

**Cristiana Godoy Sartori Azevedo**

\*cirurgiã-dentista

***Efeito do condicionamento ácido  
do esmalte na adaptação marginal 'in  
vivo' de restaurações indiretas em  
resina composta cimentadas com  
material autoadesivo***

Tese apresentada à Faculdade de  
Odontologia de Piracicaba, da  
Universidade Estadual de Campinas,  
para obtenção do título de Mestre em  
Materiais Dentários.

Orientador:

**Prof. Dr. Mario Fernando de Goes**

**PIRACICABA  
2009**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

Az25e	<p>Azevedo, Cristiana Godoy Sartori. Efeito do condicionamento ácido do esmalte na adaptação marginal 'in vivo' de restaurações indiretas em resina composta cimentadas com material autoadesivo. / Cristiana Godoy Sartori Azevedo. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2009.</p> <p>Orientador: Mario Fernando de Goes. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.</p> <p>1. Cimentação. 2. Adesão. 3. Materiais dentários. 4. Microscopia eletrônica. I. Goes, Mario Fernando de. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">(mg/fop)</p>
-------	---

Título em Inglês: The effect of enamel etching on the 'in vivo' marginal adaptation of indirect composite resin restorations luted with a self-adhesive material

Palavras-chave em Inglês (Keywords): 1. Cementation. 2. Adhesion. 3. Dental materials. 4. Microscopy, electron

Área de Concentração: Materiais Dentários

Titulação: Mestre em Materiais Dentários

Banca Examinadora: Mario Fernando de Goes, Luiz Fernando Pegoraro, Carlos Eduardo Sabrosa Borges da Silva

Data da Defesa: 29-06-2009

Programa de Pós-Graduação em Materiais Dentários



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de Mestrado, em sessão pública realizada em 29 de Junho de 2009, considerou a candidata CRISTIANA GODOY SARTORI AZEVEDO aprovada.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. Goes", written above a horizontal line.

Prof. Dr. MARIO FERNANDO DE GOES

A handwritten signature in black ink, appearing to read "L. Pegoraro", written above a horizontal line.

Prof. Dr. LUIZ FERNANDO PEGORARO

A handwritten signature in black ink, appearing to read "C. Sabrosa", written above a horizontal line.

Prof. Dr. CARLOS EDUARDO SABROSA BORGES DA SILVA

*A Deus*

*Sem Ele nada seria possível,  
nada teria sentido.*

*Aos meus pais José Valdir e Maria Cristina  
pelo amor incondicional  
e por tudo que sou.*

*Ao meu marido Márcio e ao meu filho Vithor  
pela compreensão dos momentos ausentes,  
pelo apoio, amor e carinho dedicados ao longo deste trabalho.*

*... vocês são a razão de tudo.*

*Agradecimento especial*

*Ao meu orientador, Prof. Dr. Mario Fernando de Goes  
Titular da Área de Materiais Dentários da Faculdade  
de Odontologia de Piracicaba, da Universidade  
Estadual de Campinas pela dedicação e  
generosidade em compartilhar sua  
sabedoria, fazendo deste período  
um dos mais enriquecedores  
da minha vida.*

## **Agradecimentos**

*À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, na pessoa do seu diretor Prof. Dr. Francisco Haiter Filho, pela oportunidade de poder aprender sempre mais.*

*Aos professores da Área de Materiais Dentários da FOP/UNICAMP - Prof. Dr. Simonides Consani; Prof. Dr. Lourenço Correr Sobrinho; Prof. Dr. Mário Alexandre Coelho Sinhoreti; Prof. Dra. Marcela de Oliveira Carrilho; Prof. Dra. Roberta Alonso, e à coordenadora do programa de Pós-graduação em Materias Dentários da FOP/UNICAMP - Prof. Dra. Regina Maria Puppim Rontani, pelos ensinamentos transmitidos.*

*Aos funcionários Sr. Marcos Blanco Cangiani e Sra. Selma Aparecida Barbosa Segalla, responsáveis pelo laboratório de Materiais Dentários e Sr. Adriano Martins, responsável pelo laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura da FOP/UNICAMP, pela presteza e eficiência.*

*À Prof. Dra. Glaucia Maria Bevi Ambrosano, pela realização de toda análise estatística deste estudo.*

*Ao meu irmão Ivan, pela elaboração da parte gráfica deste trabalho.*

*Aos meus colegas de pós-graduação, pelas alegrias e tristezas que compartilhamos ao longo desses anos.*

*À ACD Vanderléia Aparecida da Silva, pela eficiência e dedicação com que cuidou da minha clínica no período em que estive ausente.*

*À CNPq, pela concessão de bolsa de estudo.*

*E a todas as outras pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, para realização deste estudo.*

*Muito obrigada.*

*“As pessoas afortunadas do mundo -  
as únicas pessoas realmente afortunadas do mundo, em minha opinião -  
são aquelas cujo trabalho é também o seu prazer.”*

*Winston Churchill*

## Resumo

Estudos *in vitro* tem sugerido o condicionamento ácido do esmalte antes da cimentação de restaurações indiretas com o cimento autoadesivo RelyX Unicem. Entretanto, não existe comprovação científica de que este procedimento tenha alguma relevância clínica. O objetivo deste estudo *in vivo*, foi avaliar o efeito do condicionamento ácido do esmalte na qualidade marginal de restaurações indiretas, tipo *inlay/onlay* de resina composta, utilizando o cimento autoadesivo RelyX U100. Foram selecionados 42 dentes posteriores de 25 pacientes que apresentaram 1 ou 2 dentes com restaurações extensas insatisfatórias, necessitando substituição. Os dentes foram preparados para receberem restaurações indiretas do tipo *inlay/onlay*. Imediatamente após o preparo cavitário, os dentes foram moldados com silicone polimerizado por adição e protegidos com material temporário. As restaurações em resina composta foram confeccionadas sobre troqueis de gesso de acordo com a técnica por camadas. O tempo de fotoativação foi de 40s para opacidade dentina e 20s para as demais, utilizando um aparelho de luz emitida por diodo (LED). Uma semana depois, os pacientes retornaram para cimentação das restaurações indiretas. Os dentes foram isolados com lençol de borracha e as restaurações foram cimentadas aleatoriamente de acordo com um dos protocolos: Grupo condicionado - condicionamento ácido do esmalte + cimento autoadesivo; Grupo não condicionado – cimento autoadesivo. As restaurações foram mantidas sob pressão por 2 minutos, enquanto se procedia à remoção dos excessos de cimento, e em seguida foram fotoativadas por 60s em cada face. O acompanhamento clínico foi realizado 1 semana (início) e 12 meses após a cimentação, quando os dentes foram fotografados, moldados e avaliados conforme escores pré-estabelecidos (critério USPHS). Réplicas em resina epóxica foram examinadas em microscopia eletrônica de varredura (MEV) com aumentos de 18X a 200X. Os resultados foram calculados em porcentagem do comprimento total da margem visível para cada parâmetro. Não houve diferença estatística

entre os grupos, com exceção da característica 'fratura marginal da restauração' na avaliação em MEV, para o grupo não condicionado. O tempo contribuiu significativamente para a degradação das margens sendo que a presença de *underfilling* de cimento foi a característica mais frequente. Concluiu-se que, o condicionamento ácido do esmalte, antes da utilização do cimento autoadesivo RelyX U100, não teve relevância clínica na qualidade marginal de restaurações indiretas de resina composta no período avaliado. E ainda, que a presença de pequenos defeitos marginais não interferiu na longevidade clínica das restaurações que alcançaram um mínimo 93,75% de critério Alpha aos 12 meses.

### **Palavras-Chave**

Restaurações indiretas, resina composta, cimento autoadesivo, adaptação marginal, acompanhamento clínico.

## Abstract

*In vitro* studies have suggested enamel-etching before luting indirect restorations with the self-adhesive cement RelyX Unicem. However, there is no scientific proof that this procedure has any clinical relevance. The aim of this *in vivo* study was to evaluate the effect of enamel etching on the marginal quality of indirect composite resin restorations (inlay/onlay) using the self-adhesive cement RelyX U100. Forty-two posterior teeth were selected from 25 patients that presented one or two teeth with large restorations in need of replacement. The teeth were prepared for indirect restorations (inlay/onlay). Next, the teeth were molded with polyvinylsiloxane and protected with interim restorations. The composite resin restorations were built over plaster casts using the incremental technique. Using a LED device, increments were light-cured for 40s for dentin opacity shades and 20s for all other shades. After one week, patients returned so that indirect restorations could be cemented. Teeth were isolated with rubber dams and the restorations were luted according to one of the following protocols: Etched group - selective enamel-etching + self-adhesive cement; Non-etched group - self-adhesive cement alone. The restorations were kept under finger-pressure for 2 minutes while removing excess cement. Each face was then light-cured for 60s. Recalls occurred after 1 week (baseline) and 12 months when the teeth were photographed, molded and evaluated according to previously established scores (USPHS criteria). Epoxy resin replicas were examined by SEM at X18 to X200. The results were expressed as percentage of the total observable marginal length for each parameter. No statistical difference was found between groups with an exception for the 'restoration margin fracture' quality (MEV analysis) for the non-etched group. Time degraded somewhat the restorations margins with underfilling being the more frequent find. We concluded that enamel-etching had no clinical relevance on marginal quality for indirect composite resin restorations luted with RelyX U100 self-adhesive cement during 12 months. Moreover, the presence of

small marginal defects did not interfere in the clinical longevity of the restorations that reached at least 93,75% of the Alpha criteria after 12 months.

**Key-words**

Indirect restorations, composite resin, self-adhesive cement, marginal quality, recall.

## **Sumário**

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>5</b>
2.1. Resinas Compostas	
2.2. Sistemas Adesivos	
2.2.1. Sistemas Adesivos de Técnica Úmida	
2.2.2. Sistemas Adesivos Autocondicionantes	
2.2.3. Durabilidade dos Sistemas Adesivos	
2.3. Cimentos Resinosos Autoadesivos	
2.3.1. Composição e Forma de Ação	
2.3.2. Efetividade e Durabilidade	
2.4. Adaptação Marginal	
2.4.1. Avaliação Laboratorial	
2.4.2. Avaliação Clínica	
2.5. Estudos Clínicos	
<b>3. PROPOSIÇÃO</b>	<b>29</b>
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>31</b>
4.1. Seleção de Pacientes	
4.1.1. Comitê de Ética em Pesquisa	
4.1.2. Critérios de Inclusão	
4.1.3. Critérios de Exclusão	
4.2. Amostra	
4.3. Materiais Utilizados	
4.4. Metodologia	
4.4.1. Acompanhamento Clínico	
4.4.1.1. Início	

4.4.1.2. 12 Meses	
4.4.2. Avaliação Laboratorial	
4.5. Análise Estatística	
<b>5. RESULTADOS</b>	<b>49</b>
5.1. Avaliação Clínica	
5.2. Avaliação Laboratorial	
5.2.1. Avaliação morfológica da qualidade da adaptação marginal por meio de microscopia eletrônica de varredura.	
<b>6. DISCUSSÃO</b>	<b>57</b>
<b>7. CONCLUSÃO</b>	<b>67</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>69</b>
<b>APÊNDICE I</b>	
Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)	85
<b>APÊNDICE II</b>	
Formulário para avaliação clínica	87
<b>APÊNDICE III</b>	
Escala analógica visual	89
<b>APÊNDICE IV</b>	
Formulário para avaliação clínica de falha	91

## **APÊNDICE V**

Formulário para avaliação da linha de cimentação (MEV) 93

## **APÊNDICE VI**

Dados da avaliação clínica para análise estatística 95

## **APÊNDICE VII**

Dados da avaliação da linha de cimentação (MEV) para análise estatística 103

## **ANEXO**

Certificado de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa 107

## Introdução

Restaurações indiretas unitárias ou múltiplas, tradicionalmente são fixadas usando materiais à base de água como cimentos de fosfato de zinco e ionômero de vidro. O advento do conceito da hibridização (Nakabayashi *et al.*, 1982) promoveu o desenvolvimento de sistemas adesivos que produzem resultados de união com os tecidos dentais superiores àqueles dos cimentos à base de água (Platt *et al.*, 1999; Manhart *et al.*, 2000; Peumans *et al.*, 2000). Acrescenta-se a isso, o fato de que o uso dos sistemas adesivos em combinação com cimentos resinosos na restauração de dentes que tiveram parte da estrutura perdida por lesão de cárie ou processos traumáticos é capaz de recuperar sua resistência, tornando-o biomecanicamente igual a um dente íntegro (Magne *et al.*, 1999).

Entretanto, as técnicas contemporâneas de cimentação usando resinas compostas com alta fluidez (também denominadas de cimentos resinosos) são procedimentos complexos e que consomem muito tempo clínico. Além do mais, durante a contração de polimerização do cimento resinoso, o desenvolvimento de tensão nas superfícies unidas pode levar ao rompimento entre a restauração e o dente e, conseqüentemente, o aparecimento de fendas (Sorensen *et al.*, 1995; Dietschi *et al.*, 2002). As fendas resultantes da desunião são mais frequentes quando a margem está localizada em dentina (Hasegawa *et al.*, 1989; Peumans *et al.* 2000). Sendo assim, a presença de esmalte na periferia da cavidade aumenta as chances de sucesso clínico, visto que o estabelecimento de uma união eficiente e durável promove o selamento da restauração cimentada e potencializa sua longevidade (Peumans *et al.* 2000). O selamento das restaurações indiretas tem sido avaliado por meio de testes laboratoriais que realizam medidas da adaptação e infiltração marginal associados à perda de integridade da interface de união. A degradação da integridade marginal tem sido associada ao manchamento da zona da união dente/restauração e aparecimento de cárie secundária (Hasegawa *et al.*, 1989; Van Dijken *et al.*, 1996; Peumans *et al.*, 2000). Porém, deve-se considerar o

fato de que não existe nenhuma combinação de sistema adesivo/material cimentante capaz de produzir 100% de selamento marginal.

Um novo cimento resinoso, com propriedade autoadesiva e polimerização *dual*, denominado RelyX Unicem (3M ESPE), foi introduzido no mercado odontológico em 2002. O seu propósito é de ser aplicado diretamente sobre as superfícies preparadas do dente (esmalte e dentina) sem nenhum tipo de tratamento prévio. Este material se apresenta comercialmente na forma de cápsulas lacradas que necessitam de dispositivos próprios para ativação, manipulação e inserção na cavidade bucal (3M ESPE, 2002). Com a finalidade de simplificar os passos e facilitar seu uso, o fabricante lançou em 2007 o mesmo cimento na forma de duas pastas acondicionadas em embalagem do tipo 'clicker', que são dispensadas em comprimentos iguais e misturadas manualmente em bloco de papel (3M ESPE, 2007). Somente no Brasil, este cimento na forma de duas pastas, passou a se chamar RelyX U100, enquanto que no resto do mundo ele é denominado RelyX Unicem *clicker*. De acordo com o fabricante, os cimentos autoadesivos RelyX Unicem e RelyX U100 apresentam propriedades físicas semelhantes. Nas duas formas comerciais, a composição basicamente consiste de partículas inorgânicas (flúor-alumino-silicato) e matriz orgânica composta essencialmente pelo éster do ácido fosfórico metacrilato que reage com a hidroxiapatita do tecido dental. Durante esta reação, há a formação de água como subproduto, a qual auxilia na neutralização do próprio cimento, aumentando o pH de 1,0 para 6,0 (Gerth *et al.*, 2006). A reação de presa ocorre pela polimerização dos radicais livres que pode ser iniciada pela exposição à luz visível ou por mecanismo de oxi-redução. De acordo com as instruções do fabricante (3M ESPE, 2002; 3M ESPE, 2007), o material pode ser usado com ou sem a ativação da luz.

O cimento autoadesivo RelyX Unicem tem mostrado prover bom selamento marginal de coroas totalmente cerâmicas e também valores de adesão à dentina em níveis comparáveis aos adesivos de três passos combinados com os cimentos resinosos convencionais (Behr *et al.*, 2004; Rosentritt *et al.*, 2004; Ibarra *et al.*, 2007). Adicionalmente, o RelyX Unicem tem mostrado um aumento significativo da

resistência de união (tração e cisalhamento) e redução da infiltração marginal quando o esmalte é condicionado com ácido fosfórico antes da cimentação (De Munck *et al.*, 2004; Escribano e Macorra, 2006; Hikita *et al.*, 2007). Entretanto, resistência de união não está relacionada com adaptação marginal, mas com a habilidade do material restaurador ser mantido no lugar quando a retenção mecânica é falha ou nula (Heintze, 2007). Embora resultados *in vitro* sugiram que a superfície do esmalte deva ser condicionada com ácido fosfórico antes da cimentação com material autoadesivo, não existe evidência *in vivo* de que esta conduta tenha relevância clínica. Além disso, em 82% dos casos, resultados de testes *in vitro* não casam com os resultados de estudos *in vivo* (Heintze, 2007). Sendo assim, este estudo verificou *in vivo*, se este procedimento produz alguma diferença na qualidade da adaptação marginal de restaurações indiretas de resina composta cimentadas com o cimento autoadesivo RelyX U100.

## 2. Revisão de Literatura

### 2. 1. Resinas Compostas

Desde a introdução das resinas acrílicas quimicamente ativadas na década de 1940 na Odontologia, um longo caminho foi trilhado até os dias atuais. Esta resina precursora apresentava alta contração de polimerização e baixa estabilidade de cor, prejudicando o seu desempenho a curto e médio prazos dentro do ambiente bucal. A introdução de carga inorgânica neste material, a reformulação da sua matriz resinosa e a união efetiva destes componentes (matriz-carga) propiciou melhorias significativas quando, a partir de então, passou a ser chamado de compósito ou resina composta (Bowen, 1962; Anusavice, 2005). Como o próprio nome diz, compósito é a mistura de dois ou mais materiais quimicamente diferentes, onde cada um contribui para as suas propriedades finais. A introdução de partículas inorgânicas trouxe 3 grandes vantagens: redução da contração de polimerização, diminuição do coeficiente térmico de expansão (tornou-se mais próximo ao dos tecidos dentários) e aumento das propriedades mecânicas, como dureza e resistência à compressão (Van Noort, 1994). A matriz orgânica, que nas primeiras resinas compostas tinha como componente principal, apenas o Bis-GMA (bisfenol glicidil metacrilato, desenvolvido por Bowen em 1962), passou a contar também com outros monômeros de alto peso molecular (UDMA, Bis-EMA) associados a monômeros diluentes (TEGDMA, EGDMA) permitindo assim que a viscosidade diminuísse e maior quantidade de carga pudesse ser introduzida. Além disso, o tratamento das partículas inorgânicas com agente de união (silano) permitiu que estas se unissem quimicamente à matriz orgânica proporcionando maior resistência e melhor distribuição das tensões internas no compósito (Van Noort, 1994). Essas partículas, inicialmente quartzo de tamanho grande (15 $\mu$ m), também passaram por evolução acentuada na sua composição – hoje, a grande maioria é composta por vidros de bário, alumínio/silicato e

zircônio/sílica com tamanhos médios de 0,6 $\mu$ m - e no tamanho das cargas, como é o caso das resinas compostas com partículas de carga na escala nanométrica - entre 0,1nm e 100nm – ou seja, entre 0,0001 e 0,1 $\mu$ m (Mittra *et al.*, 2003). Segundo Reis (2003), o grau de manchamento exibido pelos compósitos está diretamente relacionado ao tipo de monômero presente na matriz orgânica e à composição da carga. Além da característica estética, a resina composta apresenta módulo de elasticidade semelhante ao da dentina. Dessa forma, as tensões induzidas ao dente restaurado com resina composta são absorvidas e distribuídas da mesma maneira que em um dente natural (Magne *et al.*, 1999; Urabe *et al.*, 2000), protegendo a estrutura remanescente. Entretanto, para que este processo ocorra, é necessário que a resina composta esteja efetivamente unida à estrutura dental.

A matriz orgânica é o componente responsável pela contração de polimerização do material; isto acontece porque durante o processo de polimerização, os monômeros se aproximam para formarem moléculas maiores (polímeros). A magnitude da contração de polimerização depende do peso molecular e da reatividade dos monômeros. Quanto maior o peso molecular, menor a contração de polimerização e também menor a energia requerida para a conversão, visto que um menor número de moléculas e de ligações é necessário para formar o polímero. Contrariamente, quanto maior a reatividade da molécula, maior o grau de conversão de monômeros em polímeros e, conseqüentemente, maior a contração de polimerização resultante (Braga e Ferracane, 2002). A reatividade está diretamente relacionada ao número de duplas ligações de carbono (C=C), à distância entre os grupamentos metacrilatos na molécula e à flexibilidade da cadeia polimérica (Reis *et al.*, 2007). Quanto maior o grau de conversão melhor a propriedade mecânica do polímero formado. O processo de polimerização pode ser iniciado através de reação química - peróxido de benzoila + amina terciária - ou fisicamente através de luz visível, ou ainda de ambas as formas, conhecidos como *dual*. A praticidade de uso de resinas compostas restauradoras fotoativadas contribuiu para sua popularização entre os cirurgiões-

dentistas. Com elas, o clínico possui maior controle do tempo de trabalho, o que permite que o material seja inserido, acomodado e esculpido antes da sua polimerização. Para que a polimerização seja efetiva, é necessário que porções de resina composta com no máximo 2mm de espessura sejam fotoativadas separadamente. Isto porque a luz não consegue atravessar camadas mais espessas, resultando em polimerização deficiente e por consequência baixas propriedades mecânicas (Rueggberg *et al.*, 1994; Aguirar *et al.*, 2008). A canforoquinona, principal fotoiniciador presente nas resinas compostas é excitada através de um comprimento de onda do espectro de luz visível entre 400 e 500nm com pico em 468nm, que tanto pode ser emitido por um aparelho de lâmpada halógena ou por LED (luz emitida por diodo). O que importa é a quantidade total de energia emitida (densidade de energia), ou seja, quanto de energia cada porção recebe. Sendo assim, aparelhos com menor irradiância podem precisar de mais tempo para polimerizar uma mesma porção de resina composta, da mesma maneira que quanto maior a distância entre a fonte de luz e a superfície a ser polimerizada, menor a energia e conseqüentemente, maior deve ser o tempo de exposição para compensá-la (Lindberg *et al.*, 2005).

Visto que a contração de polimerização é uma característica inerente aos materiais resinosos, algumas técnicas foram desenvolvidas com o objetivo de minimizar as tensões geradas nas paredes cavitárias. A mais utilizada é a inserção e fotoativação de porções pequenas de resina composta unindo não mais do que 2 paredes do preparo simultaneamente - técnica por camadas (Ferrari e Godoy, 2002; Nikolaenko *et al.*, 2004). Este princípio tem como base o fator C - fator de configuração geométrica da cavidade - (Feilzer *et al.*, 1987) onde, quanto menor o número de paredes unidas em função de paredes livres, menor será a tensão de contração gerada, já que a área livre é o local onde acontece o alívio das tensões. Técnicas que associam diferentes formas de fotoativação (início lento, ativação progressiva e pulso tardio) também são propostas, porém os seus resultados são controversos (Obici *et al.*, 2004; Aguiar *et al.*, 2007; Brandt *et al.*, 2007) e portanto não serão comentadas. Outra maneira de aliviar estas tensões é

a aplicação de uma camada intermediária de resina de baixa viscosidade e baixo módulo de elasticidade entre a aplicação do sistema adesivo e a restauração de resina composta. Esta camada funcionaria como um material elástico que seria capaz de minimizar a tensão gerada nas paredes cavitárias durante a contração de polimerização das porções de resina composta (Kemp-Scholte e Davidson, 1990; Choi *et al.*, 2000; Ferrari e Godoy, 2002). E, finalmente, ainda outra forma de contornar esta tensão é a realização da polimerização fora da boca. A resina composta pode ser utilizada para confecção de restaurações indiretas, *inlays* e *onlays*. Desta forma, a contração de polimerização acontece livremente no troquel, contribuindo para a diminuição de fendas e microinfiltração ao redor da restauração (Hasegawa *et al.*, 1989; Spreafico, Krejci e Dietschi, 2005). Os *inlays* de compósito estão especialmente indicados para situações onde existem múltiplas restaurações a serem realizadas num mesmo quadrante. Desta maneira, são construídos fora da boca e permitem melhor visualização das margens da restauração, melhor acabamento e ponto de contato, melhor polimerização de regiões “profundas”, diminuição da tensão de contração gerada no dente além da economia do tempo de cadeira (Van Noort, 1994).

A literatura estabelece que restaurações de resina composta em dentes posteriores podem sobreviver por 20 anos ou mais, e que estes resultados estão diretamente relacionados com a seleção dos pacientes e a habilidade do profissional em realizar restaurações com qualidade (Kaminski *et al.*, 2002; Rodolpho *et al.*, 2006; Sarret, 2007).

## **2. 2. Sistemas Adesivos**

Os sistemas adesivos são responsáveis pela união entre material restaurador e estrutura dentária. A odontologia adesiva foi introduzida por Buonocore em 1955 através do condicionamento do esmalte com ácido fosfórico. A união ao esmalte dental é um procedimento bem consolidado e clinicamente

estável (Nakabayashi e Pashley, 1998; Kugel e Ferrari, 2000). O mesmo não acontece com a dentina, que é um substrato bem mais complexo em função de sua composição química e estrutura heterogêneas. Os primeiros resultados satisfatórios de união à dentina só aconteceram no final da década de 70 (Fusayama *et al.*, 1979; Fusayama, 1980) quando esmalte e dentina foram condicionados com ácido fosfórico, tratamento este que ficou conhecido como 'técnica do condicionamento ácido total'. Este procedimento envolve a remoção completa de toda lama dentinária criada durante o preparo cavitário, além de desmineralização tecidual que posteriormente deve ser infiltrado por monômeros. Entretanto, nessa época, os monômeros resinosos utilizados não apresentavam características hidrófilas necessárias para infiltração no tecido dentinário, resultando numa interação deficiente que permitia a infiltração de produtos bacterianos em direção à polpa. Na tentativa de melhorar essa região de união, em 1982, Nakabayashi *et al.*, estudaram a efetividade de uma nova forma de tratamento do tecido dental. Usando uma solução formada por 10% de ácido cítrico e 3% de cloreto férrico (solução 10:3), esmalte e dentina foram condicionados e em seguida infiltrados com uma formulação conhecida como 4-META (4-metacriloxietil trimetílico anidro) contendo monômeros hidrófilos e hidrófobos. A infiltração dos monômeros nos espaços intra e inter-tubulares de dentina e a polimerização *in situ*, resultou em resistência de união à tração no valor de 18MPa. As imagens em microscopia eletrônica de varredura (MEV) mostraram monômeros resinosos infiltrados na dentina desmineralizada. A estrutura formada pelos tecidos dentais duros (esmalte, dentina, cemento) através da desmineralização da superfície e subsuperfície seguida da infiltração de monômeros e subsequente polimerização foi então denominada camada híbrida, assim definida por Nakabayashi (1982). Esta camada comporta-se como uma barreira ácido-resistente que sela a dentina, evitando a infiltração de produtos bacterianos na região de união e conseqüentemente prevenindo hipersensibilidade e cárie secundária. As microrretenções mecânicas criadas na camada híbrida são as principais responsáveis pela união do material restaurador

com o remanescente dentário (Nakabayashi *et al.*, 1982). Existem diferentes técnicas para a hibridização dos tecidos dentários: técnica úmida e técnica autocondicionante, as quais serão descritas a seguir.

