



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

ALUNO : ADRIANO FONSECA DE LIMA

ORIENTADORA: PROF^A. DR^A. GISELLE MARIA MARCHI BARON

Ano de Conclusão do Curso: 2005



Assinatura da orientadora

TCC 257

ADRIANO FONSECA DE LIMA

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À MICROTRAÇÃO DE
REPAROS EM RESINA COMPOSTA SUBMETIDOS A
DIFERENTES TRATAMENTOS SUPERFICIAIS E
SISTEMAS ADESIVOS

Monografia apresentada a
Faculdade de Odontologia de
Piracicaba – UNICAMP, para
obtenção do diploma de
cirurgião-dentista.

Orientadora: Dra. Giselle Maria
Marchi

PIRACICABA

2005

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, na figura de seu diretor, Thales Rocha de Mattos Filho, por me proporcionar todo apoio e condições para uma excelente formação.

À Fapesp, órgão financiador desse projeto, sob processo 04/06313-1.

À Prof.^a Dr.^a Giselle Maria Marchi, na figura de minha orientadora e “segunda mãe”, pelos ensinamentos, compreensão, amizade, paciência e responsabilidade com que me orientou nesses anos.

Aos amigos Fábio, Alessandra e Andrea, pela paciência e pelos “puxões de orelha” durante minha iniciação científica.

À minha FAMÍLIA que com amor e carinho me apoiaram durante toda minha vida acadêmica.

A todos os meus amigos, em especial os irmãos de República (Julião, Bolão, Matheus, Rafa e Lester), por todos os momentos, bons ou ruins, principalmente as festas, e à minha segunda casa, com minhas amigas Pinga, Ju PA, Carlinhas, e minha namorada Jéssica, por me aguentar nesses anos.

SUMÁRIO

RESUMO	3
1 INTRODUÇÃO	4
2 DESENVOLVIMENTO	6
3 RESULTADOS	13
4 DISCUSSÃO	15
5 CONCLUSÃO	17
REFERÊNCIAS	18

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar técnicas de confecção de reparo na resistência da união em resina composta. Foram confeccionados 120 blocos de resina composta e distribuídos em 12 grupos (n=10) conforme a combinação tratamento de superfície [nenhum (N), jateamento com óxido de alumínio (J) e ponta diamantada (P)] e tipo de sistema adesivo [Single Bond com condicionamento ácido prévio (SB), Clearfil SE Bond com condicionamento (SE1), apenas Clearfil SE Bond (SE2)]. Os grupos formados foram: G1 bloco do compósito (controle); G2. J; G3. J + SE2; G4. J + SE1; G5. J + SB; G6. P; G7. P + SE2; G8 P + SE1; G9. P + SB; G10 N + SE2; G11. N + SE1 e G12. N + SB,. Após o término do reparo, os corpos-de-prova foram seccionados, obtendo-se 3 fatias. O teste de microtração foi realizado em Máquina de Ensaio Universal (Instron) a uma velocidade de 0,5 mm/min. A análise estatística (ANOVA/Tukey, $p < 0,05$) encontrou os seguintes resultados (MPa): G1. $45,31 \pm 6,34(a)$; G2. $34,36 \pm 10,7 (ab)$; G3. $39,89 \pm 4,44(ab)$; G4. $38,97 \pm 7,99(ab)$; G5. $38,04 \pm 6,88 (ab)$; G6. $31,04 \pm 5,95(b)$; G7. $40,37 \pm 7,19(ab)$; G8. $33,67 \pm 5,15 (ab)$; G9. $33,12 \pm 5,49(b)$; G10. $38,10 \pm 11,38 (ab)$; G11. $34,98 \pm 9,87 (ab)$; G12. $34,09 \pm 7,3 (ab)$. Após o teste de microtração, foi realizada uma avaliação do padrão de fraturas das amostras, em lupa estereoscópica. Pode-se concluir que os tratamentos superficiais e sistemas adesivos apresentam comportamento semelhante entre si.

1 INTRODUÇÃO

Os compósitos têm sido largamente aplicados para a realização de restaurações diretas. No entanto, assim como qualquer material restaurador, as resinas compostas estão sujeitas à ocorrência de falhas que podem levar a um insucesso. Dentre os problemas mais comuns estão: fraturas (Denehy *et al.*, 1998), manchamento das margens ou alteração de cor (Brosh *et al.*, 1997), deficiência na anatomia da restauração, cáries recorrentes e dor ou sensibilidade dentinária (Mjör *et al.*, 2000).

