebling

1. Esmalte dentário 2. Cimentos de ionômeros de vidro 3. Selantes de fossas e fissuras 4. Adesivos dentinários 5. Infiltração dentária 6. Desmineralização 7. Ensaio clínico I. Título

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marley C. Chiusoli Montagnoli, CRB-8/5646

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Araraquara / UNESP

MURILO DE SOUSA GUIMARÃES

**Reparabilidade de um cimento de ionômero de
vidro e desempenho de um selante ionomérico
aderido ao esmalte com sistemas adesivos
autocondicionantes**

COMISSÃO JULGADORA

TESE PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTOR

Presidente e Orientador: **Profa. Dra. JOSIMERI HEBLING**

Professor Adjunto do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

2º Examinador: **Profa. Dra. ELISA APARECIDA MARIA GIRO**

Professora Assistente Doutora do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

3º Examinador: **Profa. Dra. ANGELA CRISTINA CILENSE ZUANON**

Professor Adjunto do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

4º Examinador: **Profa. Dra. CÉLIA REGINA MOREIRA LANZA**

Professor Adjunto das Disciplinas de Clínica Integrada de Atenção Primária I e II da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

5º Examinador: **Prof. Dr. DARLON MARTINS LIMA**

Professor Adjunto I da Faculdade Federal do Maranhão.

Araraquara, 16 de fevereiro de 2009.

DADOS CURRICULARES

MURILO DE SOUSA GUIMARÃES

Nascimento: 07 de maio de 1979 – Goiânia – GO.

Filiação: Armando Ribeiro Guimarães.

Lúcia Maria de Sousa Guimarães.

1999 - 2002: Curso de Graduação – Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

2003 - 2004: Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Ciências Odontológicas, Área de Concentração de Odontopediatria - Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

2005: Especialização na Área de Odontopediatria – Conselho Federal de Odontologia.

2005 - 2009: Curso de Pós-Graduação (Doutorado) em Ciências Odontológicas, Área de Concentração de Odontopediatria - Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

2007 - 2009: Professor Titular Universitário I, das Disciplinas de Odontopediatria e Clínica Odontopediátrica, Faculdades Integradas de Santa Fé do Sul – FUNEC.

“Enquanto o homem aprende, pode
também ensinar, porque a arte de
ensinar consiste em começar ensinando
primeiro a si mesmo.”

Do livro Introdução ao Conhecimento Logosófico

Carlos Bernardo González Pecotche

Agradeço a Deus por me conceder a vida, uma família maravilhosa e por sempre
colocar pessoas especiais no meu caminho.

Dedicatória

DEDICATÓRIA



Dedicatória

Este trabalho é dedicado aos meus pais **Armando Ribeiro Guimarães** e **Lúcia Maria de Sousa Guimarães**. Aqueles que me possibilitaram a vida, o desenvolvimento, a formação, o equilíbrio e o permanente estado de felicidade interna, apesar das adversidades que possam aparecer. Obrigado pela escola, obrigado pelo exemplo, obrigado pelos pilares.

Aos meus queridos irmãos, **Frederico** e **Fabiane**. Aqueles que me apóiam, são companheiros e amigos durante toda minha jornada.

Ao meu filho **Felipe**, que foi sempre fonte de alegria nas horas difíceis.

À minha amada esposa **Érika**, pelo carinho, apoio e por me fazer ainda mais feliz, mantendo aceso aquele meu sorriso interior.

A minha orientadora **Profa. Dra. Josimeri Hebling**, pela confiança, paciência, incentivo, dedicação, exemplo de honestidade, do Ser professor e mestre. Meus sinceros e eternos agradecimentos.

Agradecimentos Especiais



Agradecimentos Especiais

Ao **Prof. Dr. João Aristeu da Rosa**. Magnitude e simplicidade em um só indivíduo. Grato pela acolhida e arranque inicial em minha vida de pesquisador.

À **Prof.^a Dr.^a Ângela Cristina Cilense Zuanon**, pela amizade, paciência, contribuição preciosa à minha formação profissional e que motiva-me a seguir o caminho escolhido. Meu eterno carinho.

Aos professores **Prof.^a Dr.^a Elisa Maria Aparecida Giro e Prof. Dr. Cyneu Aguiar Pansani**, pela amizade, dedicação, paciência e experiência importantes para minha formação, e pela amizade, essencial nesta minha trajetória.

Ao Sr. **José Antônio Sampaio Zuanon** pela amizade, que me proporcionou momentos de muita alegria e amadurecimento pessoal.

À **Prof.^a Dr.^a Denise Madalena Palomari Spolidorio**, sempre presente, conselheira e amiga, meus sinceros agradecimentos.

Ao meu amigos **Adriano, Caco, Darlon, João Gustavo, José Maurício, Luciano (Zeca), Luciano (Brodinho), Milko, Rodrigo Nanini**, companheiros de Graduação, Pós-Graduação, horas difíceis, realizações e de todas as lutas travadas em conjunto. Agradeço pela cumplicidade, apoio incondicional e eterna amizade.

Aos meus sogros, **Sr. Rui e Sra. Tereza**, que sempre me apoiaram e incentivaram nesta caminhada. O apoio de vocês nos bastidores foi imprescindível.

Aos meus avôs, **Geraldo e Aparecida**, sempre saudosos, mas compreendendo minha ausência. Sinto muitas saudades de vocês.

Agradecimentos



Agradecimentos

À Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, na pessoa do Digníssimo Diretor **Prof. Dr. José Cláudio Martins Segalla** e da Digníssima Vice-Diretora **Profa. Dra. Andréia Affonso Barreto Montandon**.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível superior (**CAPES**) pelo auxílio financeiro.

A todos os **professores do Curso de Pós-Graduação**, pela experiência e ensinamentos transmitidos.

Aos professores da Disciplina de Odontopediatria: **Profa. Dra. Ângela Cristina Cilense Zuanon**, **Prof. Dr. Cyneu Aguiar Pansani**, **Profa. Dra. Elisa Maria Aparecida Giro**, **Prof. Dr. Fábio César Braga de Abreu e Lima**, **Profa. Dra. Josimeri Hebling Costa**, **Profa. Dra. Lourdes Aparecida Martins dos Santos Pinto**, **Profa. Dra. Rita de Cássia Loyola Cordeiro** pelos importantes ensinamentos, e principalmente, pela amizade e dedicação recebidas.

À ex-coordenação do programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas da Faculdade de Odontologia de Araraquara – FOAr-UNESP, representada pela **Profa. Dra. Rita de Cássia Loiola Cordeiro** e pelo vive coordenador **Prof. Dr. Dirceu Barnabé Raveli** e a atual coordenação representada pela **Profa. Dra. Josimeri Hebling** e pelo vice-coordenador **Prof. Dr. Osmir Batista de Oliveira Junior**.

Ao **Prof. José Silvio Govone** da Unesp de Rio Claro, pela incomparável disponibilidade e simplicidade com que me trata, pela paciência e atenção mesmo fora do horário de trabalho, para passar seus conhecimentos de Bioestatística, tirar dúvidas e conferir as análises.

Aos professores da Disciplina de Materiais Dentários **Prof. Dr. Luís Geraldo Vaz, Prof. Dr. Carlos Alberto dos Santos Cruz, Prof. Dr. Gelson Luis Adabo, Profa. Dra. Renata Garcia Fonseca** por disponibilizarem os aparelhos para a realização deste trabalho e pelos conhecimentos transmitidos.

Ao laboratório de Patologia Experimental do Departamento de Patologia e Fisiologia da faculdade de Odontologia de Araraquara-UNESP, coordenado pelo **Prof. Dr. Carlos Alberto de Souza Costa**, pela disponibilidade de sua estrutura física, materiais e equipamentos.

Aos amigos e colegas de curso **Andreza Aranha, Célia Lanza, Érika Josgrilberg, Fábio Scanavinno, Fabíola Galbiatti Carvalho, Fernanda Lessa, Hermes Pretel, Jonas de Almeida Rodrigues, Júnia Carolina Ferrari, Luciana Lima, Mariane Emi Sanabe, Pedro Paulo Chaves de Souza, Renata Cristina, Thiago Mello Menezes** (in memorian), **Ticiano Sidorenko**.

A todos os funcionários do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, que me acolheram e me ajudaram em vários momentos, que todos recebam meus sinceros agradecimentos – **Silvia**,

Dulce, Tânia, Dona Odete, Célia, Sônia, Toninho, Pedrinho, Edinho (in memorian), **Regina, Bel e Cris.**

À seção de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP: **Mara Cândida Munhoz do Amaral, Rosângela Aparecida Silva dos Santos, Silvia Regina Rodrigues Soares de Azevedo e José Alexandre Garcia.**

Aos funcionários da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP: **Maria Helena Matsumoto Komatsi Leves, Ceres Maria Carvalho Galvão de Freitas, Marley Cristina Chiusoli Montagnoli, Eliane Cristina Marques de Mendonça Spera, Maria Aparecida Capela Carvalho, Odete Aparecida Camilo, Adriano Ferreira Luiz, Eliane Maria Sanches Scarso, Maria Inês Carlos e Silvia Helena Acquarone Lavras,** pelo empenho sempre acompanhado de um sorriso.

Aos **pais das crianças** que consentiram e contribuíram com a pesquisa.

Às **crianças** que possibilitaram a realização deste trabalho.

A **todos** que colaboraram, de alguma forma, com a concretização deste trabalho.

Sumário



SUMÁRIO

Resumo	18
Abstract	22
Introdução	26
Proposição	32
Capítulo 1	34
Capítulo 2	60
Capítulo 3	81
Considerações finais	106
Referências	111
Anexos	117

Resumo

VEZQUILLO



Guimarães MS. Reparabilidade de um cimento de ionômero de vidro e desempenho de selantes ionoméricos aderidos ao esmalte com sistemas adesivos autocondicionantes. [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2009.

RESUMO

Proposição: O objetivo deste trabalho, dividido em três estudos, foi investigar (1) a reparabilidade de um cimento de ionômero de vidro modificado por resina, (2) o efeito cariostático e (3) a retenção de selantes ionoméricos aderidos ao esmalte não desgastado com sistemas adesivos autocondicionantes simplificados. **Materiais e Métodos:** Para o estudo 1 foram confeccionados 60 espécimes de cada material, Vitremer (VT) e resina Z250 (RC). Após envelhecimento químico e térmico, eles foram divididos em 3 grupos de acordo com o tratamento mecânico da superfície: ponta diamantada em alta rotação, ponta em ultra-som e sem desgaste. Cada espécime foi reparado com o mesmo material utilizado inicialmente. Aplicou-se na superfície do VT o Vitremer Primer (VP), e para a resina, utilizou-se ácido fosfórico seguido de adesivo Single Bond. Os espécimes foram isolados deixando exposta a interface de união. Após novo envelhecimento, os mesmos foram impregnados por nitrato de prata, seccionados e avaliados quanto à infiltração e formação de fendas. Os dados foram analisados pelos testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney ($\alpha=0,05$). No segundo estudo 64 incisivos bovinos foram distribuídos em 4 grupos segundo o tratamento da superfície de esmalte: VP, Prompt L-Pop (Pr), Xeno III (Xe) ou sem tratamento. Um cilindro de VT foi construído em metade dos dentes, enquanto que a RC foi utilizada na outra metade. Os corpos de prova foram

submetidos a desafio cariogênico e seccionados, para realização de testes de dureza em três regiões: externa, união e interna, até a profundidade de 300 µm. Os dados transformados em porcentagem de perda mineral foram analisados pelo teste de ANOVA complementado pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%. No terceiro estudo, 20 pares de molares permanentes hígidos foram selecionados de crianças entre 6 e 10 anos. Em um dos dentes foi aplicado o selante VT sobre o esmalte tratado com VP. No contralateral, o VT foi aplicado após tratamento do esmalte com o sistema adesivo Pr. Os selantes foram avaliados nos períodos 0, 1, 3, 6 e 12 meses. Curvas de sobrevivência foram construídas e comparadas pelo teste de Mantel Cox e o risco relativo foi calculado. **Resultados:** Os valores de infiltração e formação de fendas para o VT foram estatisticamente superiores e o melhor método de tratamento foi a asperização com broca diamantada. Para a RC nenhum dos tratamentos mostrou-se superior ao controle; entretanto, a utilização de brocas em alta rotação foi mais eficiente do que o sistema CVDentus na redução da infiltração. No segundo estudo apenas na região externa à interface material/esmalte foi possível observar perda mineral em relação às demais. Essa perda foi significativa somente para os grupos de RC, com exceção do grupo tratado com Xe. A comparação dos grupos demonstrou que os maiores valores de perda mineral foram obtidos para o grupo RC sem tratamento, embora sem diferença estatística com os demais grupos que receberam a resina composta, com exceção do Xe. Os menores valores de perda mineral foram observados para os grupos que receberam o VT, sem diferença entre eles. No terceiro estudo, após 12 meses de função na cavidade bucal, apenas 2% dos selantes ionoméricos do grupo VP estavam satisfatórios, enquanto que 49% dos selantes ionoméricos do

grupo com Pr, foram considerados sucessos. **Conclusão:** Foi possível concluir que reparos realizados em CIVMR apresentaram maior infiltração e formação de fendas na interface do que reparos em resina. A asperização mecânica da restauração antiga em CIVMR é importante para reduzir a infiltração e melhorar a adaptação interna, enquanto o mesmo não é verdadeiro para a RC. A utilização de sistemas adesivos autocondicionantes simplificados não afetou de forma adversa o efeito cariostático nas margens do selante ionomérico aplicado ao esmalte não desgastado. Os selantes ionoméricos aplicados in vivo após a utilização do sistema autocondicionante Prompt L-Pop apresentaram sobrevida significativamente superior após 12 meses de função na cavidade bucal.

PALAVRAS-CHAVE: Esmalte dentário; cimentos de ionômeros de vidro; selantes de fossas e fissuras; adesivos dentinários; infiltração dentária; desmineralização; ensaio clínico.

Abstract



Guimarães MS. Reparability of a glass-ionomer cement and performance of glass-ionomer sealants bonded to enamel with one-step self-etching adhesive systems. [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2009.

ABSTRACT

Objective: The purpose of this work, divided into three studies, was to investigate (1) the reparability of a resin-modified glass-ionomer cement, as well as (2) the cariostatic effect and (3) retention of glass-ionomer sealants bonded to enamel with one-step self-etching adhesive systems. **Materials and Methods:** For the first study, 60 specimens were prepared with Vitremer (VT) and Z250 resin. After chemical and thermal aging, the specimens were divided into 3 groups according to the mechanical treatment of the surface: diamond bur, ultrasound coupled bur or no treatment. Each specimen was repaired with the original restorative material. For VT repairs, Vitremer Primer (VP) was first applied while for composite resin the surface was phosphoric acid etched followed by the application of Single Bond. The specimens were coated with acid resistant varnish except for 1 mm around de interface. After additional aging, the specimens were impregnated by silver nitrate and sectioned medially for the evaluation of silver infiltration and gap formation in SEM. Data were submitted to Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests ($\alpha=0.05$). In the second study, 64 bovine teeth were randomly assigned to 4 groups according to the enamel surface treatment: VP, Prompt L-Pop (Pr), Xeno III (Xe) or no treatment. A cylinder of VT was built up in half of the teeth while a composite resin was used in the other half. The teeth were then submitted to a cariogenic challenge after which they

were medially cut. Transversal hardness evaluation was performed in three regions, external, interface and internal, up to the depth of 300µm. Hardness numbers were converted to percentage of mineral loss and the data were submitted to ANOVA and Tukey tests at the level of significance of 5%. For the third study, 20 pairs of sound permanent molars were selected from children between 6 and 10 years of age. One tooth of the pair received the resin-modified glass-ionomer cement (VT) after the application of VP (control), while the one-step self-etching adhesive system Prompt L-Pop was used to treat the enamel in the contralateral tooth (experimental) previously to the application of VT. The sealants were clinically evaluated immediately and 1, 3, 6 and 12 months after application. Mantel Cox survival analysis and relative risk were calculated.

Results: Silver infiltration and gap formation were both statistically higher for VT and the best mechanical treatment for this material was the use of the diamond bur. For the composite resin, none of the treatments were superior to the control; however asperization with diamond bur was more efficient in reducing infiltration than the ultrasound coupled bur. In the second study, mineral loss was seen only in the region beyond the enamel/material interface. The mineral loss was significantly higher for the RC groups, except for Xe. The highest loss was seen for the RC group with no previous application of self-etching adhesives or VP, although there was no statistical difference among the RC groups. Conversely, the lower percentages of mineral loss was registered for the VT groups, with no difference among them. In the third study, after 12 months of function in the oral cavity, only 2% of VP sealants were considered acceptable, while 49% of the adhesive bonded glass-ionomer sealants were clinically successful. **Conclusion:** Glass-ionomer cement repairs presented higher infiltration at the interface as well

as higher gap formation than composites repairs. For the glass-ionomer cement, the mechanical wear of the aged material is important to improve the interfacial adaptation, while the same was not observed for the composite resin. The use of one-step self-etching systems did not adversely affect the cariostatic effect of resin-modified glass-ionomer sealants in vitro, while clinically the adjunctive use of Prompt L-Pop significantly improved the performance of Vitremer sealants up to 12 months of follow-up.

KEYWORDS: Dental enamel; glass-ionomer cements; pit and fissure sealants; bonding agents; dental leakage; demineralization; clinical trial.

Introdução



INTRODUÇÃO

A odontologia contemporânea, fundamentada na promoção e manutenção da saúde bucal, busca a prevenção das doenças e o tratamento odontológico conservador, com nenhum ou mínimo desgaste da estrutura dentária. Esta realidade tornou-se possível a partir da consolidação dos mecanismos de adesão ao esmalte e dentina, os quais possibilitaram uma adequada interação entre esses tecidos e os materiais restauradores adesivos.

Como os altos índices da doença cárie na superfície oclusal estão relacionados à retenção de resíduos alimentares e ao acúmulo favorecido do biofilme dental, a necessidade de obliteração dessa área crítica culminou na idealização dos selantes de fossas e fissuras, os quais têm sido adotados na prática clínica como procedimento bastante efetivo para a prevenção ou controle das lesões incipientes nessas superfícies^{23,36}. Esses materiais de proteção específica foram introduzidos no final da década de 60⁹, cujo desenvolvimento foi impulsionado pelos bons resultados obtidos com a possibilidade de reter micromecanicamente materiais poliméricos ao esmalte condicionado com ácido⁵.

Estudos clínicos longitudinais têm demonstrado a excelência dos selantes resinosos (baseados na química do dimetacrilato de bisfenol A, bisGMA) no que se refere à capacidade de proteção da superfície sobre a qual são aplicados contra o desenvolvimento e/ou progressão de lesões de cárie^{13,24,34,39}. A probabilidade cumulativa de sobrevivência de selantes resinosos pode chegar a 87% após 10 anos¹³ a qual está diretamente relacionada à sua excepcional capacidade de adesão ao esmalte dental condicionado previamente à sua aplicação.

Além dos selantes resinosos, cimentos de ionômero de vidro convencionais têm sido considerados materiais alternativos para o selamento de fossas e fissuras. Esses materiais, devido à capacidade de liberação/reabastecimento com flúor, além de promoverem a remineralização, exercem efeito antibacteriano e são responsáveis pela redução da solubilidade do esmalte^{16,19}. Entretanto, embora ofereçam benefícios relacionados à presença de flúor, apresentam propriedades mecânicas e de desgaste bastante inferiores quando comparados aos selantes resinosos². Essas características foram melhoradas nos cimentos de ionômero de vidro modificados por resina (CIVMRs), sem contudo, reduzir a capacidade de liberação e recarregamento de flúor por parte desses materiais^{36,40}. Selantes resinosos, por outro lado, mesmo contendo fluoretos em sua composição, são limitados quanto a liberação desses íons^{10,20,22,31,33,35,40} e oferecem menor proteção adicional ao esmalte dentário adjacente às suas margens quando comparados aos selantes ionoméricos^{20,35}.

Estudos de acompanhamento clínico longitudinal de CIVMRs utilizados como selantes de fossas e fissuras, entretanto, demonstram um inferior índice de retenção quando comparado ao observado para selantes resinosos^{26,32-33}. Em 3 anos de acompanhamento clínico, o índice de retenção de um selante ionomérico (Vitremmer, 3M ESPE) foi de apenas 13%³⁰, enquanto que mais de 70% dos selantes ionoméricos aplicados em molares permanentes jovens foram perdidos após 5 anos²⁷.

A despeito dos baixos índices de retenção reportados para CIVMRs utilizados como selantes de fossas e fissuras, existem evidências de que as fissuras desnudas do material tornam-se resistentes ao desenvolvimento de lesões cariosas²³, conferindo a esses materiais efetividade clínica quanto a

prevenção da doença cárie mesmo após sua perda^{27,30}. Apesar dessas observações encorajadoras, à semelhança dos selantes resinosos, seria desejável que os selantes ionoméricos possuísem também adequados níveis de retenção para que a já estabelecida propriedade favorável de proteção contra o desenvolvimento da doença cárie fosse maximizada. Além do mais, alguns estudos refutam o exposto acima, uma vez que demonstraram o desenvolvimento de lesões de cárie em superfícies oclusais mesmo após a perda do selante ionomérico³¹⁻³². Em uma revisão sistemática concluiu-se que não existem informações suficientes para dizer se os selantes ionoméricos são efetivos ou não na proteção da superfície oclusal¹, justamente devido aos baixos índices de retenção reportados para esses materiais, assim como não existem evidências conclusivas sobre a superioridade de um tipo de selante sobre outro³.

Reparos em selantes ionoméricos parcialmente perdidos têm sido frequentemente realizados na prática clínica. Embora plausível tecnicamente, a reparabilidade de cimentos ionoméricos, sejam eles utilizados como selantes ou materiais restauradores, não encontra respaldo na literatura, diferentemente das restaurações em resina composta^{4,6,11,17,25}. Dessa forma, para que esse procedimento possa garantir os melhores resultados possíveis, é imprescindível a realização de trabalhos científicos que avaliem, por exemplo, a necessidade de tratamento mecânico da restauração envelhecida, assim como, qual o melhor tratamento químico dessa restauração. Quanto ao tratamento mecânico, o qual é destacado nos estudos sobre reparabilidade de restaurações em resina composta como sendo o mais importante^{4,6,11}, existem tecnologias, como por exemplo as pontas de diamante acopladas a aparelhos de ultrassom (sistema

CVDentus), que resultam em desgaste mínimo da estrutura dentária^{21,25}, e consequentemente do material restaurador a ser reparado.

Entretanto, a fim de minimizar o problema da falta de retenção dos selantes ionoméricos, estudos buscam alternativas quanto ao preparo prévio da superfície de esmalte com diferentes agentes condicionadores, utilização de sistemas adesivos como camada intermediária ou mesmo a associação desses dois procedimentos^{15,41}. A resistência de união de um cimento de ionômero de vidro (Fuji III LC) foi significativamente melhorada com a utilização de agentes condicionadores como o ácido poliacrílico a 20%, ácido cítrico a 12% e ácido fosfórico a 35%⁴¹. Da mesma forma, Glasspoole et al.¹⁵ (2002) demonstraram haver melhora significativa na resistência de união ao esmalte com a utilização de agentes condicionadores previamente à aplicação de CIVMRs. A presença de *tags* no interior de microporosidades presentes no esmalte sugere que a utilização de agentes condicionadores confere a esses materiais retenção micromecânica semelhante ao observado para resinas compostas¹⁵ em associação à interação química que esses materiais estabelecem com os substratos dentários.