### **2. 2. 1. Sistemas Adesivos de Técnica Úmida**

Esta técnica, também conhecida como ‘condicionar e lavar’, é caracterizada pelo condicionamento dos tecidos duros do dente com ácido fosfórico e é chamada de ‘técnica úmida’ justamente por causa da manutenção da dentina úmida após o condicionamento ácido total. A hibridização dos tecidos pode ser executada em 2 ou 3 passos. Inicialmente o ácido fosfórico, numa concentração de 10 a 40%, é aplicado sobre esmalte e dentina, não ultrapassando 15s na dentina para não haver desnaturação do colágeno (Tay *et al.*, 2000), seguido de lavagem abundante com água e remoção do excesso de umidade sem ressecamento da dentina. Este passo promove a total remoção da lama dentinária e desmineralização dos tecidos duros. Os espaços entre as fibrilas colágenas criados pela remoção dos cristais de hidroxiapatita permanecem ocupados pela água que então suporta as fibrilas colágenas impedindo que estas se aproximem e colabem, o que dificultaria a infiltração dos monômeros. Na técnica de 3 passos, segue-se à aplicação de um *primer* composto predominantemente por monômeros hidrófilos e solventes orgânicos (água, álcool, acetona) que tem afinidade pela umidade da dentina. Sua função é a de preparar a superfície dentinária para a posterior infiltração dos monômeros hidrófobos contidos no adesivo (3º passo), além de aumentar sua energia de superfície permitindo que este (adesivo) consiga infiltrar com maior facilidade no tecido desmineralizado. Finalmente, o adesivo, composto essencialmente por monômeros hidrófobos, é aplicado e polimerizado. Na técnica de 2 passos, *primer* e adesivo encontram-se misturados no mesmo frasco. Sua formulação é complexa, já que o balanceamento químico entre monômeros hidrófobos e hidrófilos é crítico. Assim, após o condicionamento ácido,

lavagem e remoção do excesso de água, o adesivo (2 em 1) é aplicado e polimerizado. Apesar da efetividade, ambos funcionam satisfatoriamente (Van Meerbeek *et al.*, 2003). Porém, estudos mostram que a microinfiltração em áreas de dentina é maior que em esmalte, demonstrando que a união em dentina ainda é um problema não resolvido (Hasegawa, *et al.*, em 1989; Trajtenberg *et al.*, 2008). Em uma revisão de literatura realizada por Ferrari e Godoy, em 2002, sobre a habilidade de selamento de materiais restauradores adesivos colocados em dentes vivos, houve consenso entre os trabalhos pesquisados que os procedimentos restauradores e materiais disponíveis até então não eram capazes de selar cavidades eficientemente. Concluíram que a união com esmalte condicionado com ácido fosfórico pode ser confiável e que a qualidade de união à dentina está relacionada a muitas variáveis como tipo de dentina, localização da margem, forma e profundidade da cavidade, direção dos túbulos, tipo de sistema adesivo, contaminação do substrato, técnica etc.

### **2. 2. 2. Sistemas Adesivos Autocondicionantes**

Devido à grande dificuldade clínica em se estabelecer a quantidade ideal de umidade em que a dentina deve ser mantida após o condicionamento ácido, Watanabe *et al.* (1990), desenvolveram um sistema de união em que este passo passava a ser controlado pela própria composição do sistema adesivo e portanto menos subjetivo e sujeito a erros. Diferentemente do sistema anterior, a lama dentinária não é totalmente removida e o condicionamento do tecido ocorre simultaneamente à infiltração dos monômeros, impedindo o colapso das fibras colágenas. Desde então, vários monômeros ácidos derivados de radicais carboxílicos (fenil - P; 4-MET, 4-metacriloxietil-trimetílico; 10-MDP, 10-metacriloxidecil- dihidrogênio fosfato) foram utilizados na sua formulação. Os sistemas adesivos autocondicionantes utilizados na 'técnica seca' ou 'condicionar e não lavar' também podem ser divididos de acordo com o número de passos e da

agressividade do pH do *primer*. Os sistemas de 2 passos apresentam um *primer* que contém monômeros ácidos, hidrófilos e água no 1º frasco. Durante a sua aplicação (1º passo), acontece a desmineralização da dentina e a infiltração dos monômeros nas áreas condicionadas. No passo seguinte, o conteúdo do 2º frasco composto por concentrações balanceadas de monômeros hidrófilos e predominantemente hidrófobos é aplicado e polimerizado. Uma exceção é feita ao sistema autocondicionante de 2 passos Adper SE Plus (3M ESPE). Neste caso, o 1º frasco (líquido A) contém predominantemente água e o 1º passo consiste na sua aplicação sobre toda a cavidade seca. Em seguida, o 2º passo é realizado através da aplicação do líquido B, que é composto principalmente por monômeros com radicais ácidos fosfatados e monômeros hidrófobos. Ao entrar em contato com a água, os radicais ácidos são ionizados tornando-se ácido suficiente para desmineralização e infiltração dos monômeros. Após a evaporação da água, nova camada do líquido B é aplicada e então polimerizada. Nos sistemas de 1 passo (todos em um), todos os componentes são aplicados em passo único. Devido à grande dificuldade no balanceamento químico entre eles e na sua estabilidade, estes sistemas não são efetivos. No que diz respeito à agressividade, a maioria dos sistemas de 1 passo possui  $\text{pH} \leq 1$  e são considerados agressivos, enquanto que os sistemas de 2 passos possuem pH variando entre aproximadamente 2 (considerados moderados) até 0,6 (agressivos) (Tay *et al.*, 2000 b). A grande vantagem dos sistemas autocondicionantes é que a técnica fica menos sujeita a erros, além agredir menos os tecidos dentários. Outro fator importante é que, como a desmineralização ocorre simultaneamente à infiltração de monômeros, a formação de uma área desmineralizada e não preenchida por monômeros, como ocorre na técnica úmida, não acontece ou é muito minimizada (De Goes e Montes, 2004). Esta faixa de tecido desmineralizado e não infiltrado torna-se o elo mais frágil da união, passivo de hidrólise e degradação, comprometendo a durabilidade da restauração (Burrow *et al.*, 1993; Van Meerbeek *et al.*, 1999).

Apesar de todas as vantagens e facilidade, o desempenho clínico destes sistemas em esmalte ainda permanece controverso. Em virtude de ser um tecido

altamente mineralizado, o pH mais elevado desses sistemas não é capaz de desmineralizá-lo o suficiente para promover microrretenções necessárias para a infiltração dos monômeros. Consequentemente, a fraca interação entre tecido e sistema adesivo não é capaz de ser manter ao longo do tempo frente aos vários desafios (térmicos, químicos e mecânicos) presentes no ambiente bucal (Hikita *et al.*, 2007). Entretanto, a literatura tem mostrado que se o esmalte for condicionado com ácido fosfórico antes da aplicação do sistema autocondicionante, os valores de resistência de união se restabelecem e tornam-se equivalentes aos alcançados na técnica úmida (Van Landuyt *et al.*, 2006). De acordo com Frankenberger e Tay (2005), Van Meerbeek *et al.* (2005), Akimoto *et al.* (2007), Blunck *et al.* (2007), Frankenberger *et al.* (2007), Peumans *et al.* (2007), Schattenberg *et al.* (2008), Frankenberger *et al.* (2008) e Van Landuyt *et al.* (2008), os sistemas que usam o condicionamento ácido continuam sendo os mais confiáveis na manutenção de união durável em esmalte. E ainda, quando o condicionamento ácido do esmalte é feito antes da aplicação de sistemas adesivos autocondicionantes, a porcentagem de margem contínua sem defeitos é maior.

### **2. 2. 3. Durabilidade dos sistemas adesivos**

Os sistemas que usam o condicionamento ácido do esmalte (técnica úmida) continuam sendo os mais confiáveis na manutenção de união durável em esmalte. A formação de uma camada híbrida mais espessa e a presença de *tags* parece ser responsável pela detenção da propagação de trincas aumentando a resistência à fratura da região de união e aumentando a resistência à fadiga termo-mecânica (Frankenberger e Tay, 2005). Na dentina, os adesivos de 3 passos (técnica úmida) em geral se comportam melhor que os sistemas simplificados (Frankenberger e Tay, 2005), tanto os de técnica úmida quanto os autocondicionantes (todos em um). Alguns estudos sugerem que a propriedade mais importante dos adesivos dentinários relacionada à qualidade marginal parece

ser a presença de um agente adesivo hidrófobo, capaz de tornar a região de união menos permeável à água, responsável por sua degradação mesmo em períodos curtos de tempo (Frankenberger e Tay, 2005; Frankenberger *et al.*, 2008).

Embora os sistemas adesivos tenham se aperfeiçoado, a região da união continua sendo o elo mais fraco das restaurações adesivas. Apesar de diversos relatos na literatura revelarem excelentes resultados imediatos e em curto prazo, a durabilidade e estabilidade da região de união entre dentina e sistema adesivo permanecem questionáveis (Breschi *et al.*, 2008). De fato, estudos recentes mostram que os valores imediatos obtidos nem sempre se correlacionam com a estabilidade ao longo do tempo. A longevidade clínica da camada híbrida parece envolver fatores físicos (forças mastigatórias e oscilações térmicas) e fatores químicos (ácidos presentes nos fluidos dentinários, saliva e produtos bacterianos, e ação da água). A absorção de água causa significativa queda do módulo de elasticidade das resinas o que contribui para redução da resistência de união, independente da hidrólise da resina (Ito *et al.*, 2005). A água também é o maior fator de degradação das fibras colágenas que permanecem expostas e sem envolvimento polimérico na camada híbrida, o que acontece com sistemas adesivos que utilizam o ácido fosfórico como condicionante da dentina (Jaffer *et al.*, 2002; Hashimoto *et al.*, 2003). O baixo pH estimula a ação de enzimas endógenas presentes na dentina mineralizada e a aplicação de clorexedina (agente antienzimático) em concentrações de 0,2 a 2% após o condicionamento ácido da dentina provou ser eficiente em prolongar a estabilidade da união (Hebling *et al.*, 2005; Carrilho *et al.*, 2007 a e b). O uso de uma camada adicional de monômeros hidrófobos sobre os sistemas adesivos simplificados - técnica úmida de 2 passos e autocondicionante de 1 passo - diminui a permeabilidade na região de união e reduz o seu 'envelhecimento' (King *et al.*, 2005), embora os sistemas adesivos de 3 passos da técnica úmida e 2 passos autocondicionante devam ser preferidos (Frankenberger e Tay, 2005; Breschi *et al.*, 2008).

### 2. 3. Cimentos resinosos autoadesivos

Resinas compostas de baixa viscosidade indicadas para cimentação de elementos protéticos são comumente conhecidas como cimentos resinosos. A odontologia adesiva permitiu que dentes extensamente destruídos pudessem recuperar suas características biomecânicas através do uso de sistemas adesivos em combinação com cimentos resinosos para cimentação de restaurações indiretas em resina (Magne *et al.*, 1999; Platt *et al.*, 1999, Urabe *et al.*, 2000). Entretanto, as técnicas de cimentação adesiva são procedimentos complexos e que consomem muito tempo clínico.

Com o propósito de desenvolver um cimento que combinasse a facilidade de manipulação dos cimentos à base de água com as excelentes propriedades mecânicas, adesão e estética dos cimentos resinosos, a empresa 3M ESPE desenvolveu um cimento totalmente inovador - autoadesivo. Alguns pré-requisitos foram essenciais: da mesma maneira que acontece nos cimentos convencionais, a união com o substrato dentário deveria ser conseguida sem nenhum pré-tratamento da superfície. Também deveria ser de cura *dual* e com polimerização adequada mesmo na ausência de luz já que o objetivo era de ser um cimento universal (perfil técnico 3M ESPE).

Como dito anteriormente, a cimentação convencional é baseada puramente em forças retentivas, onde o cimento simplesmente preenche o espaço entre a prótese e o dente, enquanto que na cimentação adesiva, a restauração é mantida através de uma união adesiva (Jayasooriya *et al.*, 2003). Do ponto de vista químico, o cimento de ionômero de vidro modificado por resina representa bem esta transição. A água e as cargas básicas reativas são componentes essenciais dos cimentos convencionais; em contraste, os compômeros e os materiais resinosos são anidros e possuem cargas silanizadas não reativas. Estudos do perfil de produtos revolucionários deixaram claro que o cimento autoadesivo não poderia ser desenvolvido apenas recombinação ingredientes já conhecidos dos sistemas cimentantes disponíveis até então. Para isso, um novo monômero, um

novo tipo de carga e tecnologia de iniciação da reação foram desenvolvidos. Em 2002, o cimento autoadesivo RelyX Unicem (3M ESPE) foi introduzido no mercado americano e europeu. A ausência de passos de condicionamento e sistema adesivo contribuiu como uma vantagem a mais na utilização deste cimento (Burke e Crisp, 2006). Outros cimentos com sistema autoadesivo também foram lançados por outras empresas como o Maxcem (Kerr), BisCem (Bisco) e Bifix (VOCO) - os quais já foram retirados do mercado. Numa revisão de literatura de artigos publicados no PubMed a respeito dos cimentos autoadesivos realizada por Radovic *et al.*, em 2008, o RelyX Unicem foi indiscutivelmente o cimento mais investigado da literatura.

### **2. 3. 1. Composição e forma de ação**

O cimento RelyX Unicem (3M ESPE) é composto por partículas sólidas inorgânicas (vidro de flúor-alumino-silicato) – uma parte silanizada que se une à matriz orgânica e outra parte não silanizada, básica e reativa; 2% de hidróxido de cálcio, que dá ao material efeito antimicrobiano e potencial de induzir remineralização (possível responsável pela baixa sensibilidade pós-operatória); 10% de flúor liberado da matriz via difusão das partículas - reativas básicas - na própria matriz (provável responsável pela redução na incidência de cárie secundária) e componentes orgânicos líquidos (com conteúdo de 40% de carbono)(Gerth *et al.*, 2006). O RelyX Unicem possui um monômero metacrilato especial com grupamentos fosfóricos (3%) e pelo menos 2 duplas ligações insaturadas de carbono (fase líquida, a qual ainda possui dimetacrilatos, acetatos, estabilizadores e iniciadores) responsáveis pela reação com as partículas básicas e com a hidroxiapatita. Estes monômeros formam uma grande quantidade de ligações cruzadas durante a polimerização resultando em alta resistência mecânica e estabilidade dimensional. Para manutenção dessa estabilidade, o pH inicialmente baixo logo após a mistura, precisa ser neutralizado durante a presa e

isto é alcançado através da reação dos grupamentos ácidos com as cargas básicas. A formação de água como subproduto torna o material hidrófilo e contribui com a adaptação do cimento à estrutura dentária. Esta mesma água gerada durante a reação de presa auxilia na neutralização do próprio cimento, aumentando o pH de 1,0 para 6,0, enquanto que a reação com as partículas de cargas básicas promove a liberação de íons flúor. Os grupamentos fosfóricos remanescentes são neutralizados pelos íons flúor liberados enquanto que o restante do flúor é absorvido pelo dente. Ao mesmo tempo, a rede tridimensional de ligações cruzadas e carga torna o cimento hidrófobo o que lhe confere baixa expansão, baixa solubilidade e alta estabilidade a longo prazo (Antunes, 2007).

A principal reação de presa deste cimento é uma reação de polimerização por radicais livres que pode ser iniciada pela luz ou por oxi-redução (*dual*), sendo que o grau de conversão das duplas ligações de carbono alcança 50% a 75% quando o cimento é fotoativado (Gerth *et al.*, 2006). Na interação dos grupamentos funcionais fosfatos com a hidroxiapatita do dente, 86% de íons cálcio reagem (Gerth *et al.*, 2006). A porcentagem de carga inorgânica do RelyX Unicem é de 72%, em peso, enquanto que o seu tamanho (90% das cargas) é menor que 9,5µm. A radiopacidade, fator importante para o controle radiográfico das restaurações (Kramer *et al.*, 2000) é conferida pelas cargas inorgânicas (perfil técnico 3M ESPE). O cimento RelyX Unicem vem disponível em cápsulas lacradas contendo pó e líquido separados por uma membrana interna. A ativação é feita no momento da aplicação através de dispositivos específicos fornecidos pelo fabricante que promovem o rompimento desta membrana colocando o pó em contato com o líquido. Em seguida, a cápsula é levada a um misturador (amalgamador de cápsula) por 15s e depois inserida num dispositivo aplicador que promove a saída do cimento através de uma ponta aplicadora diretamente no local de interesse. Com o objetivo de simplificar e diminuir o número de passos operatórios, em 2007, o fabricante 3M ESPE, lançou no mercado brasileiro uma versão do cimento RelyX Unicem no sistema de 2 pastas, apresentado em embalagem do tipo *clicker*, que passou a se chamar RelyX U100. Esta forma de

apresentação agiliza o procedimento clínico, já que as 2 pastas são liberadas em porções iguais pela própria embalagem, misturadas manualmente com espátula sobre superfície impermeável por 20s e então levadas ao interior da prótese e/ou superfície do preparo protético. Embora o procedimento tenha se tornado mais simples, a mistura manual pode incorporar maior número de bolhas no cimento (Pegoraro *et al.*, 2007).

### **2. 3. 2. Efetividade e durabilidade**

Em virtude de ser um material com composição e forma de ação completamente diferente dos demais existentes, vários estudos *in vitro* para avaliar a efetividade deste cimento já foram realizados. Em se tratando de um cimento autoadesivo sem a necessidade de pré-tratamento dos substratos para alcançar adesão – fato inédito na Odontologia – vários aspectos relativos a esta união tem sido questionados. Resultados de testes laboratoriais de resistência de união à microtração e ao cisalhamento do RelyX Unicem em esmalte revelaram valores inferiores aos alcançados com sistemas adesivos e cimentos resinosos (De Munck *et al.*, 2004; Yang *et al.*, 2005; Abo-Hamar *et al.*, 2005; Goracci *et al.*, 2006; Escribano e Macorra, 2006; Hikita *et al.*, 2007; Radovic *et al.*, 2008; Frankenberger *et al.*, 2008). Por outro lado, quando o esmalte foi condicionado com ácido fosfórico previamente à aplicação do cimento, os valores foram similares aos demais, indicando que este procedimento deve ser realizado antes da cimentação (De Munck *et al.*, 2004; Escribano e Macorra, 2006; Hikita *et al.*, 2007). Com relação à dentina, acontece o inverso. A aplicação de ácido fosfórico antes da cimentação diminuiu os valores de resistência de união (De Munck *et al.*, 2004; Hikita *et al.*, 2007). Segundo De Munck *et al.* (2004), isto ocorreu provavelmente em função da infiltração inadequada do cimento na rede de colágeno devido à sua viscosidade.

Devido à necessidade do cimento estar em íntimo contato com as superfícies a serem unidas, alguns trabalhos mostram que a aplicação de pressão durante a cimentação é um passo relevante clinicamente (De Munck *et al.*, 2004; Yang *et al.*, 2005; Goracci *et al.*, 2006; Radovic *et al.*, 2008). Este passo, além de prevenir a formação de bolhas e a infiltração de água da dentina adjacente, diminuiu a espessura do cimento e promoveu adesão física (Goracci *et al.*, 2006). Outros pontos de bastante interesse são a morfologia e a resistência da região de união criada com o RelyX Unicem. Como já discutido anteriormente, a formação da camada híbrida com a presença de *tags* parece ser responsável pela resistência e durabilidade da região de união, aumentando a resistência à fadiga termo-mecânica (Ferrari e Godoy, 2002; Frankenberger e Tay, 2005). Avaliações realizadas em microscopia eletrônica de varredura (MEV) e de transmissão (TEM) relatam que o RelyX Unicem interage apenas superficialmente com a dentina, não havendo formação de camada híbrida ou *tags* (De Munck *et al.*, 2004; Yang *et al.*, 2005; Gerth *et al.*, 2006; Goracci *et al.*, 2006; Escribano e Macorra, 2006; Radovic *et al.*, 2008; Vaz, 2008). Entretanto, resultados de testes de resistência de união à tração mostram que o RelyX Unicem produziu valores em dentina estatisticamente iguais aos cimentos resinosos convencionais tanto antes quanto depois de testes de fadiga (mecânica e térmica), sendo que depois, estes valores foram ainda maiores (Abo-Hamar *et al.*, 2005; Radovic *et al.*, 2008). Quanto ao esmalte, os valores de resistência de união à tração foram menores que os encontrados para os cimentos resinosos convencionais (De Munck *et al.*, 2004; Escribano e Macorra, 2006; Hikita *et al.*, 2007; Federlin *et al.*, 2007; Ibarra *et al.*, 2007; Radovick *et al.*, 2008), sendo que depois de testes de fadiga (mecânica e térmica), estes valores foram ainda menores. Além disso, também não há formação de camada híbrida (Abo-Hamar *et al.*, 2005; Radovic *et al.*, 2008). Como o valor do coeficiente térmico de expansão deste cimento não é reportado na literatura, especula-se que ele deve ser consideravelmente diferente dos valores conhecidos para o esmalte, o que o levaria a não suportar as tensões geradas durante as oscilações térmicas (Abo-Hamar *et al.*, 2005). Contrariando estes achados, Piwowarczyk *et al.* e

Fabianelli *et al.* (2005), encontraram boas propriedades de selamento marginal usando o cimento RelyX Unicem tanto em esmalte quanto em dentina, sendo iguais ou superiores aos sistemas adesivos convencionais.

Visto que a reação de polimerização desencadeada pela luz alcança maior grau de conversão (Kumbuloglu *et al.*, 2004), estudos revelam que melhores propriedades mecânicas são alcançadas quando o cimento é fotoativado (Vaz, 2008), fato este que também se aplica à quase totalidade dos cimentos resinosos *dual* convencionais.

Nenhum estudo *in vivo*, investigando o desempenho clínico do RelyX Unicem foi publicado até o momento (Radovic *et al.*, 2008).

#### **2. 4. Adaptação marginal**

A adaptação de restaurações indiretas se refere ao espaço existente entre a sua superfície interna e o dente preparado. O termo 'adaptação marginal' foi indicado por Holmes *et al.*, em 1989, como sendo mais específico, já que os testes mais rigorosos de adaptação se referiam à absoluta discrepância marginal das restaurações. Diferentes métodos são descritos na literatura para avaliação da adaptação marginal de restaurações diretas e indiretas: avaliação em microscopia eletrônica de varredura com e sem auxílio de programas computadorizados, scanner e sensor ótico que fazem a leitura e mensuração das margens, microscópio ótico, lupa e inspeção visual (Cvar e Ryge, 1971; Roulet *et al.*, 1989; Hayashi *et al.*, 2004). Embora alguns sistemas sejam mais complexos e precisos que outros, resultados obtidos através da análise com dispositivo computadorizado e sensor ótico foram comparáveis aos feitos em MEV. Entretanto, o primeiro tem a vantagem de ser mais rápido, não depender da habilidade do operador e conseqüentemente, a inclusão de erros, e fornecer dados adicionais sobre a largura e profundidade dos *gaps* (Heintze *et al.*, 2005). De fato, as avaliações feitas em MEV estão em muito maior número na literatura, com

variações de aumentos que vão desde 20X a 200X (Roulet *et al.*, 1989; Qualtrough e Piddock, 1992; Van Meerbeek *et al.*, 1992; Gladys *et al.*, 1995; Krejci *et al.*, 1995; Van Dijken *et al.*, 1996; Dietschi e Herzfeld, 1998; Kramer e Frankenberger, 2000; Kaminski *et al.*, 2002; Dietschi *et al.*, 2002; Bott e Hanning, 2003; Haller, Haßner e Moll, 2003; Behr *et al.*, 2004; Rosentritt *et al.*, 2004; Hayashi *et al.*, 2004 b; Spreafico, Krejci e Dietschi, 2005; Heintze *et al.*, 2005; Bortolotto, Onisor e Krejci, 2007; Kramer *et al.*, 2008), sendo que algumas podem chegar a até 1000X, se necessário.