A total remoção de uma restauração defeituosa pode ocasionar prejuízos adicionais à estrutura dentária, resultando na ocorrência de cavidades cada vez maiores (Denehy *et al.*, 1998). Isso se deve à dificuldade de diferenciação entre suas margens e as paredes da cavidade, além da necessidade de se retirar o esmalte e dentina previamente condicionados para confecção de nova restauração adesiva (Shahdad & Kennedy, 1998).

Por essa razão, a possibilidade de reparo é reconhecida como uma característica favorável dos compósitos resinosos (Lewis *et al.*, 1998). O reparo requer menor tempo clínico, apresenta satisfatória relação custo-benefício e representa o procedimento mais conservador para restaurações defeituosas (Brosh *et al.*, 1997). Ainda, 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).

Entretanto, o sucesso nos procedimentos de reparo depende da obtenção de uma adequada interface adesiva entre a resina antiga e a nova. Diversos estudos têm mostrado que a associação entre o tratamento da superfície a ser reparada e o uso de sistemas adesivos aumenta a resistência de união entre as resinas significativamente (Söderholm, 1986; Pounder *et al.*, 1987; Swift Jr. *et al.*, 1992; Brosh *et al.*, 1997; Lucena-Martín *et al.*, 2001; Frankenberger *et al.*, 2003; Öztas *et al.*, 2003). Enquanto o tratamento superficial atua promovendo uma união micromecânica, o sistema adesivo aumenta o molhamento da superfície e une-se quimicamente ao novo compósito (Brosh *et al.*, 1997).

O desenvolvimento dos adesivos autocondicionantes proporcionou aos cirurgiões-dentistas a possibilidade de se realizar procedimentos adesivos de

maneira mais simplificada. Uma vantagem atribuída a esses materiais está na eliminação de etapas sensíveis inerentes aos procedimentos adesivos anteriores (lavagem do ácido e secagem da dentina), os quais são difíceis de serem padronizados, podendo comprometer o sucesso da restauração (Perdigão & Lopes, 1999; Cardoso *et al.*, 2001; Moll *et al.*, 2002). No entanto, pouco se sabe a respeito da eficácia da aplicação desse tipo de sistema adesivo na confecção de reparos.

Vários métodos de tratamento de superfície (jateamentos, abrasão com pontas 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 resinas compostas (Brosh *et al.*, 1997, Lucena-Martín *et al.*, 2001; Öztas *et al.*, 2003). No entanto, de acordo com Turner & Meiers (1993), não há um consenso quanto ao melhor protocolo a ser seguido, devido a diferentes metodologias empregadas nos diversos estudos. Portanto, 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; b) avaliar o padrão de fratura das amostras após o ensaio de resistência de união.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 CONFECÇÃO DOS CORPOS-DE-PROVA

Para este estudo, foram confeccionados 120 blocos em resina composta fotopolimerizável TPH Spectrum (Dentsply) na cor A1, de modo incremental, em dois incrementos horizontais de aproximadamente 1,5mm cada um, sendo estes fotoativados por 20s, de acordo com as especificações do fabricante, com aparelho fotoativador Optilux 501 (Demetron/Kerr). Estes corpos-de-prova foram confeccionados a partir de matrizes metálicas bipartidas de formato quadrangular com lados de 5mm e altura de 3mm (Fig. 1A e B). Após a inserção do incremento final, foi colocada sobre a matriz/restauração uma tira de poliéster (Fig. 2A) e um peso de 500 gramas, mantido durante 30 segundos sobre estes, a fim de se promover uma melhor acomodação da resina. Após esse período de tempo, o peso foi removido e a resina fotoativada.

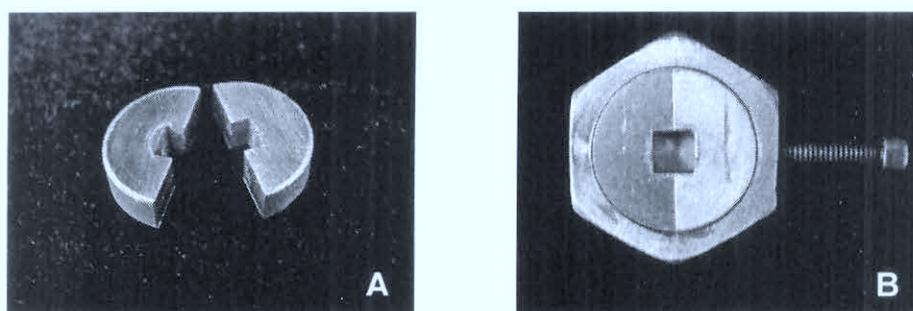


Figura 1 – (A) Matriz metálica bipartida (5x5x3mm), e (B) matriz inserida no portamatriz para a confecção do corpo de prova.