Uma alternativa para o condicionamento do esmalte e dentina é a utilização de sistemas adesivos autocondicionantes, os quais desmineralizam e infiltram a região desmineralizada simultaneamente. Alguns sistemas autocondicionantes apresentam um potencial de desmineralização do esmalte dental semelhante ao obtido com a utilização do ácido fosfórico, enquanto outros são considerados muito fracos para tal procedimento. O potencial de desmineralização dessa categoria de sistemas adesivos está relacionado à concentração hidrogeniônica (pH) do material, a qual caracteriza sua

agressividade²⁸. Foi demonstrado que a utilização de um sistema autocondicionante simplificado (Prompt L-Pop) foi tão eficiente quanto o ácido fosfórico na retenção imediata²⁹ e em longo prazo de selantes resinosos¹².

Uma vantagem da utilização dos sistemas autocondicionantes sobre o ácido fosfórico é a não necessidade de lavagem após sua aplicação, além do fato de serem tolerantes à presença controlada de umidade, por apresentarem característica predominantemente hidrófila. Mesmo em relação à impermeabilização da superfície de esmalte, o que poderia impedir a incorporação de íons flúor provenientes do material selador, trabalhos têm demonstrado que sistemas adesivos autocondicionantes simplificados comportam-se como membranas permeáveis, permitindo a passagem de água mesmo após polimerizados^{7,18,37-38}. Em particular, o uso desses sistemas em pacientes infantis é bastante interessante, visto que simplificações nos procedimentos clínicos são de grande utilidade¹², desde que não comprometam sua eficiência.

Todas as informações apresentadas conduzem à necessidade de pesquisas sobre a possibilidade da realização de reparos efetivos em cimentos de ionômero de vidro modificados por resina, assim como, a associação desses materiais, quando utilizados como selantes de fossas e fissuras, com os novos sistemas adesivos autocondicionantes, objetivando alcançar melhores resultados clínicos de retenção desses selantes sem o comprometimento do seu efeito cariostático.

Proposição

Proposição



PROPOSIÇÃO GERAL

Investigar, por meio do desenvolvimento de três estudos, (1) a reparabilidade de um cimento de ionômero de vidro modificado por resina, assim como, (2) o efeito cariostático e (3) a retenção de um selante ionomérico aderido ao esmalte não desgastado com sistemas adesivos autocondicionantes simplificados.

PROPOSIÇÃO ESPECÍFICA

Capítulo 1: Efeito do tratamento mecânico da restauração envelhecida na reparabilidade de um cimento de ionômero de vidro modificado por resina.

- Avaliar a infiltração marginal e adaptação interna de reparos em cimento de ionômero de vidro modificado por resina e resina composta em função do tratamento mecânico da restauração envelhecida.

Capítulo 2: Ação cariostática de selantes ionoméricos aderidos in vitro ao esmalte com sistemas adesivos autocondicionantes.

- Investigar se a interposição de sistemas adesivos autocondicionantes entre o material ionomérico e o esmalte interfere na perda mineral desse tecido, quando submetido à desafio cariogênico.

Capítulo 3: Avaliação clínica de um selante ionomérico aderido ao esmalte com um sistema adesivo autocondicionante simplificado.

- Avaliar o desempenho clínico de um selante ionomérico aderido ao esmalte com um sistema adesivo autocondicionante.

Capítulo 1

**Capítulo 1: Efeito do tratamento mecânico da restauração
envelhecida na reparabilidade de um cimento de ionômero
de vidro modificado por resina.**



Efeito do tratamento mecânico da restauração envelhecida na reparabilidade de um cimento de ionômero de vidro modificado por resina

Murilo de Sousa Guimarães¹

Érika Botelho Josgrilberg¹

Amanda Cristina Rodrigues²

Josimeri Hebling³

¹ Alunos do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, Área de Odontopediatria, da Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista (UNESP). Araraquara – SP

² Aluna de Graduação da Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista (UNESP). Araraquara – SP

³ Professor Adjunto do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista (UNESP). Araraquara – SP

Autor para correspondência

Profa. Dra. Josimeri Hebling

Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

Departamento de Clínica Infantil – Disciplina de Odontopediatria

Rua Humaitá, 1680 Sala 118 1º andar

Araraquara, São Paulo, Brasil 14801-903

jhebling@foar.unesp.br

RESUMO

Introdução: Enquanto a possibilidade de reparos em restaurações de resina composta encontra respaldo na literatura, o mesmo não é verdadeiro para restaurações de cimento de ionômero de vidro. **Objetivo:** Avaliar o efeito do tratamento mecânico da superfície da restauração envelhecida na reparabilidade de um cimento de ionômero de vidro modificado por resina (CIVMR) e resina composta (RC). **Materiais e métodos:** Foram confeccionados 60 espécimes em Vitremer e resina Z250, os quais, após envelhecimento, foram divididos em 3 grupos (n=20) de acordo com o tratamento mecânico da superfície (ponta diamantada em alta rotação, ponta em ultra-som e sem tratamento) e reparados com o mesmo material. Os espécimes foram isolados deixando exposta apenas a interface de união previamente à impregnação por nitrato de prata. A infiltração de íons prata foi avaliada em estereomicroscópio e formação de fendas em MEV, sendo os dados analisados pelos testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney ($\alpha=0,05$). **Resultados:** Os valores de infiltração e formação de fendas para o CIVMR foram estatisticamente superiores aos observados para a RC. O melhor método de tratamento para o CIVMR foi a asperização com broca diamantada, enquanto nenhum dos tratamentos mostrou-se superior ao controle para a RC, embora a asperização com broca diamantada tenha sido mais efetiva na redução da infiltração do que o sistema CVDentus. **Conclusão:** A asperização mecânica da restauração antiga em CIVMR foi importante para reduzir a infiltração e melhorar a adaptação interna, enquanto o mesmo não foi verdadeiro para a RC.

INTRODUÇÃO

Restaurações plásticas estão sujeitas a fraturas e falhas, as quais podem se manifestar imediatamente após a conclusão do procedimento restaurador ou em função dos desafios impostos durante sua funcionalidade na cavidade bucal [1]. Entretanto as restaurações de compósitos deficientes ou que se tornam deficientes com o tempo, não precisam ser necessariamente removidas por completo. A remoção completa da restauração leva, inevitavelmente, a ampliação da cavidade com perda adicional de substância dentária [1], diminuição do tempo de vida útil da nova restauração e, em caso de restaurações profundas, possível comprometimento pulpar [2]. Consequentemente, o procedimento de reparo deve ser considerado uma opção para restaurações que se apresentam defeituosas por ser mais conservador, menos complexo, de execução mais rápida e menor custo.

Da mesma forma, a utilização de novas tecnologias como a abrasão a ar, o laser e o sistema CVDentus permite a realização de preparos conservadores em relação aos instrumentos rotatórios convencionais [3]. Conjuntamente, a realização de reparos utilizando essas tecnologias pode minimizar ainda mais a perda desnecessária de tecido dentário.

O sistema CVDentus consiste na utilização da tecnologia CVD (*Chemical Vapor Deposition*) na confecção de pontas odontológicas para desgaste dentário associadas ao aparelho de ultra-som. Estas pontas possuem uma camada única de diamante formada em sua parte ativa por um processo de deposição química a partir da fase de vapor e são mais resistentes à vibração quando comparadas às pontas diamantadas convencionais [4]. Embora a utilização do ultra-som promova um corte mais lento, o desgaste resultante é mais preciso e

conservador do que o realizado com pontas diamantadas utilizadas em instrumentos rotatórios [3]. Outras vantagens do ultra-som são menor ruído, melhor visibilidade e irrigação mais efetiva [3].

Uma propriedade importante dos procedimentos de reparo, a qual deve ser criteriosamente considerada é a resistência adesiva interfacial [5,6], uma vez que reflete a qualidade da interface produzida entre as superfícies da restauração inicial e a camada do reparo. Especificamente para restaurações em resina composta, algumas técnicas de reparo têm sido investigadas com o objetivo de obter satisfatória resistência adesiva interfacial [6,7,8,9,10]. As técnicas visam tratar superficialmente a restauração inicial com procedimentos mecânicos como a abrasão a ar [11] e a asperização com fresas sob refrigeração [8] e/ou procedimentos químicos como condicionamento ácido [8] associado ou não a agentes adesivos [8,11]. Entretanto, o embridamento mecânico tem sido considerado o fator mais importante no estabelecimento de uma adequada interface de união nos procedimentos de reparo em restaurações de resina composta [7,12,13].

Para as restaurações em cimentos de ionômêro de vidro, entretanto, não existem informações na literatura quanto à procedimentos de reparo e sua influência na qualidade da interface material inicial e camada de reparo, o que justifica o desenvolvimento de pesquisas científicas para tal finalidade. Desta forma este estudo avaliou a infiltração e adaptação interna de reparos em um cimento de ionômêro de vidro modificado por resina (CIVMR) e resina composta (RC), após a utilização de ponta diamantada ou sistema CVDentus como tratamento mecânico superficial da restauração inicial.

MATERIAIS E MÉTODOS

Preparo dos espécimes

Sessenta espécimes com 5 mm de diâmetro e 6 mm de altura foram confeccionados para cada material restaurador, com auxílio de uma matriz bipartida. A resina composta Z250 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) foi acomodada na matriz em três incrementos de 2 mm cada, os quais foram individualmente fotoativados por 20 segundos. Para os espécimes confeccionados em CIVMR Vitremer (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), o material foi manipulado na proporção de 1 colher de pó para 1 gota de líquido (2,5:1 por peso) e inserido em dois incrementos na matriz com auxílio de uma seringa do tipo *centrix* (DFL, São Paulo, SP, Brasil). Após a inserção de cada incremento, o material foi fotoativado por 40 segundos. Para todos os procedimentos envolvendo fotoativação, foi utilizado um mesmo aparelho fotopolimerizador (Optilux 500, Demetron/Kerr, Corp., Orange, CA, USA) previamente avaliado quanto à intensidade de luz ($510 \pm 10 \text{ mW/cm}^2$) por meio de um radiômetro (Model 100 Optilux Radiometer, Kerr, Danbury, CT, EUA).

Processo de envelhecimento

A superfície de cada espécime foi imediatamente submetida a polimento com lixas abrasivas (Sistema Soft-Lex, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). Em seguida, cada espécime foi individualmente armazenado em estufa a 37° C, mergulhado em saliva artificial (Farmácia Escola Unesp, Unesp-Araraquara, Araraquara, SP, Brasil) ($1 \text{ mL}/1,88 \text{ cm}^2$, pH 6,8) por 14 dias e então submetido a 1000 ciclos térmicos (5° C/55° C) em água deionizada para simular o envelhecimento dos materiais restauradores [14].

Preparo mecânico da restauração envelhecida

Decorrido o período para envelhecimento, os espécimes de cada material foram aleatoriamente divididos em 3 grupos (n=20) de acordo com o tipo de instrumento utilizado para o desgaste da restauração inicial envelhecida. Após profilaxia da superfície com pedra pomes em água e taça de borracha por 30 segundos seguida de lavagem abundante, os espécimes receberam um dos seguintes tratamentos: desgaste (asperização) com ponta diamantada cilíndrica em alta rotação (no. 3145, KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) e sob refrigeração abundante com água, com pressão moderada (ca. 200 gf) por 20 segundos; desgaste (asperização) com ponta CVD cilíndrica (n. 8.2142, CVDentus – Clorovale Diamantes, SP, Brasil) acoplada ao ultra-som (Ultra-som Prof I AS Cerâmico (US), Dabi Atlante, Ribeirão Preto, SP, Brasil) utilizando potência II (*power II*) e irrigação I (*pump I*), com pressão moderada (ca. 200 gf) por 20 segundos; ou ausência de tratamento mecânico (controle).

Em seguida, os espécimes foram reposicionados na matriz para a aplicação dos materiais de reparo, de tal forma que permitissem a confecção de uma camada de reparo de 6 mm de altura. Para os reparos em resina composta, a superfície exposta foi condicionada com ácido fosfórico 35% por 15 segundos, seguido de lavagem abundante e secagem com ar. O sistema adesivo Single Bond (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) foi aplicado em duas camadas consecutivas, submetidas a jatos de ar e fotoativadas por 10 segundos. A resina composta foi inserida no orifício da mesma forma como descrito anteriormente. Para os reparos confeccionados em Vitremer, a superfície exposta foi tratada com Vitremer Primer por 30 segundos, seguido de fotoativação por 10 segundos e o cimento ionomérico foi aplicado como descrito anteriormente. Concluído o

procedimento de reparo, todos os espécimes foram armazenados por 24 horas em estufa 37° C, em ambiente com 100% de umidade relativa.

Infiltração com nitrato de prata amoniacal

Em seguida, os espécimes foram isolados com uma camada de adesivo epóxi Araldite (Brascola Ltda, SP, Brasil) e esmalte cosmético colorido Colorama (Colorama, SP, Brasil), respeitando a distância de 1 mm ao redor da interface de união. Os espécimes foram, então, submetidos a um novo ciclo de envelhecimento químico e térmico como descrito previamente.

Concluído o envelhecimento, os espécimes foram armazenados em solução de nitrato de prata amoniacal (pH 9,5) a 50% por 24 horas, em ambiente escuro e fechado. Posteriormente foram lavados em água corrente por 5 minutos para a remoção do excesso da solução e foram submersos em revelador dental (Kodak, Kodak Ltda., São José dos Campos, SP, Brasil) por 8 horas sob luz fluorescente. Os espécimes foram novamente lavados em água corrente por 5 minutos e as camadas protetoras de adesivo epóxi e esmalte foram removidas com uma lâmina de bisturi nº 15.

Análise da infiltração e formação de fendas

Utilizando-se uma máquina para cortes de precisão (ISOMET 1000, Buehler Ltd., Lake Bluff, IL, EUA), os espécimes foram seccionados ao meio no sentido perpendicular à interface de união. Uma das metades foi aleatoriamente selecionada para avaliação da infiltração com nitrato de prata em lupa estereoscópica (Modelo SZX7, Olympus, São Paulo, Brasil) com aumento de 40 vezes. Do mesmo espécime foi obtida uma réplica em resina epóxica (Epoxicure,

Buehler Ltd., Lake Bluff, IL, EUA), para avaliação da formação de fendas em MEV (Digital Scanning Microscope, DSM-960, Zeiss, West Germany). Foram escolhidas aleatoriamente 50% das réplicas de cada grupo para essa análise. As leituras em milímetros (mm), para ambas as análises, foram realizadas em duplicata, por um único examinador previamente treinado, com intervalo de 7 dias entre cada leitura.

Análise estatística

A média das duas leituras foi computada e tanto os valores de infiltração de nitrato de prata como os de extensão da fenda foram transformados em porcentagem considerando-se a extensão total da interface (5 mm) como 100%. Aos conjuntos de dados referentes à porcentagem de infiltração com nitrato de prata (análise em lupa estereoscópica) e de extensão da fenda (análise em MEV) foram aplicados os testes estatísticos de Kruskal-Wallis, complementados por testes de Mann-Whitney considerando-se as variáveis “material” e “tratamento da superfície”. O teste de Spearman foi utilizado para correlacionar os valores de infiltração de nitrato de prata e formação de fendas e a análise de correlação linear foi aplicada para determinar a dependência entre esses valores. Todos os testes estatísticos foram considerados ao nível pré-estabelecido de 5% de significância.

RESULTADOS

Infiltração com nitrato de prata

Dados descritivos referentes à porcentagem de infiltração de nitrato de prata segundo os materiais e tratamentos estão apresentados na Tabela 1. Os

valores de infiltração de nitrato de prata observados para o cimento de ionômero de vidro Vitremer foram estatisticamente superiores ($p < 0,05$) aos valores observados para a resina composta Z250, independentemente do tratamento realizado na superfície da restauração envelhecida. A mediana geral (P25-P75) de infiltração observada para o Vitremer foi de 100 (66,4-100,0), enquanto que para a resina Z250 foi de 7,8 (0-15,2).

Para o cimento de ionômero de vidro, o melhor método de tratamento da restauração envelhecida foi a asperização de sua superfície com broca diamantada em alta rotação, uma vez que os valores de infiltração observados para esse grupo foram estatisticamente inferiores aos valores observados para o grupo controle, ou seja, sem tratamento (Tabela 1, $p < 0,05$). Por outro lado, a asperização da superfície com o sistema CVDentus, não influenciou os valores de infiltração uma vez que esses foram comparáveis aos observados no grupo controle (Tabela 1, $p > 0,05$). Entretanto quando os métodos mecânicos foram comparados entre si, não houve diferença estatística entre eles (Tabela 1, $p > 0,05$).

Para a resina composta, diferentemente, nenhum dos tratamentos de asperização da superfície da restauração envelhecida diferiram do grupo controle (Tabela 1, $p > 0,05$). Entretanto, quando a utilização de alta rotação e do sistema CVDentus foi comparada entre si, a asperização da restauração envelhecida com broca diamantada em alta rotação resultou em valores de infiltração estatisticamente inferiores (Tabela 1, $p < 0,05$).

Formação de fendas

Dados referentes à extensão da fenda na interface do reparo estão apresentados como porcentagem da interface total na Tabela 2, em função dos materiais e tratamentos da superfície da restauração envelhecida. Os valores de extensão da fenda observados para o cimento de ionômero de vidro Vitremer foram estatisticamente superiores ($p < 0,05$) aos valores observados para a resina composta Z250, independentemente do tratamento realizado na superfície da restauração envelhecida. A mediana geral (P25-P75) da extensão da fenda observada para o Vitremer foi de 82,6 (62,9-100), enquanto que para a resina Z250 foi de 11,1 (0-20,4).

Para o cimento de ionômero de vidro modificado por resina, ambas as formas de tratamento da restauração envelhecida significativamente reduziram a extensão da fenda formada, favorecendo a adaptação interna dos reparos. Entretanto, quando a asperização com broca diamantada em alta rotação e ponta CVDentus foram comparadas entre si, não houve diferença estatisticamente significativa entre elas (Tabela 2, $p > 0,05$).

Para a resina composta, nenhum dos tratamentos para asperização da superfície da restauração envelhecida diferiram do grupo controle (Tabela 2, $p > 0,05$). A mesma ausência de diferença estatística foi observada quando os tratamentos, alta rotação e sistema CVDentus, foram comparados entre si (Tabela 2, $p > 0,05$).

Correlação entre os métodos

Foi observada correlação altamente significativa entre os valores de infiltração marginal determinados com auxílio de lupa estereoscópica e os

valores de extensão da fenda obtidos em microscopia eletrônica de varredura ($R^2=0,96$, $p<0,01$). Dessa forma, foi possível definir a fórmula $MEV=(-1,45)+LUPA*0,91$, através da análise de regressão linear, onde MEV representa a extensão da fenda e LUPA a infiltração de nitrato de prata (Figura 1).

Imagens ilustrativas da infiltração por nitrato de prata observadas em lupa estereoscópica e da formação de fendas em microscopia eletrônica de varredura são apresentadas nas figuras 2 e 3, para o cimento de ionômero de vidro modificado por resina e a resina composta, respectivamente.

DISCUSSÃO

As principais causas de falhas em restaurações diretas são cárie e fraturas [15,16], embora outras causas menos prevalentes também podem ser consideradas, como por exemplo, alteração de cor e perda da integridade antômica devido ao desgaste. Nesses casos, o tratamento de escolha recai sobre a substituição completa ou o reparo da restauração defeituosa [7]. A última opção vem sendo investigada como alternativa confiável desde que foi demonstrado ser possível estabelecer uma união durável e adequada entre a restauração defeituosa e a nova camada de reparo [17], embora apenas 39% a 47% da resistência coesiva da restauração original possa ser restituída [7]. Alguns requisitos, entretanto, devem ser respeitados para que se alcance sucesso, dentre eles, evitar camadas muito finas, principalmente nas margens da porção do reparo e garantir uma adequada limpeza e secagem da superfície a ser reparada. Além disso, o tempo transcorrido entre a polimerização inicial da resina composta e um posterior reparo parece ser um fator importante a ser considerado, pois as resinas mais velhas apresentam em sua composição uma

menor quantidade de monômeros residuais disponíveis para a copolimerização [18], tornando inadequada a união com a resina nova, e deste modo, aumentando a possibilidade de infiltração na linha de união [9]. Adicionalmente, restaurações de resina composta envelhecidas sofrem alterações relacionadas à sorção de água, degradação hidrolítica, formação de microfendas, desprendimento de partículas de carga e eluição de alguns de seus constituintes [18,20]. No presente estudo, o envelhecimento das restaurações foi simulado pela armazenagem em saliva artificial e ciclagem térmica [14]. Entretanto, esses procedimentos não são capazes de reproduzir com fidelidade o envelhecimento natural que ocorre na cavidade bucal, onde além de alterações térmicas e contato constante com a saliva, as restaurações também são sujeitas a outros desafios, como a presença de biofilme, alimentação e forças mecânicas impostas pela mastigação.

Tentativas de melhorar a resistência adesiva interfacial e conseqüentemente reduzir a infiltração em reparos vêm sendo realizadas com os mais diversos métodos nos últimos anos, principalmente no que se refere ao tratamento do substrato para adesão [4,6,18,21], com destaque ao tratamento mecânico, uma vez que o embricamento mecânico entre a restauração antiga e a camada de reparo tem sido considerado o componente mais importante para a promoção de uma eficiente interface de união [7,12,13,18]. Dentre os tratamentos mecânicos da superfície da restauração a ser reparada, a broca diamantada tem sido utilizada com bons resultados [7,18], embora outros métodos como por exemplo o jateamento da superfície com partículas de óxido de alumínio, possam apresentar melhor [18] ou equivalente eficiência [9]. Bonstein et al. [7] observaram que a asperização mecânica com broca

diamantada em alta rotação resultou em maior resistência de união resina envelhecida/reparo. Além disso, sugerem que a utilização das pontas diamantadas é mais simples e eficiente. No presente estudo foi observado que os reparos em resina composta e em cimento de ionômero de vidro que receberam asperização superficial com broca diamantada mostraram resultados favoráveis, especialmente para o cimento ionomérico, uma vez que redução significativa de infiltração e extensão da fenda foi observada para esse grupo em relação à ausência de tratamento.

As pontas de diamante CVD, quando comparadas às pontas diamantadas e pontas convencionais, apresentam como vantagens maior durabilidade, melhor facilidade de limpeza e esterilização e maior eficiência durante o corte [22]. No entanto, diferenças morfológicas são observadas na superfície dentária quando preparos confeccionados com pontas diamantadas CVDentus são comparados a preparos realizados com pontas diamantadas convencionais em alta rotação [23]. Ao avaliar o grau de rugosidade das superfícies em esmalte e dentina desgastadas com pontas diamantadas convencionais de granulação grossa e com pontas CVD ao ultra-som, Diniz et al. [23] observaram que as amostras preparadas com pontas CVD foram as que produziram menor grau de rugosidade superficial. Os autores sugeriram que a lisura e a homogeneidade das paredes cavitárias realizadas com pontas CVDentus contribuiriam para a redução da infiltração marginal em cavidades restauradas em resina composta. Entretanto, essa premissa não foi observada no presente estudo para a união resina envelhecida/reparo uma vez que não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as restaurações superficialmente asperizadas com pontas CVDentus e com o grupo controle

quanto a infiltração de nitrato de prata, para ambos os materiais restauradores. Poderia ser especulado que no caso de reparos com materiais plásticos, a rugosidade superficial da restauração envelhecida proporcionaria retenção mecânica entre essa e o material de reparo, ratificando o importante papel do embricamento mecânico nos procedimentos de reparo [7,12,13,18]. Adicionalmente, ainda não é conhecido se o efeito da vibração gerada pelo ultrassom poderia causar danos à interface de união da porção da restauração que não será substituída.