#### **2. 4. 1. Avaliação laboratorial**

Em casos de estudos *in vitro*, onde toda margem da restauração pode ser acessada, a análise de mensuração realizada é quantitativa, com valores expressos em porcentagens de margem contínua e descontínua. Em estudos clínicos, não há como reproduzir com fidelidade regiões cervicais (a não ser quando estão localizadas nas faces vestibular e/ou lingual e palatina) e interproximais. Desta forma, as análises de estudos *in vivo* são semiquantitativas, isto é, a avaliação é feita apenas nas margens acessíveis - oclusais e acima dos pontos de contato interproximais - a qual é realizada através de réplicas em resina epóxica (Van Meerbeek *et al.*, 1992; Gladys *et al.*, 1995; Krejci *et al.*, 1995; Van Dijken *et al.*, 1996; Kramer e Frankenberger, 2000; Behr *et al.*, 2004; Hayashi *et al.*, 2004 b; Spreafico, Krejci e Dietschi, 2005; Gemalmaz e Kukrer, 2006; Kramer *et al.*, 2008). Os critérios mais frequentemente utilizados para caracterizar a qualidade da adaptação marginal são: margem contínua, abertura marginal, *overfilling* (sobrecontorno, excesso de material), *underfilling* (submargem, perda ou falta de material); sendo que as interfaces dente/cimento e restauração/cimento são avaliadas separadamente; além de fratura marginal da restauração e fratura marginal do esmalte. Áreas livres de imperfeições mais áreas com *overfilling* e *underfilling*, mas sem *gaps*, são consideradas margem contínua. Ou seja, a

presença de pequenos defeitos marginais não impede que o selamento esteja presente. Fraturas marginais da restauração ou do dente são consideradas pequenos defeitos que podem ou não estar associados à margem contínua ou descontínua. *Overfilling* e *underfilling* associados com descontinuidade são considerados como abertura marginal (Spreafico *et al.*, 2005). Como já foi dito, os resultados são expressos em porcentagem da margem total observada para cada parâmetro. O desgaste do material cimentante (*underfilling*) é, sem dúvida, a característica mais encontrada nestas avaliações, sendo que mesmo aos 6 meses de vida útil das restaurações, já se nota o aspecto de que o cimento foi 'levado embora' (Van Meerbeek *et al.*, 1992; Gladys *et al.*, 1995; Van Dijken *et al.*, 1996; Wassel, Walls e McCabe, 2000; Manhart *et al.*, 2000; Kramer e Frankenberger, 2000; Hayashi *et al.*, 2004 b; Spreafico, Krejci e Dietschi, 2005; Gordan *et al.*, 2007; Kramer *et al.*, 2008). Este fator parece ser afetado principalmente pelo tipo e tamanho de partícula, distribuição do tamanho das partículas e do conteúdo das mesmas (Van Meerbeek *et al.*, 1992; Gladys *et al.*, 2005) dos cimentos utilizados. Embora o desgaste do material cimentante seja indiscutível e continue acontecendo ao longo do tempo, ele parece não ser tão dramático em períodos mais longos de tempo, ou seja, à medida que o desgaste atinge um certo grau, este passa a ser decrescente em função do tempo - quanto mais tempo, menos desgaste (Gladys *et al.*, 1995; Kramer *et al.*, 2000; Hayashi *et al.*, 2004 b). Embora Kramer e Frankenberger (2000) não estejam de acordo, dentes que recebem cargas oclusais mais intensas, apresentam maiores índices de desgaste da linha de cimentação - molares > prés-molares (Van Dijken *et al.*, 1996; Manhart *et al.*, 2000; Van Dijken, 2000; Hayashi *et al.*, 2004 a), sendo que o mesmo também é válido para áreas de cúspides funcionais (maior desgaste) e não funcionais (Hayashi *et al.*, 2004 a). Outro fator que está diretamente relacionado ao desgaste da linha de cimentação é a largura da mesma: quanto mais espessa, maior o desgaste do material de cimentação (Platt *et al.*, 1999; Kramer e Frankenberger, 2000; Peumans, *et al.*, 2000). Análises longitudinais da deterioração marginal permitem identificar 3 estágios padrões de degradação: 1º estágio - vai do período

de 6 a 21 meses e está caracterizado pela rápida deterioração das margens (desgaste do cimento resinoso); 2º estágio - vai de 21 a 72 meses, onde o desgaste do cimento continua porém em menor velocidade e algumas alterações no dente e na restauração já podem ser observadas (microtrincas)- é considerado um estágio de poucas alterações. No 3º estágio, a partir de 72 meses, há uma aceleração na deterioração, quando observam-se fraturas marginais no dente e na restauração. A amplitude da variação na delimitação nos períodos se deve a fatores individuais de cada restauração como excesso de cimento resinoso, largura da linha de cimentação e forças oclusais (Hayashi *et al.*, 2004 a e b).

Apesar de todo avanço na área, nenhum sistema ainda é capaz de selar completamente as margens de restaurações (Ferrari e Godoy, 2002; Haller, Haßner e Moll, 2003; Fabianelli *et al.*, 2005; Piwowarczyk *et al.*, 2005; Bortolotto, Onisor e Krejci, 2007), sendo que margens em dentina são mais críticas que em esmalte (Dietschi e Herzfeld, 1998; Piwowarczyk *et al.*, 2005). Embora o selamento marginal seja um indicador confiável, é impossível estabelecer, por exemplo, que 80% de margem contínua é clinicamente aceitável ou que 25% de *gaps* é inaceitável (Van Dijken *et al.*, 1996). Além do mais, a porcentagem de 'margem contínua' como único indicador de sucesso clínico é muito rígida para servir como parâmetro na avaliação de materiais restauradores e não é suportada por estudos clínicos (Heintze *et al.*, 2005).

#### **2. 4. 2. Avaliação clínica**

Dentre os critérios para avaliação clínica da adaptação marginal, o critério Ryge é indiscutivelmente o mais usado e validado para estudos longitudinais (Qualtrough e Piddock, 1992; Krejci *et al.*, 1994; Manhart *et al.*, 2000; Spreafico, Krejci e Dietschi, 2005; Kramer e Frankenberger, 2005; Fabianelli *et al.*, 2006; Kramer *et al.*, 2006; Gordan *et al.*, 2007; Kramer *et al.*, 2008; Hickel *et al.*, 2007). Este método é também conhecido como USPHS (*United States Public Health*

*Service*), graças ao seu desenvolvimento durante o período em que o autor trabalhava lá. Alpha (A), Bravo (B), Charlie (C) são os indicadores de avaliação para muito bom, satisfatório e insatisfatório respectivamente (Bayne *et al.*, 2005). Entretanto, em função do avanço tecnológico dos materiais odontológicos, as alterações visíveis - como desgaste, alteração de cor, perda de polimento entre outros - passaram a ser cada vez mais sutis com o decorrer do tempo, exigindo que um critério mais rigoroso se estabelecesse, com o risco de subinterpretação de muitos deles (Hickel *et al.*, 2007). Desta forma, quase a totalidade dos estudos clínicos mais recentes, adotam uma modificação individual - critério Ryge “modificado” – com a intenção de ser mais rigoroso e detalhado, o que por outro lado, torna muito difícil a comparação entre diferentes estudos (Qualtrough e Piddock, 1992; Hickel *et al.*, 2007). O exame para avaliação clínica da adaptação marginal é feito com sonda exploradora, espelho intrabucal, fio dental, carbono para marcação das áreas de contato oclusal e entrevista do paciente. Eventualmente, fotografias, lupas e exames radiográficos também são utilizados. Além do aspecto visual – cor, desgaste, polimento, manchamento, cárie secundária, condição gengival, integridade da restauração e do dente (fraturas e trincas) – interpretado para áreas de contato oclusal (OCA) e áreas livres de contato (FCA) individualmente, aspectos sensoriais – dor, conforto, sensibilidade e satisfação do paciente – também são avaliados e registrados (Krejci *et al.*, 1994; Van Dijken *et al.*, 1996; Manhart *et al.*, 2000; Kramer *et al.*, 2006; Gordan *et al.*, 2007; Kramer *et al.*, 2008). A deterioração das margens ao longo do tempo é um dado concreto e universal, sendo que as características mais frequentemente encontradas são manchamento e valamento marginal (Krejci *et al.*, 1994; Gladys *et al.*, 1995; Wassel, Walls e McCabe, 2000; Manhart *et al.*, 2000; Kramer e Frankenberger, 2005; Kramer *et al.*, 2006; Fabianelli *et al.*, 2006; Gordan *et al.*, 2007; Kramer *et al.*, 2008) havendo expressiva diminuição do percentual Alpha e consequentemente, aumento do percentual Bravo. Embora o desgaste do material presente na linha de cimentação seja um fator constante em todas as restaurações indiretas, este fator não parece ter influência na longevidade das

restaurações (Kramer e Frankenberger, 2000; Sarret, 2007; Kramer *et al.*, 2008; Heintze *et al.*, 2009). Adicionalmente, a presença de irregularidades e descoloração marginais não estão relacionadas ao aparecimento de cárie secundária (Krejci *et al.*, 1994; Gladys *et al.*, 1995; Peumans *et al.*, 2000; Kaminski *et al.*, 2002; Spreafico, Krejci e Dietschi, 2005; Fabianelli *et al.*, 2005; Mjor, 2005; Kramer *et al.*, 2006; Sarret, 2007; Gordan *et al.*, 2007; Heintze, 2007; Kramer *et al.*, 2008). Apesar da cárie secundária ser o fator mais comumente relatado para substituição das restaurações, a presença de manchamento e valamento marginal (exceto para lesões óbvias de cárie) não está diretamente relacionada à presença bacteriana – 55,5% da dentina sob áreas manchadas estava sadia, segundo estudo de Kidd e Beighton (1996). Os autores ainda completaram dizendo que somente *gaps* maiores que 0,4mm nas margens das restaurações resultam em aumento bacteriano na dentina subjacente.

A sensibilidade pós-operatória é relatada como sendo um sintoma ocasionalmente presente após a cimentação adesiva de restaurações indiretas em dentes vivos. Fatores como contaminação dentinária, agressão tecidual, ajuste oclusal deficiente e contração de polimerização dos cimentos resinosos são apontados como causas responsáveis. Porém, quando o selamento imediato da dentina é feito antes dos procedimentos de acabamento e moldagem do preparo cavitário (*resin coating*) (Inokoshi *et al.*, 1998; Swift, 2005) esta ocorrência é muito minimizada, podendo ser praticamente inexistente quando são usados sistemas adesivos autocondicionantes para o selamento dentinário.

## **2. 5. Estudos clínicos**

Estudos clínicos não são específicos em definirem as razões exatas e os mecanismos pelos quais os defeitos aparecem durante o acompanhamento longitudinal das restaurações, entretanto, são suficientes para provar sucesso ou fracasso clínico de uma técnica e/ou material restaurador (Krejci *et al.*, 1994;

Ferrari e Godoy, 2002). Como dito anteriormente, embora estudos laboratoriais raramente mostrem selamento perfeito, clinicamente a maioria das restaurações está funcionando e aparentemente dentro de padrões aceitáveis (Fabianelli *et al.*, 2005; Kramer *et al.*, 2006; Gordan *et al.*, 2007). De fato, a relação entre testes *in vitro* de qualidade marginal e resistência de união, e resultados clínicos de qualidade marginal, não casam em 82% dos casos. Resultados de testes laboratoriais de resistência de união não estão relacionados com microinfiltração nem formação de *gaps*. Também não há evidência de que microinfiltração esteja relacionada à formação de *gaps*, hipersensibilidade, descoloração marginal ou cárie secundária (Ferrari e Godoy, 2002; Heintze, 2007). Mesmo restaurações realizadas por ótimos profissionais sempre apresentam algumas imperfeições marginais ou *gaps*. Embora a presença de *gaps* não seja conclusiva de falha da restauração, sua largura parece ter influência no desenvolvimento de cáries secundárias assim como sua localização (área gengival > área oclusal). Os valores encontrados para largura marginal de *gaps* são maiores para estudos *in vivo* do que para *in vitro*, sugerindo que a existência de saliva, tecidos periodontais e difícil acesso sejam fatores determinantes nos resultados (Gemalmaz e Kukrer, 2006). A desadaptação nas caixas oclusais é menor do que nas proximais tanto nas avaliações *in vivo* quanto *in vitro* (Gemalmaz e Kukrer, 2006).

Com o objetivo de padronizar os estudos clínicos e permitir que seus dados possam ser comparados, Hickel, Roulet, Bayne, Mjor, Peters, Rousson, Randall, Schmalz, Tyas e Vanherle, elaboraram uma extensa revisão de literatura em 2007, a qual foi publicada simultaneamente em 3 grandes revistas com o intuito de introduzir novas recomendações mais rapidamente na comunidade científica. Embora Ryge tenha proposto um critério de avaliação clínica 38 anos atrás (USPHS) (Bayne *et al.*, 2005), e este tenha sido aceito universalmente até 2007, novas metodologias e questões mais detalhadas sobre os materiais restauradores surgiram e passaram a requerer maior rigor em suas avaliações, como já foi comentado anteriormente. Consequentemente, muitos estudos clínicos foram avaliados em função de um critério 'Ryge modificado', mas esta modificação

variável e não padronizada, torna os resultados difíceis de serem cruzados. Com a intenção de padronizá-los, os autores sugeriram que todos os fatores do delineamento do estudo devam ser citados claramente: recrutamento de indivíduos (hábitos, critérios de inclusão/exclusão, aleatoriedade etc); número de restaurações por indivíduo (grupo teste/controle); descrição detalhada de cada passo operacional; eventos clínicos (fratura e/ou perda de retenção, cárie secundária, integridade marginal, desgaste, rugosidade superficial, estética e taxa de falha). A validade do estudo, juntamente com os erros (*bias*) e fatores que não estão diretamente relacionados ao estudo, mas podem interferir nos resultados (*confounding factors*), devem ser identificados e eliminados ou, se não for possível, serem incluídos na análise estatística.

O primeiro passo para um estudo clínico é determinar o seu objetivo, assim como a variável que será aplicada. Outro fator a ser considerado é o número de amostras, que deve ser calculado inicialmente para que o resultado do estudo tenha “poder” juntamente com a análise estatística. Dentre os estudos clínicos sobre restaurações diretas e indiretas revisados da literatura, 73% deles trabalharam com número de dentes variando entre 15 e 44 (média 30,2). Número de operadores, tipo de dentes envolvidos, tipo de cavidade e localização das margens, passos operatórios e, adicionalmente para restaurações indiretas, o processo e o tipo de restauração, se possível com fotografias e anotações da sua adaptação antes da cimentação, também devem ser descritos. É indicado que as avaliações clínicas sejam feitas preferencialmente por operadores diferentes e a intervalos pré-estabelecidos (6, 12, 18, 24, 36... meses). As recomendações da ISO 4049 estabelecem que materiais restauradores devem ser avaliados *in vivo* durante 18 meses antes de receberem licença provisória para uso clínico e que, só devem ser liberados definitivamente se apresentarem resultados satisfatórios após 36 meses de acompanhamento clínico (ISO 4049). Embora cada detalhe deva ser anotado, a análise minuciosa demais (com muitos fatores) pode dificultar a capacitação dos operadores e limitar a reprodutibilidade do estudo. Os critérios para graduar as condições das restaurações são sensíveis, não havendo um limite

nítido entre o aceitável e o não aceitável, assim como se a restauração pode ser reparada ou não. A partir do momento em que a restauração é considerada aceitável, ela deve ser classificada em 1 - excelente (todos os fatores), 2 - boa (muito boa, embora um ou mais critérios não estejam ideais) – avaliações equivalentes ao critério Alpha; 3 - clinicamente satisfatória (suficiente, porém com alguma deficiência) – equivalente ao critério Bravo. Os valores 4 e 5 correspondem aos critérios Charlie e Delta, que significam que a restauração é inaceitável, mas pode ser reparada (4), ou deve ser refeita (5). Para restaurações indiretas onde o reparo não é indicado, os valores 4 e 5 devem ser considerados como falha (Hickel *et al.*, 2007). As restaurações devem também ser avaliadas segundo 3 aspectos: quanto à estética, quanto à sua funcionalidade e quanto à parte biológica. Se necessário, documentação suplementar como fotografias e réplicas podem ser utilizadas. Regiões OCA (*occlusal contact area*) e FCA (*free contact area*) devem ser avaliadas separadamente, principalmente no quesito desgaste. O dente antagonista também deve ser descrito (esmalte, cerâmica, metal ou resina) uma vez que influencia o padrão de desgaste. Na análise estatística, a taxa total de falha deve ser feita levando em consideração o número de *drop-out* e os períodos em que aconteceram. Concluindo, estudos clínicos devem ser conduzidos como RCT (*randomized controlled trials*) com hipótese clara e protocolo descritivo que permita sua inclusão numa meta-análise. Os aspectos legais (éticos) não podem ser omissos. Dependendo do objetivo do estudo, nem todos os fatores acima citados precisam ser incluídos.

Não obstante estudos *in vivo* requererem maior esforço e maior custo, é necessário que um grande número destes estudos seja feito para avaliação das propriedades de novos materiais (Ferrari e Godoy, 2002; Spreafico, Krejci e Dietschi, 2005; Heintze *et al.*, 2005).

### 3. Proposição

A proposta deste estudo foi comparar, *in vivo*, a qualidade da adaptação marginal de restaurações do tipo *inlay/onlay* de resina composta, com e sem o condicionamento ácido do esmalte, antes da cimentação com o material autoadesivo RelyX U100 (3M ESPE), ao longo de 12 meses.

Para isso, foi feita análise semiquantitativa da qualidade marginal das restaurações por meio da:

1. Avaliação clínica utilizando o critério 'Ryge modificado' (USPHS);
2. Avaliação de réplicas em microscopia eletrônica de varredura (MEV).

O objetivo foi testar a hipótese de que a qualidade da adaptação marginal não é afetada pelo condicionamento ácido do esmalte.

## **4. Materiais e métodos**

### **4. 1. Comitê de Ética em Pesquisa**

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP sob o protocolo nº109/2007 (Anexo). Pacientes da FOP-UNICAMP, oriundos da clínica de atualização “Interrelação Periodontia – Materiais Odontológicos – Dentística” e clientes particulares conhecidos da pesquisadora foram convidados pela mesma a participarem do estudo. Após receberem informação verbal sobre o tipo e objetivo da pesquisa, os indivíduos que concordaram em participar foram examinados e selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão de pacientes. Os pacientes que preencheram os pré-requisitos exigidos pelo estudo receberam esclarecimento detalhado sobre a participação na pesquisa e, estando de acordo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE - apêndice I) em 2 vias, sendo que 1 ficou com a pesquisadora e a outra com o paciente.

### **4. 2. Seleção de pacientes**

O critério de seleção dos pacientes seguiu as recomendações para condução de estudos clínicos controlados de materiais restauradores (Hickel *et al.*, 2007), detalhadas a seguir.

#### **4. 2. 1. Critérios de inclusão**

Para participarem do estudo, os pacientes deveriam apresentar boas condições gerais de saúde, incluindo boa saúde bucal, como integridade dos tecidos moles, pelo menos 70% da dentição completa e oclusão funcional.

Deveriam possuir de 1 a 2 dentes posteriores, vitais ou não, com necessidade de restaurações extensas, desde cavidades tipo classe I amplas até envolvimento das 5 faces do dente com cavidades tipo classe II complexas. Os dentes selecionados também deveriam estar em oclusão com antagonista efetivo.

#### **4. 2. 2. Critérios de exclusão**

Pacientes portadores de doença periodontal ativa e histórico de reações adversas aos materiais envolvidos foram excluídos. Gestantes, lactantes, fumantes ou pacientes com história médica ou dental que pudessem complicar a manutenção do estudo também foram excluídos. Pacientes portadores de próteses extensas e dentição intensamente restaurada também não puderam participar.

#### **4. 3. Amostra**

Foram selecionados 42 dentes posteriores: 17 molares inferiores, 10 molares superiores, 4 pré-molares inferiores e 11 pré-molares superiores de 25 pacientes voluntários de ambos os sexos (6 homens e 19 mulheres) com idade entre 22 e 65 anos. Do total de dentes selecionados, 39 eram vitais e 3 endodonticamente tratados.

#### **4. 4. Materiais utilizados**

Para a confecção dos *inlays/onlays*, foram utilizadas resinas compostas nanométricas de uso universal (Filtek Z350 e Filtek Supreme XT, 3M ESPE) e um cimento autoadesivo (RelyX U100, 3M ESPE) para fixá-los. As marcas comerciais,

composições e fabricantes estão descritos no Quadro I. O fotopolimerizador utilizado tanto para confecção dos *inlays/onlays* quanto para cimentação foi um aparelho de luz emitida por diodo - LED (Flashlite 1401, Discus) com irradiância de 1000mW/cm<sup>2</sup>.

**QUADRO I.** Materiais, composição, lote e fabricante.

MATERIAL	COMPOSIÇÃO*	LOTE	FABRICANTE
<b>Resina Filtek Z350</b>	cerâmica silanizada , Bis-GMA <sup>1</sup> ,TEGDMA <sup>2</sup> , sílica silanizada, óxido de zircônia silanizado, Bis-EMA <sup>3</sup> , polímero dimetacrilato funcionalizado	5BJ	3M / ESPE St. Paul, MN USA
<b>Resina Filtek Supreme XT translúcida</b>	cerâmica silanizada , sílica silanizada, Bis-EMA <sup>3</sup> , UDMA <sup>4</sup> , Bis-GMA <sup>1</sup> , TEGDMA <sup>2</sup> , água	5BF	3M / ESPE St. Paul, MN USA
<b>Cimento RelyX U100</b>	vidro de flúor alumino silicato, sílica silanizada, hidróxido de cálcio, iniciadores para auto-reação, éster do ácido fosfórico metacrilato, dimetacrilatos, canforoquinona, dióxido de titânio e pigmentos	317403	3M / ESPE St. Paul, MN USA

\* Informação obtida do fabricante

<sup>1</sup> Bisfenol-glicidil-dimetacrilato

<sup>2</sup> Trietilenoglicol dimetacrilato

<sup>3</sup> Bisfenol-polietileno-diéter-dimetacrilato

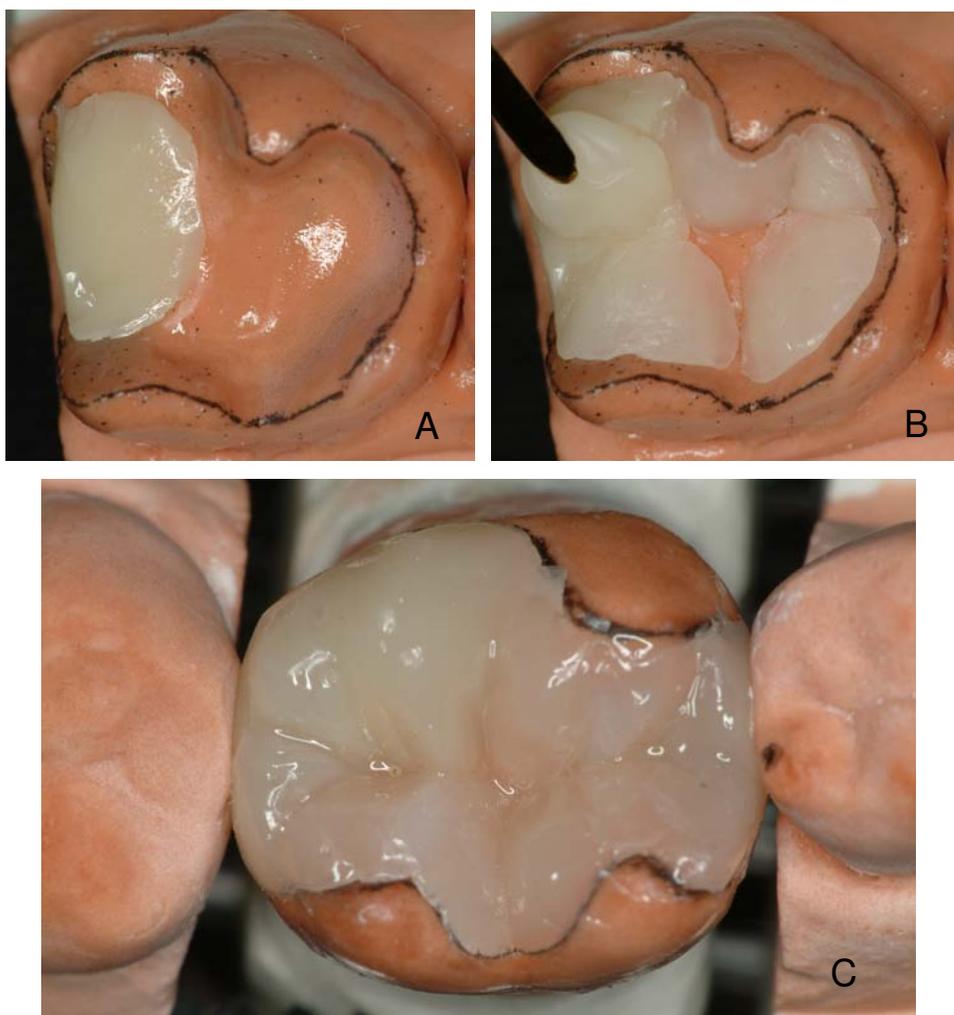
<sup>4</sup> Uretano dimetacrilato

#### 4. 5. Metodologia

O atendimento aos pacientes foi realizado em consultório particular. Os pacientes receberam profilaxia prévia com pasta profilática e escova de Robinson e em seguida foram anestesiados (conforme a necessidade e/ou solicitação de cada um) para início dos trabalhos. A remoção das restaurações antigas foi feita com pontas diamantadas. Em seguida, iniciou-se a confecção dos preparos cavitários com pontas diamantadas de granulação regular (KG Sorensen, Brasil) de números 2135, 3131, 4138 montadas em canetas de alta rotação (Dabi Atlante, Brasil) sob refrigeração com spray de água. A configuração geométrica das cavidades seguiu a necessidade individual de cada dente, tendo ângulos internos arredondados e paredes divergentes de 5° a 15° indicado para restaurações indiretas (Conceição *et al.*,2005). Todas as margens; vestibular, lingual/palatina, axio-mesial, axio-distal e oclusal quando presentes; apresentaram término em esmalte, e as margens cervicais proximais (mesiais ou distais, quando presentes) tinham término em esmalte ou não. Nenhum tipo de bisel foi realizado. Para evitar desgaste excessivo, áreas retentivas nas paredes vestibular e lingual/palatina foram preenchidas e regularizadas com resina composta, da mesma forma que os dentes desvitalizados (3) receberam selamento e preenchimento da cavidade pulpar também com resina composta. Este cuidado foi tomado para permitir que os dentes tratados endodonticamente pudessem se comportar biomecanicamente como os dentes vitais (Magne *et al.*, 1999; Urabe *et al.*, 2000). O acabamento dos preparos cavitários foi realizado com pontas diamantadas de granulação fina (KG Sorensen, Brasil) de números 2135F, 3131F, 4138F e pontas de aço multilaminadas (Komet Brasseler, Alemanha) de números H375R 012 e 018 e H379 018, sendo que o ângulo cavossuperficial foi finalizado com ponta ultrassônica (ref. 6.1107, CVDentus, Brasil) e/ou discos de lixa abrasiva (SOF-LEX Pop-on, 3M ESPE) de várias granulações. Ainda nesta mesma sessão, os dentes foram moldados com silicone polimerizado por adição (Express massa e fluido leve, 3M ESPE) pela técnica de moldagem simultânea após a inserção de 2 fios

retratores #000 ou #00 e #0 (Ultrapak, Ultradent) no sulco gengival, sendo que o último foi removido imediatamente antes da inserção do material de moldagem leve. Após a verificação da fidelidade dos moldes, os preparos foram protegidos com restauração de resina para uso provisório (ProTemp 3 Garant, 3M ESPE) fixada com cimento temporário sem eugenol (RelyX Temp NE, 3M ESPE) ou preenchidos com resina temporária fotoativada (BIOPLIC, Biodinâmica) e os pacientes foram dispensados. Os moldes foram desinfetados com spray de clorexedina a 2% (armazenados em caixas hermeticamente fechadas por 10min.), lavados em água corrente, secos com jato de ar e então preenchidos com gesso pedra especial tipo IV (Durone, Dentsply) num período entre 24 e 48 horas após suas confecções. Foram feitos 2 modelos de cada molde, sendo que o 1º foi montado em articulador semi-ajustável, seccionado e troquelado, para servir como modelo de trabalho para confecção das restaurações. Os troqueis foram recortados e isolados com éster de cianoacrilato (Super Bonder, Loctite). O 2º modelo foi mantido rígido para o ajuste dos pontos de contato interproximais.

