



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**



EFEITO DE DIFERENTES TRATAMENTOS SUPERFICIAIS E SISTEMAS ADESIVOS NA RESISTÊNCIA À MICROTRAÇÃO DE REPAROS EM RESINA DE BAIXA CONTRAÇÃO

**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
Trabalho de Conclusão de Curso**

Aluna: Karina Kiss Sebestyen Ferreira

Orientadora: Profa. Dra. Giselle Maria Marchi

Ano de Conclusão de Curso: 2010

Assinatura da Orientadora

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

**Aluna: Karina Kiss Sebestyen Ferreira
Orientadora: Profa. Dra. Giselle Maria Marchi**

**EFEITO DE DIFERENTES TRATAMENTOS
SUPERFICIAIS E SISTEMAS ADESIVOS NA
RESISTÊNCIA À MICROTRAÇÃO DE REPAROS
EM RESINA DE BAIXA CONTRAÇÃO**

Monografia apresentada ao
Curso de Odontologia da Faculdade
de Odontologia de Piracicaba –
Unicamp, para obtenção do Diploma
de Cirurgião-Dentista.

**Piracicaba
2010**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
Bibliotecária: Elis Regina Alves dos Santos – CRB-8ª. / 8099

F413e	<p>Ferreira, Karina Kiss Sebestyen. Efeito de diferentes tratamentos superficiais e sistemas adesivos na resistência à microtração de reparos em resina de baixa contração / Karina Kiss Sebestyen Ferreira. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2010. 25f. : il.</p> <p>Orientador: Giselle Maria Marchi. Monografia (Graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.</p> <p>1. Dentística. 2. Restauração dentária permanente. I. Marchi, Giselle Maria. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.</p> <p>(eras/fop)</p>
-------	--



*À minha querida mãe,
Valéria Sebestyen,
pelo incentivo ao meu crescimento profissional, pelo sustento, por acreditar
em mim e ter paciência comigo.*

*Ao meu amado,
Bruno Pereira dos Santos,
por me acompanhar durante todo o meu crescimento na graduação.
Anjo, obrigada por tudo, por rir e chorar comigo, por me acalmar, por me
consolar e principalmente por me amar demais... Te amo mais do que
tudo...*

*Ao meu irmão e minha cunhada,
Eric Sebestyen e Nádia,
pois esses loucos me divertem.*

*Ao Meu falecido avô,
Odair Zanini Ferreira.*

*Às famílias
Sebestyen e Ferreira
por acreditarem em mim e me apoiarem.*

*Às famílias
Vicente e Pereira dos Santos
por me acolherem como filha.*



*A **Deus** que me abençoou durante a graduação. Agradeço por ouvir minhas orações e me dar forças para concluir esta importante fase da minha vida, por me fortalecer e sustentar nas horas difíceis.*

*À minha professora e orientadora **Dra. Giselle Maria Maria** pela oportunidade de estágio e aceitar me orientar nesse trabalho. Muito Obrigada!*

*Ao meu co-orientador e Pós-Graduando **Adriano Lima** pelas horas dedicadas ao trabalho, pela disposição, grande ajuda na elaboração e correções do meu trabalho. Muito Obrigada!*

*Ao Pós-Graduando **Anderson** e a **Thatiana de Vicente Leite** por me ajudarem no laboratório.*



O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da associação de tratamentos de superfície e sistemas adesivos na resistência à microtração de reparos em resina composta de baixa contração. Para este experimento foram confeccionados 100 blocos de resina composta fotopolimerizável (P90) com auxílio de uma matriz de silicone em formato de meia-ampulheta, os quais foram, aleatoriamente, distribuídos em dez grupos (n=10) conforme o tratamento de superfície (asperização com ponta diamantada, jateamento com óxido de alumínio ou ausência de tratamento superficial); sistema adesivo empregado (adesivo P90, Adper Single Bond 2, Adper SE Bond) . Para a realização dos reparos, após o protocolo adesivo respectivo a cada grupo, o espécime correspondente à restauração foi fixado à matriz em formato de ampulheta e restaurado. O teste de microtração foi realizado em Máquina de Ensaio Universal a velocidade de 0,5 mm/min. Os dados foram analisados através de análise de Variância a dois critérios, teste de Tukey ($\alpha=0,05$) e teste de Dunnet ($\alpha=0,05$). Todos os grupos experimentais foram semelhantes entre si, com exceção dos espécimes restaurados com sistema adesivo P90 após asperização com jato de óxido de alumínio, que apresentou as maiores médias. Nenhum dos grupos experimentais obteve resultados similares ao grupo controle. Pode-se concluir que os diferentes protocolos influenciaram a resistência de união de reparos realizados em resina composta de baixa contração, e que o uso do sistema adesivo P90 após o jateamento da superfície com óxido de alumínio produziu os melhores valores. Nenhum dos grupos experimentais obteve resistência de união similar à resistência coesiva do material.