Nos procedimentos de reparo, com ou sem a necessidade de desgaste da restauração envelhecida, é essencial realizar o condicionamento químico de acordo com o material utilizado, uma vez que o novo material deve apresentar adequada união não somente à restauração envelhecida, mas também aos tecidos dentários. O condicionamento ácido tem sido considerado um procedimento imprescindível na Odontologia adesiva contemporânea, uma vez que proporciona o aumento da área de superfície, resultando em retenções micromecânicas, para posterior aplicação do agente adesivo [6,24]. Outra função do condicionamento ácido empregado nos reparos em resina composta é a remoção de resíduos da superfície a ser reparada [6,18], o que favorece o íntimo contacto entre os materiais.

Nos reparos utilizando CIVMR (Vitremer) apenas o Vitremer Primer foi aplicado sobre a restauração envelhecida. Embora esse material apresente o pH ligeiramente ácido (ca. 4.3) o mesmo provavelmente não foi suficiente para criar microporosidades na superfície do cimento ionomérico a ser reparado. Consequentemente, para esse material, a asperização mecânica da superfície da restauração a ser reparada foi importante para reduzir os valores de

infiltração e extensão da fenda formada. Em contrapartida, a utilização do ácido fosfórico seguido da aplicação de um agente adesivo nos reparos realizados em resina composta, pode ter produzido uma superfície mais rugosa [6] a ponto de contribuir para o imbricamento mecânico entre os dois materiais, envelhecido e reparo. Nesse caso, a asperização prévia da superfície a ser reparada não foi essencial para reduzir os valores de infiltração e formação de fendas. Esses resultados, entretanto, diferem dos observados por Bonstein et al. [7], Papacchini et al. [18] e Fawzy et al. [6], onde os autores demonstraram que, para reparos em resina composta, apenas o condicionamento ácido não melhorou significativamente a resistência de união material reparado/camada de repado em comparação ao controle sem tratamento superficial. No trabalho de Bonstein et al. [7] apenas a asperização superficial da restauração envelhecida com pontas diamantadas seguida da aplicação de um sistema adesivo resultou nos maiores valores da resistência adesiva interfacial.

Como não foram encontrados na literatura trabalhos sobre reparos em cimentos ionoméricos, não foi possível respaldar cientificamente a especulação de que agentes com maior acidez poderiam melhorar a qualidade da interface de união para esses materiais. Entretanto, os resultados do presente estudo permitiram observar que reparos em restaurações ionoméricas, especificamente em restaurações de Vitremer, apresentaram desempenho significativamente inferior aos reparos em resina composta quanto a infiltração e formação de fendas interfaciais, independentemente da asperização ou não da superfície da restauração a ser reparada.

Uma vez que reparos em restaurações defeituosas, desde que adequadamente indicados, resultam em maior preservação de estrutura dental

quando comparados a substituição integral dessas restaurações, e são de mais fácil e rápida execução, é importante compreender que diferentes materiais podem requerer diferentes procedimentos relacionados ao tratamento mecânico e químico da restauração envelhecida [10]. Dessa forma, considerando as condições experimentais do presente estudo, foi possível concluir que reparos realizados no cimento de ionômero de vidro Vitremer permitiram infiltração de nitrato de prata e formação de fenda na linha de união significativamente maior do que reparos realizados na resina composta Z250. De forma geral, para esse último material, nenhum tratamento mecânico da superfície da restauração envelhecida seria necessário, enquanto o oposto é verdadeiro para o cimento de ionômero de vidro. Nesse caso, o melhor tratamento seria a asperização com broca em alta rotação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de iniciação científica (PIBIC) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de doutorado.

O QUE ESSE TRABALHO ACRESCENTA

- Não existem informações na literatura sobre o desempenho de reparos em restaurações de cimentos de ionômero de vidro, embora esses materiais sejam amplamente utilizados em pacientes infantis.

PORQUE ESSE TRABALHO É IMPORTANTE PARA ODONTOPEDIATRAS

Os Odontopediatras devem estar cientes de que:

- Reparos em restaurações de ionômero de vidro são mais susceptíveis à infiltração e formação de fendas do que reparos em restaurações em resina composta;
- A asperização superficial da restauração de ionômero de vidro a ser reparada é importante para uma união mais eficiente entre esta e a camada de reparo.

REFERÊNCIAS

1. Blum R. Restorative dentistry with the Er:YAG laser. J Oral Laser Appl 2001; 1: 55-58.
2. Murdoch-kinck CA, McLean ME. Minimally invasive dentistry. J Am Dent Assoc 2003; 134: 87-95.
3. Lima LM, Motisuki C, Santos-Pinto L, dos Santos-Pinto A, Corat EJ. Cutting characteristics of dental diamond burs made with CVD technology. Braz Oral Res 2006; 20:155-161.
4. Ceballos L, Osorio R, Toledano M, Marshall GW. Microleakage of composite restorations after acid or Er-Yag laser cavity treatments. Dent Mater 2001; 17: 340-346.
5. Lewis G, Johnson W, Martin W, Canerdy A, Claburn C, Collier M. Shear bond strength of immediately repaired light-cured composite resin

restorations. *Oper Dent* 1998; 23: 121-127.

6. Fawzy AS, El-Askary FS, Amer MA. Effect of surface treatments on the tensile bond strength of repaired water-aged anterior restorative micro-fine hybrid resin composite. *J Dent* 2008; 36: 969-976.
7. Bonstein T, Garlapo D, Donarummo Jr J, Bush PJ. Evaluation of varied repair protocols applied to aged composite resin. *J Adhes Dent* 2005; 7: 41-49.
8. Gordan VV, Shen C, Riley J, Mjör AI. Two-year clinical evaluation of repair versus replacement of composite restorations. *J Esthet Rest Dent* 2006; 18: 144-153.
9. Cavalcanti NA, Lima AF, Peris AR, Mitsui FHO, Marchi GM. Effect of surface treatments and bonding agents on the Bond strength of repaired composites. *J Esthet Rest Dent* 2007; 19: 90-98.
10. Moncada G, Fernández E, Martín J, Arancibia C, Mjör IA, Gordan VV. Increasing the longevity of restorations by minimal intervention: a two-year clinical trial. *Oper Dent* 2008; 33: 258-64.
11. Cesar PF, Meyer Faara PM, Miwa Caldart M, Gastaldoni Jaeger R, da Cunha Ribeiro F. Tensile bond strenght of composite repairs on Artglass using different surface treatments. *Am J Dent* 2001; 14: 373-377.
12. Kupiec KA, Barkmeier WW. Laboratory evaluation of surface treatments for compostie repair. *Oper Dent* 1996; 21: 59-62.
13. Shahdad SA, Kennedy JG. Bond strength of repaired anterior composite

resins: an in vitro study. J Dent 1998; 26: 685-694.

14. Hannig C, Laubach S, Hahn P, Attin T. Shear bond strength of repaired adhesive filling materials using different repair procedures. J Adhes Dent 2006; 8: 35-40.
15. Bernardo M, Luis H, Martin MD et al. Survival and reasons for failure of amangam versus composite posterior restorations placed in a randomized clinical trial. J Am Dent Assoc 2007; 138: 775-783.
16. Opdam NJM, Bronkhorst EM, Roeters JM, Loomans Bas AC. A retrospective clinical study on longevity of posterior composite and amalgam restorations. Dent Mater 2007; 23: 2-8.
17. Causton BE. Repair of abraded composite fillings. An in vitro study. Br Dent J 1975; 139: 286-288.
18. Papacchini F, Dall'Oca S, Chieffi N et al. Composite-to-composite microtensile bond strength in the repair of a microfilled hybrid resin : effect of surface treatment and oxygen inhibition. J Adhes Dent 2007; 9: 25-31.
19. Ferracane JL, Marker VA. Solvent degradation and reduced fracture toughness in aged composites. J Dent Res 1992 ; 71 : 13-19.
20. Geurtsen W. Substances released from dental resin composites and glass ionomer cements. Eur J Oral Sci 1998; 106: 687-695.
21. Burnett LH Jr, Shinkai RS, Eduardo CP. Tensile bond strength of a one-bottle adhesive system to indirect composites treated with Er: YAG laser, air

abrasion, or fluoridric acid. Photomed Laser Surg 2004; 22: 351-356.

22. Sein H, Ahmed W, Jackson M, Woodward R, Polini R. Performance and characterisation of CVD diamond coated, sintered diamond and WC-Co cutting tools for dental and micromachining applications. Thin Solid Films 2004; 447-448: 455-461.
23. Diniz MB, Rodrigues JA, Chinelatti MA, Cordeiro RCL. Microinfiltração marginal em cavidades preparadas com pontas CVDentus e diamantadas convencionais. Ciência Odontol Bras, 2005; 8: 75-81.
24. Matos AB, Palma RG, Saraceni CH, Matson E. Effects of acid etching on dentin surface: SEM morphological study. Braz Dent J 1997; 8: 35-41.

Tabela 1. Valores de infiltração (%) de nitrato de prata segundo os materiais e tratamentos da superfície da restauração envelhecida.

Material	Tratamento		
	Controle	Alta Rotação	CVDentus
Cimento de ionômero de vidro (Vitremer)	100 (100-100) [20]*a**	71,1 (52,1-100) [20] b	100 (63,4-100) [20] ab
Resina composta (Z250)	3,3 (0-21,4) [20] cd	7,0 (0-9,4) [19] c	11,2 (0-20,4) [19] d

* mediana (P25-P75) [n]

** valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente (Mann-Whitney, $p>0,05$)

Tabela 2. Valores de extensão da fenda (%) segundo os materiais e tratamentos da superfície da restauração envelhecida.

Material	Tratamento		
	Controle	Alta Rotação	CVDentus
Cimento de ionômero de vidro (Vitremer)	100 (87,7-100) [10]*a**	70,4 (45,9-82,2) [10] b	71,4 (57,6-84,5) [10] b
Resina composta (Z250)	0,26 (0-25,0) [10] c	10,7 (0-14,5) [10] c	13,2 (7,25-32,0) [10] c

* mediana (P25-P75) [n]

** valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente (Mann-Whitney, $p>0,05$)

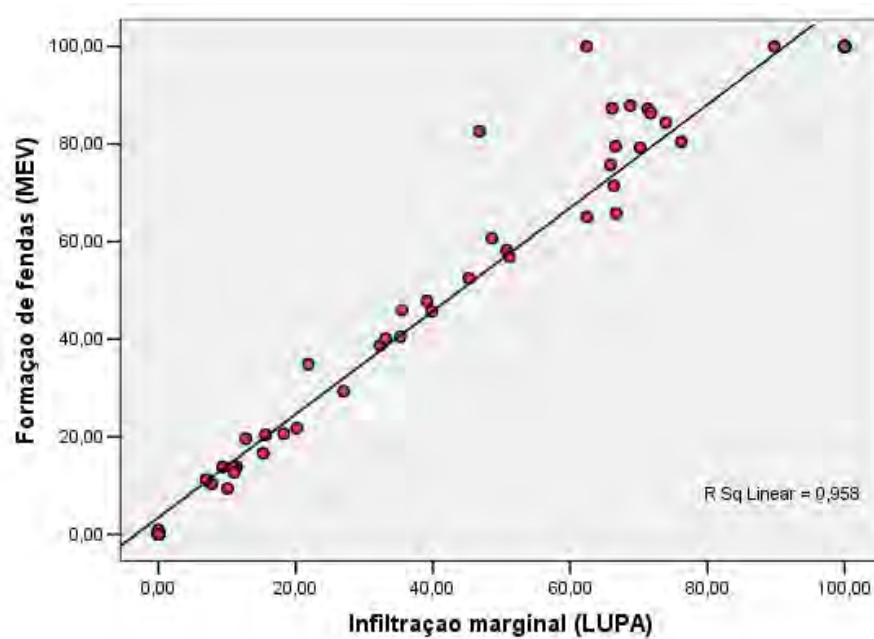


Figura 1. Dispersão dos dados de infiltração obtidos em lupa estereoscópica e formação de fendas obtidos em microscopia eletrônica de varredura.

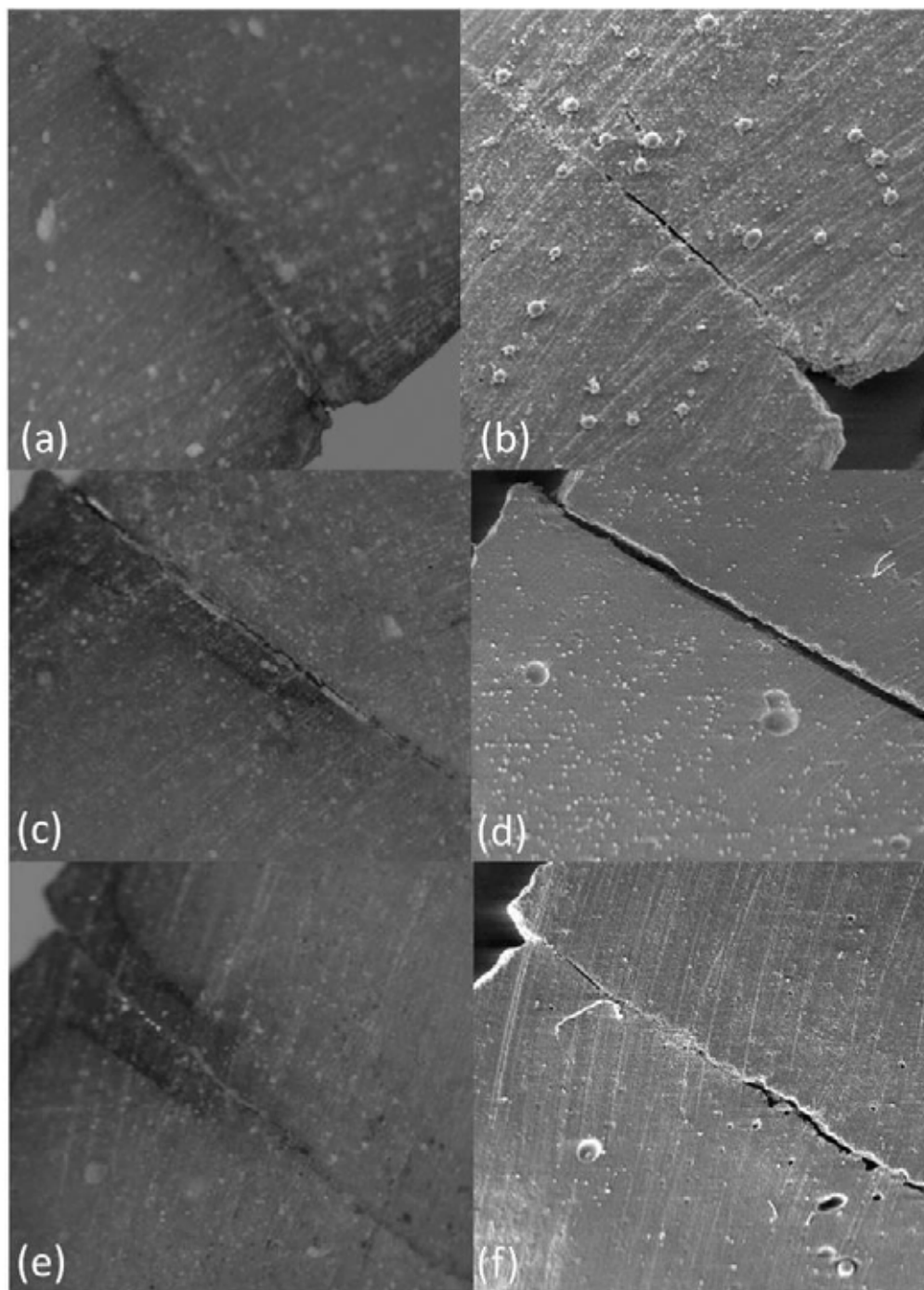


FIGURA 2. Espécimes de CIVMR reparados com o mesmo material. Fotomicrografias em lupa estereoscópica (40x) a esquerda e em MEV (40x) a direita. (a) e (b) Espécime do grupo controle (sem tratamento) com presença de nitrato de prata e formação de fenda em 100% da extensão da interface de união; (c) e (d) espécime asperizado com sistema CVDentus com presença de nitrato de prata e formação de fenda em 100% da extensão da interface de união; (e) e (f) espécime asperizado com broca diamantada em alta rotação onde foi observado 87,63% de infiltração de nitrato de prata e formação de fenda na totalidade da extensão da interface da união (100%).

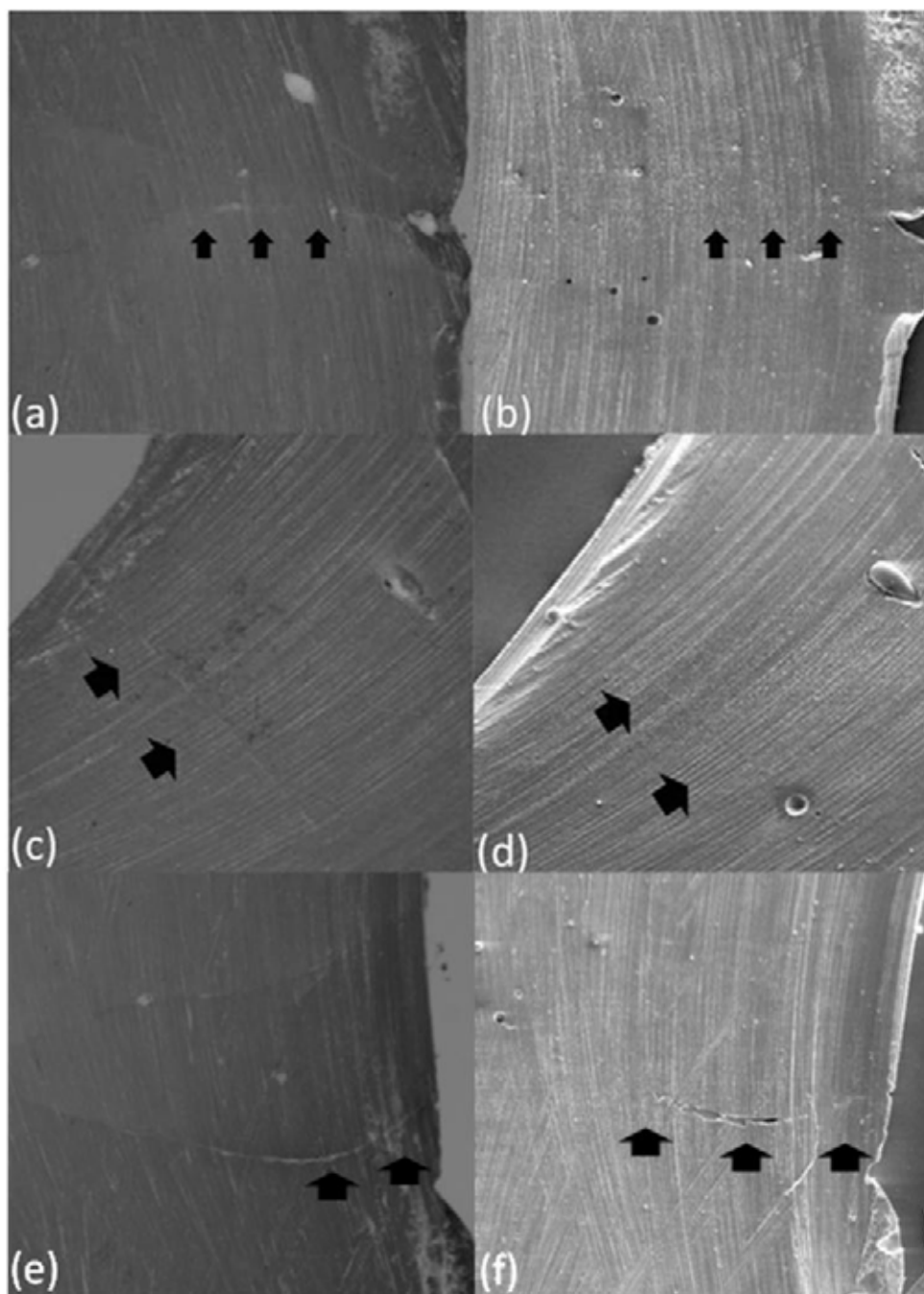


FIGURA 3. Espécimes de RC reparados com o mesmo material. Fotomicrografias em lupa estereoscópica (40x) a esquerda e em MEV (40x) a direita. (a) e (b) espécime do grupo controle sem infiltração ou fenda; (c) e (d) espécime asperizado com broca diamantada em alta rotação sem infiltração ou fenda; (e) e (f) espécime asperizado com sistema CVDentus apresentando 28% de infiltração de nitrato de prata e fenda em 42% da extensão da interface. As interfaces de união estão indicadas pelas setas.

Capítulo 2

**Capítulo 2: Ação cariostática de um selante ionomérico
aderido in vitro ao esmalte com sistemas adesivos
autocondicionantes.**



**Ação cariostática de um selante ionomérico aderido in
vitro ao esmalte com sistemas adesivos
autocondicionantes**

Murilo de Sousa Guimarães¹

Érika Botelho Josgrilberg¹

Mariane Emi Sanabe¹

Josimeri Hebling²

¹ Alunos do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, Área de Odontopediatria, da Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista (UNESP). Araraquara, São Paulo, Brasil.

² Professor Adjunto do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista (UNESP). Araraquara, São Paulo, Brasil.

Título curto: Ação cariostática de um selante ionomérico associado a sistemas adesivos.

Autor para correspondência

Profa. Dra. Josimeri Hebling

Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

Departamento de Clínica Infantil – Disciplina de Odontopediatria

Rua Humaitá, 1680 Sala 118 1º andar

Araraquara, São Paulo, Brasil 14801-903

jhebling@foar.unesp.br

Não existem conflitos de interesse.

RESUMO

O objetivo desse estudo foi investigar a perda mineral do esmalte não desgastado na margem de selantes ionoméricos aderidos por sistemas autocondicionantes. Sessenta e quatro incisivos bovinos foram distribuídos em 4 grupos segundo o tratamento da superfície de esmalte: Vitremer Primer (VP), Prompt L-Pop (Pr), Xeno III (Xe) ou sem tratamento. Em seguida, cilindros de ionômero de vidro Vitremer (VT) ou compósito Z250 (RC) foram construídos em igual número de dentes para cada tratamento. Os corpos de prova foram submetidos à desafio cariogênico e seccionados, ao final do mesmo, para realização de testes de dureza. Edentações foram realizadas em três regiões em relação à interface de união (externa, união e interna) até a profundidade de 300 μm . Os dados de dureza foram transformados em porcentagem de perda mineral e analisados pelos testes estatísticos de ANOVA e de Tukey ($\alpha=0,05$). Apenas na região externa à interface material/esmalte foi possível observar perda mineral em relação as demais. Essa perda foi significativa somente para os grupos de RC, com exceção do grupo tratado com Xe. Nessa mesma região, a comparação dos grupos demonstrou que os maiores valores de perda mineral foram obtidos para o grupo RC sem tratamento, embora sem diferença estatística com os demais grupos que receberam a resina composta. Os menores valores de perda mineral foram observados para os grupos que receberam o Vitremer, sem diferença entre eles. Pôde ser concluído que a utilização de sistemas adesivos autocondicionantes simplificados não afetou de forma adversa o efeito cariostático nas margens do selante ionomérico aplicado ao esmalte não desgastado.