Os *inlays/onlays* foram confeccionados de acordo com a técnica de inserção de resina por camadas utilizando porções com até 2mm de espessura das resinas compostas Filtek Z350 e Filtek Supreme XT (ambas 3M ESPE) seguindo as orientações do fabricante: 40s de fotoativação para a opacidade dentina e 20s para as demais utilizando o aparelho de LED Flashlite 1401. Após os ajustes necessários com pontas de aço multilaminadas (Komet Brasseler, Alemanha), todas as restaurações foram acabadas com discos de lixa abrasiva (SOF-LEX Pop-on, 3M ESPE), pontas de silicone (Enhance e POGO, Dentsply) e escovas com cerdas impregnadas com carbetto de silício (JIFFY BRUSHES, Cosmedent) em baixa rotação. Para o polimento, utilizou-se disco de feltro com pasta diamantada (Poli 1 e Poli 2, Kota). Em seguida, as restaurações foram mergulhadas em cuba ultrassônica (Ultrasonic Cleaner T-14, Odontobrás) com água destilada por 2 minutos para limpeza de resíduos, lavadas e secas.



**Figura 1.** Sequência fotográfica da confecção dos *inlays/onlays*. Inserção da resina composta em porções (**A** e **B**). Vista oclusal do *onlay* após a polimerização final (**C**).

Após um período que variou entre 7 e 10 dias, os pacientes retornaram para fixação das restaurações indiretas. Nesta consulta, foram realizados os seguintes procedimentos:

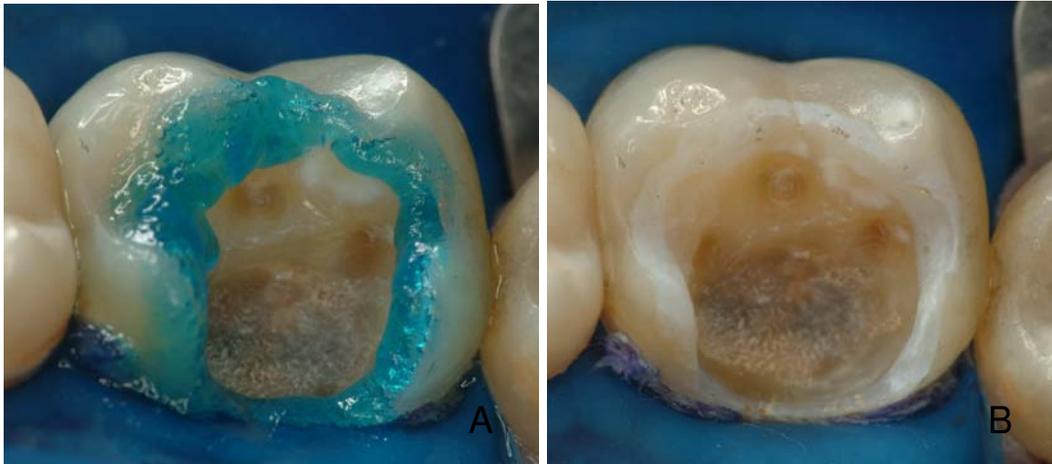
1. Anestesia local (se necessário).
2. Remoção das restaurações temporárias e limpeza dos resíduos de cimento com pasta de água e pedra-pomes.

3. Prova das restaurações e ajuste (se necessário) com pontas de aço multilaminadas e discos de lixa abrasivos, seguido de novo polimento das superfícies desgastadas.
4. Jateamento da superfície interna da prótese com óxido de alumínio de 50µm por 10s (Microjato removedor, Bio-Art) a 10cm de distância, com 4 Bar (60 psi) de pressão, lavagem e limpeza com ácido fosfórico a 35% por 15s. Novamente lavagem com spray de água e secagem com ar comprimido.
5. Isolamento absoluto do campo operatório com dique de borracha.
6. Limpeza cuidadosa dos preparos com escovas tipo Robinson em baixa rotação juntamente com pasta de água e pedra-pomes.
7. Lavagem abundante com spray de água por 30s e secagem com jato de ar suave por 15s.

Neste momento, os dentes foram escolhidos aleatoriamente para receberem um dos protocolos de cimentação:

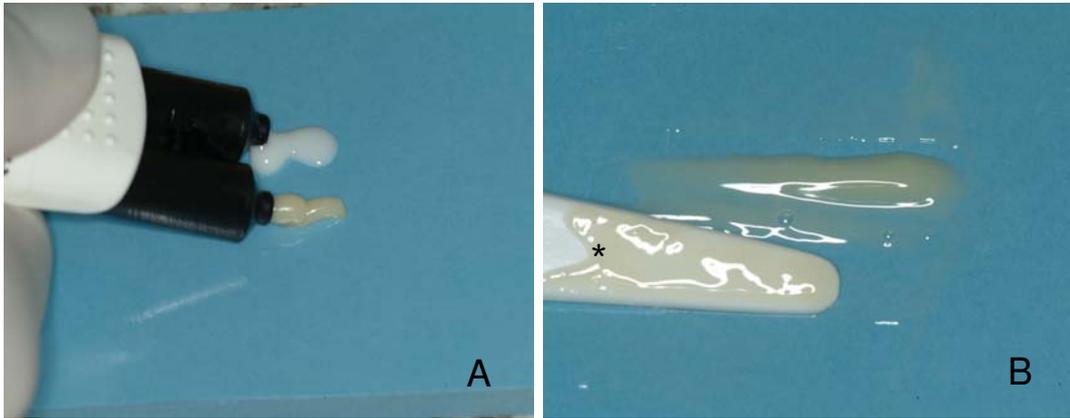
Grupo Condicionado (GC): condicionamento do esmalte com ácido fosfórico a 35% por 15s (Fig. 2A). Lavagem com spray de água por 15s e secagem com jato de ar suave por 15s (Fig. 2B). Em seguida, cimentação do *inlay/onlay* de resina composta com cimento autoadesivo RelyX U100 (3M ESPE) (Quadro II).

Grupo Não Condicionado (GNC): *inlay/onlay* de resina composta cimentado com cimento autoadesivo RelyX U100 (3M ESPE) sem tratamento prévio do esmalte (Quadro III).

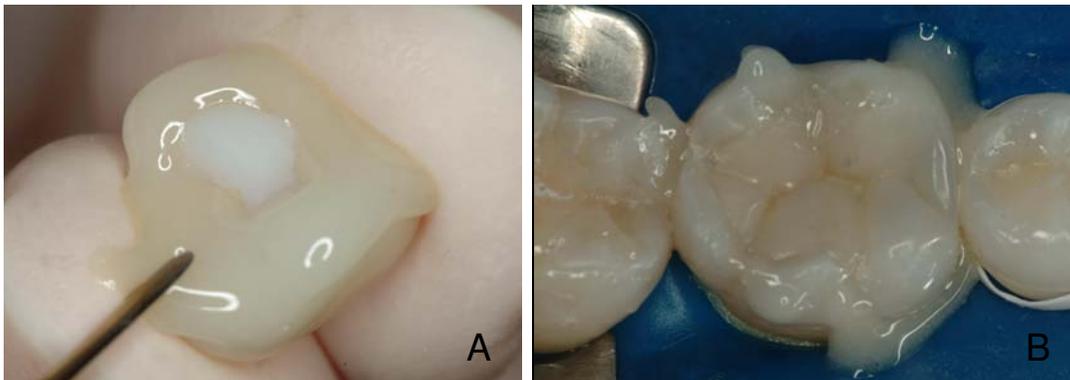


**Figura 2.** Condicionamento ácido do esmalte (**A**). Aspecto clínico logo após a lavagem e secagem (**B**).

O cimento RelyX U100 foi dispensado em bloco de papel impermeável (2 ou 3 'clicks' de acordo com o tamanho da prótese) (Fig. 3A) e manipulado com espátula de plástico por 20s de acordo com as instruções do fabricante (3M ESPE, 2007) (Fig. 3B). Após a manipulação do cimento, o mesmo foi aplicado na superfície interna da restauração (Fig. 4A) que foi levada ao preparo cavitário, assentada cuidadosamente e mantida sob pressão durante 2 min., enquanto se procedia à remoção dos excessos de cimento (Fig. 4B). Em seguida, todas as faces envolvidas foram fotoativadas por 60s cada uma, utilizando o aparelho de LED Flashlite 1401.

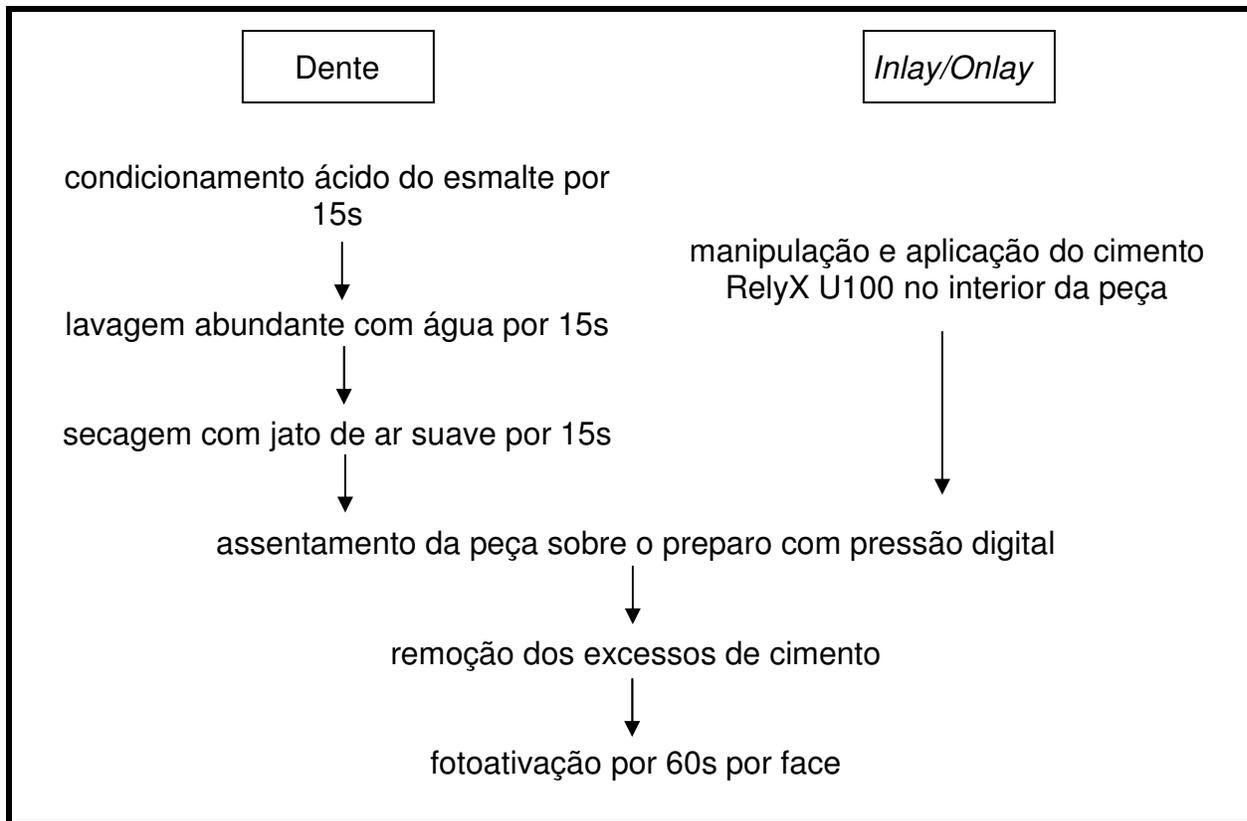


**Figura 3.** Cimento resinoso autoadesivo RelyX U100 sendo dispensado da embalagem sobre bloco de papel impermeável (A). Aspecto do cimento após espatulação (B). (\*) Espátula de plástico.

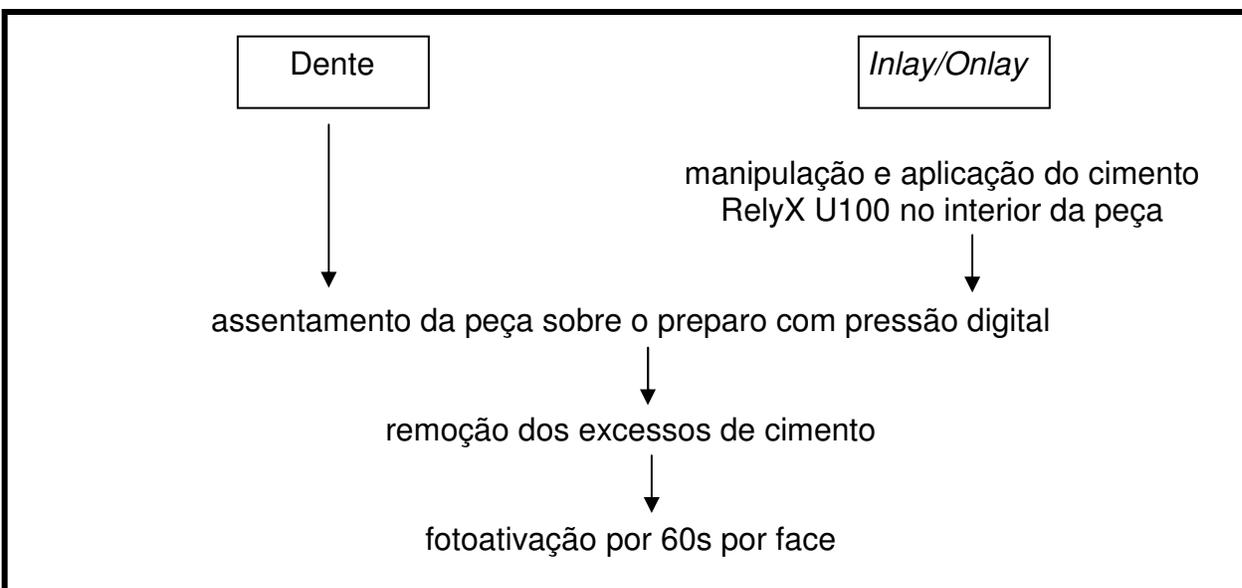


**Figura 4.** Cimento sendo aplicado à superfície interna da restauração (A). Extravasamento do excesso de cimento (B).

**Quadro II.** Ilustração esquemática da sequência de tratamento do esmalte e assentamento das restaurações tipo *inlay/onlay* para o grupo condicionado.



**Quadro III.** Ilustração esquemática da sequência de tratamento do esmalte e assentamento das restaurações tipo *inlay/onlay* para o grupo não condicionado.



A maioria dos pacientes (17) possuía 2 dentes selecionados para o estudo na boca; sendo assim, cada um dos dentes recebeu um protocolo diferente de cimentação (1 dente – GC e 1 dente – GNC). Para os pacientes com apenas 1 dente selecionado (8), a escolha do grupo para cimentação (GC ou GNC) foi aleatória.

Após a remoção do isolamento absoluto, os pontos de contato interproximais e oclusais foram verificados com fio dental e fita de carbono de coloração progressiva vermelho/preto de 12 $\mu$ m, ref. BK1028 (Bausch, Alemanha). A linha de cimentação foi tratada com discos de lixa abrasiva de granulações finas e/ou pontas de silicone. Se algum ajuste oclusal adicional foi necessário, o polimento foi realizado novamente naquele local e os pacientes foram dispensados.

#### **4. 5. 1. Acompanhamento clínico**

##### **4. 5. 1. 1. Início**

Após 7 dias, os pacientes retornaram para o início do acompanhamento clínico. Inicialmente, foram solicitados a escovarem os seus dentes durante 3 minutos com creme dental e escova fornecidos pela pesquisadora. A seguir, foi realizada a avaliação clínica das restaurações com espelho intrabucal plano, sonda exploradora, sonda periodontal milimetrada e fio dental. Os pacientes também foram interrogados quanto à presença de sensibilidade pós-operatória. Os dentes foram fotografados com máquina digital Fuji Pro S2 e lente Nikkor (Nikon) com e sem o registro dos pontos de contato oclusais e moldados com silicone polimerizado por adição (Express massa e fluido leve, 3M ESPE) pela técnica de moldagem simultânea. Os moldes foram desinfetados com spray de clorexedina a 2% (armazenados em caixas hermeticamente fechadas por 10min.), lavados, secos e armazenados.

##### **4. 5. 1. 2. 12 meses**

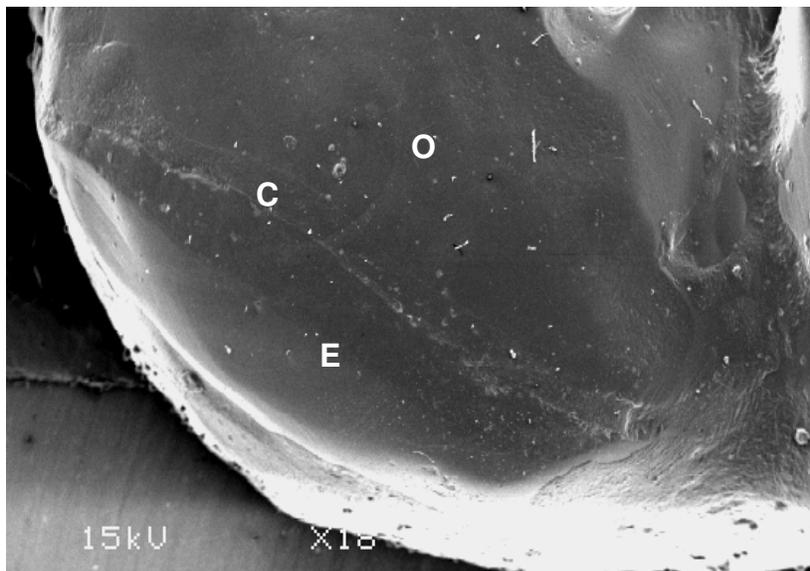
Após um período de 12 meses, os pacientes foram chamados novamente para o acompanhamento clínico das restaurações. Os mesmos procedimentos foram realizados: exame clínico, fotografias e moldagem, além de avaliação clínica utilizando o critério 'Ryge modificado' e adaptado ao estudo pela pesquisadora (Apêndices II e III). As restaurações foram avaliadas quanto aos aspectos de manchamento da linha de cimentação, adaptação marginal, desgaste, sensibilidade, integridade dentária, cárie secundária e satisfação do paciente. Tendo em vista que as alterações ao longo de 12 meses não seriam facilmente identificadas e conforme as recomendações para condução de estudos clínicos

(Hickel *et al*, 2007), foram elaborados critérios detalhados e específicos para cada um dos aspectos avaliados. Áreas de contato oclusal (OCA) e áreas livres de contato (FCA) também foram avaliadas separadamente. As qualificações: 1-clinicamente excelente/ muito bom, 2-clinicamente bom, 3-clinicamente suficiente e 4-clinicamente insatisfatório foram concedidas para cada aspecto analisado, sendo que para cada uma delas houve uma descrição detalhada anteriormente durante a elaboração do questionário. O valor 4 foi considerado como falha. Desta forma, as notas 1 e 2 foram avaliações equivalentes ao critério Alpha, a nota 3 foi equivalente ao critério Bravo e a nota 4 equivalente ao critério Charlie (critério Ryge original). Em caso de falha, um formulário específico para esse fim deveria ser preenchido (Apêndice IV). Embora o exame clínico tenha sido efetuado pelo mesmo operador, os dentes não foram identificados previamente à avaliação.

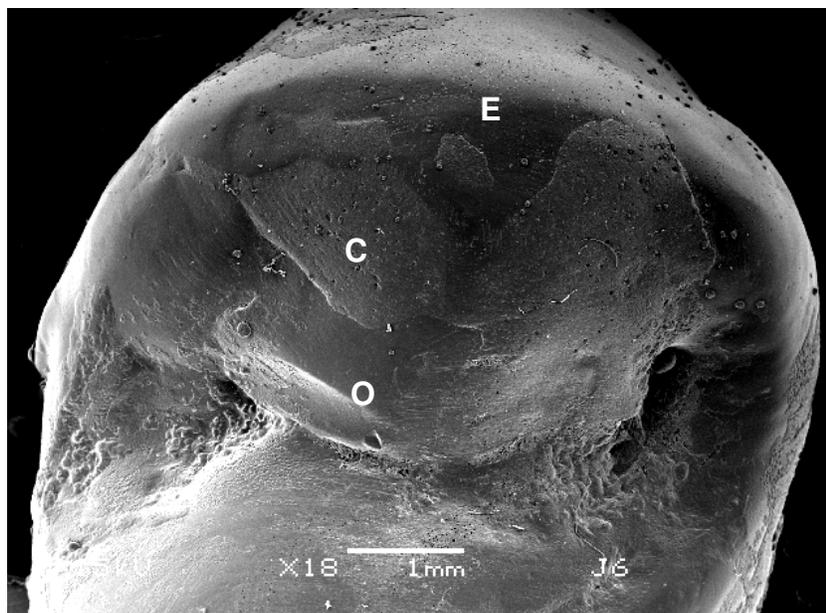
#### **4. 5. 2. Avaliação laboratorial**

Os moldes obtidos na data inicial (7 a 10 dias após a cimentação dos *inlays/onlays*) e aos 12 meses foram utilizados para confecção de réplicas em resina epóxica (Buehler UK LTD, USA). Os moldes foram preenchidos num prazo que variou entre 2 e 30 dias após suas confecções. A resina epóxica foi manipulada de acordo com as instruções do fabricante e deixada tomar presa sobre a bancada por 24 horas. Posteriormente à remoção do interior dos moldes, elas foram limpas com detergente neutro e imersas em 2 banhos consecutivos de água destilada durante 12 minutos cada, em cuba ultrassônica. Em seguida, foram secas com papel absorvente Kleenex (Melhoramentos, Brasil) e deixadas em recipiente fechado com sílica desidratada durante 24 horas. Após este preparo inicial, as mesmas foram montadas em 'stubs' de alumínio com a face oclusal paralela à superfície do 'stub', sendo que as amostras do mesmo dente, do início e aos 12 meses, foram colocadas lado a lado para facilitar as comparações. Os 'stubs' foram então levados ao metalizador onde as amostras foram cobertas com

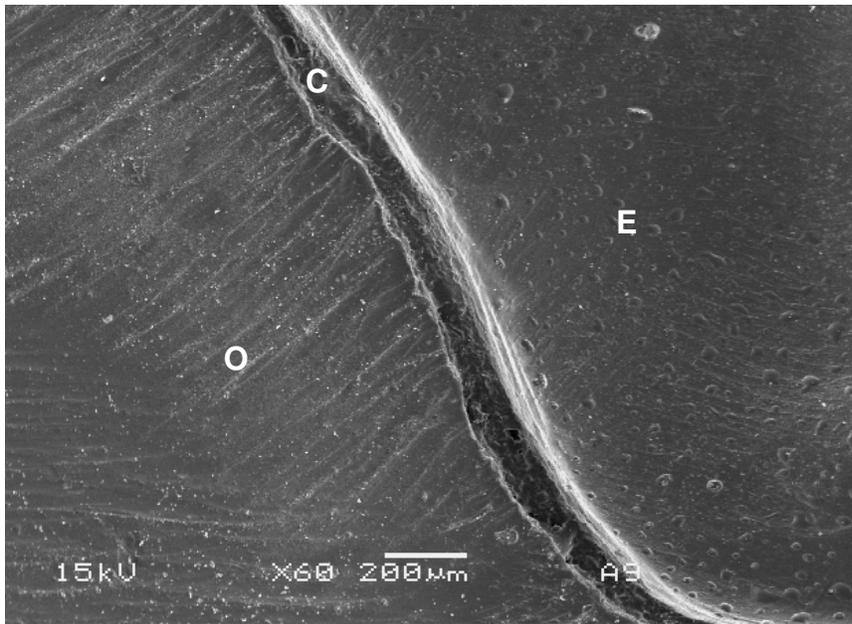
liga de ouro/paládio durante 120s utilizando uma corrente de 40mA. Em seguida, foram conduzidos ao microscópio eletrônico de varredura (JEOL, JSM - 600, Japão) e examinados com aumentos de 18X a 200X. Cada dente foi fotografado em partes sob aumento de 18X, de forma a possibilitar a montagem das imagens em computador posteriormente e obter uma vista panorâmica de toda superfície oclusal. Cada uma das partes foi então aproximada para rastreamento de todo o comprimento da linha marginal com aumento de 60X. Desta forma, as características da qualidade marginal foram anotadas em formulário próprio (Apêndice V), de acordo com os critérios pré-estabelecidos: CM - margem contínua (Fig. 5), OF - *overfilling* (Fig. 6), UF - *underfilling* (Fig. 7), MO - abertura marginal (Fig. 8), MRF - fratura marginal da restauração (Fig. 9), MTF - fratura marginal do dente (Fig. 9). Eventualmente, quando mesmo assim, não era possível estabelecer um critério definido, a imagem foi ainda mais aproximada no MEV com 200X de aumento, e ainda, se fosse necessário e possível, a amostra foi inclinada para melhor visualização. As interfaces dente/cimento e cimento/restauração foram analisadas separadamente. Após a montagem completa da superfície oclusal de cada dente no computador, a imagem foi levada ao programa UTHSCSA Image Tool 3.0 (Windows, Microsoft) para mensuração em *pixels* de todo comprimento de linha marginal visível com auxílio da ferramenta 'régua'. Cada alteração encontrada também foi medida. Ao final, os dados foram inseridos em uma planilha do programa Microsoft Office Excel 2003 e transformados em porcentagem da margem total avaliada.



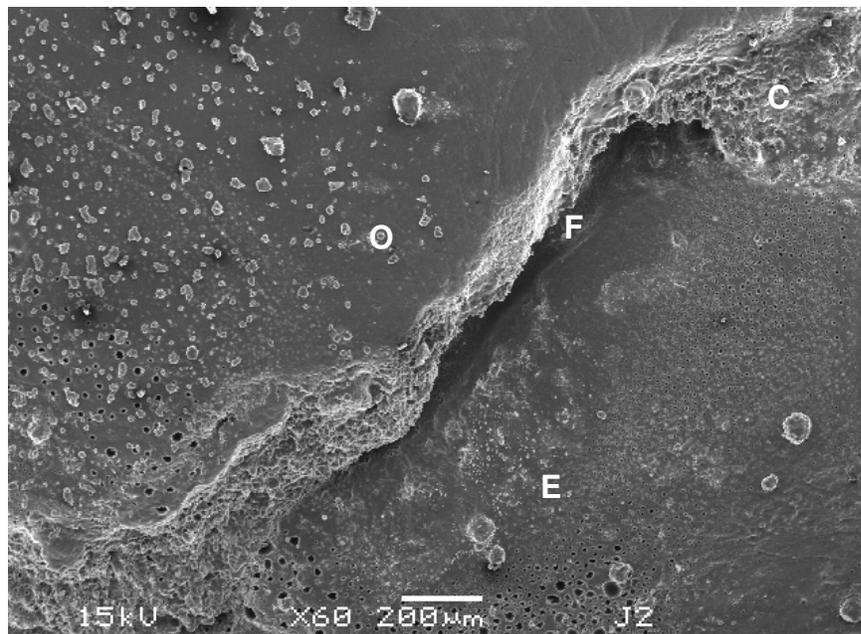
**Figura 5.** Ilustração fotográfica de margem contínua entre *onlay* e esmalte (18X). **O** - *onlay*; **C** - cimento, **E** - esmalte.