Palavras-chave: Reparo; Silorano; tratamento superficial; adesivo; microtração.



The aim of this study was to evaluate the effect of the combination of surface treatments and adhesive systems on the microtensile bond strength of composite repairs on a low contraction. For this experiment were made 100 blocks of composite resin (P90) using a silicone matrix in the form of half-hourglass, which were randomly divided into ten groups ($n = 10$) as surface treatment (roughening with diamond bur, sandblasting with aluminum oxide or absence of surface treatment); adhesive system used (P90 adhesive, Single Bond 2, Adper SE Bond). To carry out the repairs after the adhesive protocol corresponding to each group, the specimen was fixed corresponding to the restoration of an hourglass-shaped array and the specimen restored. The microtensile test was performed on Universal Testing Machine at a speed of 0.5 mm / min. Data were analyzed using analysis of variance with two criteria, the Tukey test ($\alpha = 0.05$) and Dunnett test ($\alpha = 0.05$). All experimental groups were similar except for the specimens restored with adhesive P90 after roughening with a jet of aluminum oxide, which showed the highest averages. None of the experimental groups was similar to control group. It can be concluded that the different protocols influence the bond strength of repairs performed in composite low contraction, and that the use of adhesive P90 after air abrasion with aluminum oxide produces the best values. None of the experimental groups were obtained bond strength similar to the cohesive strength of the material.

Keywords: Repair; Silorane, surface treatment, adhesive; microtensile.



1. Introdução.....	9
2. Proposição.....	13
3. Materiais e Métodos.....	14
4. Resultados.....	18
5. Discussão.....	20
6. Conclusão.....	23
Referências bibliográficas.....	24



Na atualidade, as resinas compostas tornaram-se as protagonistas das restaurações diretas na dentística restauradora graças a sua grande variedade de indicações terapêuticas. O requerimento mecânico, a estética, a lisura superficial, a fluorescência, a opacidade e a translucidez são algumas das características que fazem as restaurações com resina terem um alto grau de mimetismo com os tecidos dentais (1). Além disso, não dependem de um desenho cavitário para sua retenção uma vez que sua adesão à cavidade ocorre através da formação da camada híbrida entre a restauração e o tecido dental em diferentes técnicas adesivas. Assim, a preservação dental é maior do que quando a restauração é feita de amálgama. Daí criou-se a chamada “odontologia minimamente invasiva”.

Entretanto, a vida útil da restauração com resina composta com base de dimetacrilato, em comparação com a do amálgama, é muito curta. Problemas quanto à alteração de cor, porosidade, fadiga, cárie secundária, fraturas, microinfiltração e dor ou sensibilidade dentinária são corriqueiros nas restaurações com essas resinas (5). Tais problemas geralmente estão associados à contração e à tensão originada a partir da reação de polimerização das mesmas. Além disso, a remoção dessas restaurações deficientes é sempre acompanhada de remoção de estrutura dental sadia devido à dificuldade de diferenciação entre o que é resina e o que é dente, resultando em cavidades cada vez maiores.

No entanto, há casos em que o cirurgião-dentista não precisa recorrer à remoção de toda a restauração para adequá-la. Estes são os casos das fraturas, dos desgastes, da abrasão e da descoloração de restaurações de resina uma vez que estas são passíveis serem reparadas (2). Este ainda requisita tempo clínico menor

1. DENEHY G, et al

2. FRANKENBERGER R, et al.

para sua realização diminuindo os riscos de contaminação (3, 4). Além de apresentar uma relação satisfatória de custo-benefício, já que a restauração antiga não será substituída, também consiste em um procedimento mais conservador, uma vez que preserva as estruturas dentais sadias adjacentes à restauração (5).