Palavras-chave: selantes de fossas e fissuras; cimentos de ionômeros de vidro; cárie dentária; dureza; esmalte

INTRODUÇÃO

Selantes resinosos têm sido utilizados com sucesso na prevenção da cárie dentária [Aranda e Garcia-Godoy, 1995; de Luca-Fraga e Pimenta, 2001; Folke et al., 2004; Pardi et al., 2005, Poulsen et al., 2001], constituindo-se numa barreira física que protege exclusivamente o esmalte que está sob o material

[Lobo et al., 2005]. A probabilidade cumulativa de sobrevivência de selantes resinosos pode chegar a 87% após 10 anos [Folke et al., 2004] a qual está diretamente relacionada à sua grande capacidade de adesão ao esmalte dental condicionado previamente à sua aplicação.

Outros materiais utilizados para esse mesmo fim são os cimentos de ionômero de vidro convencionais. Esses materiais têm a capacidade de liberar e reincorporar flúor, sendo capazes de reduzir a desmineralização e auxiliar na remineralização do esmalte, mesmo em situações de alto desafio cariogênico provocado in vitro [Lobo et al., 2005] e in situ [Tenuta et al., 2005; Yamamoto et al., 2005]. Porém, embora ofereçam benefícios relacionados à presença de flúor, apresentam propriedades mecânicas e de desgaste ainda incompatíveis com as exigências do meio bucal [Aranda e Garcia-Godoy, 1995]. Essas características foram melhoradas nos cimentos de ionômero de vidro modificados por resina (CIVMRs), sem, contudo, reduzir a capacidade de liberação e recarregamento de flúor por parte desses materiais [Azarpozhoooh e Main, 2008].

Estudos de acompanhamento clínico longitudinal de CIVMRs utilizados como selantes de fossas e fissuras, entretanto, demonstram índices inferiores de retenção quando comparados aos registrados para selantes resinosos [Pardi et al., 2005; Pereira et al., 2003; Poulsen et al., 2001; Raadal et al., 1996; Rock et al., 1996]. A semelhança desses últimos seria desejável que os selantes ionoméricos possuísem também adequados níveis de retenção para que a já estabelecida propriedade favorável de proteção contra o desenvolvimento da doença cárie seja maximizada.

Nesse sentido, a fim de minimizar o problema da falta de retenção dos selantes ionoméricos, estudos buscam alternativas quanto ao preparo prévio da superfície de esmalte com diferentes agentes condicionadores, a utilização de sistemas adesivos como camada intermediária ou mesmo a associação desses dois procedimentos [Glasspoole et al., 2002; Yamamoto et al., 2003]. Uma alternativa para o condicionamento dos substratos dentários é a utilização de sistemas adesivos autocondicionantes, os quais desmineralizam e infiltram a região afetada simultaneamente. Alguns sistemas autocondicionantes apresentam um potencial de desmineralização do esmalte dental semelhante ao obtido com a utilização do ácido fosfórico. Tal potencial está relacionado à concentração hidrogeniônica (pH) do sistema, a qual caracteriza sua

agressividade [Pashley e Tay, 2001]. A utilização de um sistema autocondicionante simplificado com baixo pH, como o sistema Prompt L-Pop, pode ser tão eficiente quanto o ácido fosfórico na retenção de selantes resinosos [Feigal e Quelhas, 2003; Perdigão et al., 2005]. A grande vantagem da utilização desses sistemas sobre o ácido fosfórico é a não necessidade de lavagem após sua aplicação, além do fato de serem tolerantes à presença controlada de umidade por apresentarem característica predominantemente hidrófila.

Trabalhos recentes têm demonstrado que sistemas adesivos autocondicionantes simplificados comportam-se como membranas permeáveis, permitindo a passagem de água mesmo após polimerizados [Chersoni et al., 2004; Hashimoto et al., 2004; Tay et al., 2002; Tay et al., 2004]. Essa característica poderia ser interessante quando da associação desses sistemas à materiais liberadores de flúor. A permeabilidade da película de adesivo poderia permitir a passagem de íons flúor em condições de desafio cariogênico, interferindo favoravelmente no processo de desmineralização do esmalte subjacente e/ou adjacente as margens do selante. Em particular, o uso de sistemas adesivos autocondicionantes em pacientes infantis é bastante interessante, visto que simplificações nos procedimentos clínicos são de grande utilidade [Feigal e Quelhas, 2003].

Desta forma, o objetivo desse estudo foi investigar se a interposição de sistemas adesivos autocondicionantes simplificados entre o material ionomérico e o esmalte não desgastado interfere na perda mineral desse substrato quando submetido a desafio cariogênico.

MATERIAL E MÉTODO

Sessenta e quatro incisivos bovinos foram obtidos, adequadamente limpos e divididos inicialmente, de modo aleatório, em 4 grupos (n=16) de acordo com o tratamento da superfície vestibular de esmalte: Prompt L-Pop (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), Xeno III (Dentsply, Milford, DE, EUA), Vitremer Primer (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) ou sem tratamento (controle). Em seguida, cinquenta por cento dos dentes pertencentes a cada tratamento (n=8) recebeu um cilindro de cimento de ionômero de vidro modificado por resina Vitremer (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), enquanto nos 50% restante foi utilizado para a construção desse cilindro, o compósito Z250 (cor A3, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA). Os

principais componentes dos materiais utilizados no estudo estão apresentados na Tabela 1.

A superfície vestibular de todos os dentes foi submetida à profilaxia com pedra pomes em água, seguida de lavagem abundante. Os sistemas adesivos, assim como o Vitremer Primer, foram utilizados de acordo com as recomendações dos fabricantes, como descrito a seguir.

- Vitremer Primer: o primer foi aplicado passivamente por 30 segundos sobre toda a superfície de esmalte (excedendo a área de aplicação dos materiais), com auxílio de um *microbrush*. Em seguida foi fotoativado por 10 segundos.
- Prompt L-Pop: após a mistura dos componentes e com a utilização de um *microbrush* (acompanha o produto), o adesivo foi ativamente aplicado sobre toda a superfície de esmalte (excedendo a área de aplicação dos materiais) por 15 segundos, seguido de secagem suave (15 cm de distância da superfície) com jatos de ar por 5 segundos e fotoativação por 10 segundos.
- Xeno III: Após mistura dos líquidos A e B, o adesivo foi passivamente aplicado com um *microbrush* sobre toda a superfície de esmalte (excedendo a área de aplicação dos materiais) por 20 segundos, seguido de secagem suave (15 cm de distância da superfície) com jatos de ar por 5 segundos e fotoativação por 10 segundos.

No grupo controle negativo o Vitremer foi aplicado sobre o esmalte limpo sem nenhum tratamento prévio, enquanto que no grupo controle positivo, o compósito foi aplicado após o condicionamento ácido do esmalte por 30 segundos com ácido fosfórico 35% (Scotchbond Gel Etchant, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) e aplicação de adesivo hidrófobo (Scotchbond Adhesive, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), fotoativado por 10 segundos. Esse tratamento foi limitado à área posteriormente coberta pelo material (área interna da matriz plástica), conforme descrito a seguir.

Para a construção dos cilindros em ionômero ou resina, foi adaptado sobre a superfície tratada como descrito anteriormente, uma matriz plástica de 6 mm de diâmetro interno e 3 mm de altura, permitindo dessa forma a padronização do volume de material. O cimento ionomérico foi manualmente preparado na proporção de uma colher de pó para duas gotas de líquido (1:2, ou seja, 2,5 g de pó para 2,0 g de líquido) com o objetivo de se obter uma massa com viscosidade adequada para utilização como selante de fossas e fissuras [de

Luca-Fraga e Pimenta, 2001; Lobo et al., 2005]. O cimento foi inserido na matriz em um único incremento com auxílio de uma seringa tipo *centrix* (DFL, São Paulo, SP, Brasil), com o objetivo de minimizar falhas de preenchimento. Em seguida, foi fotoativado por 40 segundos com a ponta do aparelho de luz direcionada para a superfície do cilindro. A resina composta foi manualmente inserida na matriz em três incrementos de 1 mm cada, fotoativados individualmente por 20 segundos. Para todos os procedimentos envolvendo fotoativação, foi utilizado um mesmo aparelho fotopolimerizador (Optilux 500, Demetron/Kerr, Corp., Orange, CA, USA) previamente avaliado quanto a sua irradiância ($530 \pm 10 \text{ mW/cm}^2$).

Em seguida, os dentes foram impermeabilizados com verniz ácido-resistente (Araldite, Brascola Ltda, SP, Brasil), deixando exposta apenas a área correspondente ao cilindro de material, assim como 1 mm ao seu redor. Cada dente permaneceu imerso individualmente em 95 mL (5 mL/mm^2 de esmalte exposto) de solução desmineralizadora (DES) pH 4,6 (2 mmol/L de cálcio, 2 mmol/L de fosfato e 75 mmol/L de acetato) durante 6 horas. Decorrido este período, os dentes foram removidos desta solução, lavados com água deionizada por 10 s e levemente secos com papel absorvente. Em seguida, foram imersos individualmente, durante aproximadamente 18 h, em 47,5 mL ($2,5 \text{ mL/mm}^2$ de esmalte exposto) de solução remineralizadora (RE) pH 7,0 (contendo 1,5 mmol/L de cálcio, 0,9 mmol/L de fosfato, 150 mmol/L de cloreto de potássio e 20 mmol/L de tampão cacodilato).

O procedimento de ciclagem foi iniciado com a solução DES e foi repetido durante 5 dias consecutivos, havendo, a partir de então, um período de 48 h de imersão na solução RE. Uma nova fase (5 dias de alternância DES/RE e 2 dias de descanso em RE) foi realizada, totalizando um desafio de 14 dias. Durante todo o processo, os espécimes permaneceram em estufa ajustada a 37°C , exceto nos intervalos de lavagem e alternância das soluções. Terminada a ciclagem de pH, os espécimes foram lavados com jatos de água deionizada durante 10 s, levemente secos com papel absorvente, e mantidos em frascos fechados em 100% de umidade e sob refrigeração (4°C) até o preparo para leitura da dureza.

Após embutimento em resina de poliéster (Natrieli, Natrieli Ltda., Santana do Parnaíba, SP, Brasil), os dentes foram seccionados longitudinalmente em

duas metades, através de um corte no sentido cérvico-incisal passando pela área central do cilindro, utilizando-se uma cortadeira elétrica ISOMET 1000 (Buehler Ltda., Lake Bluf, IL, EUA) equipada com disco diamantado (nº. 11-4253, Buehler Ltda., Lake Bluf, IL, EUA), sob refrigeração constante. Uma das metades, escolhida aleatoriamente, foi seqüencialmente polida com lixas abrasivas de óxido de alumínio refrigeradas a água de granulação 320, 600, 1200 e 2000, complementadas com pastas diamantadas de 6 µm, 3 µm e 1 µm (Buehler Ltda., Lake Bluf, IL, EUA). Entre cada aplicação das pastas diamantadas, os espécimes passavam por um banho em ultra-som, por 10 minutos, para remoção de resíduos. Em seguida, foi lavado abundantemente em água deionizada corrente.

Os espécimes foram submetidos ao teste de dureza, utilizando um durômetro digital (MICROMET 2100, Buehler Ltda., Lake Bluf, IL, EUA) equipado com diamante Knoop, aplicado sobre a superfície por 10 segundos com carga de 25 gramas. A partir da superfície de esmalte e em três regiões específicas para as áreas incisal e cervical, foram realizados conjuntos de 8 edentações as quais representaram o perfil de dureza do esmalte até a profundidade de 300 µm nas respectivas regiões. Essas foram definidas como sendo: (1) união, imediatamente abaixo da interface cimento ionomérico-esmalte ou resina composta-esmalte; (2) região interna, ou seja, cem micrometros a partir da interface, abaixo do cimento ionomérico ou resina composta; e (3) região externa, cem micrometros a partir da interface, correspondente ao esmalte não protegido pelo verniz ácido resistente (Figura 1). No total, foram realizadas 48 edentações por espécime, vinte quatro para cada face, cervical e incisal, e oito para cada região. As quatro primeiras edentações foram realizadas com uma distância de 25 µm entre elas, sendo que a primeira foi realizada à 25 µm da superfície externa do esmalte. As demais foram realizadas com uma distância de 50 µm entre elas (Figura 1).

Os valores de dureza Knoop foram transformados em porcentagem de volume mineral (%vol) pela fórmula proposta por Featherstone et al. [1983] definida como $\%vol = 4,3 \times (KHN)^{1/2} + 11,3$, onde KHN (*Knoop hardness number*) é o número de dureza Knoop em cada uma das profundidades analisadas.

Os conjuntos de oito valores obtidos em cada região externa, união e interna, nas respectivas faces cervical e incisal, foram plotados individualmente

em gráficos de forma que a ligação entre os pontos permitiu traçar uma curva. O perfil de volume mineral (%) do espécime foi determinado por meio do cálculo da área sob a curva construída (Z_{AT}). Para a previsão da porcentagem de volume mineral correspondente ao espécime hígido (Z_{AH}), o ponto mais alto obtido no perfil do espécime em análise foi projetado até o eixo y, de tal forma que cada espécime foi seu próprio controle. Assim, obtendo-se o perfil mineral do espécime hígido (Z_{AH}) e o do espécime/tratamento em análise (Z_{AT}) foi possível obter o ΔZ , que corresponde a diferença entre Z_{AH} e Z_{AT} , ou seja, perda mineral do espécime.

Os dados foram analisados estatisticamente, considerando-se o fator perda mineral (ΔZ) obtido para cada grupo experimental como variável resposta, transformados em porcentagem de perda mineral considerando o perfil mineral do espécime hígido como 100%. Como não foi observada diferença estatisticamente significativa entre as faces incisal e cervical, os dados foram agrupados. Inicialmente, para cada grupo formado pela interação material/tratamento do esmalte, as regiões externa, união e interna foram comparadas pela aplicação do teste paramétrico de ANOVA a um critério complementado por testes de Tukey. Utilizando os mesmos testes, os grupos foram comparados dentro de cada região. Todos os testes estatísticos foram realizados considerando-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Os valores de perda mineral em porcentagem observados para cada grupo segundo as regiões união, interna e externa estão apresentados na Tabela 2. Comparando-se as regiões investigadas para cada grupo individualmente (Tabela 2, linhas), apenas nos grupos de resina composta associada aos tratamentos Vitremer Primer e Prompt L-Pop, assim como para o grupo resina sem tratamento, foi observada perda mineral estatisticamente superior na região externa, quando comparada às demais regiões, união e interna, as quais não diferiram estatisticamente entre si (Tukey, $p > 0,05$). Para os demais grupos, nenhuma diferença estatística foi observada quando as três regiões foram comparadas (Tukey, $p > 0,05$).

Quando os grupos foram comparados em cada região (Tabela 2, colunas), pôde ser observado que apenas na região externa houve diferenças

estatísticas entre os mesmos (Tukey, $p < 0,05$). Nas demais regiões, união e interna, os grupos não diferiram entre si, demonstrando que a interface de união produzida foi eficaz em proteger o esmalte subjacente contra a perda mineral. Na região externa, a maior perda mineral foi observada para o grupo controle positivo, resina composta sem tratamento ($17,26 \pm 3,77\%$). Entretanto, esse grupo não diferiu estatisticamente dos demais grupos que receberam a resina composta, e todos, com exceção do grupo onde o esmalte foi tratado com Xeno III, apresentaram perda mineral significativamente superior a observada para os grupos tratados com o cimento ionomérico. Consequentemente, quando o cimento de ionômero de vidro Vitremer foi utilizado, independente do tratamento do esmalte, os menores valores de perda mineral foram registrados. A menor perda mineral foi observada para o grupo controle negativo, Vitremer sem tratamento ($11,69 \pm 2,93\%$), embora sem diferença estatisticamente significativa em relação aos demais grupos que receberam o cimento ionomérico.

DISCUSSÃO

O papel do flúor liberado a partir de materiais dentários na prevenção e progressão da lesão de cárie tem sido estabelecido na literatura [Azarpazhooh e Main, 2008; Beauchamp et al., 2008; Kantovitz et al., 2006; Lobo et al., 2005; Poulsen et al., 2001]. A capacidade de um material atuar como reservatório e liberar íons flúor é uma vantagem para a resistência contra lesão de cárie na interface esmalte/material e superfícies adjacentes [Azarpazhooh e Main, 2008; Beauchamp et al., 2008; Kantovitz et al., 2006; Lobo et al., 2005; Poulsen et al., 2001].

No presente estudo, o CIVMR quando aplicado sobre a superfície de esmalte (controle negativo), resultou em valores de perda mineral significativamente inferiores aos observados para o grupo onde foi aplicado a resina composta (controle positivo). Essa proteção contra a perda mineral pode ser atribuída à liberação e transferência de íons flúor do cimento ionomérico ao esmalte adjacente [Lobo et al., 2005; Kantovitz et al., 2006; Tenuta et al., 2005]. Em contrapartida, os maiores valores de perda mineral observados quando a resina composta foi utilizada podem ser atribuídos à ausência de fluoretos na composição desse material.

Selantes resinosos podem conter fluoretos em sua composição. Entretanto, independente da forma como esses íons são adicionados ao material polimérico, como sais inorgânicos, como constituintes das partículas de carga ou ligados à matriz polimérica [Wiegand et al., 2007], o potencial cariostático de selantes resinosos com flúor tem sido demonstrado ser inferior ao de selantes ionoméricos [Tantbirojn et al., 1997; de Luca-Fraga e Pimenta, 2001; Kantovitz et al., 2006; Lobo et al., 2005; Poulsen et al., 2001; Rock et al. 1996; Salar et al., 2007]. Os resultados favoráveis observados no presente estudo para o cimento ionomérico Vitremer em comparação a resina composta estão de acordo com os achados de Lobo et al. (2005). Esses autores observaram maior concentração de flúor liberado durante a ciclagem de pH, assim como incorporada ao esmalte, quando o Vitremer foi utilizado como material selador, mesmo quando comparado a um selante resinoso com flúor em sua composição. Essa incorporação por íons flúor confere proteção ao esmalte adjacente as margens do material ionomérico mesmo em condições extremas de desafio cariogênico, como as simuladas em estudos laboratoriais (Tantbirojn et al., 1997; Tenuta et al., 2005).

Perda mineral significativamente superior foi observada apenas na região externa à interface de união. Entretanto, essa maior desmineralização foi detectada somente para os grupos de resina composta, com exceção daquele que recebeu a aplicação do Xeno III. Isso demonstra que a interface de união produzida com o esmalte não desgastado foi eficiente, pelo menos em curto prazo (período do estudo, 14 dias), na proteção deste substrato contra as alterações de pH do meio externo. Adicionalmente, esses resultados permitem afirmar que o sistema adesivo autocondicionante Prompt L-Pop, assim como o Vitremer Primer, não atuaram como barreira física protetora contra a ação da solução remineralizadora. Contrariamente, o sistema adesivo Xeno III parece ter exercido efeito protetor físico contra a desmineralização do esmalte, uma vez que os valores de perda mineral observados para esse grupo foram comparáveis aos observados para os grupos tratados com o cimento de ionômero de vidro.

A utilização de sistemas adesivos autocondicionantes como camada intermediária entre o esmalte e o selante ionomérico objetiva aumentar os níveis de retenção desses materiais ao esmalte dentário. De fato, a utilização desses sistemas adesivos melhorou significativamente a resistência de união de um

selante ionomérico (Vitremer) aplicado sobre o esmalte não desgastado quando comparada a tratamentos convencionalmente propostos, como o condicionamento da superfície com ácido poliacrílico, ou mesmo a utilização excluída do Vitremer Primer (Glasspoole et al., 2002; Hebling et al., dados não publicados). Embora o condicionamento com agentes ácidos melhore a resistência de união de selantes ionoméricos (Yamamoto et al., 2003; Hebling et al., dados não publicados), a utilização de sistemas autocondicionantes traria vantagens como a exclusão do passo clínico de lavagem da superfície condicionada e tolerância à quantidades controladas de umidade, o que também permitiria considerar sua utilização com selantes resinosos (Feigal e Quelhas, 2003; Peutzfeldt et al., 2004; Perdigão et al., 2005).

Sistemas adesivos autocondicionantes simplificados têm sido investigados sob vários aspectos, incluindo seu desempenho no condicionamento e selamento dos substratos dentários. Em relação à dentina, trabalhos têm demonstrado que, embora a resistência de união promovida por esses sistemas seja comparável aquela alcançada por sistemas convencionais [Jacques e Hebling, 2005], o selamento desse tecido intrinsecamente úmido é ainda deficiente, permitindo a passagem de água pela interface adesiva mesmo após a polimerização dos sistemas [Hashimoto et al., 2004; Chersoni et al., 2004; Tay et al., 2002; Tay et al., 2004]. Essa ocorrência é atribuída a característica altamente hidrófila assumida por esses adesivos, uma vez que a água é essencial para a ionização dos monômeros funcionais ácidos, os quais respondem pela dissolução da smear layer e desmineralização da dentina subjacente, criando as vias de difusão para a infiltração simultânea dos monômeros resinosos. Essa característica indesejável quanto ao selamento da dentina, entretanto, instigou o desenvolvimento do presente estudo. Uma vez que sistemas adesivos autocondicionantes simplificados formam membranas permeáveis à passagem de água [Hashimoto et al., 2004; Chersoni et al., 2004; Tay et al., 2002; Tay et al., 2004] e solutos, a sua utilização como camada intermediária poderia melhorar a retenção de selantes ionoméricos ao esmalte, principalmente quando não desgastado, sem contudo interferir negativamente em seu efeito cariostático.

Os sistemas adesivos utilizados no presente estudo foram selecionados com base nos resultados obtidos em uma investigação prévia, a qual

demonstrou melhora significativa na resistência de união de um cimento de ionômero de vidro modificado por resina (Vitremer) ao esmalte não desgastado após o tratamento do substrato com esses agentes (Hebling et al., dados não publicados). Ambos apresentam baixo pH ($<1,0$), permeabilidade após polimerização e capacidade de condicionamento do esmalte não desgastado superior a outros sistemas autocondicionantes, embora inferior ao ácido fosfórico (Grégoire e Ahmed, 2007).

Inibição da perda mineral do esmalte foi observada para todos os agentes condicionadores do esmalte associados ao selante ionomérico. Entretanto, o efeito exercido pelo sistema Xeno III contra a perda mineral do esmalte foi devido, provavelmente, a sua presença física, e não a permeação de íons flúor provenientes do material ionomérico. Contrariamente, para o sistema Prompt L-Pop e para o Vitremer Primer, os resultados demonstraram que esses materiais permitiram a passagem de íons flúor liberados do cimento de ionômero de vidro durante o desafio cariogênico. Consequentemente, a hipótese de que a utilização de sistemas autocondicionantes simplificados como camada intermediária não influenciaria o efeito cariostático do selante ionomérico foi parcialmente aceita.