Os blocos (Fig. 2B) foram removidos das matrizes e mantidos em estufa durante 24 horas, a uma temperatura de 37°C, em frascos pretos (embalagens de filme radiográfico), para posterior confecção do reparo.

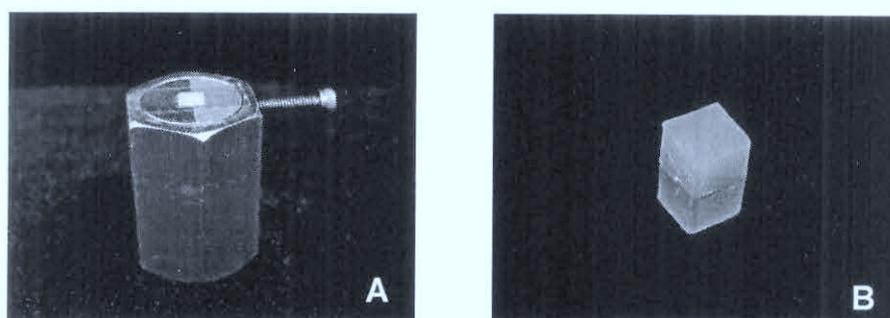


Figura 2 – (A) Tira de poliéster sobre o último incremento de resina, antes da fotoativação, e (B) corpo-de-prova confeccionado e removido da matriz metálica (B).

Após a confecção desses blocos, os mesmos foram distribuídos, aleatoriamente, em 12 grupos experimentais (n=10), de acordo com o tipo de tratamento superficial a ser realizado e sistema adesivo empregado para confecção do reparo, conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1: Representação dos grupos de acordo com o tratamento superficial recebido e sistema adesivo aplicado.

GRUPOS	TRATAMENTO SUPERFICIAL	SISTEMA ADESIVO
1	Sem tratamento	---
2	Jateamento com óxido de alumínio	---
3	Jateamento com óxido de alumínio	(<i>Clearfil SE Bond</i>) Autocondicionante
4	Jateamento com óxido de alumínio	Ácido Fosfórico + (<i>Clearfil SE Bond</i>) Autocondicionante
5	Jateamento com óxido de alumínio	Ác. Fosf. + (<i>Single Bond</i>) Frasco Único
6	Ponta diamantada	---
7	Ponta diamantada	(<i>Clearfil SE Bond</i>) Autocondicionante
8	Ponta diamantada	Ácido Fosfórico + (<i>Clearfil SE Bond</i>) Autocondicionante
9	Ponta diamantada	Ác. Fosf. + (<i>Single Bond</i>) Frasco Único
10	Sem tratamento	(<i>Clearfil SE Bond</i>) Autocondicionante
11	Sem tratamento	Ácido Fosfórico + (<i>Clearfil SE Bond</i>) Autocondicionante
12	Sem tratamento	Ác. Fosf. + (<i>Single Bond</i>) Frasco Único

Para a realização do reparo, foi utilizada uma segunda matriz metálica semelhante à descrita anteriormente, porém com altura de 6mm, para que o bloco de resina inicialmente confeccionado pudesse ser posicionado em seu interior mantendo-se um espaço de 3mm de altura para a confecção do reparo. O material restaurador empregado foi novamente a resina composta TPH Spectrum, dessa vez na cor C4, a fim de possibilitar uma melhor diferenciação entre reparo e restauração. Para a confecção do tratamento de superfície respectivo a cada grupo, o corpo-de-prova foi segurado por um porta-agulha, evitando o contato direto sobre a superfície a ser tratada (ponta diamantada ou jato de óxido de alumínio) e prevenindo a contaminação da superfície tratada. A técnica restauradora, assim como o tempo de fotoativação, foram os mesmos descritos anteriormente para a confecção dos blocos de resina composta iniciais, segundo os protocolos descritos abaixo:

G1 - Blocos de resina confeccionados com uma única resina na cor A1, inserida em quatro incrementos horizontais de 1,5mm, totalizando 6mm de altura, usados para medir a resistência coesiva do compósito resinoso.

G2 – Jateamento superficial da resina composta 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.

G3 – Após a realização do jateamento, conforme descrito para o grupo 2, foi aplicado o sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond (Fig. 3A) conforme instruções do fabricante: aplicação do *primer* durante 20 segundos, seguido de um leve jato de ar e aplicação de uma camada de adesivo, com um leve jato de ar sobre esta, e fotoativação por 10 segundos.