No entanto, o êxito nos procedimentos de reparo deriva da obtenção de uma interface adesiva adequada entre a resina da restauração antiga e a nova (6). Vários métodos de tratamentos superficiais, como jateamentos, abrasão com brocas diamantadas e discos abrasivos, assim como a aplicação de diferentes tipos de sistemas adesivos têm sido propostos na literatura para a confecção de reparos em restaurações de resina composta (7, 8, 9). Esses tratamentos superficiais e adesivos têm como objetivo a formação de microrretenções para a obtenção de uma interface adesiva apropriada entre do novo incremento de resina composta e a restauração antiga (10, 11, 12). Desse modo, diversos estudos têm sido feitos para mostrar que a associação de tratamentos de superfície da resina a ser reparada e o uso de sistemas adesivos aumenta a resistência de união entre as resinas significativamente (13, 14).

Hoje, nos países desenvolvidos, é comercializada uma moderna resina composta de baixa contração de polimerização, à base de Silorano. Esta, diferentemente das resinas a base de dimetacrilato, possui unidades de anéis catiônicos de moléculas de Silorano que são responsáveis pelos menores valores de contração desta, que por sua vez são muito menores do que a contração das resinas atualmente disponíveis no mercado (15). Assim, as resinas à base de Silorano solucionam alguns dos problemas das restaurações feitas com resinas usuais (16).

3. MJÖR IA, et al.

4. CAVALCANTI AN, et al.

5. FREDERICA PAPACCHINI, et al.

6. SWIFT Jr. EJ, et al.

7. ANDREA NÓBREGA CAVALCANTI, et al.

8. BROSH, T, et al.

9. ÖZTAS N, et al.

10. LUCENA-MARTÍN C., et al.

11. SÖDERHOLM, K-JM, et al.

12. SHAHDAD SA, et al.

13. POUNDER B, et al.

15. 3M

16. WEINMANN W, et al

Nas restaurações com essas resinas comuns, como dito anteriormente, a microinfiltração, a desadaptação marginal, as micro-trincas de esmalte e a sensibilidade pós-operatória são os principais problemas ocasionados pela contração e tensão nas paredes da cavidade, decorrentes da polimerização e união das cadeias lineares monoméricas desse tipo de resina. Já com a tecnologia do Silorano, que possui unidades monoméricas na forma de anéis, durante a polimerização, há a abertura e posterior união destas moléculas, gerando uma compensação da contração e da tensão de polimerização e, conseqüentemente, menor variação de volume contribuindo para uma excelente integridade marginal (17, 18).

O Silorano também permite profundidade de polimerização de até 2,5 mm que é muito maior do que para as resinas comercializadas no mercado. Também possui estabilidade a luz ambiente bastante satisfatória, permitindo a iluminação do campo operatório, melhor visualização e qualidade da restauração final. Essa resina de baixa contração também possui propriedade hidrofóbica maior do que as outras resinas que necessitam de ideal controle de umidade. Esse fato proporciona à resina a vantagem de apresentar uma tendência muito baixa à pigmentação e expansão por sorção de água. Sua tenacidade à fratura também está entre os valores encontrados nas resinas clinicamente aprovadas.

Outra peculiaridade da resina à base de Silorano é o uso do sistema adesivo próprio, o Sistema Adesivo Silorano. Este sistema foi especialmente desenvolvido com a tecnologia do Silorano para adaptar-se às moléculas dessa nova resina e as suas propriedades físicas e químicas. Sabendo que o Silorano é altamente hidrófobo, esse sistema foi desenvolvido em dois passos, o Primer-Autocondicionante e o Adesivo. A finalidade disso foi adaptar-se à característica hidrofílica do substrato e ao mesmo tempo proporcionar uma superfície adequada para a adesão da resina hidrófoba. Juntos, o Sistema Adesivo Silorano e a resina composta à base de Silorano resultam em restaurações com excelente integridade marginal e com grande

17. DUARTE S, JR, ET AL.

18. VAN ENDE A, ET AL.

longevidade, ao passo que adesivos comuns geram tensões nas margens da restauração e sensibilidade pós-operatória.

As vantagens do uso dessa resina na dentística restauradora estão resumidamente baseadas no fato de que podem ser feitos incrementos maiores e em maiores profundidades sem haver comprometimento da união dente-restauração, o que acarreta em economia de tempo clínico minimizando as chances de contaminação e, principalmente, sem perder suas qualidades mecânicas. Isso revela um panorama favorável à indicação dessa resina em relação aos reparos da mesma, uma vez que a integridade marginal e qualidade da restauração são os principais requisitos para a confecção destes.