A composição desses sistemas adesivos provavelmente responde pela diferença de comportamento observada no presente estudo. Por exemplo, Xeno III apresenta etanol como solvente enquanto o sistema Prompt L-Pop contém apenas água. A evaporação mais eficiente de solvente ocorre em sistemas adesivos que contém etanol ou acetona, enquanto que para os demais, a extensão de evaporação do solvente depende diretamente da proporção água/HEMA (Nunes et al., 2006). Adicionalmente, o grau de conversão polimérica do sistema Xeno III é maior do que a observada para o sistema Prompt (Nunes et al., 2006). Uma vez que a extensão de polimerização e a permeabilidade de sistemas adesivos são propriedades inversamente proporcionais (Cadenaro et al., 2005), pode ser especulado que a película formada pelo sistema Xeno III apresenta menor permeabilidade do que a formada pelo sistema Prompt, justificando, dessa forma, os resultados observados no presente estudo. A permeabilidade do sistema Prompt foi demonstrada no estudo de Pamir et al. (2006) uma vez que cimentos

ionoméricos cobertos com uma camada desse agente adesivo continuaram a liberar altas quantidades de íons flúor.

Embora o sistema Prompt L-Pop apresente fluoretos em sua composição, o efeito protetor exercido pela liberação desses íons não foi evidenciado no presente estudo, uma vez que quando associado a resina composta não foi capaz de reduzir a perda mineral do esmalte adjacente as margens do material. A inabilidade desse sistema em exercer efeito protetor contra a desmineralização do esmalte nas margens da restauração também foi demonstrada por Prati et al. (2003).

O uso de sistemas adesivos autocondicionantes em pacientes infantis associado à selantes ionoméricos é interessante, pois pode resultar em menor tempo clínico operatório e em melhoria da retenção desses materiais na cavidade bucal. O prolongado contato do selante ionomérico com o esmalte dentário favorece o processo de remineralização e dificulta a instalação da doença cárie pela capacidade de liberação de flúor do material, e pela proteção física oferecida à superfície, à semelhança dos selantes resinosos. Entretanto, como a composição predominantemente hidrófila desses sistemas adesivos favorece sua degradação no meio bucal, é importante que estudos sejam desenvolvidos para avaliar a estabilidade longitudinal das interfaces criadas quando selantes ionoméricos são aderidos ao esmalte com esses materiais. Da mesma forma, como os resultados do presente estudo demonstraram que a efetividade de tal associação é adesivo dependente, também é importante que outros sistemas adesivos sejam investigados com a mesma finalidade.

Assim, a partir da metodologia aplicada e dos resultados obtidos, pôde ser concluído que o efeito cariostático promovido por um selante ionomérico nas proximidades da união adesiva com o esmalte sem desgaste não foi negativamente afetado pela utilização do sistema adesivo Prompt L-Pop como camada intermediária.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de doutorado e reconhecem a valiosa contribuição científica prestada pela Profa. Dra. Marinês Nobre dos Santos, do Departamento de Odontologia Infantil da FOP-UNICAMP

no delineamento da metodologia utilizada. Nenhum dos pesquisadores recebeu remuneração das empresas produtoras dos materiais utilizados no estudo.

REFERÊNCIAS

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* 1995; 19: 273-277.
2. Azarpazhooh A, Main, PA: Pit and fissure sealants in the prevention of dental caries in children and adolescents: a systematic review. *JCDA* 2008; 74: 171-177.
3. Beauchamp JB, et al.: Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants. A report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *JADA* 2008; 139: 257-268.
4. Cadenaro M, Antonioli F, Sauro S, Tay RF, Di Lenarda R, Prati C, Biasotto M, Contardo L, Breschi L: Degree of conversion and permeability of dental adhesives. *Eur J Oral Sci* 2005; 113: 525-530.
5. Chersoni S, Suppa P, Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Yiu C, et al.: In vivo and in vitro permeability of one-step self-etch adhesives. *J Dent Res* 2004; 83: 459-464.
6. de Luca-Fraga LR, Pimenta LAF: Clinical evaluation of glass-ionomer/resin-based hybrid materials used as pit and fissure sealants. *Quintessence Int* 2001; 32: 463-468.
7. Featherstone JD, Ten Cate JM, Shariati M, Arends J: Comparison of artificial caries-like lesions by quantitative microradiography and microhardness profiles. *Caries Res* 1983; 17: 385-391.
8. Feigal RJ, Quelhas I: Clinical trial of a self-etching adhesive for sealant application: success at 24 months with Prompt L-Pop. *Am J Dent* 2003; 16: 249-251.
9. Folke BD, Walton JL, Feigal RJ: Occlusal sealant success over ten years in a private practice: comparing longevity of sealants placed by dentists, hygienists, and assistants. *Pediatr Dent* 2004; 26: 426-432.
10. Glasspoole EA, Reickson RL, Davidson, CL: Effect of surface treatments on the bond strength of a glass ionomer to enamel. *Dent Mater* 2002; 18: 454-

462.

11. Grégoire G, Ahmed Y: Evaluation of the enamel etching capacity of six contemporary self-etching adhesives. *J Dent* 2007; 35: 388-397.
12. Hashimoto M, Ito S, Tay FR, Svizero NR, Sano H, Kaga M, et al.: Fluid movement across the resin-dentin interface during and after bonding. *J Dent Res* 2004; 83: 843-848.
13. Jacques P, Hebling J: Effect of dentin conditioners on the microtensile bond strength of a conventional and a self-etching primer adhesive system. *Dent Mater* 2005; 21: 103-109.
14. Kantovitz KR, Pascon FM, Correr GM, Borges AF, Uchôa MN, Puppini-Rontani RM: Inhibition of mineral loss at the enamel/sealant interface of fissures sealed with fluoride- and non-fluoride containing dental materials in vitro. *Acta Odontol Scand* 2006; 64: 376-383.
15. Lobo MM, Pecharki GD, Tengan C, Silva DD, Tagliaferro EPS, Napimoga MH: Fluoride-releasing capacity and cariostatic effect provided by sealants. *J Oral Sci* 2005; 47: 35-41.
16. Mejare I, Lingstrom P, Peterson LG, Holm A-K, Twetman S, Kallestal C, et al.: Caries-preventive effect of fissure sealant: a systematic review. *Acta Odontol Scand* 2003; 61: 321-330.
17. Nunes TG, Garcia FCP, Osorio R, Carvalho R, Toledano M: Polymerization efficacy of simplified adhesive systems studied by NMR and MRI techniques. *Dent Mater* 2006; 22: 963-972.
18. Pamir T, Tezel H, Ozata F, Celik A: Fluoride release from esthetic restorative materials with and without adhesive. *Quintessence Int* 2006; 37: 145-150.
19. Pardi V, Pereira AC, Ambrosano GM, Meneghim MC: Clinical evaluation of three different materials used as pit and fissure sealant: 24-months results. *J Clin Pediatr Dent* 2005; 29: 133-137.
20. Pashley DH, Tay FR: Aggressiveness of contemporary self-etching adhesives. Part II: etching effects on unground enamel. *Dent Mater* 2001; 17: 430-444.
21. Perdigão J, Fundingsland JW, Duarte Jr S, Lopes M: Microtensile adhesion of sealants to intact enamel. *Int J Paediatr Dent* 2005; 15: 342-348.
22. Pereira AC, Pardi V, Mialhe FL, Meneghim MC, Ambrosano GM: A 3-year

- clinical evaluation of glass-ionomer cements used as fissure sealants. *Am J Dent* 2003; 16: 23-27.
23. Peutzfeldt A, Nielsen LA: Bond strength of a sealant to primary and permanent enamel: phosphoric acid versus self-etching adhesive. *Pediatr Dent* 2004; 26: 240-244.
 24. Poulsen S, Beiruti N, Sadat N: A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with glass ionomer and a resin based sealant. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001; 29: 298-301.
 25. Prati C, Chersoni S, Suppa P, Breschi L: Resistance of marginal enamel to acid solubility is influenced by restorative systems: an in vitro scanning electron microscopic study. *Clin Oral Invest* 2003; 7: 86-91.
 26. Raadal M, Utkilen AB, Nilsen OL: 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.
 27. Rock WP, Foulkes EE, Perry H, Smith AJ: A comparative study of fluoride-releasing composite resin and glass ionomer materials used as fissure sealants. *J Dent* 1996; 24: 275-280.
 28. Salar DV, García-Godoy F, Flaitz CM, Hicks MJ: Potential inhibition of demineralization in vitro by fluoride-releasing sealants. [J Am Dent Assoc](#) 2007;138:502-506.
 29. Seemann R, Klück I, Bizhang M, Roulet JF: Secondary caries-like lesions at fissure sealings with Xeno III and Delton – an in vitro study. *J Dent* 2005; 33: 443-449.
 30. Tantbirojn D, Douglas WH, Versluis A: Inhibitive effect of a resin-modified glass ionomer cement on remote enamel artificial caries. *Caries Res* 1997; 31: 275-280.
 31. Tay FR, Frankenberger R, Krejci I, Bouillaguet S, Pashley DH, Carvalho RM, et al.: Single-bottle adhesives behave as permeable membranes after polymerization. In vivo evidence. *J Dent* 2004; 32: 611-621.
 32. Tay RT, Pashley DH, Suh BI, Carvalho RM, Itthagarun A: Single step adhesives are permeable membranes. *J Dent* 2002; 30: 371-382.
 33. Tenuta LM, Ribeiro CCC, Gonçalves NCV, del Bel Cury AA, Aires CP, Tengan C, et al.: The sort-term in situ model to evaluate the anticariogenic

- potential of ionomeric materials. J Dent 2005; 33: 491-497.
34. Wiegand A, Buchalla W, Attin T: Review on fluoride-releasing restorative materials – Fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. Dent Mater 2007; 23: 343-362.
35. Yamamoto K, Kojima H, Tsutsumi T, Oguchi H: Effects of tooth-conditioning agents on bond strength of a resin-modified glass-ionomer sealant to enamel. J Dent 2003; 31: 13-18.

Tabela 1. Materiais utilizados no estudo.

Materiais (classificação/fabricante)	Componentes	Composição	pH
Adper Prompt L-Pop (Autocondicionante simplificado) (3M ESPE, St Paul, MN, EUA)	Blister A	Metacrilatos	0.8 (misturado)
	Blister B	fosfatados, fotoiniciador, estabilizante	
		Água, fluoretos, estabilizante	
Xeno III (Autocondicionante simplificado) (Dentisply, Milford, DE, EUA)	Líquido A	HEMA, água, etanol, 2,6-di-tetrabutyl- <i>p</i> hidroxi tolueno, nanopartículas	0.9 (misturado)
	Líquido B	Piro-EMA-SK, PEM-F, UDMA, BHT, CQ, EPD, <i>p</i> -dimetil amina etil benzoato	
Vitremer (cimento de ionômero de vidro modificado por resina) (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA)	Primer	HEMA, copolímero do ácido itacônico e acrílico, álcool etílico	2.9-4.0
	Líquido	HEMA, copolímero do ácido itacônico e acrílico, água	2.5-3.5
	Pó	Partículas de vidro de alumínio-flúor-silicato	
Scotchbond Gel Etchant (3M ESPE, St Paul, MN, EUA)		Ácido fosfórico 35%	0.1
Z250 (resina composta) (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA)		Matriz orgânica: Bis-GMA, UEDMA, Bis-EMA Conteúdo de carga: 60% (volume) de partículas de zircônica/sílica	--
HEMA: 2-hidroxietil metacrilato; Piro-EMA-SK:tetra-metacril-etil-pirofosfato; PEM-F: Pentametacril-oxi-etil-ciclo-fosfazen-monofluoreto; UDMA: uretano dimetacrilato; BHT: 2,6-di-tert-butyl- <i>p</i> -cresol; CQ: canforoquinona; EPD: <i>p</i> -dimetil amino etil benzoato; BisGMA: (1-metiletilideno)bis[4,1-fenilleneoxi(2-hidroxi-3,1-propanedil)]bismetacrilato; UEDMA: 1,6-bis(metacrililoxi-2-etoxycarbonilamina)-2,4,4-trimetilexana; Bis-EMA: bisfenol etoxilato-A-glicol dimetacrilato.			

Tabela 2. Valores de perda mineral (%) obtidos para cada grupo segundo as regiões união, externa e interna.

Material	Tratamento esmalte	Região		
		Externa	União	Interna
Vitremer	Vitremer Primer	14,08±2,51* aB**	13,13±3,14 aA	11,54±3,80 aA
	Prompt L-Pop	13,68±4,22 aB	12,17±4,62 aA	11,45±3,80 aA
	Xeno III	13,51±0,96 aB	13,88±3,68 aA	13,55±3,34 aA
	Sem tratamento	11,69±2,93 aB	11,40±2,81 aA	12,03±4,29 aA
Z250	Vitremer Primer	16,80±2,67 aA	12,15±3,11 bA	10,01±3,62 bA
	Prompt L-Pop	16,98±4,98 aA	13,57±2,15 bA	11,84±3,27 bA
	Xeno III	14,21±5,76 aAB	12,24±4,38 aA	10,98±3,48 aA
	Sem tratamento	17,26±3,77 aA	10,57±4,77 bA	9,63±3,57 bA

* Valores representam média±desvio padrão (n=8).

* * Médias seguidas de letras minúsculas iguais nas linhas e maiúsculas nas colunas representam grupos que não diferem estatisticamente (Tukey, $p>0,05$).

Capítulo 3

capítulo 3

Capítulo 2: Avaliação clínica de um selante ionomérico aderido ao esmalte com um sistema adesivo autocondicionante simplificado



Avaliação clínica de um selante ionomérico aderido ao esmalte com um sistema adesivo autocondicionante simplificado

MURILO DE SOUSA GUIMARÃES¹

MARIANE EMI SANABE¹

JOSIMERI HEBLING²

¹ Alunos do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, Área de Odontopediatria, da Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista (UNESP). Araraquara – SP

² Professor Adjunto do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista (UNESP). Araraquara – SP

Autor para correspondência

Profa. Dra. Josimeri Hebling

Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

Departamento de Clínica Infantil – Disciplina de Odontopediatria

Rua Humaitá, 1680 Sala 118 1º andar

Araraquara, São Paulo, Brasil 14801-903

Fone: +55 16 3301 6334

jhebling@foar.unesp.br

**Avaliação clínica de um selante ionomérico aderido ao esmalte
com um sistema adesivo autocondicionante simplificado**

Resumo

Proposição: O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho clínico de um selante ionomérico aderido ao esmalte com um sistema adesivo autocondicionante. **Materiais e métodos:** Para esse estudo clínico randomizado duplo cego, vinte e três pares de molares permanentes hígidos foram selecionados de crianças entre 6 e 10 anos de idade. Após sorteio aleatório, em um dos dentes foi aplicado o selante ionomérico Vitremer sobre o esmalte tratado com Vitremer Primer (grupo controle) enquanto que no contralateral, o mesmo cimento ionomérico foi aplicado após tratamento do esmalte com o sistema adesivo Adper Prompt (grupo experimental). Os selantes foram avaliados cegamente nos períodos 0 (imediatamente após aplicação), 1, 3, 6 e 12 meses quanto à integridade e pigmentação marginal, forma anatômica, presença de cárie e rugosidade superficial. Os escores foram apresentados na forma de frequência absoluta e analisados descritivamente. O teste log-rank (Mantel-Cox) foi utilizado para comparar a sobrevida dos dois grupos e o risco relativo de sucesso para dentes selados com a utilização adjunta do sistema adesivo foi computado. **Resultados:** A sobrevida de selantes ionoméricos aplicados após a utilização do sistema autocondicionante foi estatisticamente superior a sobrevida de selantes ionoméricos do grupo controle. Após 12 meses de função na cavidade bucal, apenas 2% dos selantes ionoméricos do grupo controle estavam satisfatórios, enquanto que 49% dos selantes ionoméricos do grupo experimental foram considerados sucessos (RR=7,0, IC=3,6-13,5).

Relevância clínica: Selantes ionoméricos aderidos ao esmalte com um sistema adesivo autocondicionante simplificado podem apresentar maior retenção, favorecendo o efeito cariostático desses materiais.

Introdução

Os detalhes anatômicos das faces oclusais dificultam o acesso, limitando a ação da saliva e do flúor, bem como a limpeza mecânica promovida pela escovação. Como resultado da estagnação e acúmulo do biofilme dentário, essas superfícies apresentam maior suscetibilidade à desmineralização¹⁻⁵. As lesões de cárie que acometem as superfícies oclusais ainda são as mais frequentemente observadas a despeito do declínio da prevalência da doença registrado nos últimos anos⁶. O fator mais importante responsável por esse declínio é a utilização contínua de produtos fluoretados. Entretanto, também a utilização de selantes de fossas e fissuras tem sido considerado um procedimento relevante⁶.

Desde a sua introdução na prática clínica por Cueto e Buonocore⁷ em 1967, selantes resinosos têm sido utilizados com sucesso tanto na prevenção da instalação de novas lesões de cárie^{2,5} como no controle da progressão de lesões incipientes em esmalte⁸. Esses materiais apresentam altos índices de retenção^{1,5}, e por conseguinte, grande efetividade na proteção específica das superfícies sobre as quais são aplicados. Embora fluoretos possam ser incluídos em sua composição, o efeito cariostático resultante da liberação desses íons por esses materiais é desprezível⁹⁻¹³. A necessidade de completo controle da umidade durante sua aplicação tem sido considerada a principal desvantagem desse método¹⁴, uma vez que os índices de retenção são diretamente dependentes dessa condição.

Cimentos ionoméricos, convencionais ou modificados por resina, também têm sido utilizados para a proteção das superfícies oclusais. Embora apresentem índices de retenção inferiores quando comparados aos selantes resinosos,

selantes ionoméricos apresentam favorável efeito cariostático pela redução da solubilidade do esmalte¹⁰, assim como pelo controle químico do biofilme dentário¹⁵. Adicionalmente, existem evidências de que as fissuras desnudas do material tornam-se resistentes ao desenvolvimento de lesões cariosas¹⁶⁻¹⁸, conferindo aos selantes ionoméricos efetividade clínica quanto a prevenção da doença cárie mesmo após sua perda^{16,19-20}. Entretanto, mesmo perante essas evidências, controvérsias ainda existem na literatura, e revisões sistemáticas não foram capazes de concluir sobre a superioridade de um material sobre outro²¹⁻²².

Uma vez que tanto retenção como ação cariostática são propriedades desejáveis à selantes de fossas e fissuras, estudos têm buscado alternativas para melhorar os índices de retenção dos selantes ionoméricos para que a sua já favorável ação cariostática seja maximizada. Esses estudos focam principalmente em possibilidades de tratamento da superfície de esmalte previamente à aplicação do selante ionomérico, como a utilização de agentes químicos condicionadores desse substrato²³⁻²⁴.

Uma alternativa para o condicionamento do esmalte e dentina é a utilização de sistemas adesivos autocondicionantes, os quais desmineralizam e infiltram a região desmineralizada simultaneamente²⁵⁻²⁷. Alguns sistemas autocondicionantes apresentam um potencial de desmineralização do esmalte dental semelhante ao obtido com a utilização do ácido fosfórico, enquanto outros são considerados muito fracos para tal procedimento²⁵. O potencial de desmineralização dessa categoria de sistemas adesivos está relacionado à concentração hidrogeniônica (pH) do material, a qual caracteriza sua agressividade²⁵. Foi demonstrado que a utilização de um sistema

autocondicionante simplificado (Prompt L-Pop) foi tão eficiente quanto o ácido fosfórico na retenção imediata²⁸ e em longo prazo²⁹ de selantes resinosos.

Uma vantagem da utilização dos sistemas autocondicionantes sobre o ácido fosfórico é a não necessidade de lavagem após sua aplicação, além do fato de serem tolerantes à presença controlada de umidade, por apresentarem característica predominantemente hidrófila. Mesmo em relação à impermeabilização da superfície de esmalte, o que poderia impedir a incorporação de íons flúor provenientes do material selador, especialmente tratando-se de um cimento ionomérico, trabalhos têm demonstrado que sistemas adesivos autocondicionantes simplificados comportam-se como membranas permeáveis, permitindo a passagem de água mesmo após polimerizados³⁰⁻³³. Em particular, o uso desses sistemas em pacientes infantis é bastante interessante, visto que simplificações nos procedimentos clínicos são de grande utilidade²⁹, desde que não comprometam sua eficiência.

O objetivo desse estudo foi avaliar o desempenho clínico de selantes ionoméricos aderidos ao esmalte com um sistema adesivo autocondicionante. A hipótese nula investigada foi a de que a utilização do sistema adesivo autocondicionante não melhora a retenção do selante ionomérico.

Material e Método

Para esse estudo clínico randomizado duplo cego, vinte e três pares de molares permanentes superiores ou inferiores foram selecionados de crianças entre 6 e 10 anos de idade, após obtenção do termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelo responsável legal (Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara – CEP, protocolo número 53/06)

(Anexo 4). Foram incluídos no estudo apenas dentes hígidos apresentando toda a superfície oclusal exposta no meio bucal, pertencentes a crianças categorizadas como alto risco à cárie, com base em critérios clínicos como acúmulo visível de placa, e em critérios anamnéticos relacionados à dieta e hábitos de higiene bucal. Foram realizadas radiografias para avaliação das superfícies proximais, sendo excluídos os dentes que apresentavam lesões nessas faces. Após sorteio aleatório, realizado pelo método cara/coroa, e profilaxia com pedra pomes em água, em um dos dentes foi aplicado o selante ionomérico Vitremer (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) sobre o esmalte tratado com Vitremer Primer (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) (grupo controle). No contralateral, o mesmo cimento ionomérico foi aplicado após tratamento do esmalte com o sistema adesivo autocondicionante Adper Prompt L-Pop (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) (grupo experimental). Todos os procedimentos clínicos foram realizados sob isolamento relativo do campo operatório, e por um único operador previamente treinado.

No grupo controle o cimento ionomérico foi aplicado sobre a superfície oclusal (os sulcos de extensão vestibular ou lingual, quando necessário, também foram selados) após utilização do Vitremer Primer aplicado passivamente por 30 segundos sobre toda a superfície, seguido de fotoativação por 10 segundos. Nos dentes onde foi aplicado o sistema adesivo previamente a aplicação do cimento ionomérico, não foi utilizado o Vitremer Primer, e o adesivo foi aplicado respeitando-se as recomendações do fabricante. Assim sendo, o sistema adesivo Prompt L-Pop, após a mistura dos componentes, foi ativamente aplicado sobre toda a superfície oclusal (excedendo a área de aplicação do material ionomérico) por 15 segundos com a utilização de um *microbrush* (acompanha o

produto), seguido de secagem suave (15 cm de distância da superfície) com jatos de ar por 5 segundos e fotoativação por 10 segundos.

O material ionomérico foi manualmente preparado na proporção de uma colher de pó para duas gotas de líquido (1:2, ou seja, 2,5 g de pó para 2,0 g de líquido) com o objetivo de se obter uma massa com viscosidade adequada para utilização como selante^{9,12,34}. Após acomodação nas fossas e fissuras, o material foi fotoativado por 40 segundos com a ponta do aparelho de luz direcionada para a superfície oclusal. Para todos os procedimentos envolvendo fotoativação, foi utilizado um mesmo aparelho fotopolimerizador (Optilux 500, Demetron/Kerr, Corp., Orange, CA, USA) previamente avaliado quanto à intensidade de luz ($510 \pm 10 \text{ mW/cm}^2$) por meio de um radiômetro (Model 100 Optilux Radiometer, Kerr, Danbury, CT, EUA).