G4 – Tratamento superficial semelhante ao realizado no grupo 3, porém, precedendo o uso do sistema adesivo autocondicionante, foi promovido um condicionamento ácido da superfície por 60 segundos, sendo então lavado por 15 segundos e secado.

G5 – A superfície foi jateada com óxido de alumínio conforme descrição anterior, com posterior aplicação do sistema adesivo Single Bond (Fig. 3B), conforme instruções do fabricante: condicionamento com ácido fosfórico durante 30 segundos, lavagem por 15 segundos e secagem. O adesivo foi aplicado por meio de duas camadas consecutivas, seguido de um leve jato de ar e fotoativação por 10 segundos.

G6 – Para o tratamento superficial, foi utilizada uma ponta diamantada cilíndrica #3098 (KG Sorensen) em alta rotação, sob refrigeração constante, a qual foi passada em uma única direção e apenas uma vez, atingindo toda a área superficial.

G7 - A ponta diamantada foi usada como no grupo 6, seguida da aplicação do sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond.

G8 – Tratamento superficial semelhante aos grupos 6 e 7, sendo, no entanto aplicado ácido fosfórico 37% previamente ao sistema adesivo Clearfil SE Bond.

G9 – A superfície foi abrasionada com ponta diamantada conforme descrição anterior, seguido da aplicação do sistema adesivo de frasco único Single Bond.

G10 – Para este grupo, não foi realizado nenhum tratamento superficial, sendo aplicado apenas o adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond.

G11 – Assim como no grupo 10, não foi realizado nenhum tratamento superficial, sendo realizado o condicionamento ácido previamente à aplicação do sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond.

G12 – Aplicação do sistema adesivo de frasco único Single Bond sem tratamento superficial prévio.

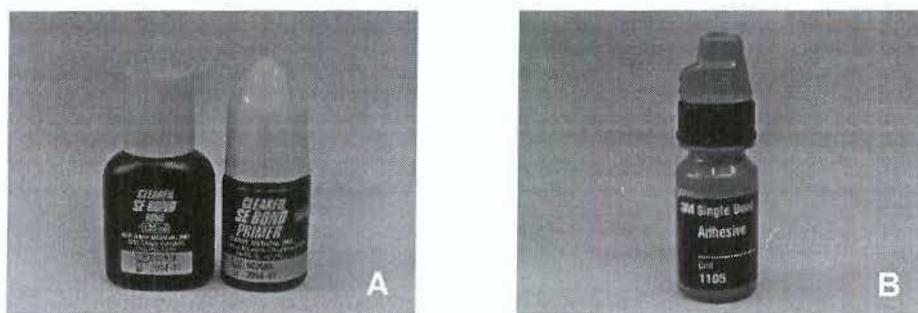


Figura 3 – (A) Sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond, e (B) sistema adesivo de frasco único Single Bond.

2.2 ENSAIO DE MICROTRAÇÃO

Os espécimes reparados foram fixados com cera pegajosa, em uma placa de acrílico, que foi adaptada à cortadeira metalográfica de precisão (Fig. 4A). Com um disco diamantado de dupla face, fixado à cortadeira, girando em baixa velocidade com constante irrigação foram realizados três cortes ao longo eixo do corpo-de-prova. Sendo assim, de cada bloco foram obtidas três fatias restauração/reparo, sendo que as laterais dos corpos-de-prova foram desprezadas.

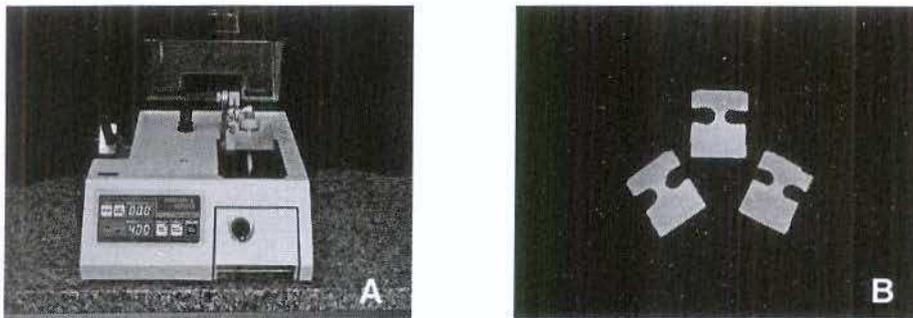


Figura 4 – (A) Cortadeira metalográfica de precisão, e (B) fatias em formato de *hour-glass*.