De acordo com TURNER & MEIERS (1993), o reparo de restaurações em resina composta pode ser realizado independentemente do tipo de resina ou técnica empregada (híbrida, microparticulada, de presa química, fotoativáveis, diretas ou indiretas). Todavia, esta situação não pode ser aplicada à resina de baixa contração à base de Silorano. Diferenças entre constituição de sistemas adesivos, tratamentos superficiais e composição das resinas compostas podem interferir na união do reparo. Contudo, a interligação entre estes fatores ainda não foi avaliada frente a esse novo material.

Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a viabilidade de confecção de reparos em restaurações com essa resina composta de baixa contração através de realização de tratamentos superficiais usuais na prática clínica, associados a sistemas adesivos alternativos ao da resina de baixa contração para que, nessas situações, o reparo seja confeccionado de modo seguro, eficiente e com perspectiva de sucesso e longevidade.



Os objetivos do presente estudo foram: a) avaliar o efeito de diferentes tratamentos superficiais e sistemas adesivos na resistência à microtração de reparos em resina composta de baixa contração; b) avaliar o padrão de fratura das amostras.



3. MATERIAIS E MÉTODOS

Confecção dos corpos-de-prova

Para este estudo, foram confeccionados 100 blocos em resina composta fotopolimerizável (Filtek P 90, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) na cor A2, a partir de matrizes em silicone em formato de semi-ampulheta (Fig. 1A, Constrição de 1mm de largura, 3mm de bases superior e inferior de e 1 mm de profundidade). Os corpos de prova correspondentes à restauração foram realizados na forma de metade da ampulheta (Fig. 1B), para que a outra metade fosse composta do reparo.

A resina composta foi inserida na matriz em único incremento, sobre esse acomodado uma tira de poliéster, e fotoativado por 40s com aparelho fotoativador Optilux 501 com irradiância padronizada de 1.360mW/cm (Sybron Kerr, Danbury, CT, USA). Os espécimes foram removidos da matriz e mantidos por 24 horas em água destilada, em estufa a 37°C, até a confecção do reparo.

Após a confecção desses corpos de prova, os mesmos foram distribuídos, aleatoriamente, em nove grupos experimentais (n=10), de acordo com o tipo de tratamento superficial, sistema adesivo e resina composta utilizado na confecção do reparo, conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1: Representação dos 10 grupos de acordo com o tratamento superficial e protocolo adesivo realizado.

GRUPOS	TRATAMENTO SUPERFICIAL	SISTEMA ADESIVO
1	Sem tratamento	---
2	Sem tratamento	Sistema Adesivo P90
3	Sem tratamento	Adper Single Bond 2
4	Sem tratamento	Adper SE Plus
5	Jateamento com óxido de alumínio	Sistema Adesivo P90
6	Jateamento com óxido de alumínio	Adper Single Bond 2
7	Jateamento com óxido de alumínio	Adper SE Plus
8	Ponta diamantada	Sistema Adesivo P90
9	Ponta diamantada	Adper Single Bond 2
10	Ponta Diamantada	Adper SE Plus

No tratamento superficial, o jateamento superficial da resina composta (grupos 5, 6 e 7) foi realizado com óxido de alumínio 50 μ m, a uma distância de, aproximadamente, 5mm, por 10 segundos. Em seguida, a superfície foi lavada e secada por 15 segundos. A asperização com ponta diamantada foi feita, nos grupos 8, 9 e 10 utilizando uma ponta #3098 (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil) em alta rotação, sob refrigeração constante, a qual foi passada em única direção e apenas uma vez, atingindo toda a área superficial. Os sistemas adesivos respectivos a cada grupo experimental foram aplicados conforme descrito abaixo:

- Para os grupos que utilizaram o sistema adesivo adesivo autocondicionante da Filtek P90, o seguinte protocolo foi realizado, conforme instruções do fabricante: aplicação do *primer* por 15s, leve jato de ar e fotopolimerização por 10s. Então, foi aplicado o *Bond*, leve jato de ar e fotopolimerização por 10s.

- Para utilização do sistema adesivo autocondicionante Adper SE Plus (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), as instruções do fabricante, que foram seguidas para realização do reparo, são as seguintes: aplicação do *primer* e, então, aplicação do *bond* de forma ativa por 20s, leve jato de ar por 10s e segunda aplicação do *bond* seguida de leve jato de ar e fotoativação por 10s.