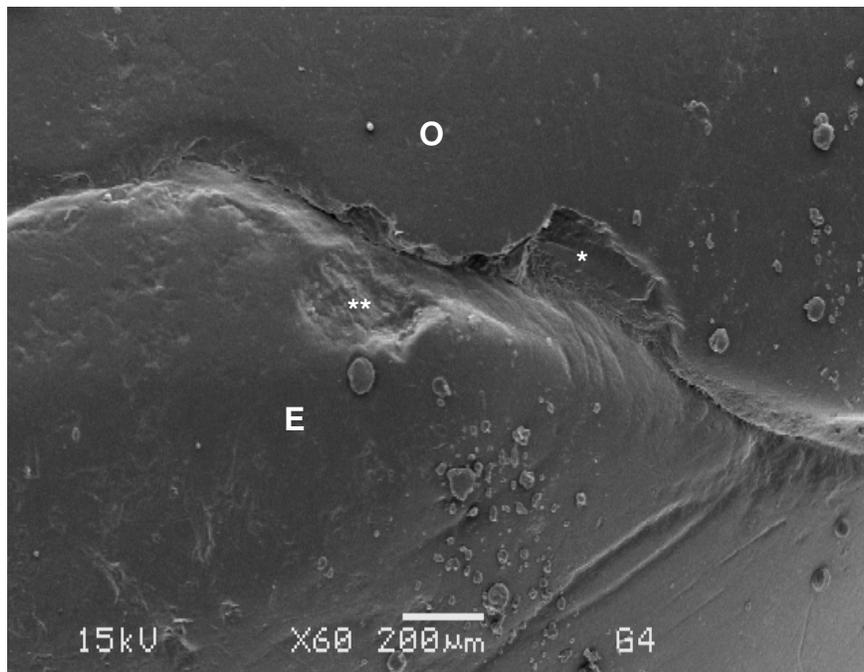
**Figura 6.** Ilustração fotográfica de *overfilling* de cimento (18X). **O** - *onlay*; **C** - cimento, **E** - esmalte.



**Figura 7.** Ilustração fotográfica de *underfilling* de cimento entre *onlay* e esmalte (60X). **O** - *onlay*; **C** - cimento, **E** - esmalte.



**Figura 8.** Ilustração fotográfica de abertura marginal entre *onlay* e esmalte (60X). **O** - *onlay*, **E** - esmalte, **F** - fenda, **C** - cimento.



**Figura 9.** Ilustração fotográfica de fratura marginal da restauração(\*) e do esmalte(\*\*). **O** - *onlay*; **E** - esmalte.

#### 4. 5. Análise estatística

Os dados obtidos a partir da avaliação clínica (Apêndice VI) e da análise laboratorial (Apêndice VII) foram submetidos à análise estatística. Inicialmente foi realizada análise descritiva e exploratória dos mesmos. Para os dados clínicos, foi utilizado o teste exato de Fischer, que é a versão exata do teste qui-quadrado. Como os dados da análise laboratorial não atenderam às pressuposições de uma análise paramétrica, foram utilizados os testes não paramétricos de Mann-Whitney para comparar os grupos (GC - grupo condicionado e GNC - grupo não condicionado) e Wilcoxon para comparar o tempo (início e 12 meses). O nível de significância adotado foi de 5%.

## 5. Resultados

### 5. 1. Avaliação Clínica: 12 meses

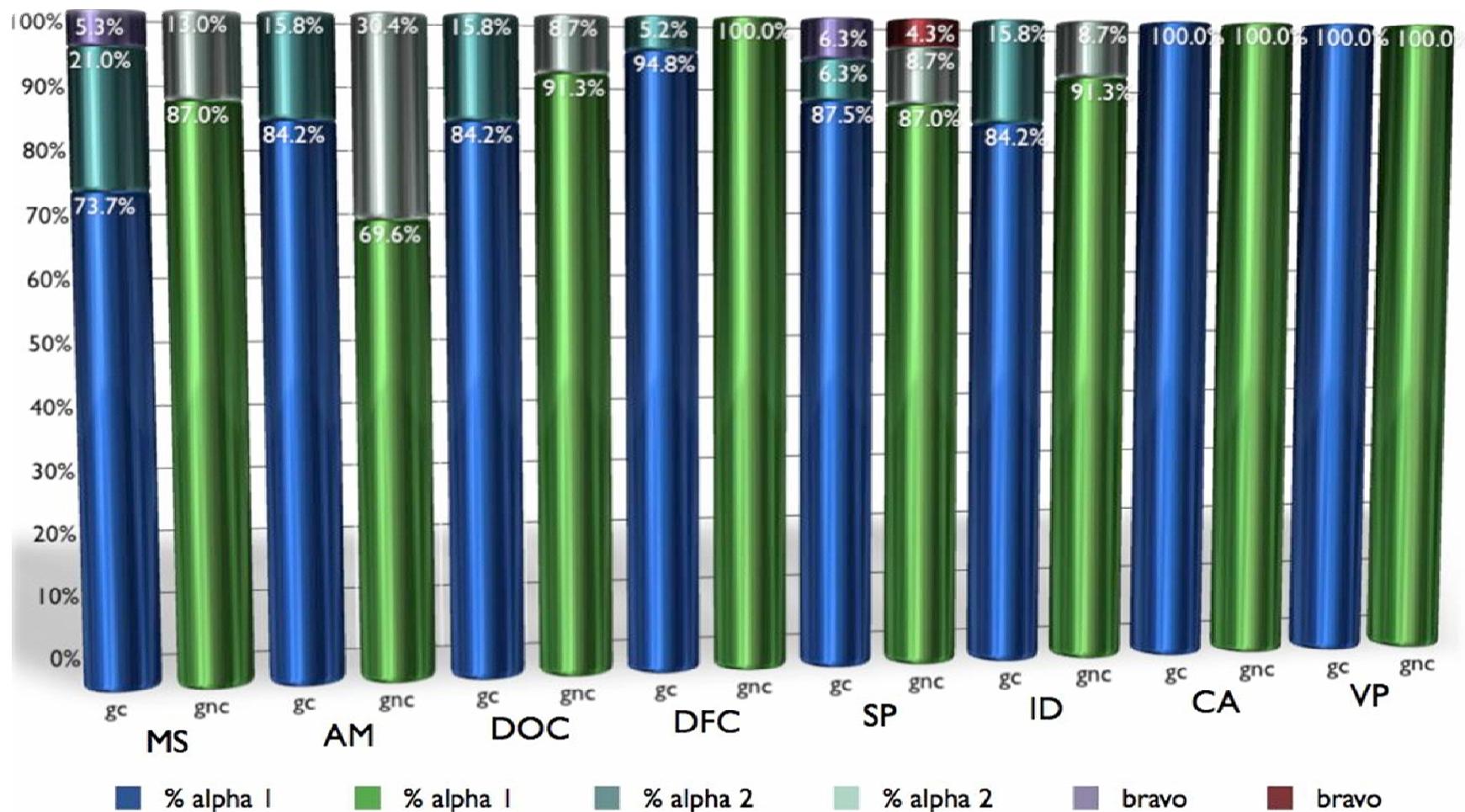
Os resultados da avaliação clínica estão representados na Tabela 1 e ilustrados na Figura 10. Todas as restaurações se apresentaram plenamente satisfatórias no prazo de 12 meses, sendo que dos 42 dentes acompanhados e 333 conceitos concedidos (7 conceitos para cada dente - MS, AM, DOC, DFC, ID, CA e VP; e 39 para SP), 99,1% (300 conceitos) foram considerados clinicamente excelentes ou bons, equivalentes ao critério Alpha de Ryge (Fig. 12). Apenas 0,9% (3 conceitos) foram considerados satisfatórios (Bravo), sendo que 2 deles estavam presentes em dentes do GC (1 para manchamento superficial da linha de cimentação - Fig. 13, e 1 para sensibilidade pós-operatória) e 1 em dente do GNC (sensibilidade pós-operatória). Não houve diferença estatística entre os grupos (teste exato de Fisher,  $p \leq 0,05$ ).

**Tabela 1.** Distribuição de características da avaliação clínica (USPHS modificado - %) em função do tempo e do tratamento do esmalte.

Avaliação clínica	GC			GNC			Teste exato de Fisher
	%Alpha 1	%Alpha 2	%Bravo	%Alpha 1	%Alpha 2	%Bravo	
<b>MS</b>	73,7	21,0	5,3	87,0	13,0	0,0	p=0,4269
<b>AM</b>	84,2	15,8	0,0	69,6	30,4	0,0	p=0,3049
<b>DOC</b>	84,2	15,8	0,0	91,3	8,7	0,0	p=0,6440
<b>DFC</b>	94,8	5,2	0,0	100,0	0,0	0,0	p=0,4524
<b>SP</b>	87,5	6,25	6,25	87,0	8,7	4,3	p=1,0000
<b>ID</b>	84,2	15,8	0,0	91,3	8,7	0,0	p=0,6440
<b>CA</b>	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	p=1,0000
<b>VP</b>	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	p=1,0000

Teste exato de Fisher.

**Legenda:** **GC**, grupo condicionado; **GNC**, grupo não condicionado; **MS**, manchamento superficial da linha de cimentação; **AM**, adaptação marginal; **DOC**, desgaste da linha de cimentação em área de contato oclusal; **DFC**, desgaste da linha de cimentação em área livre de contato; **SP**, sensibilidade pós-operatória; **ID**, integridade dentária; **CA**, cárie secundária; **VP**, visão do paciente.

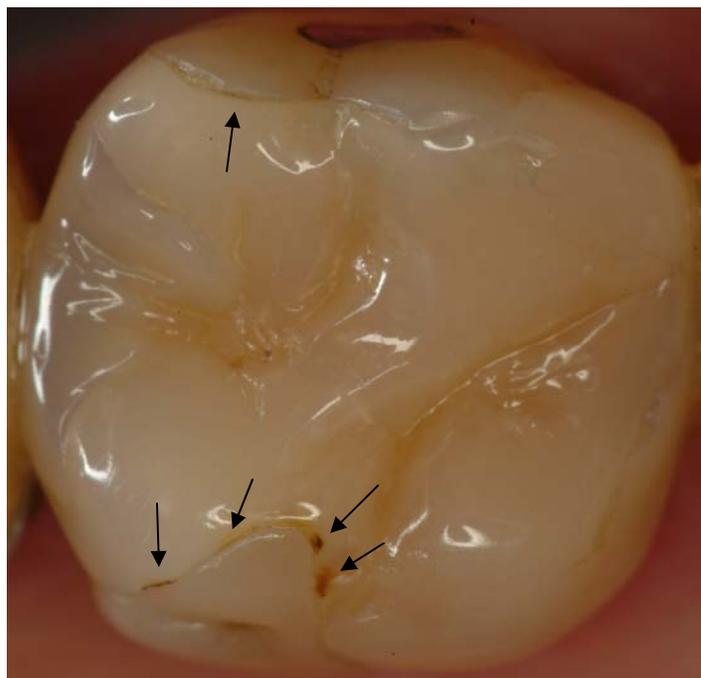


**Figura 10.** Ilustração gráfica da distribuição dos critérios Alpha 1, Alpha 2 e Bravo (%) para as características da avaliação clínica (USPHS modificado) aos 12 meses.

**Legenda:** **GC**, grupo condicionado; **GNC**, grupo não condicionado; **MS**, manchamento superficial da linha de cimentação; **AM**, adaptação marginal; **DOC**, desgaste da linha de cimentação em área de contato oclusal; **DFC**, desgaste da linha de cimentação em área livre de contato; **SP**, sensibilidade pós-operatória; **ID**, integridade dentária; **CA**, cárie secundária e **VP**, visão do paciente.



**Figura 12.** Ilustração fotográfica de *onlay* que apresentou 100% de critério Alpha1.



**Figura 13.** Ilustração fotográfica do *onlay* (1) que apresentou manchamento superficial da linha de cimentação (MS).

## **5. 2. Avaliação Laboratorial**

### **5. 2. 1. Avaliação morfológica da qualidade da adaptação marginal por meio de microscopia eletrônica de varredura.**

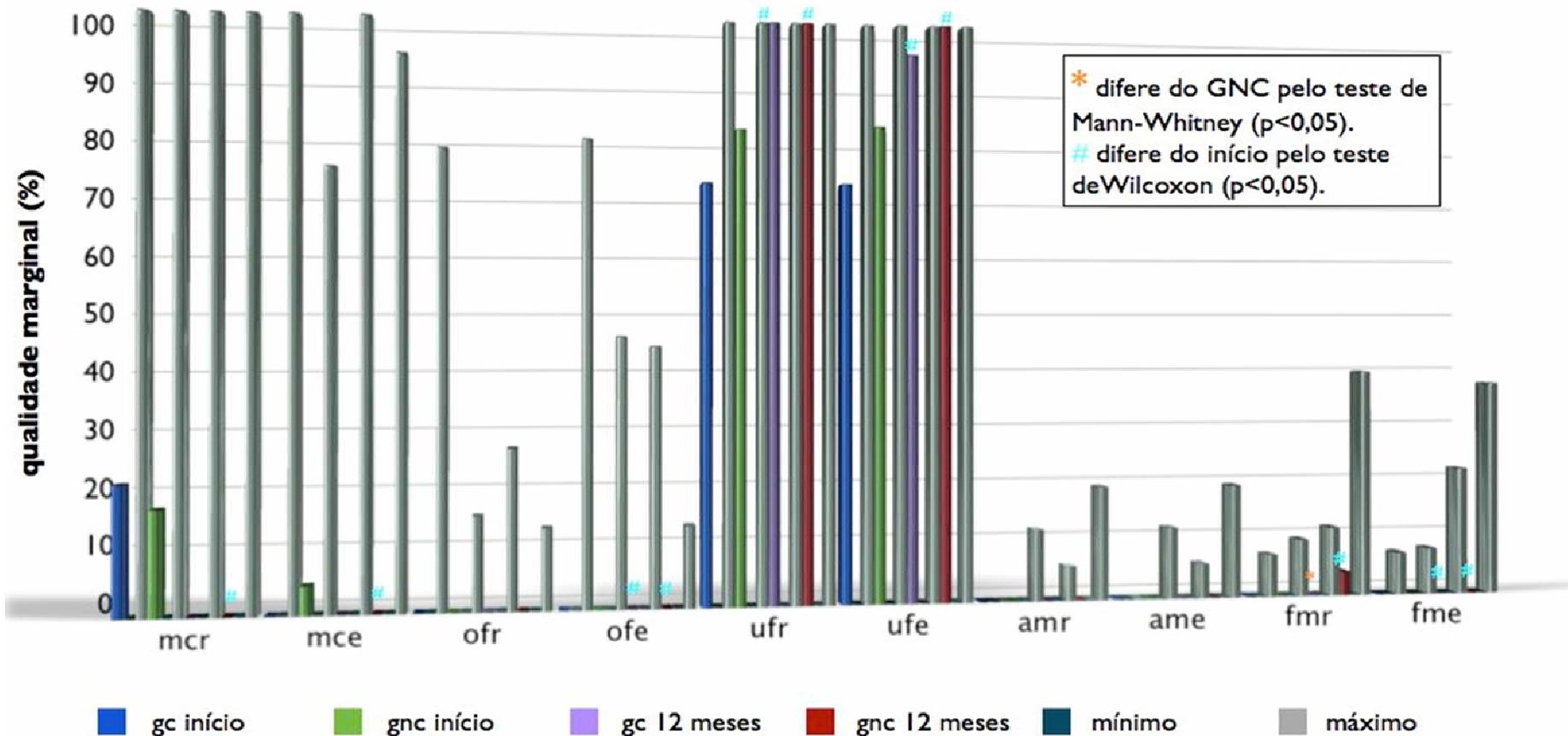
As medianas (mínimo e máximo) das características da qualidade marginal (%) em função do tempo e do tratamento do esmalte estão representadas na Tabela 2 e na Figura 14. De todo comprimento de linha de cimentação avaliado, 99,2% apresentou selamento marginal. Não houve diferença estatística entre os grupos na avaliação inicial (*baseline*). A análise comparativa mostrou que o tempo interferiu significativamente em alguns fatores para ambos os grupos. A degradação das margens foi evidente no período de tempo acompanhado. Aos 12 meses, o GNC apresentou queda significativa na porcentagem de margem contínua sem defeitos tanto na interface cimento/restauração (MCR) quanto na interface dente/cimento (MCE). Da mesma maneira, a porcentagem de *overfilling* de cimento sobre o esmalte (OFE) diminuiu igualmente para os grupos GC e GNC. Dentre todas as características, a mais marcante e freqüente na margem das restaurações foi a presença de *underfilling* de cimento (UFR e UFE) que, embora já estivesse presente no início das avaliações, foi ainda maior com o decorrer do tempo. Além disso, pode-se observar a presença de poros decorrentes da inclusão de bolhas no interior do cimento (Fig. 15). Foi observado também o aparecimento de pequenas fraturas no esmalte (FME) ao longo da margem. Quando a comparação foi feita entre os grupos (GC e GNC), não houve diferença estatística entre eles, com exceção da porcentagem de fratura marginal da restauração (FMR) para o GNC, que foi significativamente maior aos 12 meses. Para todos os outros fatores, não houve diferença estatística.

**Tabela 2.** Mediana, mínimo e máximo de características da qualidade marginal (%) em função do tempo e do tratamento do esmalte.

Qualidade Marginal (%)	Início				12 meses			
	GC		GNC		GC		GNC	
	Mediana	Min.-Max.	Mediana	Min.-Max.	Mediana	Min.-Max.	Mediana	Min.-Max.
<b>MCR</b>	21,96	(0,00 - 100,00)	17,85	(0,00 - 100,00)	0,00	(0,00 - 100,00)	0,00 #	(0,00 - 100,00)
<b>MCE</b>	0,00	(0,00 - 100,00)	4,91	(0,00 - 74,77)	0,00	(0,00 - 100,00)	0,00 #	(0,00 - 93,82)
<b>OFR</b>	0,00	(0,00 - 78,04)	0,00	(0,00 - 16,12)	0,00	(0,00 - 27,42)	0,00	(0,00 - 13,99)
<b>OFE</b>	0,00	(0,00 - 79,78)	0,00	(0,00 - 46,22)	0,00 #	(0,00 - 44,53)	0,00 #	(0,00 - 13,99)
<b>UFR</b>	72,48	(0,00 - 100,00)	81,70	(0,00 - 100,00)	100,00 #	(0,00 - 100,00)	100,00 #	(0,00 - 100,00)
<b>UFE</b>	72,42	(0,00 - 100,00)	82,39	(0,00 - 100,00)	94,94 #	(0,00 - 100,00)	100,00 #	(0,00 - 100,00)
<b>AMR</b>	0,00	(0,00 - 0,00)	0,00	(0,00 - 12,46)	0,00	(0,00 - 6,03)	0,00	(0,00 - 19,77)
<b>AME</b>	0,00	(0,00 - 0,00)	0,00	(0,00 - 12,46)	0,00	(0,00 - 6,03)	0,00	(0,00 - 19,77)
<b>FMR</b>	0,00	(0,00 - 7,38)	0,00	(0,00 - 9,97)	0,00 *	(0,00 - 12,06)	4,25 #	(0,00 - 39,81)
<b>FME</b>	0,00	(0,00 - 7,38)	0,00	(0,00 - 8,06)	0,00 #	(0,00 - 22,31)	0,00 #	(0,00 - 37,65)

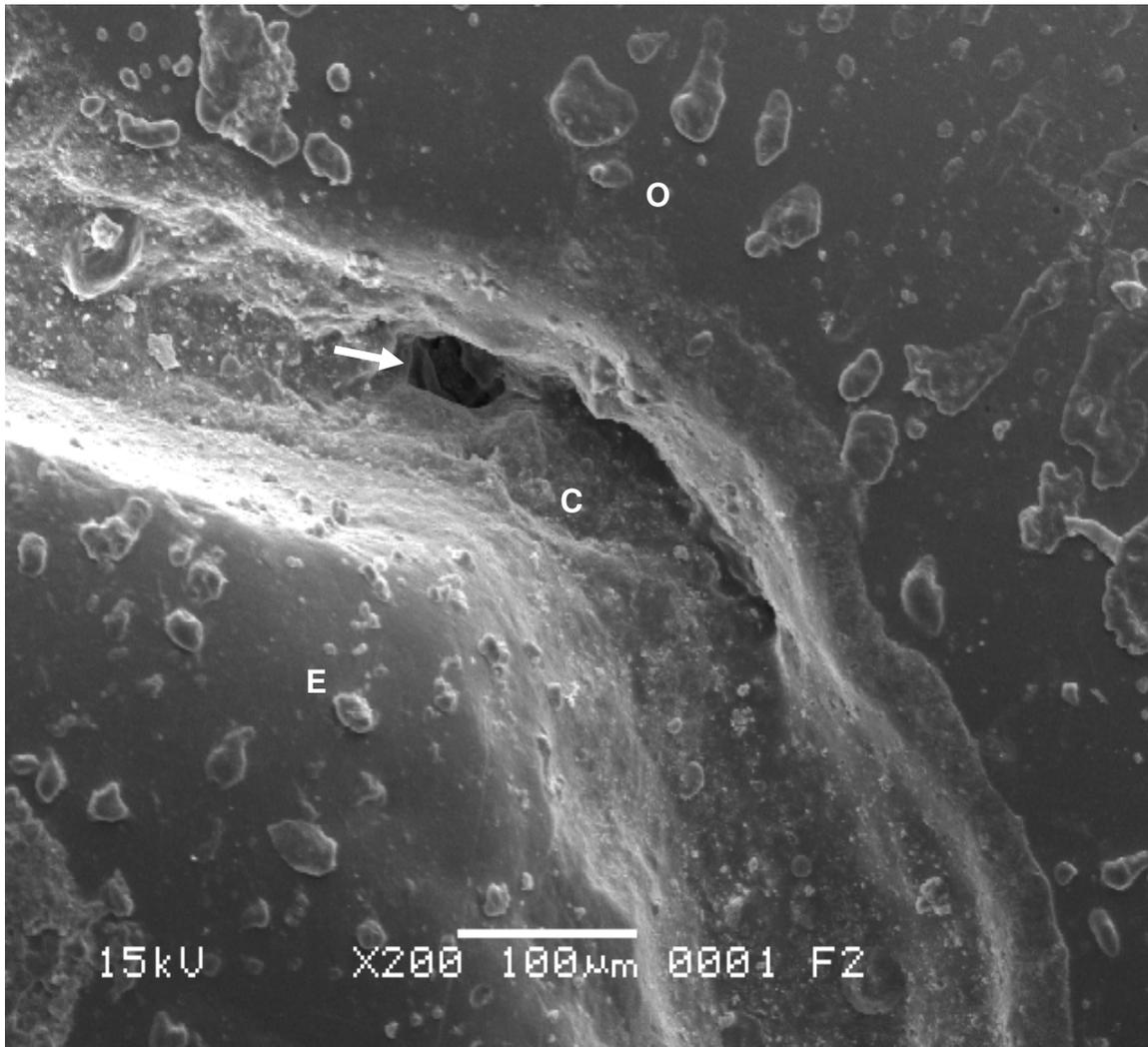
\* Difere do grupo GNC pelo teste de Mann Whitney ( $p < 0,05$ ); # Difere do inicial pelo teste Wilcoxon ( $p < 0,05$ ).

**Legenda:** **GC**, grupo condicionado; **GNC**, grupo não condicionado; **MCR**, margem contínua sem defeitos na interface cimento/restauração; **MCE**, margem contínua sem defeitos na interface cimento/esmalte; **OFR**, *overfilling* de cimento sobre a restauração; **OFE**, *overfilling* de cimento sobre o esmalte; **UFR**, *underfilling* de cimento na interface cimento/restauração; **UFE**, *underfilling* de cimento na interface cimento/esmalte; **AMR**, abertura marginal na interface cimento/restauração; **AME**, abertura marginal na interface cimento/esmalte; **FMR**, fratura marginal da restauração; **FME**, fratura marginal de esmalte.



**Figura 14.** Ilustração gráfica da distribuição de características da qualidade marginal (%) em função do tempo e do tratamento do esmalte.

**Legenda:** GC, grupo condicionado; GNC, grupo não condicionado; MCR, margem contínua sem defeitos na interface cimento/restauração; MCE, margem contínua sem defeitos na interface cimento/esmalte; OFR, *overfilling* da margem da restauração sobre o esmalte; OFE, *overfilling* de cimento sobre o esmalte; UFR, *underfilling* de cimento na interface cimento/restauração; UFE, *underfilling* de cimento na interface cimento/esmalte; AMR, abertura marginal na interface cimento/restauração; AME, abertura marginal na interface cimento/esmalte; FMR, fratura marginal da restauração; FME, fratura marginal de esmalte.



**Figura 15.** Ilustração fotográfica da qualidade marginal com presença de poros no cimento (seta).

## 6. Discussão

Estudos *in vivo* são considerados difíceis de serem conduzidos por envolverem maior custo e esforço. No entanto, seus resultados são essenciais para avaliação e validação das propriedades de novos materiais e técnicas (Krejci *et al.*, 1994; Ferrari e Godoy, 2002; Spreafico, Krejci e Dietschi, 2005; Heintze *et al.*, 2005). Isto por que não há qualquer relação entre resultados de testes laboratoriais de resistência de união com microinfiltração, formação de *gaps*, hipersensibilidade, descoloração marginal ou cárie secundária *in vivo* (Ferrari e Godoy, 2002 e Heintze, 2007; Sarret, 2007).