Para obtenção do formato de ampulheta (*hour-glass*), com o auxílio de uma ponta diamantada cilíndrica extra-fina #1093 FF (KG Sorensen) montada em alta rotação e sob refrigeração constante, foram realizados desgastes precisos em lados opostos da interface adesiva, mantendo uma área adesiva de aproximadamente 1mm^2 (Fig. 4B). Neste passo, foi necessário um cuidado especial para que não fosse exercida uma pressão exacerbada sobre as fatias durante a confecção da constrição, alterando assim, os resultados no teste de microtração. A espessura da secção transversal da interface dente-restauração foi constantemente monitorada com o auxílio de um paquímetro digital. Após a confecção do *hour-glass*, as fatias foram colocadas novamente em água destilada e mantidas por mais um dia em estufa a 37°C .

Após a mensuração da área da interface adesiva com paquímetro digital, os espécimes foram individualmente afixados a um dispositivo próprio para o ensaio de microtração, adaptado a Máquina de Ensaio Universal Instron, com um adesivo à base de cianocrilato (cola Super Bonder gel) pelas suas extremidades, posicionando a área de adesão perpendicularmente ao longo eixo da força de tração (Fig. 5). Os testes foram realizados com velocidade constante de $0,5\text{ mm/min}$ até o momento de

ruptura da fatia. Os valores de resistência à microtração foram mensurados em Kgf (quilograma-força) e, posteriormente, transformados em MPa (Mega-Pascal).

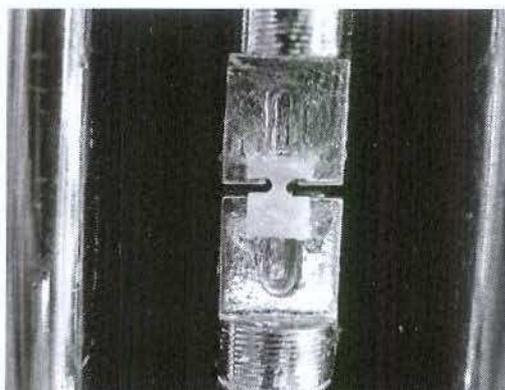


Figura 5 – Hour-glass fixado no centro do dispositivo da Máquina de Ensaio Universal (Instron) para realização do teste de microtração.

2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O valor de resistência adesiva de cada corpo-de-prova a ser utilizado na análise estatística foi obtido através da média aritmética de suas três fatias. Os valores de resistência da união em Mpa (Anexo 1) foram analisados no Software SAS (Statistical Analysis System), onde inicialmente foi constatada a normalidade dos dados (aderência dos valores à curva normal).

Utilizando-se o mesmo programa, foi aplicado o teste Análise de Variância a um critério (ANOVA one-way), para verificação da existência ou não de diferença estatística entre os grupos.

Verificada a significância estatística, foi aplicado o teste Tukey ($p < 0,05$) para as comparações múltiplas entre os grupos. O nível de significância foi fixado em 5% em todas análises.

2.4 AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE FRATURA

Após o ensaio de microtração, as interfaces fraturadas de cada amostra foram avaliadas em lupa estereoscópica (Meiji 2000) com aumento de 45x, para determinação do padrão de fratura de cada combinação restauradora. O preparo desses espécimes para a verificação consistiu na fixação das fatias em placas de cera utilidade, para facilitar o manuseio e a melhor visualização das interfaces fraturadas. As fatias foram observadas, suas principais características

foram anotadas e elas foram classificadas de acordo com os tipos dispostos abaixo (Adaptado de LUCENA-MARTIN *et al.*, 2001):

Tipo 1 – falha na interface de união *restauração/reparo*;

Tipo 2 – falha mista, ou seja, falha na interface de união *restauração/reparo* e parcialmente coesiva no compósito (*restauração* ou *reparo*);

Tipo 3 – falha totalmente coesiva no compósito (*restauração* ou *reparo*).

3 RESULTADOS

3.1 RESISTÊNCIA DE UNIÃO

As médias (DP) da resistência de união (RU) estão presentes no tabela 1.

Tabela 2 – Média e desvio-padrão da resistência de união (MPa) obtidos nos doze grupos experimentais.