- Quando da realização do protocolo adesivo utilizando o sistema Adper Single Bond 2, a superfície do corpode prova correspondente à restauração foi condicionada por 30s (CAVALCANTI *et al.*, 2007), lavado por 15s e seco através de jato de ar. O sistema adesivo Single Bond 2 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), foi aplicado segundo recomendações do fabricante, em duas camadas consecutivas intercaladas por um leve jato de ar. A camada de sistema adesivo foi fotoativada por 10 segundos.

Para a realização do reparo foi utilizada matriz semelhante, no entanto, com formato de ampulheta completa, na qual foi acomodado o espécime correspondente ao reparo, após a realização do protocolo adesivo correspondente à cada grupo, e então realizado o reparo. O material restaurador empregado será a resina composta de baixa contração Filtek P90, dessa vez na cor C2, a fim de possibilitar uma melhor visualização da resina de reparo. A técnica restauradora será a mesma descrita anteriormente para a confecção dos blocos de resina composta iniciais.

Ensaio de microtração

Após a mensuração da área da interface adesiva com paquímetro digital para conferência e exatidão dos dados, os espécimes foram individualmente afixados a um dispositivo próprio para o ensaio em uma Máquina de Ensaio Universal Instron, com um adesivo à base de cianocrilato (cola Super Bonder gel) pelas suas extremidades, de modo a posicionar a área de adesão perpendicularmente ao longo eixo da força de tração. Os testes foram realizados com velocidade constante de 0,5 mm/min até o momento de ruptura da amostra. Os valores de resistência à microtração foram mensurados em Kgf (quilograma-força), e transformados em MPa, dividindo a força (Kgf) pela área adesiva (cm²).

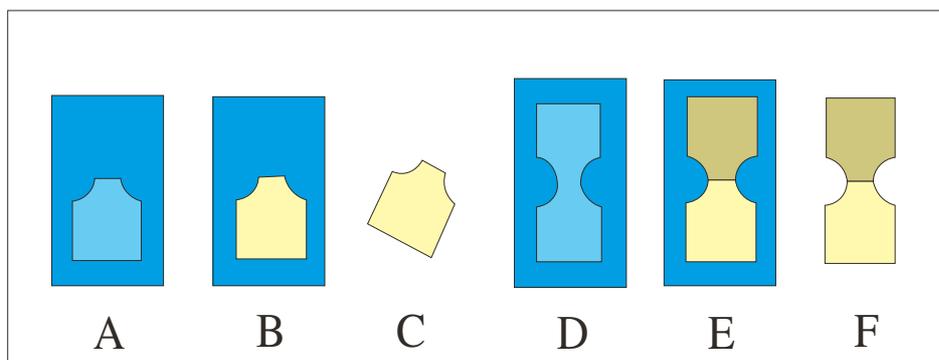


Figura 1 – Esquema representando as diferentes fases de confecção dos corpos de prova: matriz em silicone com formato interno de meia ampulheta (A); confecção do espécime correspondente a restauração (B) e corpo de prova representando a restauração, com 3 mm de base, 1 mm de espessura e 1 mm² de área na constrição (C), matriz no formato de ampulheta para confecção do reparo (D); reparo confeccionado na matriz de silicone (E) e após a remoção desta, com interface apresentando 1mm² de área (F).

Avaliação do padrão de fratura

Após o ensaio de microtração, as interfaces fraturadas de cada amostra foram avaliadas em microscopia de luz, (×45, Meiji 2000, Meiji Techno, Saitama, Japan) para determinar o padrão de fratura de cada combinação restauradora. Esta microscopia foi realizada devido à maior facilidade de diferenciação da coloração das resinas, já que o reparo será confeccionado a partir do mesmo material da

restauração inicial. Isto impossibilitaria a caracterização do tipo de fratura em microscopia eletrônica de varredura.

O modo de falha das amostras foi classificada de acordo com três tipos: **1** – falha adesiva na interface *restauração/reparo*; **2** – falha mista (associação de mais de um tipo de fratura); **3** – falha coesiva no compósito (correspondente à restauração ou ao reparo) (CAVALCANTI *et al.*, 2007)

Análise Estatística

Os dados foram tabulados e avaliados quanto a sua normalidade, e analisados através de análise de variância a dois critérios (ANOVA two-way) e teste Tukey ($\alpha=0,05$). Para comparação de todos os grupos experimentais com o grupo controle foi realizado o teste de Dunnet ($\alpha=0,05$).