Ao final da aplicação dos selantes, os ajustes oclusais, quando necessários, foram realizados com pontas carbide em baixa rotação e refrigeração com água. Os selantes, ambos controle e experimental, foram avaliados quanto aos critérios descritos na Tabela 1, nos períodos 0 (imediatamente após aplicação), 1, 3, 6 e 12 meses, quando também foram obtidos registros fotográficos. A avaliação clínica foi cegamente executada por um examinador experiente e adequadamente calibrado. Foram invariavelmente considerados insucessos, os selantes que receberem escore 3 para integridade marginal, 3 para pigmentação marginal, 3 e 4 para a forma anatômica e 1 para presença de cárie. Esses selantes foram adequadamente reparados/substituídos e excluídos da amostra. Os demais casos foram criteriosamente avaliados de acordo com a associação dos escores, e também excluídos da amostra se considerados insucessos.

Nos casos de perda parcial ou total do selante, foram realizadas moldagens com silicona de condensação (Oranwash e Zetaplus, Zhermack, Badia Polesine, RO, Itália) para obtenção de réplicas em resina epóxica (Epoxicure, Buehler Ltda., Lake Bluf, IL, EUA), as quais foram metalizadas e avaliadas em microscopia eletrônica de varredura (Digital Scanning Microscope, DSM-960, Zeiss, West Germany) para a observação da presença de material remanescente nas fissuras.

Os escores foram apresentados na forma de frequência absoluta e analisados descritivamente. O teste log-rank (Mantel-Cox) foi utilizado para comparar a sobrevivência dos dois grupos e o risco relativo e intervalo de confiança de sucesso de dentes selados com utilização adjunta do sistema adesivo versus sem adesivo foram computados (nível de significância de 5%).

Resultados

Vinte e três pares de dentes permanentes foram selecionados de crianças entre 6 e 10 anos de idade (média=8,9±0,7), totalizando 20 crianças. Três participantes abandonaram a pesquisa nos três primeiros meses, impedindo a coleta dos dados. Os dentes correspondentes foram excluídos do estudo. Dessa forma, dezessete crianças foram acompanhadas até o final do experimento (12 meses), das quais vinte pares de molares permanentes foram avaliados, sendo 17 pares de primeiros molares e 3 pares de segundos molares.

Dados referentes aos critérios clínicos adotados para a avaliação periódica dos selantes ionoméricos estão apresentados na Tabela 2. Lesões de cárie e pigmentação marginal não foram observadas em nenhum dos dentes para ambos os grupos e, portanto, esses critérios não foram incluídos na tabela. Os

dentes que receberam escore 4 para o critério forma anatômica, ou seja, perda total do selante ionomérico, não puderam ser avaliados quanto a integridade marginal. Portanto, a soma dos escores de integridade marginal em alguns períodos não corresponde ao total de pares (n=20).

Analisando os dados da Tabela 2 é possível afirmar que a integridade marginal e a forma anatômica dos selantes ionoméricos tornaram-se deficientes com o passar do tempo para os dois grupos estudados, sendo melhores resultados observados para o grupo experimental. Após 12 meses de acompanhamento 11 dentes do grupo controle apresentaram perda total do selante (forma anatômica, escore 4), e oito dentes apresentaram perda parcial com necessidade de reparo (escore 3). Apenas um dente foi considerado como sucesso no grupo controle após esse período. Por outro lado, apenas 2 perdas totais e 6 perdas parciais com necessidade de reparo (insucessos) foram registradas para o grupo experimental. Também pôde ser observado para os dois grupos uma pequena variação na rugosidade superficial dos selantes, alternando entre os meses observados, supostamente devido ao desgaste físico da mastigação e escovação.

A análise conjunta dessas características clínicas foi utilizada para classificar os selantes como sucesso ou insucesso. A frequência absoluta e a porcentagem dos sucessos e insucessos segundo os grupos e períodos de avaliação estão descritas na Tabela 3. A partir das frequências apresentadas na Tabela 3, curvas de sobrevida foram projetadas para ambos os grupos (Figura 1). A sobrevida de selantes ionoméricos aplicados após a utilização do sistema autocondicionante Prompt L-Pop foi estatisticamente superior a sobrevida de selantes ionoméricos do grupo controle, onde apenas o Vitremer Primer foi

utilizado como agente para o condicionamento do esmalte (Log Rank, Mantel Cox, $p < 0,01$). Após 12 meses de função na cavidade bucal, apenas 2% dos selantes ionoméricos do grupo controle estavam satisfatórios, enquanto que 49% dos selantes ionoméricos do grupo experimental foram considerados sucessos. O risco relativo de sucesso para selantes aderidos ao esmalte com o sistema adesivo versus selantes do grupo controle 12 meses após sua aplicação foi de 7,0 (IC=3,6-13,5).

A análise das imagens em MEV dos dentes que foram classificados como insucesso, devido a perda total, sugerem a permanência de cimento de ionômero de vidro no interior de alguns sulcos e fissuras (Figuras 2 e 3).

Discussão

Retenção e ação cariostática são duas propriedades desejáveis para selantes de fossas e fissuras. Se por um lado selantes resinosos exercem seu efeito cariostático em função da sua retenção física, selantes ionoméricos o fazem devido à liberação de íons flúor, mesmo após sua perda parcial ou total, detectada clinicamente¹⁶⁻¹⁸. Dessa forma, a retenção do selante ionomérico não seria um pré-requisito para a prevenção de lesões de cárie, pois seu efeito preventivo se prolongaria mesmo após o selante ser perdido, devido à liberação de flúor continuada promovida por remanescentes do material aprisionados nas fossas e fissuras. Essa liberação de íons flúor favoreceria a maturação do esmalte dos dentes recém irrompidos, tornando-os resistentes ao processo de desmineralização¹⁷⁻¹⁸. Embora o período de acompanhamento clínico do presente estudo tenha sido de apenas 12 meses, não houve incidência de cárie para nenhum dos grupos investigados. Nas réplicas obtidas dos dentes com

perda parcial ou total do selante ionomérico foram observadas estruturas ao longo das fissuras sugestivas de remanescentes do material ionomérico. Entretanto, ainda existem controvérsias na literatura quanto à proteção oferecida por selantes ionoméricos em comparação aos selantes resinosos contra a instalação e/ou progressão de lesões de cárie^{21,35,36}.

Diferentes procedimentos têm sido investigados com o objetivo de melhorar a retenção de selantes ionoméricos para que a já estabelecida ação cariostática exercida por esses materiais seja maximizada. A utilização de agentes condicionadores ácidos como o ácido poliacrílico em diferentes concentrações e o ácido fosfórico favorece a resistência de união de selantes ionoméricos ao esmalte dentário²³⁻²⁴. Entretanto, esses agentes demandam sua lavagem da superfície e posterior secagem. Especialmente para o ácido fosfórico, o controle da umidade é fundamental para que não ocorra contaminação da superfície condicionada³⁷, o que contra-indicaria esse procedimento para dentes em fase de erupção ou em casos onde a realização de isolamento adequado do campo operatório é impossibilitada.

O cimento de ionômero de vidro modificado por resina Vitremer, utilizado no presente estudo, foi previamente avaliado em outros estudos clínicos^{19-20,34,38}. Pereira et al.³⁴ (1999) reportaram 36% de retenção após 12 meses de função na cavidade bucal. Entretanto, desses, 12% apresentavam apenas um terço do selante presente, enquanto que 18% apresentavam dois terços presentes. Nenhuma lesão de cárie foi observada por esses autores nesse período de acompanhamento. Retenção total do selante Vitremer foi observada por Pereira et al.²⁰ (2003) em 31% dos dentes selados após 12 meses de acompanhamento; enquanto que Pardi et al.¹⁹ (2003), após 5 anos de avaliação, reportaram 74,2%

de perda total e 21,5% de incidência de cárie nos dentes selados com esse cimento ionomérico. Em todos esses estudos, o Vitremer Primer foi utilizado como método de tratamento do esmalte dentário previamente à aplicação do cimento de ionômero de vidro modificado por resina. Já Oliveira et al.³⁸ (2008) observaram níveis de retenção que variaram de 12 a 52% em função da proporção pó-líquido utilizada, após 12 meses de acompanhamento. Nesse estudo, entretanto, diferentemente do realizado no presente trabalho, o esmalte foi previamente condicionado com ácido fosfórico à 37% por 15 segundos, e o Vitremer Primer não foi aplicado.

O nível de retenção de 2% observado no presente estudo para os selantes do grupo controle após 12 meses de função na cavidade bucal foi bastante inferior aos níveis reportados pelos estudos descritos acima^{19-20,34,38}. Nesses estudos, entretanto, os critérios de avaliação clínica, com exceção do estudo de Oliveira et al.³⁸ (2008), não são apresentados de forma tão específica. Assim, pode ser especulado que os critérios empregados no presente estudo foram mais rígidos. Por exemplo, perda parcial do selante com exposição de uma área vulnerável como sulcos profundos e retentivos (escore 3 para o critério forma anatômica) foi considerada insucesso clínico, mesmo na ausência de cárie. Oito dentes do grupo controle e seis dentes do grupo experimental receberam esse escore, e portanto, foram computados como insucesso.

O presente estudo investigou a utilização de um sistema adesivo autocondicionante como agente de tratamento da superfície de esmalte previamente a aplicação do selante ionomérico. Considerando-se os rígidos critérios de avaliação clínica adotados, a sobrevivência dos selantes ionoméricos aderidos ao esmalte com o sistema adesivo autocondicionante simplificado

Adper Prompt L-Pop foi significativamente superior a sobrevida registrada para os selantes do grupo controle. O risco relativo de sucesso para os selantes do grupo experimental foi várias vezes superior ($RR=7,0$, $IC=3,6-13,5$). Dessa forma, após 12 meses de função na cavidade bucal, 49% dos selantes aderidos com o sistema adesivo foram considerados satisfatórios.

Sistemas adesivos autocondicionantes apresentam a capacidade de desmineralizar o substrato e infiltrar as vias de difusão produzidas, simultaneamente²⁵⁻²⁷. A presença de monômeros funcionais ácidos conferem a esses sistemas um baixo pH. Entretanto, apenas alguns deles apresentam efeito condicionador do esmalte próximo ao observado para o ácido fosfórico, como por exemplo o sistema Adper Prompt L-Pop utilizado no presente estudo^{25,28,39}. A capacidade de condicionamento do esmalte apresentada por esses sistemas está diretamente relacionada ao seu pH²⁵. Essa constatação pode ser utilizada para justificar os melhores resultados observados no presente estudo quando os selantes foram aderidos ao esmalte com o sistema adesivo ao invés do Vitremer Primer. Esse último apresenta pH em torno de 4,3, enquanto que o pH do Prompt é próximo de 1,0. Consequentemente, o melhor condicionamento proporcionado pelo sistema adesivo influenciou positivamente a sobrevida dos selantes ionoméricos após 12 meses de função na cavidade bucal. Essa afirmativa encontra respaldo em outros trabalhos da literatura, nos quais a resistência de união de um cimento de ionômero de vidro modificado por resina ao esmalte tratado com diferentes agentes condicionadores foi avaliada²³⁻²⁴. Hebling et al. (dados não publicados) demonstraram valores de resistência de união significativamente superiores quando os sistemas adesivos Xeno III e Adper Prompt foram utilizados em comparação ao Vitremer Primer; enquanto

que nenhum ganho em resistência de união foi observada por Glasspole et al.²³ (2002) quando o Vitremer Primer foi utilizado como agente condicionador em comparação à aplicação do Vitremer sem nenhum tratamento prévio do esmalte. Adicionalmente, o desempenho retentivo imediato²⁸ e em longo prazo²⁹ de selantes resinosos aderidos ao esmalte com o sistema Prompt foi comparável ao desempenho observado quando o mesmo selante resinoso foi aplicado ao esmalte condicionado com ácido fosfórico.

Em conclusão, a utilização do sistema adesivo autocondicionante simplificado Prompt L-Pop como tratamento superficial do esmalte melhorou significativamente a sobrevida de selantes ionoméricos. Estudos clínicos adicionais são necessários, entretanto, para consolidar os bons resultados observados para essa nova proposta de aplicação de selantes ionoméricos, considerando-se períodos mais longos de avaliação, maior número de dentes e novas associações entre sistemas adesivos e cimentos ionoméricos.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de doutorado.

Referências

1. Azarpazhooh A, Main, PA. Pit and fissure sealants in the prevention of dental caries in children and adolescents: a systematic review. *JCDA* 2008; 74: 171-177.

2. Folke BD, Walton JL, Feigal RJ. Occlusal sealant success over ten years in a private practice: comparing longevity of sealants placed by dentists, hygienists, and assistants. *Pediatr Dent* 2004; 26: 426-432.
3. Pereira AC, Castellanos RA, da Silva SR, Watanabe MG, Queluz DP, Meneghim MC. Oral health and periodontal status in Brazilian elderly. *Braz Dent J* 1996; 7: 97-102.
4. Mejare I, Stenlund H, Zelezny-Holmlund C. Caries incidence and lesion progression from adolescence to Young adulthood: a prospective 15-year cohort study in Sweden. *Caries Res* 2004; 38: 130-141.
5. Wendt LK, Koch G, Birkehed D. On the retention and effectiveness of fissure sealant in permanent molars after 15-20 years: a cohort study. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001; 29: 302-307.
6. Marthaler TM. Changes in dental caries 1993-2003. *Caries Res* 2004; 38: 173-181.
7. Cueto E, Buonocore MG. Sealing of pits and fissures with an adhesive resin: its use in caries prevention. *J Am Dent Assoc* 1967; 75: 121-128.
8. Griffin SO, Oong E, Kohn W, Vidakovic B, Gooch BF et al. the effectiveness of sealants in managing caries lesions. *J Dent Res* 2008; 87: 169-174.
9. de Luca-Fraga LR, Pimenta LAF. Clinical evaluation of glass-ionomer/resin-based hybrid materials used as pit and fissure sealants. *Quintessence Int* 2001; 32: 463-468.
10. Kantovitz KR, Pascon FM, Correr GM, Borges AF, Uchôa MN, Puppini-Rontani RM. Inhibition of mineral loss at the enamel/sealant interface of

fissures sealed with fluoride- and non-fluoride containing dental materials in vitro. *Acta Odontol Scand* 2006; 64: 376-383.

11. Wiegand A, Buchalla W, Attin T. Review on fluoride-releasing restorative materials – Fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. *Dent Mater* 2007; 23: 343-362.
12. Lobo MM, Pecharki GD, Tengan C, Silva DD, Tagliaferro EPS, Napimoga MH. Fluoride-releasing capacity and cariostatic effect provided by sealants. *J Oral Sci* 2005; 47: 35-41.
13. Salar DV, García-Godoy F, Flaitz CM, Hicks MJ. Potential inhibition of demineralization in vitro by fluoride-releasing sealants. *J Am Dent Assoc* 2007; 138: 502-506.
14. Poulsen S, Beiruti N, Sadat N. A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with glass ionomer and a resin based sealant. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001; 29: 298-301.
15. Tenuta LM, Ribeiro CCC, Gonçalves NCV, del Bel Cury AA, Aires CP, Tengan C, et al. The sort-term in situ model to evaluate the anticariogenic potential of ionomeric materials. *J Dent* 2005; 33: 491-497.
16. Mejàre I, Mjör IA. Glass ionomer and resin-based sealants: a clinical study. *Scand J Dent Res* 1990; 98: 345-350.
17. Arrow P, Riordan PJ. Retention and caries preventive effects of GIC and a resin-based fissure sealant. *Community Dent Oral Epidem* 1995; 23: 282-285.
18. Vieira AL, Zanella NL, Bresciani E, Barata JT, Silva SM, Machado MA, Navarro MF. Evaluation of glass ionomer sealants placed according to the

- ART approach in a community with high caries experience: 1-year follow-up. *J Appl Oral Sci* 2006; 14: 270-275.
19. Pardi V, Pereira AC, Mialhe FL, Meneghim MC, Ambrosano GMB. A five year evaluation of two glass-ionomer cement used as fissure sealants. *Commun Dent Oral Epid*. 2003; 31: 389-91.
 20. Pereira AC, Pardi V, Mialhe FL, Meneghim MC, Ambrosano GM. A 3-year clinical evaluation of glass-ionomer cements used as fissure sealants. *Am J Dent* 2003; 16: 23-27.
 21. Ahovuo-Saloranta A, Hiiri A, Nordblad A, Worthington H, Mäkelä M. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2004, Issue 3. Art. No.:CD001830. DOI:10.1002/14651858.CD001830.
 22. Beiruti N, Frencken JE, van't Hof MA, van Palenstein Helderman WH. Caries-preventive effect of resin-based and glass ionomer sealants over time: a systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol* 2006; 34: 403-409.
 23. Glasspoole EA, Reickson RL, Davidson, CL. Effect of surface treatments on the bond strength of a glass ionomer to enamel. *Dent Mater* 2002; 18: 454-462.
 24. Yamamoto K, Kojima H, Tsutsumi T, Oguchi H. Effects of tooth-conditioning agents on bond strength of a resin-modified glass-ionomer sealant to enamel. *J Dent* 2003; 31: 13-18.

25. Pashley DH, Tay FR. Aggressiveness of contemporary self-etching adhesives. Part II: etching effects on unground enamel. *Dent Mater* 2001; 17: 430-444.
26. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, et al. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 2003; 28: 215-235.
27. de Munck J, Van Meerbeek B, Satoshi I, Vargas M, Yoshida Y, Armstrong S, Lambrechts P, Vanherle G. Microtensile Bond strengths of one- and two-step self-etch adhesives to bur-cut enamel and dentin. *Am J Dent* 2003; 16: 414-420.
28. Perdigão J, Fundingsland JW, Duarte Jr S, Lopes M. Microtensile adhesion of sealants to intact enamel. *Int J Paediatr Dent* 2005; 15: 342-348.
29. Feigal RJ, Quelhas I. Clinical trial of a self-etching adhesive for sealant application: success at 24 months with Prompt L-Pop. *Am J Dent* 2003; 16: 249-251.
30. Chersoni S, Suppa P, Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Yiu C, et al. In vivo and in vitro permeability of one-step self-etch adhesives. *J Dent Res* 2004; 83: 459-464.
31. Hashimoto M, Ito S, Tay FR, Svizero NR, Sano H, Kaga M, et al. Fluid movement across the resin-dentin interface during and after bonding. *J Dent Res* 2004; 83: 843-848.
32. Tay RT, Pashley DH, Suh BI, Carvalho RM, Itthagarun A. Single step adhesives are permeable membranes. *J Dent* 2002; 30: 371-382.

33. Tay FR, Frankenberger R, Krejci I, Bouillaguet S, Pashley DH, Carvalho RM, et al. Single-bottle adhesives behave as permeable membranes after polymerization. In vivo evidence. *J Dent* 2004; 32: 611-621.
34. Pereira AC, Basting RT, Pinelli C, de Castro Meneghim M, Werner CW. Retention and caries prevention of Vitremer and Ketac-Bond used as occlusal sealants. *Am J Dent* 1999; 12: 62-64.
35. Beiruti N, Frencken JE, van't Hof MA, Taifour D, van Palenstein Helderman WH. Caries-preventive effect of a one-time application of composite resin and glass ionomer sealants after 5 years. *Caries Res* 2004; 40: 52–59.
36. Kervanto-Seppala S, Lavonius E, Pietila I, Pitkaniemi J, Meurman JH, Kerosuo E. Comparing the caries-preventive effect of two fissure sealing modalities in public health care: a single application of glass ionomer and a routine resin-based sealant programme. A randomized split-mouth clinical trial. *Int J Paediat Dent* 2008; 18: 56-61.
37. Feigal RJ, Musherure P, Gillespie B, Levy-Polack M, Quelhas I, Hebling J. Improved sealant retention with bonding agents: A clinical study of two-bottle and single-bottle systems. *J Dent Res* 2000; 79: 1850-1856.
38. Oliveira FS, da Silva SM, Machado MA, Bijella MF, Lima JE, Abdo RC. Resin-modified glass ionomer cement and a resin-based material as occlusal sealants: a longitudinal clinical performance. *J Dent Child* 2008; 75: 134-143.
39. Grégoire G, Ahmed Y. Evaluation of the enamel etching capacity of six contemporary self-etching adhesives. *J Dent* 2007; 35: 388-397.

Tabela 1. Critérios para a avaliação clínica de selantes oclusais*

Critério	Escore	Descrição
Integridade marginal	0	Material bem adaptado ao esmalte, com margem não detectável com explorador
	1	Margem detectável com explorador, porém sem a formação de fendas
	2	Fenda em alguma região da margem, com visível profundidade e largura
	3	Fenda em várias regiões da margem, com visível profundidade e largura
Pigmentação marginal	0	Ausente
	1	Pigmentação observada na margem em apenas uma área e com pequena extensão
	2	Pigmentação observada na margem em áreas múltiplas
	3	Pigmentação severa, com evidência de infiltração
Forma anatômica	0	Material integralmente presente, sem a exposição de sulcos e/ou fissuras
	1	Alteração na forma anatômica, porém sem exposição de sulcos e/ou fissuras / presença de bolhas
	2	Perda parcial do material sem necessidade de reparo (apenas em sulcos secundários e pouco profundos)
	3	Perda parcial do material com necessidade de reparo (exposição de sulcos vulneráveis)
	4	Perda total
Lesão de cárie	0	Ausente
	1	Presente
Rugosidade superficial	0	Ausente
	1	Presente

* Critérios adaptados de Feigal et al. (2000)

Tabela 2. Escores para os critérios utilizados na análise clínica dos selantes ionoméricos segundo os grupos e os períodos de avaliação.

		Critério/escore										
Período	Grupo	Integridade Marginal				Forma Anatômica					Rugosidade	
		0	1	2	3	0	1	2	3	4	0	1
Baseline	Experimental	19	1	0	0	20	0	0	0	0	19	1
	Controle	16	4	0	0	20	0	0	0	0	18	2
1 mês	Experimental	10	9	1	0	16	2	1	1	0	19	1
	Controle	4	12	2	0	5	3	2	8	2	16	2
3 meses	Experimental	9	10	1	0	10	3	4	3	0	18	2
	Controle	1	15	1	0	5	1	2	9	3	15	2
6 meses	Experimental	7	8	4	0	5	2	8	4	1	17	2
	Controle	2	5	6	0	0	0	3	10	7	12	1
12 meses	Experimental	0	10	8	0	0	4	8	6	2	18	0
	Controle	0	4	4	1	0	0	1	8	11	8	1

Tabela 3. Frequência absoluta (porcentagem) cumulativa dos sucessos e insucessos clínicos para os grupos em função do período de avaliação.