Grupo e Técnica de Reparo	Média (Mpa) e Desvio Padrão
G1 - Controle	45,31 ± 6,34 (a)
G2 - Apenas Jateamento com óxido de alumínio	34,36 ± 10,7 (ab)
G3 - Jateamento com óx. de alumínio + Autocondicionante	39,89 ± 4,44 (ab)
G4 - Jateamento com óx. de alumínio + Ácido Fosfórico + Autocondicionante	38,97 ± 7,99 (ab)
G5 - Jateamento com óxido de alumínio + Ácido Fosfórico + Frasco único	38,04 ± 6,88 (ab)
G6 - Somente Ponta diamantada	31,04 ± 5,95 (b)
G7 - Ponta diamantada + Autocondicionante	40,37 ± 7,19 (ab)
G8 - Ponta diamantada + Ácido fosfórico + Autocondicionante	33,67 ± 5,15 (ab)
G9 - Ponta diamantada + Ácido fosfórico + Frasco único	33,12 ± 5,49 (b)
G10 - Somente adesivo autocondicionante	38,10 ± 11,38 (ab)
G11 - Ácido Fosfórico + Autocondicionante	34,98 ± 9,87 (ab)
G12 - Ácido Fosfórico+Frasco Único	34,09 ± 7,3 (ab)

Médias seguidas de letras diferentes representam significância estatística (ANOVA/Tukey, $p < 0,05$).

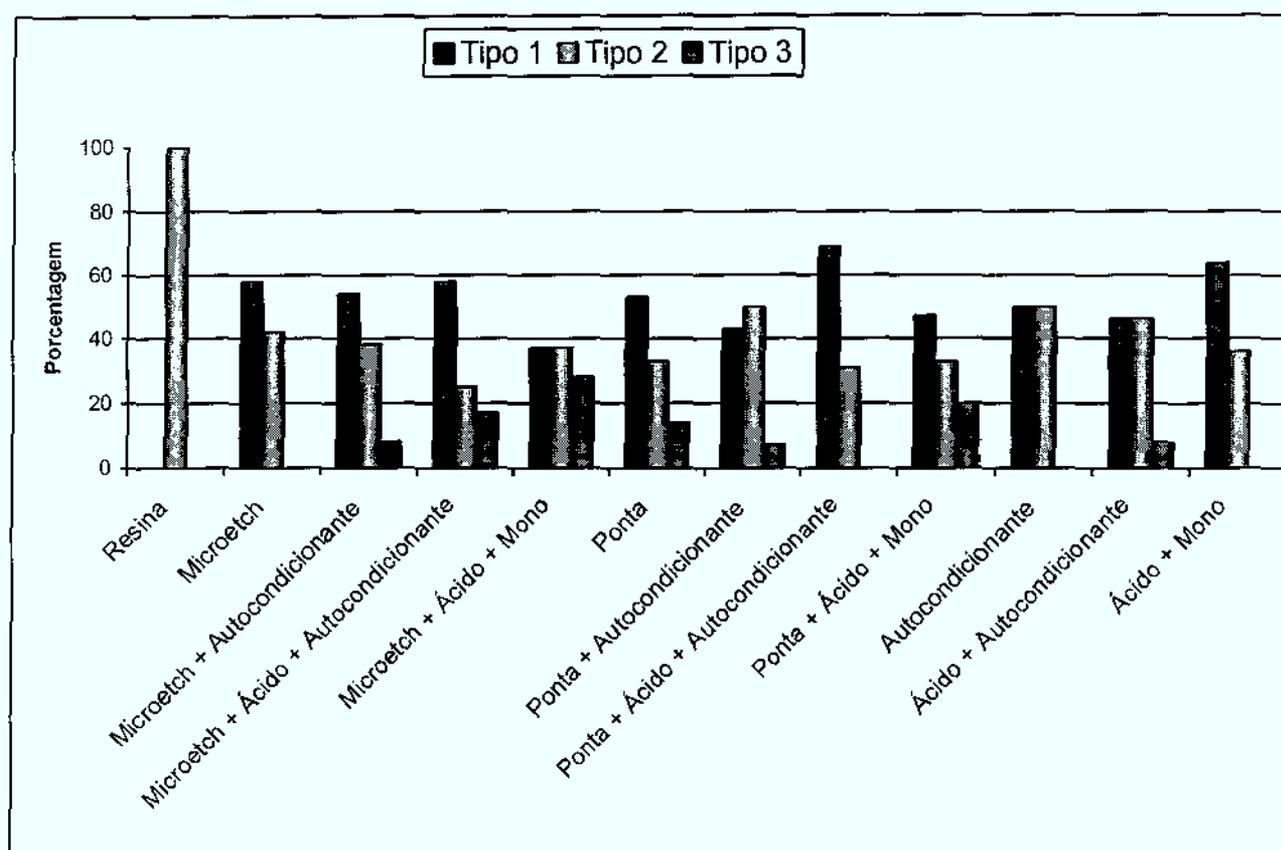
Os grupos 6 (somente ponta diamantada) e 9 (ponta diamantada + ácido fosfórico + adesivo de frasco único) foram os que apresentaram as menores médias do estudo ($31,04 \pm 5,95$ e $33,12 \pm 5,49$, respectivamente), e os únicos a apresentarem diferença estatística significativa quando comparados ao grupo controle. Porém quando estes grupos foram comparados às outras técnicas de realização de reparo, se mostraram semelhantes.