4. RESULTADOS

Os resultados do presente estudo estão dispostos na Tabela 1. A análise de variância revelou interação entre os fatores (tratamento superficial x sistema adesivo). Nos espécimes sem tratamento, todos os valores foram similares entre si, assim como quando a ponta diamantada foi usada para asperização da superfície. No entanto, quando o jato de óxido de alumínio foi empregado, o uso do sistema adesivo da P90 apresentou os maiores valores, sendo estatisticamente superior aos demais.

O tratamento da superfície através do jato de óxido de alumínio somente foi efetivo quando utilizado o sistema adesivo P90. Para os adesivos Single Bond 2 e Adper SE, a asperização da superfície com o jato não causou aumento nos valores, sendo estatisticamente semelhante aos outros grupos.

Quando comparados ao grupo controle (Teste de Dunnet, $\alpha=0,05$), nenhum dos grupos experimentais apresentou valores semelhantes àquele onde se avaliou a resistência coesiva do compósito à base de silorano.

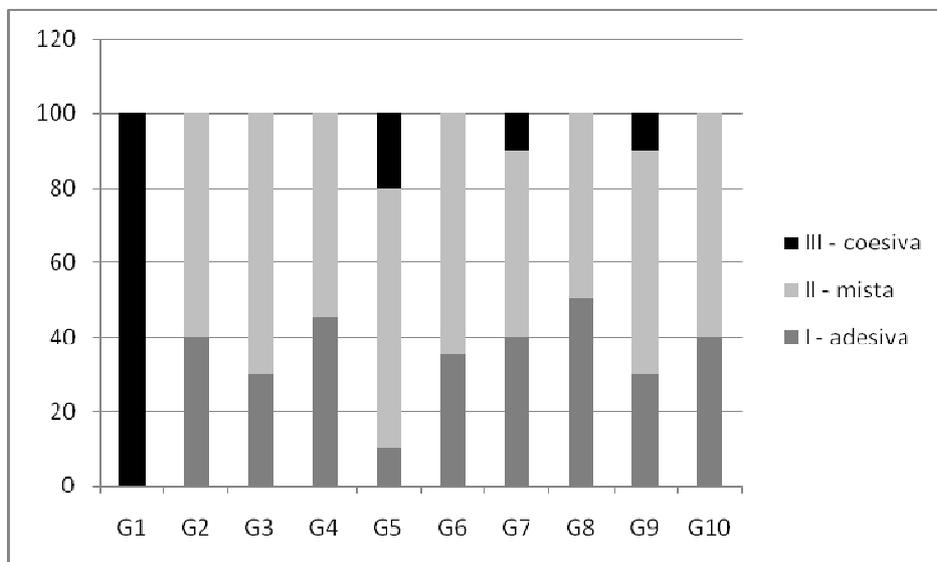
Tabela 1 – Médias da resistência de união dos reparos realizados com resina à base de silorano, de acordo com o tratamento superficial e sistema adesivo utilizado.

	Adesivos		
	P90	Single Bond 2	Adper SE Plus
Sem Tratamento	9,25 bA	10,78 aA	8,96 aA
Jato Óxido de Alumínio	18,52 aA	10,91 aB	11,08 aB
Ponta diamantada	10,24 bA	12,2 aA	10,18 aA
Controle		44,50 *	

Letras diferentes demonstram diferença estatística significativa. Letras minúsculas comparam colunas. Letras maiúsculas comparam linhas (ANOVA two-way, Teste de Tukey; $\alpha=0,05$).

* representa diferença estatística entre os grupos experimentais e controle (Teste de Dunnet; $\alpha=0,05$).

Figura 2 – Gráfico de barras ilustrando a distribuição dos padrões de fratura de acordo com os grupos experimentais e controle.





O presente trabalho avaliou o efeito de diferentes tratamentos superficiais e sistemas adesivos na resistência de união à resina de baixa contração. Diante dos resultados, observa-se que tanto os tratamentos superficiais, quanto o sistema adesivo utilizado, influenciam diretamente na resistência de união dos espécimes reparados.

Com a utilização do agente adesivo respectivo ao sistema restaurador de baixa contração, a resistência de união foi semelhante aos outros sistemas adesivos, quando não houve tratamento superficial, ou com a utilização da ponta diamantada. Esse comportamento pode ser devido à apresentação do sistema adesivo P90. Sendo um agente autocondicionante, sua ação sobre a superfície da resina composta é praticamente nula, limitando o embricamento mecânico na interface adesiva.