Grupo	Condição clínica	Período				
		Baseline	1 mês	3 meses	6 meses	12 meses
Prompt L-Pop (experimental)	Sucesso	20 (100%)*	19 (95,0%)	17 (85,0%)	15 (75,0%)	12 (60,0%)
	Insucesso	0 (0%)	1 (5,0%)	3 (15,0%)	5 (25,0%)	8 (40,0%)
% de sobrevivência		100	98	94	82	49
Vitremér Primer (controle)	Sucesso	20 (100%)	10 (50,0%)	7 (35,0%)	3 (15,0%)	1 (5,0%)
	Insucesso	0 (0%)	10 (50,0%)	13 (65,0%)	17 (85,0%)	19 (95,0%)
% de sobrevivência		100	87	68	39	2

*frequência absoluta (porcentagem) considerando-se n=20 para todos os períodos

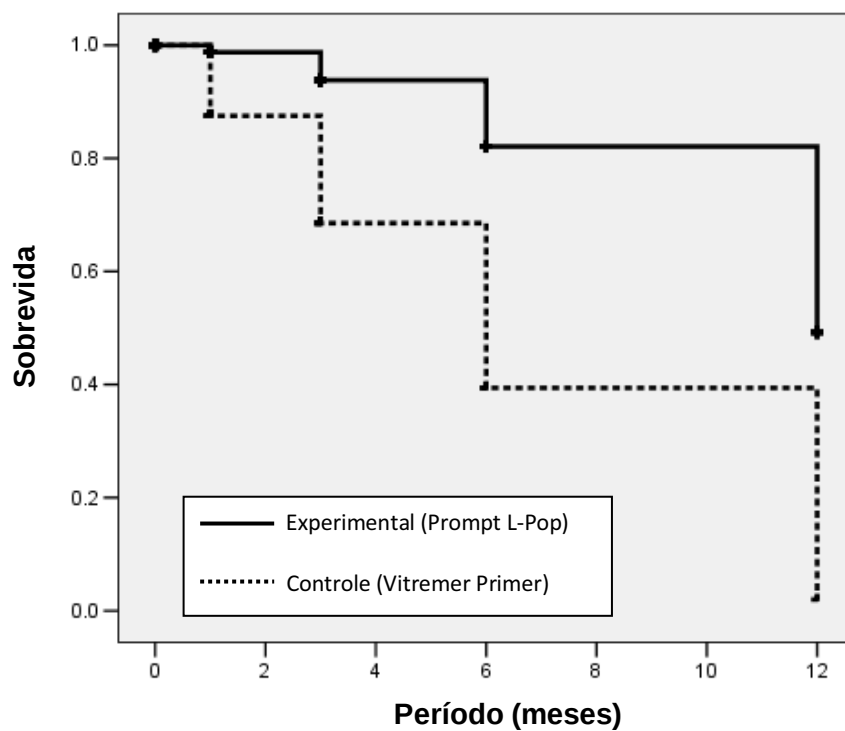


Figura 1. Curvas representativas da sobrevivida dos selantes após 12 meses de função na cavidade bucal para os grupos controle e experimental, respectivamente Vitremer Primer (linha pontilhada) e Prompt L-Pop (linha contínua).

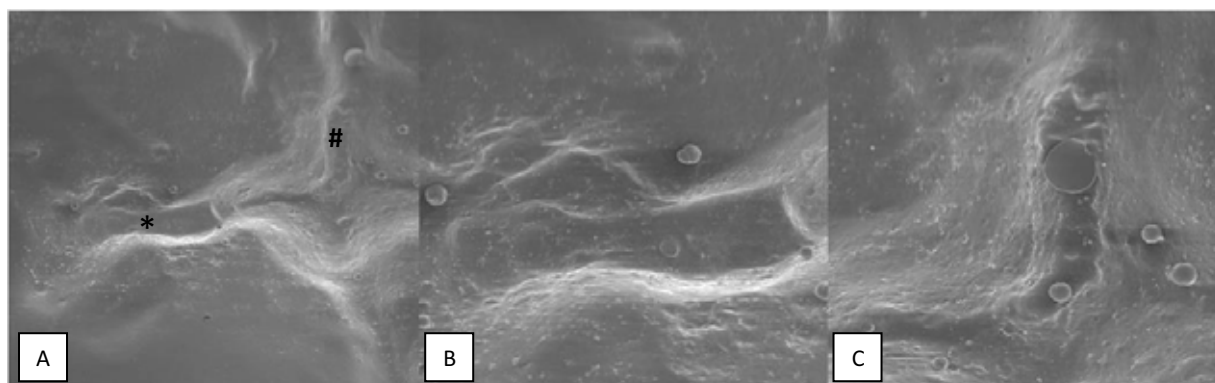


Figura 2. Imagem em MEV de réplica em resina obtida de um dente classificado como insucesso (perda total) no período de 6 meses pertencente ao grupo controle (Vitremer Primer + Vitremer selante). (A) Os símbolos indicam estruturas sugestivas da presença de material ionomérico residual no interior do sulco. 20x; (B) Detalhe da área identificada pelo símbolo (*) e (C) pelo símbolo (#) na figura A. 50x.

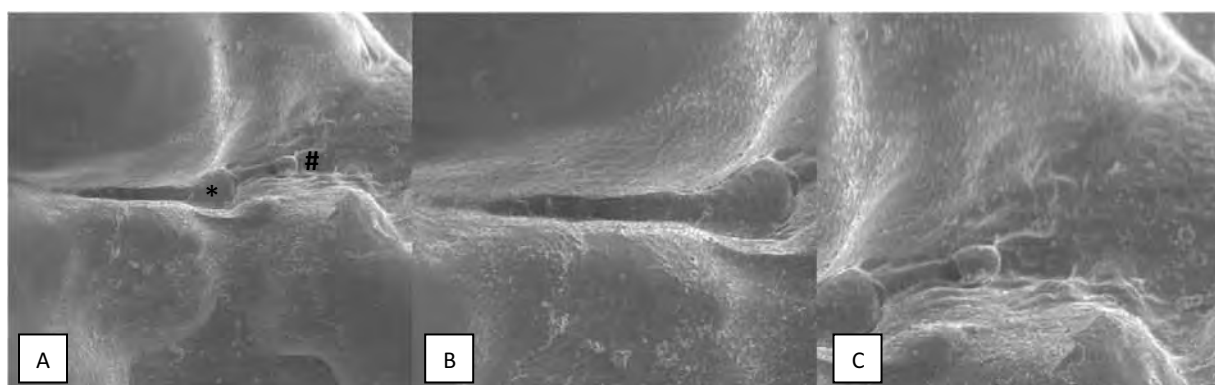


Figura 3. Imagem em MEV de réplica em resina obtida de um dente classificado como insucesso (perda total) no período de 12 meses pertencente ao grupo experimental (Adper Prompt L-Pop+Vitremer selante). (A) Os símbolos indicam a presença de estruturas sugestivas da presença de material ionomérico residual no interior do sulco. 20x; (B) Detalhe da área identificada pelo símbolo (*) e (C) pelo símbolo (#) na figura A. 50x.

Considerações finais



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cimentos de ionômero de vidro apresentam várias propriedades favoráveis, como liberação e recarregamento por íons flúor, biocompatibilidade, adesividade, coeficiente de expansão térmica e módulo de elasticidade similar a do dente, que impulsionam sua ampla utilização em procedimentos restauradores e preventivos^{1,8,10,14,16,19-20,23,27,30,31,33,36,40}.

Nos últimos anos, foram desenvolvidos os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina, que semelhante ao ionômero de vidro convencional, possuem ação anti-cariogênica, e adicionalmente, apresentam um melhor tempo de trabalho por, opcionalmente, serem fotoativados^{1,3,8,14,23,36,40}. Diversos estudos tem sido desenvolvidos utilizando estes materiais como selantes de fossas e fissuras, com o objetivo de se estudar o seu comportamento clínico, com ênfase à sua retenção e ação cariostática^{2,10,13,20,26-27,30-32,34,39}. Porém mesmo com a incorporação do componente resinoso, os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina quando utilizados como selantes de fossas e fissuras ainda apresentam adesão deficiente ao esmalte dentário, quando comparada à adesão alcançada pelos selantes resinosos aplicados ao esmalte condicionado com ácido fosfórico^{27,30,31-33}. Consequentemente, os índices de retenção de selantes ionoméricos não atingem os mesmos níveis observados para selantes resinosos^{2,10,23,26,31-32}. Perdas totais e parciais são frequentemente reportadas em estudos clínicos em períodos tão curtos quanto 6 meses após sua aplicação²³.

Nos casos de falhas devido à perda parcial do selante ionomérico, o profissional deve decidir entre a substituição completa ou o reparo do selante

defeituoso^{4,6,11,15,17,24-25}. No primeiro estudo, entretanto, pôde ser demonstrado que reparos realizados no cimento de ionômero de vidro Vitremer apresentam resultados significativamente menos satisfatórios quanto à infiltração e formação de fendas na interface material envelhecido/camada de reparo do que os mesmos procedimentos realizados em resina composta. Isso foi verificado independentemente do tipo de tratamento mecânico da superfície do material a ser reparado, embora a asperização do cimento ionomérico com brocas diamantadas convencionais tenha sido um procedimento importante para reduzir os valores de infiltração marginal. Consequentemente, frente ao pobre desempenho observado quando do reparo do selante ionomérico, é importante que sejam investigados procedimentos que melhorem a retenção desses materiais para que essas perdas sejam minimizadas.

No segundo estudo, os sistemas Xeno III e Prompt L-Pop foram utilizados como camada intermediária entre o cimento ionomérico Vitremer e o esmalte não desgastado. Esses sistemas autocondicionantes simplificados foram selecionados com base nos resultados de um estudo preliminar no qual foi demonstrada melhora significativa da retenção de um cimento de ionômero de vidro modificado por resina quando aderido ao esmalte não desgastado com esses agentes (Hebling et al., dados não publicados). A melhora de retenção, entretanto, não deve ocorrer em detrimento do efeito cariostático exercido pelo selante ionomérico, o qual representa sua principal propriedade. Dessa forma, foi demonstrado no segundo estudo que, embora atuem como membranas permeáveis^{7,18,37-38}, apenas o sistema Prompt L-Pop não exerceu influência sobre a ação cariostática do selante ionomérico, permitindo que esse material continue protegendo o esmalte adjacente as suas margens contra a perda

mineral em situações de desafio cariogênico. Uma vez que os resultados desse estudo sugerem que a eficiência da ação cariostática do selante ionomérico é adesivo dependente, é importante que outros sistemas sejam avaliados nesse mesmo contexto.

A utilização desse mesmo sistema adesivo em substituição ao condicionante ácido foi previamente avaliada para selantes resinosos, com bons resultados imediatos²⁹ e em longo prazo¹². Adicionalmente, os resultados promissores observados para a associação entre o selante ionomérico Vitremer e o sistema adesivo Prompt observados no segundo estudo foi clinicamente avaliada no estudo 3. Após 12 meses de acompanhamento, os selantes ionoméricos aderidos ao esmalte com o sistema adesivo autocondicionante apresentaram uma sobrevida significativamente superior aos selantes aplicados sem a interposição desse sistema. O risco relativo de sucesso nesse grupo foi 7,0 (IC = 3,6-13,5), ou seja, a chance de sucesso foi sete vezes maior quando o selante foi aderido ao esmalte pelo sistema Prompt em comparação ao uso do Vitremer Primer. Apesar dos resultados comparativos serem promissores, o índice de retenção dos selantes ionoméricos, mesmo com a utilização do sistema adesivo foi de apenas 49% após um ano de função na cavidade bucal. Esse índice é bastante inferior aos índices reportados para selantes resinosos^{2,10,26,23,31-32}. Entretanto, a vantagem dessa técnica é a sua menor suscetibilidade à contaminação salivar, embora essa afirmação ainda necessite ser investigada, e a simplificação oferecida pelo sistema autocondicionante, uma vez que elimina o passo de lavagem e secagem da superfície, como realizado para o ácido fosfórico ou mesmo poliacrílico^{7,12,18,28,37,38}.

Em conclusão, uma vez que reparos em selantes ionoméricos não garantem uma adequada interface entre o material a ser reparado e a camada de reparo, é necessário investigar novos procedimentos que melhorem a retenção desses selantes, para garantir que a favorável propriedade cariostática exercida por esses materiais seja maximizada pela sua prolongada retenção. Dessa forma, a utilização de sistemas adesivos autocondicionantes simplificados com essa finalidade demonstrou ser uma alternativa bastante promissora. Uma vez que existem muitos sistemas adesivos e cimentos ionoméricos disponíveis no mercado, com diferentes formulações, novos estudos laboratoriais e clínicos devem ser delineados para investigar as melhores associações.

Referências

REFERÊNCIAS



Referências*

1. Ahovuo-Saloranta A, Hiiri A, Nordblad A, Worthington H, Mäkelä M. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2004, Issue 3. Art. No.:CD001830. DOI:10.1002/14651858.CD001830.
2. Aranda M, Garcia-Godoy F. Clinical evaluation of the retention and wear of a light-cured pit and fissure glass ionomer sealant. J Clin Ped Dent. 1995; 19: 273-7.
3. Beiruti N, Frencken JE, van't Hof MA, van Palenstein Helderma WH. Caries-preventive effect of resin-based and glass ionomer sealants over time: a systematic review. Community Dent Oral Epidemiol. 2006; 34: 403-9.
4. Bonstein T, Garlapo D, Donarummo Jr J, Bush PJ. Evaluation of varied repair protocols applied to aged composite resin. J Adhes Dent. 2005; 7: 41-9.
5. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling material to enamel surfaces. J Dent Res. 1955; 34: 849-53.
6. Cavalcanti NA; Lima AF; Peris AR; Mitsui FHO; Marchi GM. Effect of surface treatments and bonding agents on the bond strength of repaired composites. J Esth Rest Dent. 2007; 19: 90-8.
7. Chersoni S, Suppa P, Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Yiu C, et al. In vivo and in vitro permeability of one-step self-etch adhesives. J Dent Res. 2004; 83: 459-64.
8. Christensen GJ. Compomers vs resin-reinforced glass ionomers. J Am Dent Assoc. 1997; 128: 479-80.
9. Cueto EI, Buonocore MG. Sealing of pits and fissures with an adhesive resin. J Am Dent Assoc. 1967; 75: 121-8.
10. de Luca-Fraga LR, Pimenta LAF: Clinical evaluation of glass-ionomer/resin-based hybrid materials used as pit and fissure sealants. Quintessence Int. 2001; 32: 463-8.

11. Fawzy AS, El-Askary FS, Amer MA. Effect of surface treatments on the tensile bond strength of repaired water-aged anterior restorative micro-fine hybrid resin composite. *J Dent.* 2008; 36: 969-76.
12. Feigal RJ, Quelhas I. Clinical trial of a self-etching adhesive for sealant application: success at 24 months with Prompt L-Pop. *Am J Dent.* 2003; 16: 249-51.
13. Folke BD, Walton JL, Feigal RJ. Occlusal sealant success over ten years in a private practice: comparing longevity of sealants placed by dentists, hygienists, and assistants. *Ped Dent.* 2004; 26: 426-32.
14. Forsten L. Resin-modified glass ionomer cements: fluoride release and uptake. *Acta Odontol Scand.* 1995; 53: 222-5.
15. Glasspoole EA, Reickson RL, Davidson, CL. Effect of surface treatments on the bond strength of a glass ionomer to enamel. *Dent Mat.* 2002; 18: 454-62.
16. Grobler SR, Rossouw RJ, Van Wyk Kotze TJ. A comparison of fluoride release from various dental materials. *J Dent.* 1998; 26: 259-65.
17. Gordan VV, Shen C, Riley J; Mjor IA. Two-year clinical evaluation of repair versus replacement of composite restorations. *J Esthet Rest Dent.* 2006; 18: 144-53.
18. Hashimoto M, Ito S, Tay FR, Svizero NR, Sano H, Kaga M, Pashley DH. Fluid movement across the resin-dentin interface during and after bonding. *J Dent Res.* 2004; 83: 843-8.
19. Hicks MJ, Falitz CM. Caries-like lesion formation around fluoride-releasing sealant and glass ionomer. *Am J Dent.* 1992, 5: 329-34.
20. Kantovitz KR, Pascon FM, Correr GM, Borges AF, Uchôa MN, Puppini-Rontani RM: Inhibition of mineral loss at the enamel/sealant interface of fissures sealed with fluoride- and non-fluoride containing dental materials in vitro. *Acta Odontol Scand.* 2006; 64: 376-83.

21. Lima LM, Motisuki C, Santos-Pinto L, Santos-Pinto A; Corat EJ. Cutting characteristics of dental diamond burs made with CVD technology. *Braz Oral Res.* 2006; 20: 155-61.
22. Lobo MM, Pecharki GD, Tengan C, Silva DD, Tagliaferro EPS, Napimoga MH. Fluoride-releasing capacity and cariostatic effect provided by sealants. *J Oral Science.* 2005; 47: 35-41.
23. Mejàre I, Mjör IA. Glass ionomer and resin-based sealants: a clinical study. *Scand J Dent Res* 1990; 98: 345-350.
24. Mertz-Fairhurst EJ, Curtis JW Jr, Ergle UW, Rueggerberg FA, Adair SM. Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year 10. *J Am Dent Assoc.* 1998; 129: 55-66.
25. Moncada G, Fernández E, Martín J, Arancibia C, Mjör IA, Gordan VV. Increasing the longevity of restorations by minimal intervention: a two-year clinical Trial. *Oper Dent.* 2008; 33: 258-64.
26. Pardi V, Pereira AC, Ambrosano GM, Meneghim MC. Clinical evaluation of three different materials used as pit and fissure sealant: 24-months results. *J Clin Ped Dent.* 2005; 29: 133-7.
27. Pardi V, Pereira AC, Mialhe FL, Meneghim MC, Ambrosano GMB. A five year evaluation of two glass-ionomer cement used as fissure sealants. *Commun Dent Oral Epid.* 2003; 31: 389-91.
28. Pashley DH, Tay FR. Aggressiveness of contemporary self-etching adhesives. Part II: etching effects on unground enamel. *Dent Mat.* 2001; 17: 430-44.
29. Perdigão J, Fundingsland JW, Duarte Jr S, Lopes M. Microtensile adhesion of sealants to intact enamel. *Int J Paed Dent.* 2005; 15: 342-8.

30. Pereira AC, Pardi V, Mialhe FL, Meneghim MC, Ambrosano GM. A 3-year clinical evaluation of glass-ionomer cements used as fissure sealants. *Am J Dent.* 2003; 16: 23-7.
31. Poulsen S, Beiruti N, Sadat N. A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with glass ionomer and a resin based sealant. *Commun Dent Oral Epid.* 2001; 29: 298-301.
32. Raadal M, Utkilen AB, Nilsen OL. Fissure sealing with a light-cured resin-reinforced glass-ionomer cement (Vitrebond) compared with a resin sealant. *Int J Paediatr Dent.* 1996; 6: 235-9.
33. Rock WP, Foulkes EE, Perry H, Smith AJ. A comparative study of fluoride-releasing composite resin and glass ionomer materials used as fissure sealants. *J Dent.* 1996; 24: 275-80.
34. Romcke RG, Lewis DW, Maze BD, Vickerson RA. Retention and maintenance of fissure sealants over 10 years. *J Can Dent Assoc.* 1990; 56: 235-7.
35. Salar DV, García-Godoy F, Flaitz CM, Hicks MJ: Potential inhibition of demineralization in vitro by fluoride-releasing sealants. *J Am Dent Assoc.* 2007; 138: 502-6.
36. Simonsen RJ. Pit and fissure sealant: review of literature. *Ped Dent.* 2002; 24: 393-414.
37. Tay FR, Frankenberger R, Krejci I, Bouillaguet S, Pashley DH, Carvalho RM, et al. Single-bottle adhesives behave as permeable membranes after polymerization. In vivo evidence. *J Dent.* 2004; 32: 611-21.
38. Tay RT, Pashley DH, Suh BI, Carvalho RM, Itthagarun A. Single step adhesives are permeable membranes. *J Dent.* 2002; 30: 371-82.
39. Wendt LK, Koch G, Birkehed D. On the retention and effectiveness of fissure sealant

- in permanent molars after 15-20 years: a cohort study. *Comm Dent Oral Epid.* 2001; 302-7.
40. Wiegand A, Buchalla W, Attin T: Review on fluoride-releasing restorative materials – Fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. *Dent Mat.* 2007; 23: 343-62.
41. Yamamoto K, Kojima H, Tsutsumi T, Oguchi H. Effects of tooth-conditioning agents on bond strength of a resin-modified glass-ionomer sealant to enamel. *J Dent.* 2003; 31: 13-8.

Anexos

WU6X02



ANEXO 1

International Journal of Paediatric Dentistry

The Official Journal of the British Society of Paediatric Dentistry and the International Association of Paediatric Dentistry

Edited by:

Göran Dahllöf

Print ISSN: 0960-7439

Online ISSN: 1365-263X

Frequency: Bi-monthly

Current Volume: 18 / 2008

TopAuthor Guidelines

1. GENERAL

International Journal of Paediatric Dentistry publishes papers on all aspects of paediatric dentistry including: growth and development, behaviour management, prevention, restorative treatment and issue relating to medically compromised children or those with disabilities. This peer-reviewed journal features scientific articles, reviews, clinical techniques, brief clinical reports, short communications and abstracts of current paediatric dental research. Analytical studies with a scientific novelty value are preferred to descriptive studies.

Please read the instructions below carefully for details on the submission of manuscripts, the journal's requirements and standards as well as information concerning the procedure after acceptance of a manuscript for publication in *International Journal of Paediatric Dentistry*. Authors are encouraged to visit [Blackwell Publishing Author Services](#) for further information on the preparation and submission of articles and figures.

In June 2007 the Editors gave a presentation on [How to write a successful paper](#) for the *International Journal of Paediatric Dentistry*.

4. MANUSCRIPT TYPES ACCEPTED

Original Articles: Divided into: Summary, Introduction, Material and methods, Results, Discussion, Bullet points, Acknowledgements, References, Figure legends, Tables and Figures arranged in this order. The summary should be structured using the following subheadings: Background, Hypothesis or Aim, Design, Results, and Conclusions and should be less than 200 words. A brief description, in bullet form, should be included at the end of the paper and should describe What this paper adds and Why this paper is important to paediatric dentists.

Review Articles: may be invited by the Editor.

Short Communications: should contain important, new, definitive information of sufficient significance to warrant publication. They should not be divided into different parts and summaries are not required.

Clinical Techniques: This type of publication is best suited to describe significant improvements in clinical practice such as introduction of new technology or practical approaches to recognised clinical challenges.

Brief Clinical Reports: Short papers not exceeding 800 words, including a maximum of three illustrations and five references may be accepted for publication if they serve to promote communication between clinicians and researchers. In contrast to original articles, contributions to this section will not undergo peer-review but will be assessed by the editorial team. If the paper describes a genetic disorder, the OMIM unique six-digit number should be provided for online cross reference (Online Mendelian Inheritance in Man).

A paper submitted as a Brief Clinical Report should include the following:

- a short **Introduction** (avoid lengthy reviews of literature);
- the **Case report** itself (a brief description of the patient/s, presenting condition, any special investigations and outcomes);
- a **Comment** which should highlight specific aspects of the case(s), explain/interpret the main findings and provide a scientific appraisal of any previously reported work in the field.

Letters to the Editor: Should be sent directly to the editor for consideration in the journal.

5. MANUSCRIPT FORMAT AND STRUCTURE

5.1. Format

Language: The language of publication is English. Authors for whom English is a second language must have their manuscript professionally edited by an English speaking person before submission to make sure the English is of high quality. It is preferred that manuscript is professionally edited. A list of independent suppliers of editing services can be found at www.blackwellpublishing.com/bauthor/english_language.asp. All services are paid for and arranged by the author, and use of one of these services does not guarantee acceptance or preference for publication

5.2. Structure

The whole manuscript should be double-spaced, paginated, and submitted in correct English. The beginning of each paragraph should be properly marked with an indent.

Original Articles (Research Articles): should normally be divided into: Summary, Introduction, Material and methods, Results, Discussion, Bullet points, Acknowledgements, References, Figure legends, Tables and Figures arranged in this order.

Summary should be structured using the following subheadings: Background, Hypothesis or Aim, Design, Results, and Conclusions.

Introduction should be brief and end with a statement of the aim of the study or hypotheses tested. Describe and cite only the most relevant earlier studies. Avoid presentation of an extensive review of the field.