3.2 PADRÃO DE FRATURA

Em todos os grupos experimentais, falhas do tipo 1 e do tipo 2 foram as mais predominantes (Gráfico 1). Mais falhas do tipo 1, ou seja, falhas adesivas na interface restauração/reparo, foram observadas nos grupos 2,3,4,6,8,9 e 12. Porém, mais falhas do tipo 2, logo, falhas mistas, foram observadas no grupo 7. Nos grupos 5,10 e 11 as médias entre os tipos 1 e 2 foram semelhantes. Cabe ressaltar que, na maioria dos grupos experimentais, a diferença entre a frequência de falhas tipo 1 e tipo 2 foram mínimas, cerca de 20%.

Obviamente, no grupo controle, onde foi avaliada a força coesiva da resina composta, todas as falhas observadas foram coesivas no compósito restaurador.

Gráfico 1 – Frequência das falhas observadas nas interfaces fraturadas dos doze grupos experimentais.



4 DISCUSSÃO

Os reparos são alternativas viáveis para a correção de algumas falhas em restaurações de resina composta. Porém, para que estes reparos sejam confeccionados com sucesso, há a necessidade da realização de uma adequada interface adesiva entre o novo incremento e a restauração a ser reparada. Esta interface deve proporcionar ao reparo uma resistência de adesão semelhante a do compósito original, diminuindo assim as possibilidades de falhas nestas restaurações, como fraturas e microinfiltrações.

O objetivo deste estudo foi realizar diferentes técnicas de confecção de reparos em resina composta e avaliá-las segundo sua resistência de adesão, para comprovação da eficiência dos reparos e verificação de qual a melhor técnica para sua confecção. Para a mensuração da resistência de adesão, foi escolhido o teste de microtração, por apresentar maior confiabilidade em seus resultados, pois este, unido à técnica do *hour-glass*, proporciona uma distribuição mais uniforme das forças, quando comparado ao teste de cisalhamento, devido às dimensões reduzidas do corpo-de-prova e a menor área da interface adesiva usada no teste.

Como grupo controle, foi utilizado neste estudo um bloco de resina composta, a fim de medir a resistência coesiva do compósito. Esta mensuração é necessária para verificarmos quais das técnicas apresentam o valor mais próximo do compósito original, podendo assim, ser avaliada a viabilidade das técnicas, e qual delas apresenta a melhor relação custo-benefício.

Estudos laboratoriais (Kupiec & Barkmeier, 1996; Shahdad & Kennedy, 1998; Lucena-Martin *et al.*, 2001; Swift *et al.*, 1994; Boyer *et al.*, 1984; Brosh *et al.*, 1997) têm avaliado a resistência de adesão de reparos em resina composta. Alguns destes estudos indicaram que a rugosidade de superfície do compósito a ser reparado exerce uma influência positiva sobre a resistência de união do reparo (Kupiec & Barkmeier, 1996; Shahdad & Kennedy, 1998; Brosh *et al.*, 1997). Os dados obtidos no presente estudo não confirmam estas afirmações, pois tanto os grupos que apresentavam as superfícies abrasionadas como aqueles que não sofreram nenhum tipo de tratamento superficial, apresentaram médias semelhantes de resistência de união. Este fato pode ser explicado por uma possível união química entre as camadas de resina composta (restauração e reparo) em virtude da presença de monômeros residuais, não convertidos, na superfície da resina a ser

reparada (Gregory *et al.*, 1990). Em 2005, Cavalcanti *et al.*, indicaram que para evitar a ocorrência de união química entre a resina composta de substrato e a de reparo, os corpos-de-prova devem ser armazenados por longos períodos de tempo. No entanto, neste estudo os espécimes sofreram os procedimentos de reparos no período de 24 horas após sua confecção, disponibilizando, dessa forma, monômeros residuais para a união química entre os compósitos.

Estudos anteriores (Swift *et al.*, 1994; Kupiec & Barkmeier, 1996; Lucena-Martin *et al.*, 2001) obtiveram os resultados da abrasão com jato de óxido de alumínio seguido da aplicação de um sistema adesivo como os mais próximos da resistência do compósito original. No presente estudo, o grupo que apresentou o maior resistência de união foi o grupo controle ($45,31 \pm 6,34$). Entretanto, este resultado, quando comparado aos demais grupos, não apresentou diferença significativa, com exceção dos grupos 6 (ponta diamantada usada isoladamente sem aplicação de qualquer agente adesivo) e grupo 9 (superfície tratada com ponta diamantada seguida do agente adesivo de frasco único), que apresentaram as menores médias de resistência, apresentando diferença estatística significativa quando comparados ao grupo controle.