Neste estudo *in vivo*, o desempenho clínico e a adaptação marginal de *inlays* e *onlays* construídos em resina composta e fixados com cimento autoadesivo RelyX U100 foram avaliados após 12 meses em função clínica. Este período é considerado curto para o acompanhamento e avaliação de restaurações indiretas visto que o avanço tecnológico tem produzido materiais restauradores com propriedades mecânicas superiores aos existentes na década passada. Conseqüentemente, as alterações são sutis e difíceis de serem identificadas a curto prazo (Hickel *et al.*, 2007). Sendo assim, partindo do critério Ryge, criado em 1971, e em conformidade com as orientações para condução de estudos clínicos de Hickel *et al.* (2007), foram estabelecidos parâmetros mais rigorosos, definidos em duas subdivisões para o conceito Alpha (melhor escore): Alpha 1 - clinicamente excelente/muito bom, e Alpha 2 - clinicamente bom; para interpretação dos resultados. Para os demais (Bravo - 3, Charlie e Delta - 4) não houve modificação, com exceção dos dois últimos que foram agrupados para indicar falha da restauração. De acordo com o critério Ryge original, o conceito Charlie indica restauração insatisfatória. Porém, logo após a sua publicação em 1971, os autores resolveram introduzir mais um critério - Delta - para indicar um aspecto insatisfatório, mas que não significasse que a restauração precisaria de substituição imediata, como é o caso da constatação de alteração de cor (Bayne *et al.*, 2005). Com as modificações que foram sendo introduzidas, Charlie passou a ser entendido como um aspecto insatisfatório, mas que pode ser reparado sem danos à longevidade da restauração, e Delta, passou a significar que o dano é irreparável e a restauração deve ser substituída (Hickel *et al.*, 2007). Entretanto, Bayne *et al.* (2005), esclareceram que esta decisão de substituir ou não a restauração está muito mais relacionada com a sua localização (dificuldade de acesso,

dentes anteriores ou posteriores etc) do que com o defeito em si. Apesar disso, o conceito de falha (4) não foi identificado neste estudo.

Os resultados obtidos pela avaliação clínica mostraram pouca ou nenhuma alteração visível na margem das restaurações ao longo de 12 meses. A avaliação do item manchamento superficial da linha de cimentação (MS) classificou 73,7% das restaurações do GC e 87,0% do GNC como clinicamente excelentes (Alpha 1) (Tabela 1). Apenas um dente (GC) apresentou manchamento na superfície da linha de cimentação considerado clinicamente aceitável (Bravo). A análise em MEV do local manchado mostrou a presença de poros decorrentes da inclusão de bolhas no cimento (Fig. 15). Os poros constituem regiões retentivas e ásperas, que provavelmente permitiram o acúmulo de pigmentos no seu interior, resultando no manchamento. Isto se contrapõe ao estudo de Reis *et al.* (2003) que não encontraram relação entre superfícies rugosas e manchamento. Clinicamente, o manchamento marginal tem sido associado à presença de cárie secundária. Entretanto, o manchamento marginal não está diretamente relacionado à presença bacteriana (Krejci *et al.*, 1994; Kaminski *et al.*, 2002; Mjor, 2005; Sarret, 2007; Gordan *et al.*, 2007; Kramer *et al.*, 2008) e somente *gaps* maiores que 400µm nas margens das restaurações resultaram em aumento bacteriano na dentina subjacente (Kidd e Beighton, 1996). Além disso, a cárie secundária raramente aparece em região oclusal, e o seu aparecimento está muito mais relacionado ao tipo de flora bacteriana e à higiene do paciente do que com a presença de defeitos marginais (Mjor, 2005). Embora apenas um dente tenha apresentado manchamento marginal, este estudo está de acordo com os trabalhos de Kidd e Beighton (1996) e Mjor (2005), já que nenhuma cárie secundária (CA) foi encontrada (Tabela 1).

A qualidade da adaptação marginal (AM) foi clinicamente excelente (Alpha 1) em 84,2% dos dentes do GC e 69,6% do GNC (Tabela 1). Isto significa que não houve nenhuma evidência de fendas ao longo da margem destes dentes embora todas as margens fossem detectáveis com a ponta da sonda exploradora, característica também encontrada por Krejci *et al.* (1994) aos 12 meses de acompanhamento clínico. O restante (15,8%, GC e 30,4%, GNC), apresentou pequenas fendas ao longo da margem, que poderiam ser removidas com polimento, classificadas como Alpha 2 (Tabela 1). Em análise paralela com as imagens do MEV, quase todos estes locais exibiram *underfilling* de cimento mais acentuado. Como a percentagem do GNC é praticamente o dobro da encontrada no GC, pode-se especular que,

talvez, o esmalte não condicionado tenha permitido maior deslocamento do material cimentante ao longo do tempo, levando à detecção clínica de margens mais evidentes. Ainda que o cimento não estivesse presente até o ângulo cavossuperficial dos preparos, este se manteve unido às paredes do esmalte, não caracterizando abertura marginal. Alguns locais também apresentaram microfraturas tanto do esmalte quanto da resina composta restauradora.

O desgaste da linha de cimentação foi clinicamente analisado fazendo-se diferenciação entre área de contato oclusal (DOC) e área livre de contato (DFC). Os dois grupos (GC e GNC) comportaram-se igualmente (sem diferença estatística) sendo que áreas livres de contato tiveram conceito Alpha 1 (excelente = desgaste fisiológico, equivalente ao esmalte) discretamente superior (%), em relação às áreas de contato oclusal (Tabela1). A maior quantidade de matriz orgânica e partículas de carga com média de 9,5µm de tamanho, podem fazer do cimento resinoso RelyXU100, um material mais propenso a desgaste em áreas de atrito, quando comparado com a resina composta restauradora (Filtek Z350 e Filtek Supreme XT). De acordo com Dietschi *et al.*(2002) e Breschi *et al.* (2008), a área de união é o elo mais fraco das restaurações adesivas. Sendo assim, a linha de cimentação não deveria estar situada sob pontos de contato oclusal. Entretanto, às vezes, a extensão do preparo cavitário além deste ponto pode acabar desgastando mais estrutura dentária sadia e neste estudo, a opção foi por preservá-la.

A ausência de trincas no esmalte da região cavossuperficial (integridade dentária - ID) em 84,2% dos dentes do GC e 91,3% do GNC, indicou que provavelmente, o cimento RelyX U100 foi capaz de se unir e ancorar o esmalte do ângulo cavossuperficial dos preparos, impedindo a falha por fadiga e conseqüentemente o aparecimento de trincas (Tabela 1). Ainda que os 2 grupos (GC e GNC) não tenham apresentado diferenças estatisticamente significantes, o GC apresentou uma taxa numérica mais alta de microtrincas no esmalte. Pode-se especular que isto pode ser conseqüência do condicionamento ácido do esmalte. A remoção de mineral durante o condicionamento causa microrretenções na estrutura que podem não ter sido infiltradas pelo cimento em função da sua viscosidade, deixando este substrato mais friável. Este achado está de acordo com Bortolotto *et al.* (2007), que sugeriram que o condicionamento ácido do esmalte não biselado pode enfraquecer a região

cavossuperficial em função do tipo de corte a que os prismas de esmalte são submetidos (corte paralelo ao longo do eixo dos prismas).

Por não necessitar de sistema adesivo para união com o substrato dentário, o cimento autoadesivo RelyX U100 elimina um passo operatório importante e responsável pelo desenvolvimento da sensibilidade pós-operatória quando da utilização dos cimentos resinosos que recomendam o ácido fosfórico e sistemas adesivos para tratamento da dentina previamente ao ato de cimentação (Jayasooriya *et al.* 2003). Na avaliação clínica aos 12 meses, 40 dentes (95,2%) não apresentaram nenhum tipo de sensibilidade. Dois dentes apresentaram sensibilidade a temperaturas extremas, classificada como satisfatória (3 - Bravo). Um dente estava presente na boca de uma gestante (5 meses), e conforme a paciente relatou, a sensibilidade apareceu após o início da gestação. A orientação para uso mais freqüente de métodos de higiene bucal proporcionou o desaparecimento da sensibilidade após 3 semanas. O outro dente (de outro paciente) já exibia sensibilidade à escovação, mastigação e temperatura antes da confecção da restauração indireta. O exame clínico inicial mostrou um dente com restauração extensa em amálgama de prata (DO associada à perda das cúspides disto-vestibular e disto-lingual). O exame radiográfico não mostrou alterações visíveis e por isso o dente foi incluído no estudo. Aos 12 meses, o paciente relatou significativa melhora da sensibilidade a temperaturas extremas, sendo que a sensibilidade à mastigação havia desaparecido. Talvez, a recuperação da estrutura dentária com resina composta tenha causado a melhor distribuição de forças no interior do elemento dentário e reduzido as tensões desencadeadoras da dor. Isto está de acordo com Magne *et al.* (1999), Platt *et al.* (1999) e Urabe *et al.* (2000), que relataram que dentes restaurados com resina composta tem comportamento biomecânico igual ao dente íntegro. Sendo assim, o hábito do paciente de usar força excessiva durante a escovação, e a presença clínica de abrasão cervical, provavelmente foram os responsáveis pela sensibilidade referida pelo paciente.

Dessa forma, a avaliação clínica mostrou que a taxa de retenção das restaurações foi de 100% e os pacientes declararam estar inteiramente satisfeitos (VP) - Alpha 1 (Tabela 1).

Paralelamente à avaliação clínica, os resultados da análise das réplicas das restaurações em MEV foram fundamentais para o entendimento do processo de degradação marginal. A característica mais frequente na região da união restauração-esmalte dental foi,

incontestavelmente, a presença de *underfilling* (UF) de cimento, confirmando estudos prévios de Van Meerbeek *et al.*, 1992; Gladys *et al.*, 1995; Van Dijken *et al.*, 1996; Wassel, Walls e McCabe, 2000; Manhart *et al.*, 2000; Kramer e Frankenberger, 2000; Kramer *et al.*, 2000; Hayashi *et al.*, 2004 b; Spreafico, Krejci e Dietschi, 2005; Fabianelli *et al.*, 2006; Gordan *et al.*, 2007 e Kramer *et al.*, 2008. Este aspecto, de que o cimento “foi removido” da margem das restaurações, foi observado já na avaliação de uma semana após a cimentação das restaurações (*baseline*) e aumentou significativamente após os 12 meses, sem distinção entre os grupos GC e GNC. De acordo com Manhart *et al.*, em 2000, a presença de *underfilling* no *baseline* pode ser consequência da contração de polimerização do cimento ou da remoção dos excessos com instrumento rombo. Neste estudo, pelo menos em parte, pode-se concordar com esta afirmação, pois durante o procedimento de cimentação das restaurações foi usado o pincel tipo *microbrush* para remover os excessos do cimento ainda no estado fluido. Este ato clínico, talvez tenha removido mais do que somente o excesso de cimento. Acrescenta-se a isto, um outro fato: a polimerização da camada mais superficial do cimento resinoso é inibida em contato com o oxigênio. Pode-se especular que talvez o próprio ato de dar acabamento na linha de cimentação logo após a fixação das próteses tenha promovido a remoção superficial desta camada de cimento. A remoção dos excessos um pouco aquém do ideal e a aplicação de gel para bloquear o contato da superfície do cimento com o oxigênio durante a polimerização podem ser boas opções para contornar esta situação. Segundo Gladys *et al.* (1995), Kramer *et al.* (2000), Kramer e Frankenberger (2000) e Kramer *et al.* (2008), o desgaste do material cimentante é inevitável e é mais acentuado nos primeiros 6 a 12 meses em função clínica, sendo que essa progressão torna-se inversamente proporcional em períodos mais prolongados de tempo (mais tempo = desgaste decrescente). Neste estudo, a largura e a profundidade dos *gaps* não foram medidos; portanto não foi possível estabelecer nenhuma relação entre a quantidade de desgaste e o tipo de dente - molar ou pré-molar; área de contato oclusal (OCA) e área livre de contato (FCA); largura da linha de cimentação - maior ou menor; e, cúspide de trabalho e não trabalho. Desta forma, este trabalho não tem como relacionar seus resultados com os achados de Van Dijken *et al.* (1996); Platt *et al.* (1999); Manhart *et al.* (2000); Van Dijken (2000); Kramer e Frankenberger (2000); Peumans, *et al.* (2000) e Hayashi *et al.* (2004 a) que encontraram diferenças relacionadas a estes fatores.

Duas outras características são inversamente proporcionais ao *underfilling* de cimento: *overfilling* (OF) e margem contínua sem defeitos (MC). A definição de *overfilling* não está bem clara na literatura; alguns autores o consideram simplesmente como excesso de cimento, outros o equiparam com *overhang* (excesso de restauração marginal, sobrecontorno) (Spreafico, Krejci e Dietschi, 2005). Para facilitar a análise, este estudo optou pela primeira alternativa, já que as áreas proximais, onde é mais comum a presença de *overhang*, não foram avaliadas. Analisando as regiões de união (esmalte/cimento-OFE e cimento/restauração-OFR) separadamente, notou-se que a frequência de *overfilling* de cimento sobre o esmalte (OFE) foi 3 vezes maior em relação ao *overfilling* de cimento sobre a restauração (OFR) no início do estudo (10,4% e 3,4% respectivamente), e que esta foi 26% maior no GC (12,1% GC e 8,9%GNC). Dessa forma, pode-se supor que a união do cimento com o esmalte é superior àquela com a resina composta restauradora, e que este fator teve influência do condicionamento ácido do esmalte. Sendo assim, este estudo concorda parcialmente com os estudos *in vitro* dos autores De Munck *et al.* (2004), Escribano e Macorra (2006), Hikita *et al.* (2007), Federlin *et al.* (2007), Ibarra *et al.* (2007) e Radovick *et al.* (2008), que concluíram que a resistência de união do cimento RelyX U100 pode ser aumentada quando é feito o condicionamento ácido do esmalte. Aos 12 meses, a análise estatística dos dados mostrou que o tempo foi significativo na diminuição do *overfilling* de cimento sobre o esmalte (OFE) para ambos os grupos (GC e GNC) (Tabela 2). Provavelmente, o cimento sobre o esmalte (OFE) exposto ao atrito mastigatório esteve sujeito a maior desgaste, assim como foi observado na avaliação clínica do desgaste da linha de cimentação, que foi maior em área de contato oclusal - DOC, do que em área livre de contato - DFC. Numericamente, pode-se observar que este fator (OFE) reduziu 90% no GNC (0,9%) e apenas 60% (4,7%) no GC. Estes dados, confirmam as afirmações dos autores De Munck *et al.* (2004), Escribano e Macorra (2006), Hikita *et al.* (2007), Federlin *et al.* (2007), Ibarra *et al.* (2007) e Radovick *et al.* (2008) que mostraram que a resistência de união do cimento RelyX U100 com o esmalte condicionado foi maior. Além disso, estes dados também confirmam o estudo de Heintze (2007) que mostrou que a retenção mecânica é importante quando não há fatores que aumentem a resistência de união. Talvez um tempo mais prolongado de análise possa registrar estatisticamente essas diferenças.

De acordo com o rigor estabelecido na metodologia deste estudo, a taxa percentual de margem contínua sem defeitos (MC) foi baixa já no início da avaliação (*baseline*). Embora não tenha havido diferença estatística entre os grupos (GC = GNC), o tempo de 12 meses foi significativo para o GNC. Isto nos remete às avaliações da integridade marginal de restaurações realizadas com sistemas adesivos autocondicionantes. Segundo vários autores (Frankenberger e Tay, 2005; Van Meerbeek *et al.*, 2005; Akimoto *et al.*, 2007; Blunck *et al.*, 2007; Frankenberger *et al.*, 2007; Peumans *et al.*, 2007; Schattenberg *et al.*, 2008; Frankenberger *et al.*, 2008; Van Landuyt *et al.*, 2008), os sistemas que usam o condicionamento ácido continuam sendo os mais confiáveis na manutenção de união durável em esmalte. E mais, quando o condicionamento ácido do esmalte é feito antes da aplicação de sistemas adesivos autocondicionantes, a porcentagem de margem contínua sem defeitos é maior. Sendo assim, este estudo está de acordo com estes trabalhos, já que as margens do grupo GNC, aos 12 meses, apresentaram maior porcentagem de pequenos defeitos (Tabela 2). Por outro lado, nos estudos *in vivo* (Van Meerbeek *et al.*, 2005; Akimoto *et al.*, 2007; Blunck *et al.*, 2007; Frankenberger *et al.*, 2007; Peumans *et al.*, 2007; Schattenberg *et al.*, 2008; Frankenberger *et al.*, 2008; Van Landuyt *et al.*, 2008), estes defeitos não interferiram na longevidade das restaurações. Concordando com eles, este estudo também não encontrou influência destas deficiências na qualidade clínica das restaurações.

Neste estudo, a abertura marginal (AM), caracterizada como uma fenda na região de união entre dente e restauração, foi igualmente observada nas duas regiões de união (com esmalte e com a restauração - Fig. 8) e não se alterou ao longo do tempo avaliado. Uma hipótese, é que o tempo de avaliação não tenha sido suficiente para detectar diferenças, conforme explicaram Hayashi *et al.* (2004 a e b). No entanto, neste estudo, pareceu não haver falha na união entre os materiais e sim a falta de cimento nestes locais. Ocorre que, algumas das fendas observadas no *baseline*, não estavam mais presentes ao final dos 12 meses de avaliação. Assim, provavelmente, o defeito inicialmente caracterizado como 'abertura marginal' poderia ser na verdade uma bolha no cimento que deixou as margens vazias. De fato, durante o rastreamento de algumas dessas fendas pelo MEV, foi possível observar a presença de cimento na porção mais profunda da região de união. Com isso, é possível especular que as margens de esmalte e restauração sem suporte tenham sofrido maior desgaste e até microfraturas, tornando as fendas cada vez mais rasas e alterando a

classificação de 'abertura marginal' para *underfilling*. Deste modo, essa avaliação sugere que o cimento resinoso RelyX U100 foi capaz de suportar as tensões inerentes à contração de polimerização do cimento além das ações mecânicas da mastigação e da flutuação térmica impostas pelo meio bucal, mantendo-se unido às paredes de esmalte. Este comportamento foi independente do tratamento do esmalte (GC ou GNC).

Outra observação interessante foi o aumento estatisticamente significativo nas fraturas marginais em esmalte (FME) sem distinção entre os grupos GC e GNC (Tabela 2). Sabe-se que o esmalte dentário é um substrato friável, que possui alta dureza e baixa capacidade de deformar-se plasticamente antes da fratura (tenacidade). Por outro lado, a resina composta é um material com alta resiliência e tenacidade. Podemos supor que, o desgaste das margens das restaurações (resina composta) ao longo do tempo, tenha ocorrido de maneira mais semelhante ao material cimentante (também resina composta) em função de suas propriedades muito parecidas. Com isso, as margens em esmalte foram ficando sem suporte do cimento e, em função das propriedades físicas acima citadas, acabaram expostas a tensões que desencadearam as fraturas. Fazendo-se uma analogia entre esmalte e cerâmica (com relação às suas propriedades mecânicas - tenacidade), podemos relacionar estes resultados com estudo de Gladys *et al.* (1995) que encontraram maior porcentagem de defeitos na região de união entre cimento e restauração cerâmica quando comparada com a região de união entre cimento e restauração de resina composta.

Na análise das fraturas marginais da restauração (FMR), o aumento foi significativo apenas para o GNC (Tabela 2). Como a região da união esmalte/cimento foi o foco da avaliação e não foi feita diferenciação no tratamento da superfície interna das restaurações para os dois grupos (GC e GNC), pode-se acreditar que esta diferença foi ocasional para o período avaliado. Como foi dito anteriormente, a falta de suporte das margens mais delgadas das restaurações, seja por *underfilling* ou pela presença de porosidades no cimento, podem ter desencadeado a progressão de microfraturas nestes locais. Não há como saber se os dentes incluídos aleatoriamente no GNC estavam mais sujeitos a atrito mastigatório e/ou apertamento dentário. Por outro lado, para os pacientes que possuíam 2 dentes na boca inseridos no estudo, houve uma certa tendência a incluir o dente mais destruído e/ou a restauração mais ampla no GNC. Isto porque a intenção foi justamente colocá-los diante do desafio. De acordo com Manhart *et al.* (2000) e Hayashi *et al.* (2004 a), dentes expostos a

maior esforço mastigatório e portadores de restaurações extensas, estão sujeitos à degradação mais acentuada.

Estudos *in vitro* e *in vivo* têm mostrado que o selamento perfeito é uma utopia (Ferrari e Godoy, 2002; Haller, Haßner e Moll, 2003; Fabianelli *et al.*, 2005; Piwowarczyk *et al.*, 2005; Gemalmaz e Kukrer, 2006; Bortolotto, Onisor e Krejci, 2007), e que apesar disso, a maioria das restaurações (diretas e indiretas) tem se mantido na boca por períodos prolongados sem complicações clínicas (Fabianelli *et al.*, 2005; Van Meerbeek *et al.*, 2005; Akimoto *et al.*, 2007; Blunck *et al.*, 2007; Frankenberger *et al.*, 2007; Peumans *et al.*, 2007; Schattenberg *et al.*, 2008; Frankenberger *et al.*, 2008; Van Landuyt *et al.*, 2008). Os trabalhos *in vitro*, publicados por De Munck *et al.* (2004), Abo-Hamar *et al.* (2005), Yang *et al.* (2005), Escribano e Macorra (2006) e Hikita *et al.* (2007), avaliaram a resistência de união do cimento RelyX Unicem em esmalte e basearam-se em seus resultados para sugerirem que o esmalte deveria ser condicionado antes do uso do cimento. Porém, a resistência de união não está relacionada com qualidade marginal, mas com a habilidade do material restaurador ser mantido no lugar quando a retenção mecânica é deficiente ou nula (Heintze, 2007). Adicionalmente, os autores que avaliaram adaptação marginal em esmalte (*in vitro*) do cimento RelyX Unicem através de testes de microinfiltração (Rosentritt *et al.*, 2004; Fabianelli *et al.*, 2005; Piwowarczyk *et al.*, 2005; Federlin *et al.*, 2007; Ibarra *et al.*, 2007; Trajtenberg *et al.*, 2008) encontraram valores similares aos relatados aos cimentos resinosos convencionais. Uma hipótese levantada para os resultados deste estudo é que, como a resistência de união só é importante quando a retenção mecânica não está presente (Heintze, 2007), pode-se supor que, a boa união do cimento RelyX U100 com a dentina, presente em toda superfície interna dos preparos, tenha sido responsável pela retenção mecânica da restauração na cavidade. Sendo assim, a resistência de união do cimento nas margens em esmalte, não foi solicitada como fator adicional para estabilização da prótese e esta, conseqüentemente, se manteve íntegra para garantir o selamento marginal.

Desta forma, este estudo *in vivo* aceitou a hipótese proposta e demonstrou que a qualidade da adaptação marginal de restaurações cimentadas com material autoadesivo, foi independente do tratamento da superfície do esmalte com ácido fosfórico. Além disso, em análise por meio do MEV, foi observado que a região de união esmalte/cimento apresentou irregularidades ao longo das margens, mas que estas não comprometeram a qualidade

clínica das restaurações. Estudos clínicos em períodos mais longos, talvez possam comprovar que a necessidade de haver uma transição contínua entre o material restaurador e a estrutura dental não é importante para manutenção da longevidade da restauração.

## 7. Conclusão

De acordo com os resultados deste estudo *in vivo*, pode-se concluir que:

1. As restaurações indiretas em resina composta cimentadas com material autoadesivo RelyX U100 foram consideradas clinicamente excelentes ou boas (Alpha 1 e 2) de acordo com o critério Ryge modificado.
2. Com base nas análises clínicas e laboratoriais, o cimento autoadesivo RelyX U100 foi capaz de manter as margens das restaurações indiretas seladas independente do condicionamento ácido do esmalte.

## Referências\*

3M ESPE. RelyX Unicem – Self-adhesive universal resin cement. **Technical data sheet: Espertise RelyX Unicem**. 2002.

3M ESPE. RelyX U100 – Self-adhesive universal resin cement. **Technical data sheet: Espertise RelyX U100**. 2007.

Abo-Hamar SE, Hiller KA, Jung H, Federlin M, Friedl KH, Schmalz G. Bond strength of a new universal self-adhesive resin luting cement to dentin and enamel. **Clin Oral Invest**. 2005; 9: 161-167.

Aguiar FHB, Braceiro A, Lima DANL, Ambrosano GMB, Lovadino JR. Effect of light curing modes and light curing time on the microhardness of a hybrid composite resin. **J Cont Dent Pract**. 2007; 8(6):1-9.

Aguirar FH, Oliveira TR, Lima DA, Ambrosano G, Lovadino JR. Microhardness of different thickness of resin composite polymerized by conventional photocuring at different distances. **Gen Dent**. 2008; 56(2): 144-8.

Akimoto N, Takamizu M, Momoi Y. 10-year clinical evaluation of a self-etching adhesive system. **Oper Dent**. 2007; 32(1): 3-10.

\* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors - Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

Antunes ANG, Goes MF, Sinhoreti MAC, Carrilho MRO. Resistência de união e solubilidade de cimentos autoadesivos. **Braz Oral Res.** 2007; 21(Suppl. 1): 195 (Resumo Pa266).

Anusavice KJ. **Phillips Materiais Dentários.** 11<sup>a</sup> ed., 2005.

Bayne SC, Schmalz G. Reprinting the classic article on USPHS evaluation methods for measuring the clinical research performance of restorative materials. **Clin Oral Investig.** 2005; 9(4): 209-14.

Behr M, Rosentritt M, Regnet T, Lang R, Handel G. Marginal adaptation in dentin of a self-adhesive universal resin cement compared with well-tried systems. **Dent Mat.** 2004; 20: 191-197.

Blunck U, Zaslansky P. Effectiveness of all-in-one adhesive systems tested by thermocycling following short and long-term water storage. **J Adhes Dent.** 2007; 9 (Suppl 2): 231-40.

Bortolotto T, Onisor I, Krejci I. Proximal direct composite restorations and chairside CAD/CAM inlays: marginal adaptation of a two-step self-etch adhesive with and without selective enamel conditioning. **Clin Oral Invest.** 2007; 11: 35-43.

Bott B, Hanning M. Effect of different luting materials on the adaptation of class I ceramic inlay restorations *in vitro*. **Dent Mat.** 2003; 19: 264-269.

Bowen RL. Dental filling material comprising vinyl silane treated fused silica and a binder consisting of a reaction product of bisphenol and glycidyl methacrylate. US Patent 3, 006, 112, 1962, Washington DC, US patent and Trademark Office.

Braga RR, Ferracane JL. Contraction stress related to degree of conversion and reaction kinetics. **J Dent Res.** 2002; 81(2):114-8.

Brandt WC, Moraes RR, Correr Sobrinho L, Sinhoreti MAC, Consani S. Effect of different photo-activation methods on push-out forces, hardness and cross-link density of resin composite restorations. **Dent Mater.** 2008; 24(6):846-50.

Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Lenarda R, Dorigo ES. Dental adhesion review: aging and stability of the bonded interface. **Dent Mat.** 2008; 24: 90-101.

Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **J Dent Res.** 1955; 34(6):849-53.

Burke FJT, Crisp RJ. A practice-based evaluation of the handling of a new self-adhesive universal resin luting material. **Int Dent J.** 2006; 56: 142-146.

Burrow MF, Tagami J, Hosoda H. The long term durability of bond strengths to dentin. **Bull Tokyo Med Dent Univ.** 1993; 40(4):173-91.

Carrilho MRO, Carvalho RM, De Goes MF, Di Hipolito V, Geraldeli S, Tay FR, Pashley D, Tjaderhane L. Chlorhexedine preserves dentin bond *in vitro*. **J Dent Res.** 2007; 86(1):90-4.

Carrilho MRO, Geraldeli S, Tay FR, De Goes MF, Carvalho RM, Tjaderhane L, Reis AF, Hebling J, Mazzoni A, Breschi L, Pashley D. *In vivo* preservation of hybrid layer by chlorhexedine. **J Dent Res.** 2007; 86(6):529-33.

Choi KK, Ferracane JL, Hilton TJ, Charlton D. Properties of packable dental composites. **J Esthet Dent.** 2000;12(4):216-26.

Conceição, EV. **Restaurações estéticas – compósitos, cerâmicas e implantes.** ArtMed, 2005.

Cvar J, Ryge G. Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. **U.S. Government Printing Office, San Francisco.** 1971; USPHS publ. no.790-240.

De Goes MF, Montes MAJR. Evaluation of silver methenamine method for nanoleakage. **J Dent.** 2004; 32(5):391-8.

De Munck J, Vargas M, Van Landuyt K, Hikita K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. **Dent Mater.** 2004; 20: 963-71.

Dietschi D, Herzfeld D. In vitro evaluation of marginal and internal adaptation of class II resin composite restorations after thermal and occlusal stressing. **Eur J Oral Sci.** 1998; 106: 1033-42.

Dietschi D, Monasevic M, Krejci I, Davidson C. Marginal and internal adaptation of class II restorations after immediate or delayed composite placement. **J Dent.** 2002; 30: 259-69.

Escribano N, De La Macorra JC. Microtensile bond strength of self-adhesive luting cements to ceramic. **J Adhes Dent.** 2006; 8(5):337-41.

Fabianelli A, Goracci C, Bertelli E, Monticelli F, Grandini S, Ferrari M. In vitro evaluation of wall-to-wall adaptation of a self-adhesive resin cement used for luting gold and ceramic inlays. **J Adhe Dent.** 2005; 7-1: 33-40.

Fabianelli A, Goracci C, Bertelli E, Davidson CL, Ferrari M. A clinical trial of Empress II porcelain inlays luted to vital teeth with a dual-curing adhesive system and a self-curing resin cement. **J Adhe Dent.** 2006; 8-6: 427-31.

Federlin M, Krifka S, Herpich M, HillerKA, Schmalz G. Partial ceramic crowns: influence of ceramic thickness, preparation design and luting material on fracture resistance and marginal integrity *in vitro*. **Oper Dent.** 2007; 32-3: 251-61.

Feilzer AJ, De Gee AJ, Davidson CL. Setting stress in composite resin in relation to configuration of the restoration. **J Dent Res.** 1987; 66(11)1636-9.

Ferrari M, Garcia-Godoy F. Sealing ability of new generation adhesive-restorative materials placed on vital teeth. **Am J Dent.** 2002; 15-2: 117-28.

Frankenberger R, Tay FR. Self-etch vs etch-and-rinse adhesives: effect of thermo-mecanical fatigue loading on marginal quality of bonded resin composite restorations. **Dent Mat.** 2005; 21: 397-412.

Frankenberger R, Krämer N, Lohbauer U, Nikolaenko SA, Reich SM. Marginal integrity: is the clinical performance of bonded restorations predictable in vitro? : **J Adhes Dent.** 2007; 9 (Suppl 1):107-16.

Frankenberger R, Lohbauer U, Schaible RB, Nikolaenko SA, Naumann M. Luting of ceramic inlays *in vitro*: marginal quality of self-etch and etch-and-rinse adhesives versus self-etch cements. **Dent Mat.** 2008; 24: 185-91.

Fusayama T, Nakamura M, Kurosaki N, Iwaku M. Non-pressure adhesion of a new adhesive restorative resin. **J Dent Res.** 1979; 58(4):1364-70.

Fusayama T. Concepts in operative dentistry. Tokyo: **Quintessence.** 1980: 61-156.

Gaengler P, Hoyer I, Montag R, Gaebler P. Micromorphological evaluation of posterior composite restorations – a 10-year report. **J Oral Rehab.** 2004; 31: 991-1000.

Gemalmaz D, Kukrer D. *In vivo* and *in vitro* evaluation of marginal fit of class II ceromer inlays. **J Oral Rehab.** 2006; 33: 436-42.

Gerth HU, Dammaschke T, Zuchner H, Schafer E. Chemical analysis and bonding reaction of RelyX Unicem and Bifix composites - a comparative study. **Dent Mater.** 2006; 6: 934-41.

Goracci C, Cury AH, Cantoro A, Pappachini F, Tay FR, Ferrari M. Microtensile bond strength and interfacial properties of self-etching and self-adhesive resin cements used to lute composite onlays under different seating forces. **J Adhe Dent.** 2006; 8-5: 327-35.

Gordan VV, Mondragon E, Watson RE, Garvan C, Mjor A. A clinical evaluation of a self-etching primer and a giomer restorative material. Results at eight years. **JADA.** 2007; 138: 621-7.

Haller B, Haßner K, Moll K. Marginal adaptation of dentin bonded ceramic inlays: effects of bonding systems and luting resin composites. **Oper Dent.** 2003; 28-5: 574-84.

Hasegawa EA, Boyer DB, Chan DCN. Microleakage of indirect composite inlays. **Dent Mat.** 1989; 5: 388-91.

Hashimoto M, Ohno H, Sano H, Kaga M, Oguchi H. *In vitro* degradation of resin-dentin bonds analysed by microtensile bond test, scanning and transmission electron microscopy. **Biomater.** 2003 Sep; 24(21):3795-803.

Hayashi M, Tsubakimoto Y, Takeshige F, Ebisu S. Quantitative measurement of marginal disintegration of ceramic inlays. **Oper Dent.** 2004; 29-1: 3-8.

Hayashi M, Tsubakimoto Y, Takeshige F, Ebisu S. Analysis of longitudinal marginal deterioration of ceramic inlays. ***Oper Dent.*** 2004; 29-4: 386-91.

Hebling J, Pashley DH, Tjaderhane L, Tay FR. Chlorhexedine arrests subclinical degradation of dentin hybrid layers *in vivo*. ***J Dent Res.*** 2005; 84:741-6.

Heintze SD, Forjanic M, Jakob G. Automatic gap detection at restoration margins with an optical sensor *in vitro*. ***J Adhe Dent.*** 2005; 7-2: 95-105.

Heintze SD, Cavalleri A, Rousson V. The marginal quality of luted ceramic inserts in bovine teeth and ceramic inlays in extracted molars after occlusal loading. ***J Adhe Dent.*** 2005; 7-3: 213-23.

Heintze SD. Systematic reviews: I. The correlation between laboratory tests on marginal quality and bond strength. II. The correlation between marginal quality and clinical outcome. ***J Adhe Dent.*** 2007; 9-1: 77-106.

Heintze SD, Forjanic M, Roulet JF. Automated margin analysis of contemporary adhesive systems *in vitro*: evaluation of discriminatory variables. ***J Adhe Dent.*** 2007; 9-4: 359-69.

Heintze SD, Blunck U, Gohring TN, Rousson V. Marginal adaptation *in vitro* and clinical outcome of class V restorations. ***Dent Mater.*** 2009, in press.

Hickel R, Roulet JF, Bayne S, Heintze SD, Mjor IA, Peters M, Rousson V, Randall R, Schmalz G, Tyas M, Vanherle G. Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. ***Clin Oral Invest.*** 2007.

Hikita K, van Meerbeek B, de Munck J, Ikeda T, Van Landuyt K, Maida T, Lambrechts P, Peumans M. Bonding effectiveness of adhesive luting agents to enamel and dentin. ***Dent Mater.*** 2007; 23: 71-80.

Ibarra G, Johnson GH, Geurtsen W, Vargas MA. Microleakage of porcelain veneer restorations bonded to enamel and dentin with a new self-adhesive resin-based dental cement. ***Dent Mater.*** 2007; 23: 218-25.

Inokoshi S, Fujitani M, Otsuki M, Sonoda H, Kitasako Y, Shimada Y, Tagami J. Monkey pulpal responses to conventional and adhesive luting cements. ***Oper Dent.*** 1998; 23(1): 21-9.

ISO 4049. Dentistry - Resin based filling materials. 2000.

Ito S, Hashimoto M, Wadgaonkar B, Svizero N, Carvalho RM, Yiu C et al. Effects of resin hydrophilicity on water sorption and changes in modulus of elasticity. ***Biomater.*** 2005; 26: 6449-59.

Jayasooriya PR, Pereira PN, Nikaido T, Tagami J. Efficacy of a resin coating on bond strengths of resin cement to dentin. ***J Esthet Restor Dent.*** 2003; 15(2): 105-13.

Jaffer F, Finner Y, Santerre JP. Interactions between resin monomers and commercial composite resins with human saliva derived esterases. *Biomater.* 2002; 23:1707-19.

Kemp-Scholte CM, Davidson CL. Marginal integrity related to bond strength and strain capacity of composite resin restorative systems. *J Prosthet Dent.* 1990; 64(6):658-64.

Kidd EA, Beighton D. Prediction of secondary caries around tooth-colored restorations: a clinical and microbiological study. *J Dent Res.* 1996; 75(12):1942-6.

King NM, Tay FR, Pashley DH, Hashimoto M, Ito S, Brackett WW, *et al.* Conversion of one-step to two-step self-etch adhesives for improved efficacy and extended application. *Am J Dent.* 2005; 18:126-34.

Kramer N, Lohbauer U, Frankenberger R. Adhesive luting indirect restorations. *Am J Dent.* 2000; 13-Special Issue: 60-76.

Kramer N, Frankenberger R. Clinical performance of bonded leucite-reinforced glass ceramic inlays and onlays after eight years. *Dent Mat.* 2005; 21: 262-71.

Kramer N, Ebert J, Petschelt A, Frankenberger R. Ceramic inlays bonded with two adhesives after 4 years. *Dent Mater.* 2006; 22: 13-21.

Kramer N, Taschner M, Lohbauer U, Petschelt A, Frankenberger R. Totally bonded ceramic inlays and onlays after eight years. *J Adhe Dent.* 2008; 10-4: 307-14.

Krejci I, Guntert A, Lutz F. Scanning electron microscopic and clinical examination of composite resin inlays/onlays up to 12 months *in situ*. **Oper Dent.** 1994; 25-6: 403-9.

Kugel G, Ferrari M. The science of bonding: from first to sixth generation. **J Am dent Assoc.** 2000; 131 Suppl:205-55.

Kumbuloglu O, Lassila LVJ, User A, Vallittu PK. A study of the physical and chemical properties of four resin composite luting cements. **Int J Prosth.** 2004; 17-3: 357-63.

Lindberg A, Peutzfeldt A, Van Dijken JWV. Effect of power density of Turing unit, exposure duration, and Light guide distance on composite depth of cure. **Clin Oral Invest.** 2005; 9:71-76.

Magne P, Douglas WH. Optimization of resilience and stress distribution in porcelain veneers for the treatment of crown-fractured incisors. **Int J Period Rest Dent.** 1999; 19: 543-53.

Manhart J, Scheibenbogen-Fuchsbrunner A, Chen HY, Hickel R. A 2-year clinical study of composite and ceramic inlays. **Clin Oral Invest.** 2000; 4: 192-8.

Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials. **JADA.** 2003; 134:1382-90.

Mjor IA. Clinical diagnosis of recurrent caries. **JADA.** 2005; 136:1426-33.

Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by infiltration of monomers into substrates. **J Biomed Mater Res.** 1982; 16-3: 265-73.

Nakabayashi N, Pashley DH. Hybridization of dental hard tissue. **Tokyo: Quintessence Publishing Co.** 1998: 8-9.

Nikolaenko SA, Lohbauer U, Roggendorf M, Petschelt A, Dasch W, Frankenberger R. Influence of c-factor and layering technique on microtensile bond strength to dentin. **Dent Mater.** 2004; 20:579-85.

Obici Ac, Sinhoreti MAC, Correr Sobrinho L, De Goes MF, Consani S. Evaluation of depth of cure and Knoop hardness in a dental composite photo-activated using different methods. **Braz Dent J.** 2004; 15(3):199-203.

Pegoraro TA, Silva NRFA, Carvalho RM. Cements for use in esthetic dentistry. **Dent Clin N Am.** 2007; 51:453-71.

Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Porcelain veneers: a review of the literature. **J Dent.** 2000; 28: 163-77.

Peumans M, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Five-year clinical effectiveness of a two-step self-etching adhesive. **J Adhes Dent.** 2007; 9(1):7-10.

Piowarczyk A, Lauer HC, Sorensen JA. Microleakage of various cementing agents for fullcast crowns. **Dent Mat.** 2005; 21: 445-53.

Platt JA. Resin cements: into the 21<sup>st</sup> century. **Comp Cont Educ Dent.** 1999; 20-12: 1173-82.

Qualtrough AJE, Piddock V. Fitting accuracy of indirect restorations: a review of methods of assessment. **Eur J Prosth Rest Dent.** 1992; 1-2: 57-61.

Radovic I, Monticelli F, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Self-adhesive resin cements: a literature review. **J Adhe Dent.** 2008; 10-4: 251-58.

Reis A, Loguercio AD. **Materiais Dentários Restauradores Diretos - dos fundamentos à aplicação clínica.** São Paulo: Santos, 2007.

Reis AF, Giannini M, Lovadino JR, Ambrosano MG. Effects of various finishing systems on the surface roughness and staining susceptibility of packable composite resins. **Dent Mater.** 2003; 19: 12-8.

Rezwani-Kaminski T, Kamann W, Gaengler P. Secondary caries susceptibility of teeth with long term performing composite restorations. **J Oral Rehab.** 2002; 29: 1131-38.

Rodolpho PAR, Cenci MS, Donassolo TA, Loguercio AD, Demarco FF. A clinical evaluation of posterior composite restorations: 17-year findings. **J Dent.** 2006; 34:427-35.

Rosentritt M, Behr M, Lang R, Handel G. Influence of cement type on the marginal adaptation of all-ceramic MOD inlays. **Dent Mater.** 2004; 20: 463-9.

Roulet JF, Reich T, Blunck U, Noack M. Quantitative margin analysis in the scanning electron microscope. **Scan Micr.** 1989; 3-1: 147-59.

Rueggberg FA, Caughman WF, Curtis JW Jr. Effect of light intensity and exposure duration on cure of resin composite. **Oper Dent.** 1994; 19: 26-32.

Sarret DC. Prediction of clinical outcomes of a restoration based on *in vivo* marginal quality evaluation. **J Adhe Dent.** 2007; 9-1: 117-20.

Schattenberg A, Werling U, Willershausen B, Ernst CP. Two-year clinical performance of two one-step self-etching adhesives in the restoration of cervical lesions. **Clin Oral Invest.** 2008; 12: 222-32.

Sorensen JA, Munksgaard EC. Ceramic inlay movement during polymerization of resin luting cements. **Eur J Oral Sci.** 1995; 103: 186-9.

Spreafico RC, Krejci I, Dietschi D. Clinical performance and marginal adaptation of class II direct and semidirect composite restorations over 3.5 years *in vivo*. **J Dent.** 2005; 33: 499-507.

Swift EJ Jr. Critical appraisal. Immediate dentin sealing for indirect bonded restorations. **J Esthet Restor Dent.** 2009; 21(1):62-7.

Tay FR, Kwong SM, Itthagarun A, King NM, Yip HK, Moulding KM, Pashley DH. Bonding of a self-etching primer to non-carious cervical sclerotic dentin: interfacial ultrastructure and microtensile bond strength evaluation. **J Adhes Dent.** 2000; 2(1):9-28.

Tay FR, Sano H, Carvalho R, Pashley EL, Pashley DH. An ultrastructural study of the influence of acidity of self-etching primers and smear layer thickness on bonding to intact dentin. **J Adhes Dent.** 2000; 2(2):83-98.

Trajtenberg CP, Caram SJ, Kiat-amnuay S. Microleakage of all-ceramic crowns using self-etching resin luting agents. **Oper Dent.** 2008; 33-4: 392-9.

Urabe I, Nakajima S, Sano H, Tagami J. Physical properties of the dentin-enamel junction region. **Am J Dent.** 2000; 13:129-35.

Van Dijken JWV, Horstedt P. Marginal breakdown of 5 year-old direct composite inlays. **J Dent.** 1996; 24: 389-94.

Van Dijken JWV. Direct resin composite inlays/onlays: an 11-year follow-up. **J Dent.** 2000; 28: 299-306.

Van Landuyt KL, Kanumilli P, De Munck J, Peumans M, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Bond strength of a mild self-etching adhesive with and without prior acid-etching. **J Dent.** 2006; 34: 77-85.

Van Landuyt KL, Peumans M, Fieuws S, De Munck J, Cardoso MV, Ermis RB, Lambrechts P, Van Meerbeek B. A randomized controlled clinical trial of a HEMA-free all-in-one adhesive in non-carious cervical lesions at 1 year. **J Dent.** 2008; 36: 847-55.

Van Meerbeek B, Inokoshi S, Willems G, Noak MJ, Braem M, Lambrechts P, Roulet JF, Vanherle G. Marginal adaptation of four tooth-coloured inlay systems *in vivo*. **J Dent.** 1992; 20: 18-26.

Van Meerbeek B, Yoshida Y, Snauwaert J, Hellemans L, Lambrechts P, Vanherle G, wakasa K, Pashley DH. Hybridization effectiveness of a two-step versus a three-step smear layer removing adhesive system examined correlatively by TEM and AFM. **J Adhes Dent.** 1999; 1(1):7-23.

Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, vargas M, Vilay P, Van Landuyt K, Lambrechts P, Vanherle G. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. **Oper Dent.** 2003; 28 (3): 215-35.

Van Noort R. **Introduction to Dental Materials.** London: Mosby, 1994, Section II, p. 89-105.

Vaz RR. Resistência e morfologia da união de cimentos resinosos *dual*, autopolimerizável e autoadesivo à dentina [**tese**]. Piracicaba: UNICAMP/FOP; 2008.

Wassell RW, Walls AWG, McCabe JF. Direct composite inlays versus conventional composite restorations: 5-year follow-up. **J Dent.** 2000; 28: 375-82.

Watanabe I, Nikaido T, Nakabayashi N. effect of adhesion promoting monomers on adhesion to ground dentin. ***Shika Zairyo Kikai***. 1990; 9(6):888-93.

Yang B, Ludwig K, Adelung R, Kern M. Micro-tensile bond strength of three luting resins to human regional dentin. ***Dent Mater***. 2006; 22: 45-56.

## Apêndice I



### Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

A aluna de Mestrado Cristiana Godoy Sartori Azevedo, Cirurgiã-Dentista e o Prof. Dr. Mario Fernando de Goes da FOP-UNICAMP, estão convidando pacientes adultos (do sexo masculino ou feminino) entre 18 e 80 anos para participar de um estudo clínico de longa duração. Todas as informações contidas neste documento serão fornecidas pessoalmente pelos pesquisadores para total esclarecimento sobre a participação do paciente na pesquisa. A participação é voluntária e o paciente terá total liberdade de decisão de ser incluído ou não na mesma. Este documento assinado, será o consentimento, por escrito, do participante voluntário autorizando sua inclusão na pesquisa com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá.

#### I. Título da Pesquisa

**“Efeito do condicionamento do esmalte na adaptação marginal *in vivo* de restaurações indiretas em resina composta cimentadas com material auto-adesivo.”**

#### II. Justificativa

Um cimento resinoso com componentes auto-adesivos de polimerização dual, denominado RelyX UNICEM (3M ESPE) foi introduzido no mercado odontológico, em 2002, e em nova embalagem (*clicker* - RelyX U100 ) em 2007, o qual deve ser aplicado diretamente sobre as superfícies recém preparadas do dente (esmalte e dentina) sem tratamento prévio. Este cimento tem mostrado ser eficiente na cimentação de coroas totalmente cerâmicas com resistência de união semelhante aos cimentos resinosos convencionais. Embora alguns estudos *in vitro* mostrem que o condicionamento do esmalte antes da cimentação melhore a resistência de união ao mesmo, nenhuma evidência *in vivo* existe para comprovar esses resultados relatados *in vitro*.

#### III. Objetivos

Testar a hipótese de que o uso do condicionamento do esmalte antes do assentamento da restauração em resina composta do tipo *inlay/onlay* não apresenta diferença clínica significativa na adaptação marginal observada ao longo do tempo (6, 12, 18, 24 e 36 meses) quando for usado o cimento auto-adesivo RelyX U100 (3M ESPE). Este estudo avaliará por MEV, em réplicas, a formação de fendas ao longo de toda margem dente/restauração.

#### IV. Procedimentos

Serão selecionados 30 pacientes voluntários (do sexo masculino e feminino) de 18 a 80 anos apresentando de 1 a 2 dentes posteriores com necessidade de restaurações extensas. Os pacientes serão anestesiados (conforme a necessidade e/ou solicitação de cada um) e serão realizados preparos cavitários com configuração geométrica expulsiva para face oclusal segundo a necessidade individual de cada dente. Em seguida, os dentes serão moldados com silicone polimerizado por adição e os pacientes serão dispensados com um material restaurador temporário inserido nas cavidades. As restaurações *inlays/onlays* serão confeccionadas em resina composta fotoativada sobre os modelos de gesso e em seguida acabadas e polidas. Após uma semana, os pacientes serão chamados para retorno e fixação das peças sob isolamento absoluto seguindo os protocolos estipulados: 1. cimentação com o RelyX U100 sem nenhum tratamento prévio do dente;

2. condicionamento ácido do esmalte + cimentação com o RelyX U100. Será feito ajuste oclusal se necessário, e novo polimento nessas áreas. Os pacientes deverão retornar semestralmente para o acompanhamento clínico.

#### **V. Inclusão de Grupo Controle ou Placebo**

Cada paciente receberá restaurações dos grupos controle e experimentais. Assim, cada paciente servirá como seu próprio controle. Não haverá a inclusão de grupo placebo na pesquisa.

#### **VI. Métodos Alternativos para Obtenção da Informação ou Tratamento da Condição**

Não existem formas alternativas para testar esse material além da forma clínica de avaliação em humanos, levando em conta que as etapas laboratoriais foram realizadas previamente.

#### **VII. Desconfortos ou Riscos Esperados e Assistência**

Essa pesquisa não apresentará desconfortos ou riscos prováveis ao voluntário além daqueles que poderiam ocorrer em um tratamento restaurador normal, da necessidade do retorno do paciente de acordo com o cronograma estabelecido e a tomada de fotografias intrabucais. Possíveis riscos tais como: sensibilidade dentária transitória, exposição pulpar durante o preparo ou necrose pulpar durante o período de pesquisa serão tratados pelos pesquisadores responsáveis (Cristiana Godoy Sartori Azevedo e Mario Fernando de Goes) com atendimento imediato.

#### **VIII. Descrição dos Benefícios ou Vantagens Diretas ao Voluntário**

Os voluntários terão o benefício de receberem um atendimento diferenciado e acompanhamento constante, por profissionais altamente capacitados e especializados. Além disso, os benefícios do novo material estudado visam proporcionar um atendimento mais simples e rápido pelo profissional, dessa forma favorecendo o conforto do paciente durante o atendimento.

#### **IX. Forma de Acompanhamento e Assistência ao Sujeito**

Em casos eventuais de desconfortos, problema endodôntico ou fratura da prótese em compósito de resina e que seja necessária assistência fora dos prazos previstos para os retornos, o paciente deverá entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis (Cristiana Godoy Sartori Azevedo e Mario Fernando de Góes), os quais prestarão atendimento imediato.

#### **X. Forma de Contato com os Pesquisadores e com o CEP**

Os pesquisadores estarão à disposição dos pacientes em todas as situações emergenciais e o contato poderá ser feito pelos telefones comercial (19-2106-5346) e particular (cel. 19-97385951 ou 19-91414384) ou na Avenida Limeira, 901 - Cep 13414-903, Piracicaba/SP. Além disso, o contato pode ser realizado pelo endereço eletrônico: [cristianagsa@terra.com.br](mailto:cristianagsa@terra.com.br) e [degoes@fop.unicamp.br](mailto:degoes@fop.unicamp.br).

#### **XI. Garantia de Esclarecimento**

O voluntário terá toda a liberdade para pedir esclarecimentos sobre todo teor da pesquisa, envolvendo a metodologia, material odontológico empregado e acompanhamento no atendimento.

#### **XII. Garantia de Recusa à Participação ou Saída do Estudo**

O paciente voluntário pode se recusar a tomar parte ou desistir da participação em qualquer fase da pesquisa sem qualquer prejuízo ou penalização na continuidade do tratamento.

#### **XIII. Garantia de Sigilo**

Os pesquisadores asseguram a privacidade do sujeito quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

#### **XIII. Garantia de Ressarcimento e Indenização**

Os voluntários não terão gastos com a pesquisa e não haverá riscos adicionais além daqueles que são inerentes ao tratamento restaurador regular. No entanto, qualquer situação clínica bucal associada ao material estudado ou aos procedimentos técnicos que resulte na necessidade da assistência médica ou tratamento, deverá ser relatada em detalhes aos pesquisadores responsáveis que, imediatamente tomarão as providências necessárias para reversão do quadro.

#### **XIV. Garantia de Entrega de Cópia**

Deste termo de consentimento livre esclarecido, serão geradas duas vias, sendo uma direcionada ao voluntário e a outra ao pesquisador.

Eu, \_\_\_\_\_ afirmo que li as informações descritas acima e estou suficientemente esclarecido (a) de todos os itens pela pesquisadora Cristiana Godoy Sartori Azevedo, estando também plenamente de acordo com a minha participação. Assim, autorizo a minha inclusão na pesquisa exposta acima. Piracicaba, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_ .