Apesar da ponta diamantada causar irregularidades na superfície, estas não causam grandes reentrâncias com capacidade de um eficiente embricamento no compósito, não elevando os valores da resistência de união.

Outro fator pode estar ligado à composição do sistema adesivo P90. Este se apresenta em dois frascos e, apesar da resina composta ser constituída à base de silorano, tanto *primer* quanto *bond* apresenta-se como um adesivo à base de dimetacrilato.

Em sua composição, não há menção a materiais à base de siloxano ou oxirano, moléculas pelas quais o silorano se origina, ou mesmo a citação do agente silorano. A compatibilidade entre o agente adesivo e a resina composta indiscutivelmente existe, no entanto, não se sabe até que ponto essa união é confiável sem um correto embricamento entre substrato-sistema adesivo.

Com a asperização através do uso do jato de óxido de alumínio, o sistema adesivo P90 apresentou as maiores médias em relação a todos os grupos experimentais. Esses valores podem ser devidos ao tipo de tratamento superficial realizado. Diversos estudos demonstram que o jateamento com óxido de alumínio

produz maiores áreas micro-retentivas, aumentando a área superficial disponível para o molhamento e união do sistema adesivo (COSTA ET AL., 2010; LUCENA-MARTÍN ET AL., 2001; SHAHDAD AND KENNEDY, 1998).

Essa maior área de superfície, aliada às micro-retenções mais efetivas causadas pelo jateamento com óxido de alumínio, podem ter sido responsáveis pelo aumento nos valores de resistência de união dos reparos realizados com o sistema P90. Estes resultados, demonstrando a maior eficiência do jato de óxido de alumínio, são corroborados por diversos estudos anteriores (COSTA ET AL., 2010; KUPIEC AND BARKMEIER, 1996; SHAHDAD AND KENNEDY, 1998).

Altos valores de união também são encontrados na união entre o sistema à base de silorano e a estrutura dental, sendo que a camada híbrida fornece excelente travamento do sistema adesivo na rede de colágeno, evidenciando a importância do eficiente travamento, conforme demonstrado em alguns estudos (DUARTE ET AL., 2009; VAN ENDE ET AL., 2010).

Em relação aos sistemas adesivos, os sistemas Single Bond 2 e Adper SE não promoveram adequada união entre restauração-reparo. No entanto, não diferiram estatisticamente dos grupos utilizando sistema adesivo P90, sem tratamento superficial e ponta diamantada. Estes baixos valores devem ser devido à incompatibilidade entre os adesivos. Apesar dos monômeros dimetacrilatos, estes apenas promovem uma união insatisfatória à resina de baixa contração. No entanto, nenhum tratamento superficial foi suficiente para aumentar os valores obtidos no teste de microtração.

Quando se observa o padrão de fratura dos espécimes, pode-se notar a grande quantidade de fraturas adesivas em todos os grupos, exceção do controle, e do grupo onde foi aplicado o jateamento aliado ao sistema adesivo P90. A maior presença de fratura adesiva reforça a ideia da insuficiente união entre resina composta-sistema adesivo, seja pela incompatibilidade entre os materiais, ou pela ineficaz retenção devido ao pobre ou inexistente embricamento. No grupo jateado com óxido e restaurado com sistema P90, houve maior ocorrência de falhas mistas, devido à maior resistência da interface adesiva.

No presente estudo, todos os grupos apresentaram resistência de união inferior ao grupo controle. Mesmo com melhor embricamento e compatibilidade do grupo jateado e unido com adesivo P90, os valores obtidos foram estatisticamente inferiores ao grupo controle.

Apesar do valor inferior, o reparo com a utilização da resina de baixa contração avaliada não deve ser descartado. O reparo é uma alternativa viável e que evita a remoção de tecido dental sadio desnecessariamente no momento da troca da restauração deficiente (LEWIS ET AL., 1998). No entanto, o reparo com a resina composta de baixa contração avaliada deve ser realizado a partir do jateamento da superfície a ser reparada com óxido de alumínio (50 μ m) e utilizando o sistema adesivo respectivo ao sistema restaurador P90.