Material and methods should be clearly described and provide enough detail so that the observations can be critically evaluated and, if necessary repeated. Use section subheadings in a logical order to title each category or method. Use this order also in the results section. Authors should have considered the ethical aspects of their research and should ensure that the project was approved by an appropriate ethical committee, which should be stated. Type of statistical analysis must be described clearly and carefully.

(i) Experimental Subjects: Experimentation involving human subjects will only be published if such research has been conducted in full accordance with ethical principles, including the World Medical Association Declaration of Helsinki (version, 2002 www.wma.net/e/policy/b3.htm) and the additional requirements, if any, of the country where the research has been carried out. Manuscripts must be accompanied by a statement that the experiments were undertaken with the understanding and written consent of each subject and according to the above mentioned principles. A statement regarding the fact that the study has been independently reviewed and approved by an ethical board should also be included. Editors reserve the right to reject papers if there are doubts as to whether appropriate procedures have been used.

(ii) Clinical trials should be reported using the CONSORT guidelines available at www.consort-statement.org. A **CONSORT checklist** should also be included in the submission material. *International Journal of Paediatric Dentistry* encourages authors submitting manuscripts reporting from a clinical trial to register the trials in any of the following free, public clinical trials registries: www.clinicaltrials.gov, <http://clinicaltrials-dev.ifpma.org/>, <http://isrctn.org/>. The clinical trial registration number and name of the trial register will then be published with the paper.

(iii) DNA Sequences and Crystallographic Structure Determinations: Papers reporting protein or DNA sequences and crystallographic structure determinations will not be accepted without a Genbank or Brookhaven accession number, respectively. Other supporting data sets must be made available on the publication date from the authors directly.

Results should clearly and concisely report the findings, and division using subheadings is encouraged. Double documentation of data in text, tables or figures is not acceptable. Tables and figures should not include data that can be given in the text in one or two sentences.

Discussion section presents the interpretation of the findings. This is the only proper section for subjective comments and reference to previous literature. Avoid repetition of results, do not use subheadings or reference to tables in the results section.

Bullet Points should include two headings:

- *What this paper adds and
- *Why this paper is important to paediatric dentists.
- *Provide maximum 3 bullets per heading.

Review Articles: may be invited by the Editor. Review articles for the *International Journal of Paediatric Dentistry* should include: a) description of search strategy of relevant literature (search terms and databases), b) inclusion criteria (language, type of studies i.e. randomized controlled trial or other, duration of studies and chosen endpoints, c) evaluation of papers and level of evidence. For examples see:

Twetman S, Axelsson S, Dahlgren H et al. Caries-preventive effect of fluoride toothpaste: a systematic review. *Acta Odontologica Scandinavica* 2003; 61: 347-355.

Paulsson L, Bondemark L, Söderfeldt B. A systematic review of the consequences of premature birth on palatal morphology, dental occlusion, tooth-crown dimensions, and tooth maturity and eruption. *Angle Orthodontist* 2004; 74: 269-279.

Clinical Techniques: This type of publication is best suited to describe significant improvements in clinical practice such as introduction of new technology or practical approaches to recognised clinical challenges. They should conform to highest scientific and clinical practice standards.

Short Communications: Brief scientific articles or short case reports may be submitted, which should be no longer than 3 pages of double spaced text. They should contain important, new, definitive information of sufficient significance to warrant publication. They should not be divided into different parts and summaries are not required.

Acknowledgements: Under acknowledgements please specify contributors to the article other than the authors accredited. Please also include specifications of the source of funding for the study and any potential conflict of interests if appropriate. Suppliers of materials should be named and their location (town, state/county, country) included.

5.3. References

A maximum of 30 references should be numbered consecutively in the order in which they appear in the text (Vancouver System). They should be identified in the text by bracketed Arabic numbers and listed at the end of the paper in numerical order. Identify references in text, tables and legends. Check and ensure that all listed references are cited in the text. Non-refereed material and, if possible, non-English publications should be avoided. Congress abstracts, unaccepted papers, unpublished observations, and personal communications may not be placed in the reference list. References to unpublished findings and to personal communication (provided that explicit consent has been given by the sources) may be inserted in parenthesis in the text. Journal and book references should be set out as in the following examples:

1. Kronfol NM. Perspectives on the health care system of the United Arab Emirates. *East Mediter Health J*. 1999; 5: 149-167.
2. Ministry of Health, Department of Planning. Annual Statistical Report. Abu Dhabi: Ministry of Health, 2001.
3. Al-Mughery AS, Attwood D, Blinkhorn A. Dental health of 5-year-old children in Abu Dhabi, United Arab Emirates. *Community Dent Oral Epidemiol* 1991; 19: 308-309.
4. Al-Hosani E, Rugg-Gunn A. Combination of low parental educational attainment and high parental income related to high caries experience in preschool children in Abu Dhabi. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26: 31-36.

If more than 6 authors please, cite the three first and then et al. When citing a web site, list the authors and title if known, then the URL and the date it was accessed (in parenthesis). Include among the references papers accepted but not yet published; designate the journal and add (in press). Please ensure that all journal titles are given in abbreviated form.

We recommend the use of a tool such as [EndNote](#) or [Reference Manager](#) for reference management and formatting. EndNote reference styles can be searched for here:

www.endnote.com/support/enstyles.asp. Reference Manager reference styles can be searched for here: www.refman.com/support/rmstyles.asp.

5.4. Illustrations and Tables

Tables: should be numbered consecutively with Arabic numerals and should have an explanatory title. Each table should be typed on a separate page with regard to the proportion of the printed column/page and contain only horizontal lines

Figures and illustrations: All figures should be submitted electronically with the manuscript via Manuscript Central. Each figure should have a legend and all legends should be typed together on a separate sheet and numbered accordingly with Arabic numerals. Avoid 3-D bar charts.

Preparation of Electronic Figures for Publication: Although low quality images are adequate for review purposes, print publication requires high quality images to prevent the final product being blurred or fuzzy. Submit EPS (lineart) or TIFF (halftone/photographs) files only. MS PowerPoint and Word Graphics are unsuitable for printed pictures. Do not use pixel-oriented programmes. Scans (TIFF only) should have a resolution of 300 dpi (halftone) or 600 to 1200 dpi (line drawings) in relation to the reproduction size (see below). EPS files should be saved with fonts embedded (and with a TIFF preview if possible).

For scanned images, the scanning resolution (at final image size) should be as follows to ensure good reproduction: lineart: >600 dpi; half-tones (including gel photographs): >300 dpi; figures containing both halftone and line images: >600 dpi.

Colour Charges: There is no colour charge in the journal.

ANEXO 2

Caries Research

Guidelines for Authors

www.karger.com/cre_guidelines

▲ Submission

Manuscripts written in English should be submitted at

Online Manuscript Submission

Should you experience problems with your submission, please contact:

Dr. R.P. Shellis

r.p.shellis@bris.ac.uk

Tel. +44 (0)117 928 4328

Fax +44 (0)117 928 4778

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

▲ Conditions

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

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

It is the author's responsibility to obtain permission to reproduce illustrations, tables, etc., from other publications.

▲ Types of Papers

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

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

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

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

▲ Preparation of Manuscripts

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

Manuscripts should be prepared as a text file plus separate files for illustrations. The text file should contain the following sequence of sections: Title page; Declaration of interests; Abstract; Introduction; Materials and

Methods; Results; Discussion; Acknowledgements; References; Legends; Tables. Each section should start on a new page, except for the body of the paper (Introduction to Acknowledgements), which should be continuous.

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

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

Declaration of Interests: Potential conflicts of interest should be identified for each author or, if there are no such conflicts, this should be stated explicitly. Conflict of interest exists where an author has a personal or financial relationship that might introduce bias or affect their judgement. Examples of situations where conflicts of interest might arise are restrictive conditions in the funding of the research, or payment to an investigator from organisations with an interest in the study (including employment, consultancies, honoraria, ownership of shares). The fact that a study is conducted on behalf of a commercial body using funds supplied to the investigators' institution by the sponsor does not in itself involve a conflict of interest. Investigators should disclose potential conflicts to study participants and should state whether they have done so.

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

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

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

Materials and Methods (or Subjects and Methods): All relevant attributes of the material (e.g. tissue, patients or population sample) forming the subject of the research should be provided. Experimental, analytical and statistical methods should be described concisely but in enough detail that others can repeat the work. The name and brief address of the manufacturer or supplier of major equipment should be given.

Statistical methods should be described with enough detail to enable a knowledgeable reader with access to the original data to verify the reported results. When possible, findings should be quantified and appropriate measures of error or uncertainty (such as confidence intervals) given. Sole reliance on statistical hypothesis testing, such as the use of P values, should be avoided. Details about eligibility criteria for subjects, randomization and the number of observations should be included. The computer software and the statistical methods used should be specified. See Altman et al.: Statistical guidelines for contributors to medical journals [Br Med J 1983;286:1489-93] for further information.

Manuscripts reporting studies on human subjects should include evidence that the research was ethically conducted in accordance with the Declaration of Helsinki ([World Medical Association](#)). In particular, there must be a statement in Materials and Methods that the consent of an appropriate ethical committee was obtained prior to the start of the study, and that subjects were volunteers who had given informed, written consent.

Clinical trials should be reported according to the standardised protocol of the [CONSORT Statement](#). The CONSORT checklist must be submitted together with papers reporting clinical trials.

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

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

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

Discussion: This section has the functions of describing any limitations of material or methods, of interpreting the data and of drawing inferences about the contribution of the study to the wider field of research. There should be no repetition of preceding sections, e.g. reiteration of results or the aim of the research. The

discussion should end with a few sentences summarising the conclusions of the study. However, there should not be a separate 'Conclusions' section.

Acknowledgements: Acknowledge the contribution of colleagues (for technical assistance, statistical advice, critical comment etc.) and also acknowledge the source of funding for the project. The position(s) of author(s) employed by commercial firms should be included.

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

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

Illustrations:

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

Color Illustrations

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

Print edition: Up to 6 color illustrations per page can be integrated within the text at CHF 760.00 per page.

References

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

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

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

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

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

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

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

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

The reference list should include all the publications cited in the text, and only those publications. References, formatted as in the examples below, should be arranged in strict alphabetical order. All authors should be listed.

For papers by the same authors, references should be listed according to year. Papers published by the same authors in the same year should be distinguished by the letters a, b, c, ... immediately following the year, in both the text citation and the reference list. For abbreviation of journal names, use the Index Medicus system. For journals, provide only the year, volume number and inclusive page numbers.

Examples

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

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

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

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

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

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

ANEXO 3

American Journal of Dentistry

Information for Authors

The **AMERICAN JOURNAL OF DENTISTRY** is published six times a year in February, April, June, August, October and December by *Mosher & Linder, Inc.*

The **AJD** invites submission of research manuscripts and reviews related to the clinical practice of dentistry. Manuscripts are considered for publication with the understanding that they have not been published elsewhere in any form or any language, are submitted solely to the **AJD**, and if accepted for publication in the **AJD**, they will not be published elsewhere in the same form or in any other language, without the consent of the Editor. Manuscripts are reviewed by at least two referees.

Statements and opinions expressed in the articles and communications herein are those of the author(s) and not necessarily those of the Editor, Managing Editor, Editorial Board members or publisher of the **AMERICAN JOURNAL OF DENTISTRY**.

All correspondence from the Editorial Office will be made with the designated Corresponding Author unless otherwise specified in a letter by the authors.

PREPARATION OF MANUSCRIPTS. Papers should be written in proper American English, double spaced, with liberal margins, and **only submitted by E-mail to the Editor**, with the text and tables in Microsoft Word files and illustrations in JPEG image format.

Papers reporting results of original research should be divided into Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements (if any), and References.

CLINICAL RESEARCH PAPERS. Need to follow the CONSORT Statement (Needleman I, *et al. Am J Dent* 2008;21:7-12).

COPYRIGHT RELEASE. The following statement, signed by all authors, should accompany all manuscripts:

"All manuscript's copyright ownership is transferred from the author(s) of the article (title of article), to the American Journal of Dentistry in the event the work is published. The manuscript has not been published in any form or any language and is only submitted to the American Journal of Dentistry".

TITLE PAGE should include the title of the manuscript, author(s) full name(s) and degree(s), affiliation to institution or private practice, designation and address of corresponding author, telephone and fax numbers and e-mail address.

ABSTRACT PAGE should follow the title page and only contain: the title of the manuscript, the abstract and the clinical significance sections. On the abstract page, the name(s) of the author(s) should not appear. The abstract should have the following sections: Purpose, Methods, and Results.

CLINICAL SIGNIFICANCE. As a separate sentence after the abstract, a short statement should highlight the clinical significance of the manuscript.

REFERENCES. All references and only those cited in the text should appear in the list of references. They should be numbered consecutively as they appear in the text of the paper. Reference formatting programs should not be used.

When a paper cited has three or more authors, it should appear in the text thus: Gwinnett *et al.*¹ In the Reference section, article references must include the names and initials of all the authors, the full title of the paper, the abbreviated title of the journal, year of publication, the volume number, and first and last page numbers, *e.g.*:

Journals:

1. Thornton JB, Retief DH, Bradley EA. Marginal leakage of two glass ionomer cements: Ketac-Fil and Ketac-Silver. *Am J Dent* 1988; 1: 35-38.

Abstracts:

2. Alpegiani M, Gagliani M, Re D. Operator influence using adhesive systems: One bottle vs. multi bottles. *J Dent Res* 1998;77: 942 (Abstr 2487).

Online abstracts:

3. Bayne SC, Wilder Jr AD, Perdigão J, Heymann HO, Swift EJ. 4-year wear and clinical performance of packable posterior composite. *J Dent Res* 2003;86 (Sp Iss A): (Abstr 0036).

Papers in the course of publication should only be entered in the references if they have been accepted for publication by a journal and then given in the standard manner in the text and in the list of references with the journal title, accompanied by "In press," *e.g.*:

3. Crim GA, Abbott LJ. Effect of curing time on marginal sealing by four dentin bonding agents. *Am J Dent*, In press.

Book and monograph references should include author, title, city, publisher, year of publication, and page numbers, *e.g.*:

4. Malone WFP, Koth DL. *Tylman's theory and practice of fixed prosthodontics*. St. Louis: Ishiyaku Euro-America, 1989; 110-123.

5. Ripa LW, Finn SB. The care of injuries to the anterior teeth of children. In: Finn SB. *Clinical pedodontics*. 4th ed, Philadelphia: WB Saunders, 1973; 125.

Personal communications should only appear in parentheses in the text and not in the list of references.

ILLUSTRATIONS. Illustrations should be numbered, provided with suitable legends, and kept to the minimum essential for proper presentation of the results. Color illustrations will be published at the authors' expense. Contact the Managing Editor at (954) 888-9101 or amjdent@amjdent.com.

Legends are required for all illustrations and should be typed as a group on a separate page. For photomicrographs, legends must specify original magnification and stain (if used).

TABLES should be logically organized and should supplement the information provided in the text. Each table should be typed on a separate page with the number, title and footnotes. Tables should be kept to the minimum essential for proper presentation of the results.

Permissions from author and publisher must be obtained for the direct use of previously published material including text, photographs, drawings, etc. The original permission should be then included with the manuscript.

REPRINTS. For reprints contact the Business Office at (954) 888-9101 or amjdent@amjdent.com.

ADDRESS. All manuscripts should be sent to the Editor at the following address:

Dr. Franklin García-Godoy, Editor

American Journal of Dentistry

318 Indian Trace, #500

Weston, FL 33326, U.S.A.

E-mail: godoy@amjdent.com

ANEXO 4



Certificado de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAr) – UNESP, para o desenvolvimento do experimento #3.

ANEXO 5

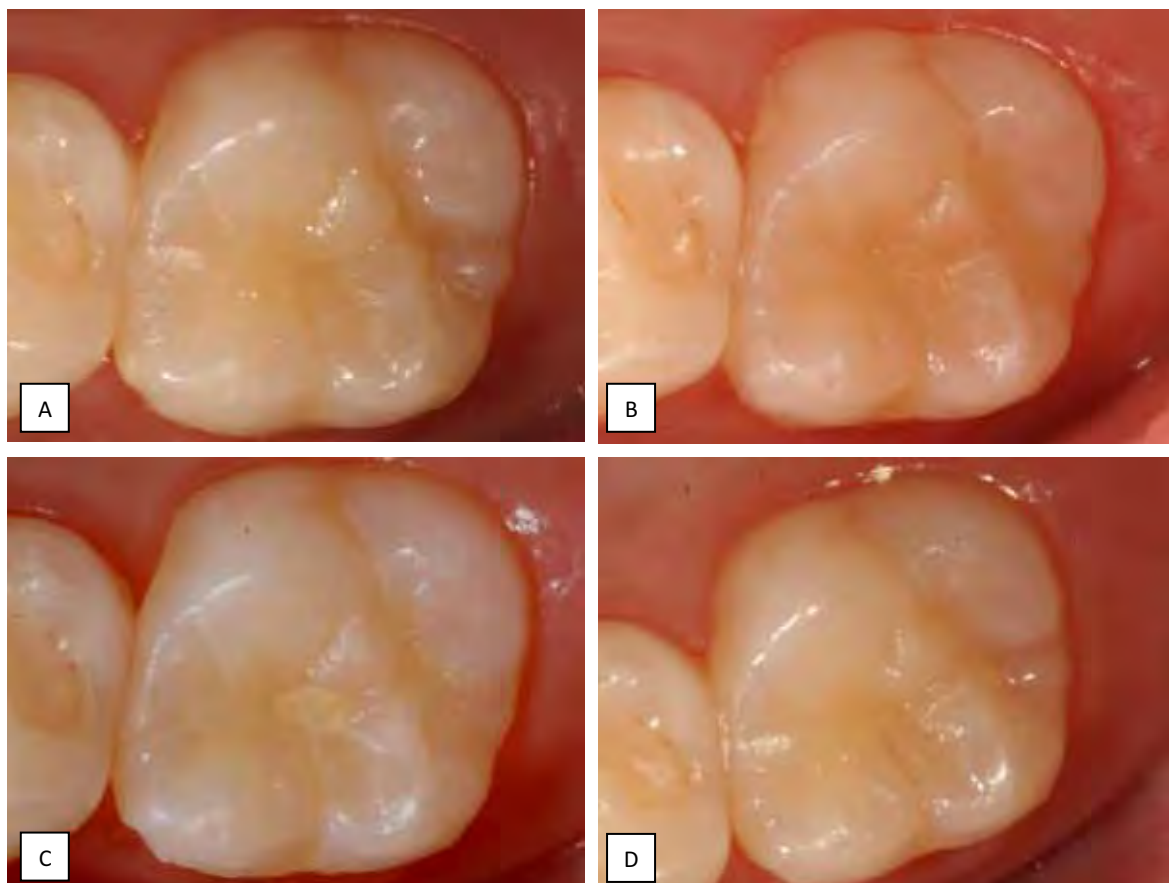


Figura A. Primeiro molar superior direito pertencente ao grupo controle (Vitremer Primer). (A) Vista oclusal antes da aplicação do selante; (B) 30 dias; (C) 90 dias. Perda parcial com exposição de sulcos vulneráveis (escore 3 para o critério forma anatômica); (D) 6 meses após a aplicação. Insucesso devido a perda total (escore 4 para o critério forma anatômica).

ANEXO 6

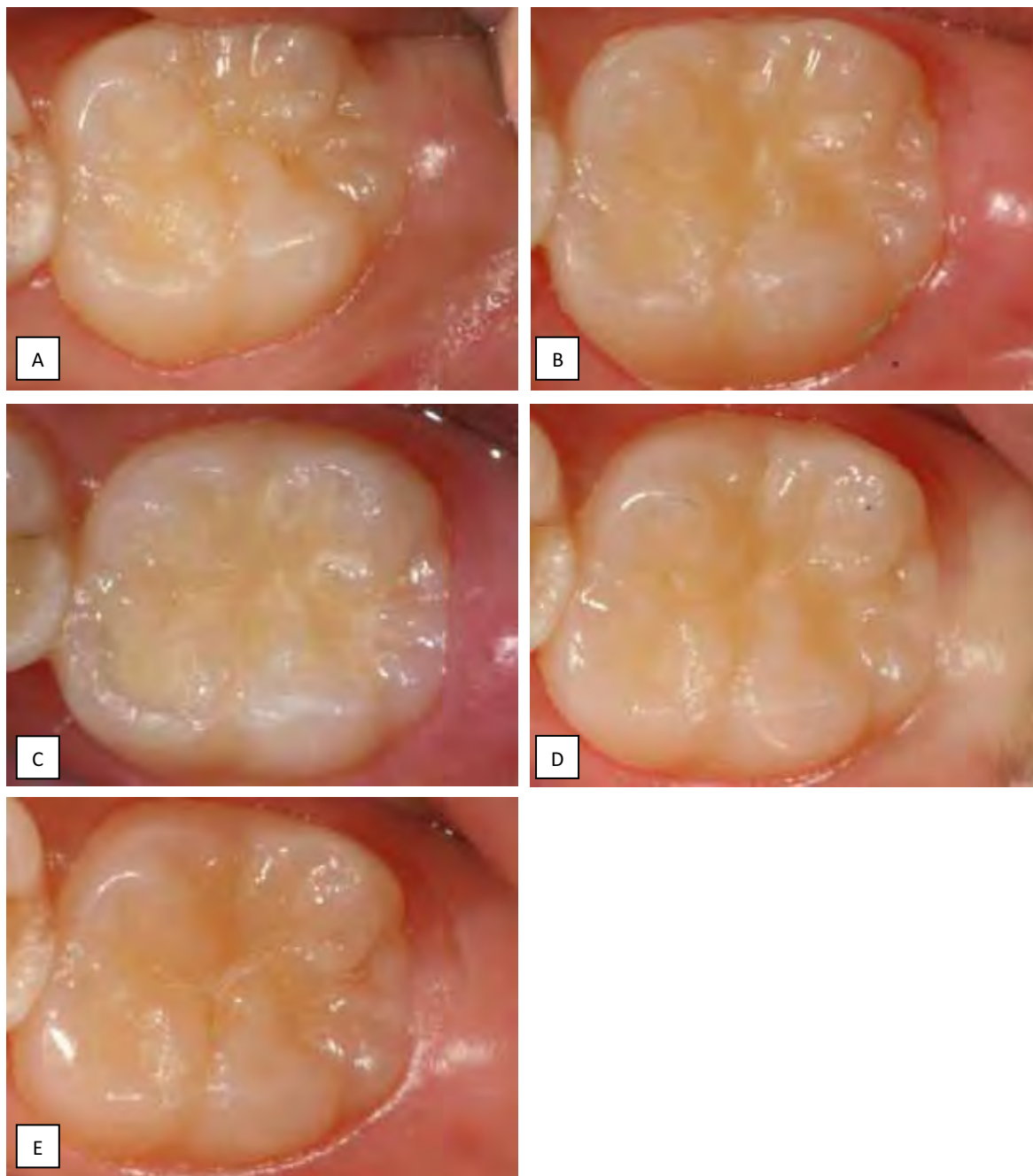


Figura B. Primeiro molar inferior esquerdo pertencente ao grupo experimental (Adper Prompt L-Pop). (A) Vista oclusal antes da aplicação do selante; (B) 30 dias; (C) 90 dias. (D) 6 meses. Perda parcial sem exposição de sulcos vulneráveis (escore 2 para o critério forma anatômica); (E) Sucesso clínico após 12 meses de função na cavidade bucal.

Autorizo a reprodução deste trabalho.
(Direitos de publicação reservado ao autor)

Araraquara, 16 de fevereiro de 2009.

Murilo de Sousa Guimarães