Nome: \_\_\_\_\_ RG \_\_\_\_\_

**Atenção: A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em pesquisa da FOP-UNICAMP, endereçado a Av. Limeira, 901, Caixa Postal 52, CEP 13414-903, Piracicaba /SP. Telefone / FAX :19-2106-5349.**

E-mail : [cep@fop.unicamp.br](mailto:cep@fop.unicamp.br)

Endereço eletrônico: [www.fop.unicamp.br/cep](http://www.fop.unicamp.br/cep)

**Atenção: A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária.**

## Apêndice II

Nome do Paciente: \_\_\_\_\_

RG do Paciente \_\_\_\_\_ Data do atendimento / /

Dente \_\_\_\_\_ Dente antagonista \_\_\_\_\_ Tomada fotográfica \_\_\_\_\_

### A. Propriedades estéticas

#### 1. Manchamento superficial da linha de cimentação

- 1.. Clinicamente excelente/ muito bom : nenhum manchamento superficial.
- 2. Clinicamente bom : manchamento mínimo, facilmente removível.
- 3. Clinicamente suficiente : manchamento superficial moderado, também presente em outros dentes, esteticamente aceitável.
- 4. Clinicamente insatisfatório : manchamento superficial esteticamente inaceitável.

#### 2. Visão do paciente

- 1.. Clinicamente excelente/ muito bom : inteiramente satisfeito.
- 2. Clinicamente bom : satisfeito.
- 3. Clinicamente suficiente : pouco satisfeito.
- 4. Clinicamente insatisfatório : insatisfeito.

### B. Propriedades funcionais

#### 3. Adaptação Marginal

- 1. Clinicamente excelente/ muito bom : nenhuma evidência de fendas ao longo da margem.
- 2. Clinicamente bom : pequenas fendas ao longo da margem que podem ser removidas com polimento.
- 3. Clinicamente suficiente : pequenas fendas ao longo da margem que não podem ser totalmente removidas com polimento, embora não se estendam até o fundo do preparo.

[ ] 4. Clinicamente insatisfatório : fraturas ou fendas ao longo da margem que se estendem até o fundo do preparo.

4. Desgaste da linha de cimentação OCA (área de contato oclusal)

[ ] 1. Clinicamente muito bom : desgaste fisiológico, equivalente ao esmalte.

[ ] 2. Clinicamente bom : desgaste normal com pequena diferença do esmalte (120% a 150% ao esmalte correspondente).

[ ] 3. Clinicamente suficiente/satisfatório : desgaste diferente do esmalte porém dentro da variação biológica ( 150% a 300% do esmalte correspondente).

[ ] 4. Clinicamente insatisfatório : desgaste consideravelmente maior que o esmalte (>300% que o esmalte correspondente).

5. Desgaste da linha de cimentação FCA (área livre de contato)

[ ] 1. Clinicamente muito bom : desgaste fisiológico, equivalente ao esmalte.

[ ] 2. Clinicamente bom : desgaste normal com pequena diferença do esmalte (120% a 150% ao esmalte correspondente).

[ ] 3. Clinicamente suficiente/satisfatório : desgaste diferente do esmalte porém dentro da variação biológica ( 150% a 300% do esmalte correspondente).

[ ] 4. Clinicamente insatisfatório : desgaste consideravelmente maior que o esmalte (>300% que o esmalte correspondente).

**C. Propriedades biológicas**

6. Sensibilidade pós-operatória

[ ] 1. Clinicamente muito bom : nenhuma sensibilidade.

[ ] 2. Clinicamente bom : muito pouca sensibilidade a temperaturas extremas (frio/calor).

[ ] 3. Clinicamente suficiente/satisfatório : sensível a temperaturas extremas (frio/calor).

[ ] 4. Clinicamente insatisfatório : muito sensível ao frio/ calor/ pressão.

O dente apresentava sensibilidade ao frio/ calor/prévio? Sim \_\_\_\_\_ Não \_\_\_\_\_

O paciente classificou sua sensibilidade ao frio/calor usando a EAV. Indique o escore EAV \_\_\_\_\_

7. Integridade dentária (trincas no esmalte)

[ ] 1. Clinicamente muito bom : completamente íntegro.

[ ] 2. Clinicamente bom : mínimas fraturas no esmalte marginal.

[ ] 3. Clinicamente suficiente/ satisfatório : pequena fratura marginal, sem efeito adverso.

[ ] 4. Clinicamente insatisfatório : fenda com penetração da ponta da sonda clínica.

8. Cárie secundária

[ ] 1. Clinicamente muito bom : nenhuma cárie.

[ ] 2. Clinicamente bom : pequena desmineralização, nenhuma intervenção necessária.

[ ] 3. Clinicamente suficiente/ satisfatório : pequena desmineralização, recomendações preventivas necessárias.

[ ] 4. Clinicamente insatisfatório : cavitação.

**TOTAL:**(porcentagem)

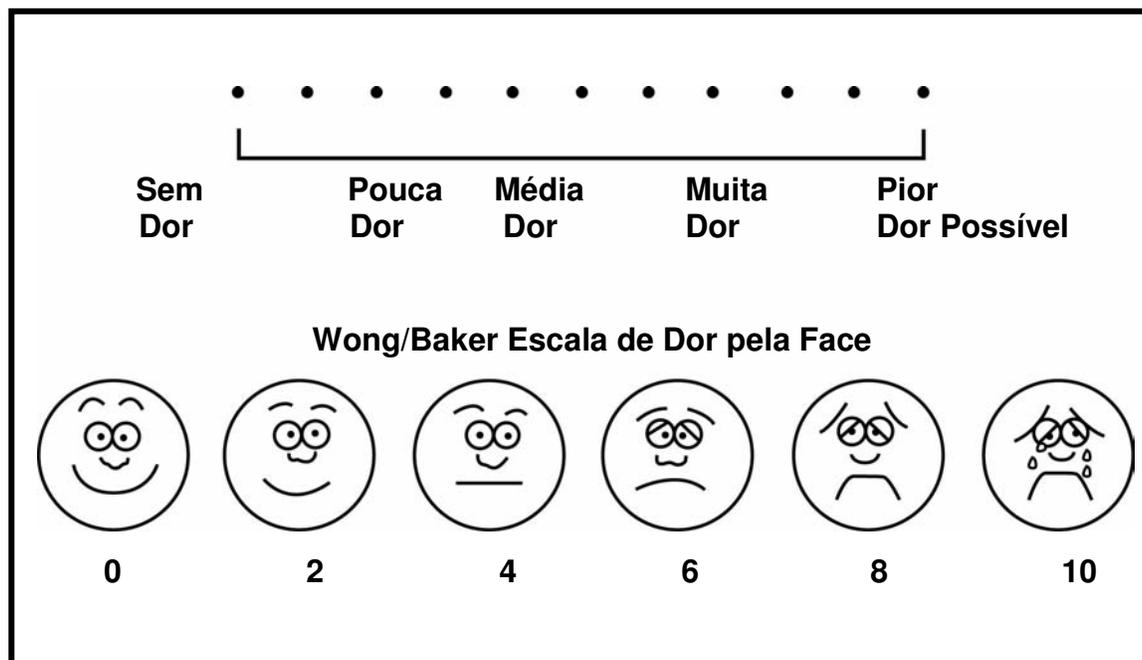
Clinicamente excelente/ muito bom (1) ..... Clinicamente bom (2).....

Clinicamente suficiente (3)..... Clinicamente insatisfatório (4).....

**Comentários**.....  
.....  
.....

### Apêndice III

**Escala análoga visual (EAV).**



## Apêndice IV

### Formulário para avaliação clínica de *inlays/onlays* que falharam.

Nome do Paciente: \_\_\_\_\_

RG do Paciente \_\_\_\_\_ Data do atendimento / /

Data da falha / /

Dente \_\_\_\_\_ Tomada fotográfica \_\_\_\_\_

#### Razões para a falha ( Favor marcar todos os fatores que se aplicam):

Adaptação marginal inaceitável	
Cáries secundárias	
Desgaste ou perda excessiva de contato oclusal	
Fratura do <i>onlay</i>	
Perda do <i>onlay</i>	

Estética inaceitável	
Falha não relacionada ao <i>onlay</i>	
Insatisfação do paciente	
Desconforto / Sensibilidade	
Outros (favor especificar )	

Tomadas radiográficas: Sim \_\_\_\_ Não \_\_\_\_

Realização de acesso endodôntico : Sim \_\_\_\_ Não \_\_\_\_

Se, for Sim, *onlay* substituído: Sim \_\_\_\_ Não \_\_\_\_

Ou reparo (preenchimento da cavidade do acesso): Sim \_\_\_\_ Não \_\_\_\_

Substituição do *onlay* por outros motivos\* Sim \_\_\_\_ Não \_\_\_\_

Se for Sim, favor especificar a natureza e a data da substituição / /

**Comentários:**.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Assinatura do clínico**

## Apêndice V

### FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA LINHA DE CIMENTAÇÃO (MEV)

Nome do paciente: \_\_\_\_\_ Dente: \_\_\_\_\_ Material restaurador:.....

Faces:.....Cimento:.....Técnica:..... .Antagonista:.....

Avaliado por: .....Data: .....

**FCA** – área livre de contato ; **OCA** – área de contato oclusal ; **CM** - Margem contínua; **OF** - *Overfilling* ; **UF** - *Underfilling* ; **MO** - Abertura marginal ;  
**MRF** - Fratura marginal da restauração ; **MTF** - Fratura marginal do dente

INTERFACE DENTE/ CIMENTO

INTERFACE CIMENTO/ RESTAURAÇÃO

## Apêndice VI

Os dados foram analisados por meio de tabelas de distribuição de freqüências e teste Exato de Fisher pelo programa estatístico SAS (versão 9.1), 2003.

Tabela 1. MS, freqüência (%) em função do grupo e do tempo

MS	Grupos		
	Condicionado	Não condicionado	Total
Excelente	14 (73,7%)	20 (87,0%)	34 (81,0%)
Bom	4 (21,0%)	3 (13,0%)	7 (16,7%)
Satisfatório	1 (5,3%)	0 (0,0%)	1 (2,3%)

P= 0.4269 (teste Exato de Fisher)

The SAS System

The FREQ Procedure

Table of grupo by MS

```

grupo      MS
Frequency,
Percent ,
Row Pct ,
Col Pct  ,A      B      C      Total
-----
cond      , 14 , 4 , 1 , 19
          , 33.33 , 9.52 , 2.38 , 45.24
          , 73.68 , 21.05 , 5.26 ,
          , 41.18 , 57.14 , 100.00 ,
-----
n cond    , 20 , 3 , 0 , 23
          , 47.62 , 7.14 , 0.00 , 54.76
          , 86.96 , 13.04 , 0.00 ,
          , 58.82 , 42.86 , 0.00 ,
-----
Total     34      7      1      42
          80.95  16.67  2.38  100.00
  
```

Statistics for Table of grupo by MS

```

Statistic      DF      Value      Prob
-----
Chi-Square      2      1.8374      0.3990
Likelihood Ratio Chi-Square  2      2.2125      0.3308
Mantel-Haenszel Chi-Square  1      1.6157      0.2037
Phi Coefficient      0.2092
Contingency Coefficient      0.2047
Cramer's V      0.2092
  
```

WARNING: 67% of the cells have expected counts less than 5. Chi-Square may not be a valid test.

Fisher's Exact Test

```

-----
Table Probability (P)      0.1090
Pr <= P      0.4269
  
```

sample size = 42

Tabela 2. AM, frequência (%) em função do grupo e do tempo

AM	Grupos		Total
	Condicionado	Não condicionado	
Excelente	16 (84,2%)	16 (69,6%)	32 (76,2%)
Bom	3 (15,8%)	7 (30,4%)	10 (23,8%)
Satisfatório	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)

P=0,3049 (teste Exato de Fisher)

```

The SAS System
The FREQ Procedure
Table of grupo by AM
grupo      AM
Frequency,
Percent   ,
ROW Pct   ,
COL Pct   , A      B      Total
-----^-----^-----^
cond      , 16 , 3 , 19
          , 38.10 , 7.14 , 45.24
          , 84.21 , 15.79 ,
          , 50.00 , 30.00 ,
-----^-----^-----^
n cond    , 16 , 7 , 23
          , 38.10 , 16.67 , 54.76
          , 69.57 , 30.43 ,
          , 50.00 , 70.00 ,
-----^-----^-----^
Total     , 32 , 10 , 42
          , 76.19 , 23.81 , 100.00

```

Statistics for Table of grupo by AM

```

Statistic      DF      Value      Prob
-----^-----^-----^
Chi-Square     1      1.2302    0.2674
Likelihood Ratio Chi-Square 1      1.2641    0.2609
Continuity Adj. Chi-Square 1      0.5553    0.4561
Mantel-Haenszel Chi-Square 1      1.2009    0.2731
Phi Coefficient      0.1711
Contingency Coefficient 0.1687
Cramer's V          0.1711

```

WARNING: 25% of the cells have expected counts less than 5. Chi-Square may not be a valid test.

```

The SAS System
The FREQ Procedure
Statistics for Table of grupo by AM
Fisher's Exact Test
-----^-----^
Cell (1,1) Frequency (F)      16
Left-sided Pr <= F            0.9317
Right-sided Pr >= F           0.2298
Table Probability (P)          0.1614
Two-sided Pr <= P              0.3049
Sample Size = 42

```

Tabela 3. DOC, frequência (%) em função do grupo e do tempo

DOC	Grupos		Total
	Condicionado	Não condicionado	
Excelente	16 (84,2%)	21 (91,3%)	37 (88,1%)
Bom	3 (15,8%)	2 (8,7%)	5 (11,9%)
Satisfatório	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)

P= 0,6440 (teste Exato de Fisher)

Table of grupo by DOC

grupo	DOC		Total
	Frequency,	Percent ,	
	Row Pct ,	Col Pct ,	
	A B		
cond	16	3	19
	38.10	7.14	45.24
	84.21	15.79	
	43.24	60.00	
n cond	21	2	23
	50.00	4.76	54.76
	91.30	8.70	
	56.76	40.00	
Total	37	5	42
	88.10	11.90	100.00

The SAS System

The FREQ Procedure

Statistics for Table of grupo by DOC

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	1	0.4993	0.4798
Likelihood Ratio Chi-Square	1	0.4976	0.4806
Continuity Adj. Chi-Square	1	0.0520	0.8197
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	0.4874	0.4851
Phi Coefficient		-0.1090	
Contingency Coefficient		0.1084	
Cramer's V		-0.1090	

WARNING: 50% of the cells have expected counts less than 5. Chi-Square may not be a valid test.

Fisher's Exact Test

Cell (1,1) Frequency (F)	16
Left-sided Pr <= F	0.4067
Right-sided Pr >= F	0.8815
Table Probability (P)	0.2882
Two-sided Pr <= P	0.6440

Sample Size = 42

Tabela 4. DFC, frequência (%) em função do grupo e do tempo

DFC	Grupos		
	Condicionado	Não condicionado	Total
Excelente	18 (94,8%)	23 (100,00%)	41 (97,6%)
Bom	1 (5,2%)	0 (0,0%)	1 (2,4%)
Satisfatório	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)

P= 0,4524 (teste Exato de Fisher)

```

The SAS System
The FREQ Procedure
Table of grupo by DFC

grupo      DFC
Frequency,
Percent   ,
Row Pct   ,
Col Pct   ,A      B      Total
-----
cond      , 18 , 1 , 19
          , 42.86 , 2.38 , 45.24
          , 94.74 , 5.26 ,
          , 43.90 , 100.00 ,
-----
n cond    , 23 , 0 , 23
          , 54.76 , 0.00 , 54.76
          , 100.00 , 0.00 ,
          , 56.10 , 0.00 ,
-----
Total     41  1  42
          97.62  2.38  100.00
    
```

Statistics for Table of grupo by DFC

```

Statistic      DF      Value      Prob
-----
Chi-Square     1      1.2401     0.2655
Likelihood Ratio Chi-Square 1      1.6160     0.2036
Continuity Adj. Chi-Square  1      0.0094     0.9229
Mantel-Haenszel Chi-Square  1      1.2105     0.2712
Phi Coefficient                -0.1718
Contingency Coefficient        0.1693
Cramer's V                    -0.1718
    
```

WARNING: 50% of the cells have expected counts less than 5. Chi-Square may not be a valid test.

```

The SAS System
The FREQ Procedure
Statistics for Table of grupo by DFC

Fisher's Exact Test
-----
Cell (1,1) Frequency (F)      18
Left-sided Pr <= F            0.4524
Right-sided Pr >= F           1.0000

Table Probability (P)          0.4524
Two-sided Pr <= P              0.4524

Sample Size = 42
    
```

Tabela 5. SP, freqüência (%) em função do grupo e do tempo

SP	Grupos		
	Condicionado	Não condicionado	Total
Excelente	14 (87,5%)	20 (87,0%)	34 (87,2%)
Bom	1 (6,25%)	2 (8,7%)	3 (7,7%)
Satisfatório	1 (6,25%)	1(4,3%)	2 (5,1%)

P=1,000 (teste Exato de Fisher)

Table of grupo by SP

```

grupo      SP
Frequency,
Percent   ,
Row Pct   ,
Col Pct   ,A      B      C      Total
ffffffffff ffffffff ffffffff ffffffff
cond       14      1      1      16
           , 35.90 , 2.56 , 2.56 , 41.03
           , 87.50 , 6.25 , 6.25 ,
           , 41.18 , 33.33 , 50.00 ,
n cond     20      2      1      23
           , 51.28 , 5.13 , 2.56 , 58.97
           , 86.96 , 8.70 , 4.35 ,
           , 58.82 , 66.67 , 50.00 ,
Total      34      3      2      39
           87.18  7.69  5.13 100.00
    
```

Frequency Missing = 3

The SAS System

The FREQ Procedure

Statistics for Table of grupo by SP

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	2	0.1403	0.9323
Likelihood Ratio Chi-Square	2	0.1409	0.9320
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	0.0068	0.9343
Phi Coefficient		0.0600	
Contingency Coefficient		0.0599	
Cramer's V		0.0600	

WARNING: 67% of the cells have expected counts less than 5. Chi-Square may not be a valid test.

Fisher's Exact Test

```

ffffffffff ffffffff ffffffff ffffffff
Table Probability (P) 0.2215
Pr <= P 1.0000
    
```

Effective Sample Size = 39  
Frequency Missing = 3

Tabela 6. ID, frequência (%) em função do grupo e do tempo

ID	Grupos		
	Condicionado	Não condicionado	Total
Excelente	16 (84,2%)	21 (91,3%)	37 (88,1%)
Bom	3 (15,8%)	2 (8,7%)	5 (11,9%)
Satisfatório	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)

P= 0,6440 (teste Exato de Fisher)

Table of grupo by ID

```

grupo      ID
Frequency,
Percent   ,
Row Pct   ,
Col Pct   ,A      ,B      Total
-----
cond      , 16 , 3 , 19
           , 38.10 , 7.14 , 45.24
           , 84.21 , 15.79 ,
           , 43.24 , 60.00 ,
-----
n cond    , 21 , 2 , 23
           , 50.00 , 4.76 , 54.76
           , 91.30 , 8.70 ,
           , 56.76 , 40.00 ,
-----
Total     37  5  42
           88.10  11.90  100.00
    
```

The SAS System

The FREQ Procedure

Statistics for Table of grupo by ID

```

Statistic      DF      Value      Prob
-----
Chi-Square     1      0.4993    0.4798
Likelihood Ratio Chi-Square 1      0.4976    0.4806
Continuity Adj. Chi-Square  1      0.0520    0.8197
Mantel-Haenszel Chi-Square  1      0.4874    0.4851
Phi Coefficient                -0.1090
Contingency Coefficient        0.1084
Cramer's V                    -0.1090
    
```

WARNING: 50% of the cells have expected counts less than 5. Chi-Square may not be a valid test.

```

Fisher's Exact Test
-----
Cell (1,1) Frequency (F)      16
Left-sided Pr <= F            0.4067
Right-sided Pr >= F           0.8815

Table Probability (P)          0.2882
Two-sided Pr <= P              0.6440
    
```

Sample Size = 42

Tabela 7. CA, frequência (%) em função do grupo e do tempo

CA	Grupos		Total
	Condicionado	Não condicionado	
Excelente	19 (100,0%)	23 (100,0%)	42 (100,0%)
Bom	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Satisfatório	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)

P=1,000 (teste Exato de Fisher)

```

The SAS System
The FREQ Procedure
Table of grupo by CA
grupo    CA
Frequency,
Percent  ,
Row Pct  ,
Col Pct  , A      Total
-----
cond      19      19
          , 45.24 , 45.24
          , 100.00 ,
          , 45.24
n cond    23      23
          , 54.76 , 54.76
          , 100.00 ,
          , 54.76
Total     42      42
          100.00 100.00

```

Tabela 8. VP, frequência (%) em função do grupo e do tempo

VP	Grupos		
	Condicionado	Não condicionado	Total
Excelente	19 (100,0%)	23 (100,0%)	42 (100,0%)
Bom	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Satisfatório	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)

P= 1,000 (teste Exato de Fisher)

Table of grupo by VP

grupo	VP		Total
	Frequency,		
	Percent		
	Row Pct		
	Col Pct	A	
cond	19	19	45.24
	45.24		100.00
	100.00		45.24
n cond	23	23	54.76
	54.76		100.00
	100.00		54.76
Total	42	42	100.00
	100.00		100.00

# Apêndice VII

The SAS System

----- grupo=cond tempo=antes -----

### The MEANS Procedure

Variable	Median	Minimum	Maximum
MCR	21.9600000	0	100.0000000
MCE	0	0	100.0000000
OFR	0	0	78.0400000
OFE	0	0	79.7800000
UFR	72.4800000	0	100.0000000
UFE	72.4200000	0	100.0000000
AMR	0	0	0
AME	0	0	0
FMR	0	0	7.3800000
FME	0	0	7.3800000

----- grupo=cond tempo=depois -----

Variable	Median	Minimum	Maximum
MCR	0	0	100.0000000
MCE	0	0	100.0000000
OFR	0	0	27.4200000
OFE	0	0	44.5300000
UFR	100.0000000	0	100.0000000
UFE	94.9400000	0	100.0000000
AMR	0	0	6.0300000
AME	0	0	6.0300000
FMR	0	0	12.0600000
FME	0	0	22.3100000

----- grupo=ncond tempo=antes -----

Variable	Median	Minimum	Maximum
MCR	17.8500000	0	100.0000000
MCE	4.9100000	0	74.7700000
OFR	0	0	16.1200000
OFE	0	0	46.2200000
UFR	81.7000000	0	100.0000000
UFE	82.3900000	0	100.0000000
AMR	0	0	12.4600000
AME	0	0	12.4600000
FMR	0	0	9.9700000
FME	0	0	8.0600000

----- grupo=ncond tempo=depois -----

### The MEANS Procedure

Variable	Median	Minimum	Maximum
MCR	0	0	100.0000000
MCE	0	0	93.8200000
OFR	0	0	13.9900000
OFE	0	0	13.9900000
UFR	100.0000000	0	100.0000000
UFE	100.0000000	0	100.0000000
AMR	0	0	19.7700000
AME	0	0	19.7700000
FMR	4.2500000	0	39.8100000
FME	0	0	37.6500000

Inicialmente foi realizada análise descritiva e exploratória dos dados. Como os mesmos não atendem as pressuposições de uma análise paramétrica foram utilizados os testes não paramétricos de Mann Whitney para comparar grupos e Wilcoxon para comparar o antes e o depois. O nível de significância adotado foi de 5%.

## Resultados

Tabela 1. %MCR em função do grupo e do tempo

Grupo	Antes			Depois		
	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo
Condicionado	21,96 aA	0	100	0 aA	0	100
Não condicionado	17,85 aA	0	100	0 aB	0	100

Medianas seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ).

Tabela 2. %MCE em função do grupo e do tempo

Grupo	Antes			Depois		
	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo
Condicionado	0 aA	0	100	0 aA	0	100
Não condicionado	4,91 aA	0	74,77	0 aB	0	93,82

Medianas seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ).

Tabela 3. %OFR em função do grupo e do tempo

Grupo	Antes			Depois		
	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo
Condicionado	0 aA	0	78,04	0 aA	0	27,42
Não condicionado	0 aA	0	16,12	0 aA	0	13,99

Medianas seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ).

Tabela 4. %OFE em função do grupo e do tempo

Grupo	Antes			Depois		
	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo
Condicionado	0 aA	0	79,78	0 aB	0	44,53
Não condicionado	0 aA	0	46,22	0 aB	0	13,99

Medianas seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ).

Tabela 5. %UFR em função do grupo e do tempo

Grupo	Antes			Depois		
	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo
Condicionado	72,48 aB	0	100	100 aA	0	100
Não condicionado	81,70 aB	0	100	100 aA	0	100

Medianas seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ).

Tabela 6. %UFE em função do grupo e do tempo

Grupo	Antes			Depois		
	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo
Condicionado	72,42 aB	0	100	94,94 aA	0	100
Não condicionado	82,39 aB	0	100	100 aA	0	100

Medianas seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ).

Tabela 7. %AMR em função do grupo e do tempo

Grupo	Antes			Depois		
	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo
Condicionado	0 aA	0	0	0 aA	0	6,03
Não condicionado	0 aA	0	12,46	0 aA	0	19,77

Medianas seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ).

Tabela 8. %AME em função do grupo e do tempo

Grupo	Antes			Depois		
	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo
Condicionado	0 aA	0	0	0 aA	0	6,03
Não condicionado	0 aA	0	12,46	0 aA	0	19,77

Medianas seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ).

Tabela 9. %FMR em função do grupo e do tempo

Grupo	Antes			Depois		
	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo
Condicionado	0 aA	0	7,38	0 bA	0	12,06
Não condicionado	0 aB	0	9,97	4,25 aA	0	39,81

Medianas seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ).

Tabela 10. %FME em função do grupo e do tempo

Grupo	Antes			Depois		
	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo
Condicionado	0 aB	0	7,38	0 aA	0	22,31
Não condicionado	0 aB	0	8,06	0 aA	0	37,65

Medianas seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) diferem entre si ( $p \leq 0,05$ ).



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**



## CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa **"Efeito do condicionamento do esmalte na adaptação marginal in vivo de restaurações indiretas em resina composta cimentadas com material auto-adesivo"**, protocolo nº 109/2007, dos pesquisadores Cristiana Godoy Sartori Azevedo e Mario Fernando de Goes, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 12/12/2007.

The Ethics Committee in Research of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that the project **"Effect of enamel etching on the "in vivo" marginal adaptation of indirect composite resin restoration bonded with self-adhesive resin cement"**, register number 109/2007, of Cristiana Godoy Sartori Azevedo and Mario Fernando de Goes, comply with the recommendations of the National Health Council - Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee at .

**Profa. Dra. Cíntia Pereira Machado Tabchoury**  
Secretária  
CEP/FOP/UNICAMP

**Prof. Dr. Jacks Jorge Junior**  
Coordenador  
CEP/FOP/UNICAMP

Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição. Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.