Diante das condições experimentais do presente estudo, pode-se concluir que:

- Tanto tratamento superficial como o sistema adesivo exercem influência na resistência de união do reparo realizado;
- O jateamento com óxido de alumínio ($50\mu\text{m}$), aliado ao sistema adesivo P90 promovem os melhores valores de resistência de união de reparos realizados com uma resina de baixa contração;

Nenhum dos métodos avaliados foi capaz de obter valores de união semelhantes à resistência coesiva da resina P90.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 3M - Resina Composta Posterior de Baixa Contração Filtek™ P90 - Sistema Adesivo Silorano & Primer autocondicionante & Adesivo – *Perfil Técnico Silorano*.
2. ANDREA NÓBREGA CAVALCANTI, ADRIANO FONSECA DE LIMA, ALESSANDRA REZENDE PERIS, FABIO HIROYUKI OGATA MITSUI, GISELLE MARIA MARCHI. Effect of Surface treatments And Bonding Agents on the Bond Streigth of Repaired Composites. *Journal of Compilation* 2007.
3. BROSH, T, PILO R, BICHACHO N, BLUTSTEIN R (1997) Effect of combinations of surface treatments and bonding agents on the bond strength of repaired composites *Journal of Prosthetic Dentistry* 77(2) 122-126.
4. CAVALCANTI AN, DE LIMA AF, PERIS AR, MITSUI FH, MARCHI GM (2007). Effect of surface treatments and bonding agents on the bond strength of repaired composites. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 19 90-99.
5. DENEHY G, BOUSCHLICHER M, VARGAS M (1998) Intraoral repair of cosmetic restorations *Dental Clinics of North America* 42(4) 719-737.
6. DUARTE S, JR., PHARK JH, VARJAO FM, SADAN A (2009). Nanoleakage, ultramorphological characteristics, and microtensile bond strengths of a new low-shrinkage composite to dentin after artificial aging. *Dent Mater* 25(5):589-600.
7. FRANKENBERGER R, KRÄMER N, EBERT J, LOHBAUER U, KÄPPEL S, TEM WEGES S, PETSCHOLT A (2003) Fatigue behavior of the resin-resin bond of partially replaced resin-based composite restorations *American Journal of Dentistry* 16(1) 17-22.
8. FREDERICA PAPACCHINI, MANUEL TOLEDANO, FRANCESCA MONTICELLI, RAQUEL OSORIO, IVANA RADOVIC, ANTONELLA POLIMENI, FRANCKLIN GARCÍA-GODOY, MARCO FERRARI. Hidrolytic Stability of composite repair bond. *Eur J. Oral Sci* (2007); 115; 417-424.
9. LUCENA-MARTÍN C, GONZÁLEZ-LÓPEZ S, NAVAJAS-RODRÍGUES de MONDELO JM (2001) The effect of various surface treatments and bonding agents on the repaired strength of heat-treated composites *Journal of Prosthetic Dentistry* 86(5) 481-488.

10. MJÖR IA, DAHL JE, MOORHEAD JE (2000) Age of restorations at replacement in permanent teeth in general dental practice *ACTA Odontologica Scandinavica* 58 97-101.
11. ÖZTAS N, ALAÇAM A, BARDAKCY Y (2003) The effect of air abrasion with two new bonding agents on composite repair *Operative Dentistry* 28-2 149-154.
12. POUNDER B, GREGORY WA, POWERS JM (1987) Bond strengths of repaired composite resins *Operative Dentistry* 12 127-131.
13. SHAHDAD SA, KENNEDY JG (1998) Bond strength of repaired anterior composite resins: an in vitro study *Journal of Dentistry* 26 685-694.
14. SÖDERHOLM, K-JM (1986) Flexure strength of repaired dental composites *Scandinavian Journal of Dental Research* 94 364-365.
15. SWIFT Jr. EJ, LeVALLEY BD, BOYER DB (1992) Evaluation of new methods for composite repair *Dental Materials* 8 362-365.
16. TURNER CW, MEIERS JC (1993) Repair of an aged, contaminated indirect composite resin with a direct, visible-light-cured composite resin *Operative Dentistry* 18 187-194.
17. VAN ENDE A, DE MUNCK J, MINE A, LAMBRECHTS P, VAN MEERBEEK B (2010). Does a low-shrinking composite induce less stress at the adhesive interface? *Dent Mater* 26(3):215-22.
18. WEINMANN W, THALACKER C, GUGGENBERGER R (2005) Siloranes in dental composites *Dental Materials* 21 68-74.