Cabe ressaltar que as diferenças estatísticas encontradas quando os grupos 6 e 9 foram comparados ao grupo controle não foram observadas quando estes foram comparados às outras técnicas de realização de reparo. Com este resultado, podemos afirmar que as técnicas são relativamente semelhantes, apresentando adequadas resistências de adesão para a prática clínica.

Também foi observado neste estudo que, na maioria dos grupos experimentais, o padrão de fratura dos corpos-de-prova variou entre o tipo 1 e o tipo 2. A presença de mais falhas coesivas na resina de reparo poderia indicar uma resistência de união do reparo suficientemente forte (Lucena-Martin *et al.*, 2001; Tezvergil *et al.*, 2003). Porém, este efeito não foi observado no presente trabalho.

De acordo com os resultados obtidos, o procedimento de reparo pode ser indicado como uma alternativa viável para a correção de falhas em restaurações de resina composta. Todas as técnicas estudadas mostraram-se semelhantes e adequadas para a realização do reparo. Sendo assim, a melhor técnica a ser seguida pode ser escolhida de acordo com a disponibilidade de equipamentos e materiais do cirurgião dentista que realizará o reparo.

5 CONCLUSÃO

- Nenhum grupo apresentou diferença estatística significativa quando comparado ao grupo controle, com exceção dos grupos 6 e 9.
- Todas as técnicas de reparo apresentaram comportamento semelhante entre si.

REFERÊNCIAS¹

- Brosh T, Pilo R, Bichacho N, Blutstein R. Effect of combinations of surface treatments and bonding agents on the bond strength of repaired composites. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 1997; 77(2): 122-126.
- Cardoso PEC, Carrilho MRO, Francci CE, Perdigão J. Microtensile bond strength of one-bottle dentin adhesive. *American Journal of Dentistry*. 2001; 14: 22-24.
- Cavalcanti AN, Lobo MM, Fontes CM, Liporoni P, Mathias P. Microleakage at the composite-repair interface: Effect of different surface treatment methods. *Operative Dentistry*. 2005; 30(1): 113-117.
- Denehy G, Bouschlicher M, Vargas M. Intraoral repair of cosmetic restorations *Dental Clinics of North America*. 1998; 42(4): 719-737.
- El Zohairy AA, De Gee AJ, Mohsen MM, Feilzer AJ. Microtensile bond strength testing of luting cements to prefabricated CAD/CAM ceramic and composite blocks. *Dental Materials*. 2003; 19: 575-583.
- Frankenberger R, Kramer N, Ebert J, Lohbauer U, Kappel S, Ten Weges S *et al.* Fatigue behavior of the resin-resin bond of partially replaced resin-based composite restorations. *American Journal of Dentistry*. 2003; 16(1): 17-22.
- Lewis G, Johnson W, Martin W, Canerdy A, Claburn C, Collier M. Shear bond strength of immediately repaired light-cured composite resin restorations *Operative Dentistry*. 1998; 23(3): 121-127.
- Lucena-Martin C, González-Lopez S, Navajas-Rodrigues MJM. The effect of various surface treatments and bonding agents on the repaired strength of heat-treated composites. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2001; 86(5): 481-488.

¹ De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseada no modelo Vancouver.

- Mjör IA, Dahl JE, Moorhead JE. Age of restorations at replacement in permanent teeth in general dental practice. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2000; 58: 97-101.
- Moll K, Park HJ, Haller B. Bond strength of adhesive/composite combinations to dentin involving total and self-etch adhesives. *Journal of Adhesive Dentistry*. 2002; 4: 171-180.
- Öztaş N, Alaçam A, Bardakçı Y. The effect of air abrasion with two new bonding agents on composite repair. *Operative Dentistry*. 2003; 28 (2): 149-154.
- Perdigão J, Lopes M. Dentin bonding – Questions for the new millenium. *Journal of Adhesive Dentistry*. 1999; 1: 191-209.
- Pounder B, Gregory WA, Powers JM Bond strengths of repaired composite resins *Operative Dentistry*. 1987; 12: 127-131.
- Shadad SA, Kennedy JG. Bond strength of repaired anterior composite resins: an in vitro study. *Journal of Dentistry*. 1998 26: 685-694.
- Söderholm, K-JM. Flexure strength of repaired dental composites. *Scandinavian Journal of Dental Research*. 1986; 94: 364-365.
- Swift Jr. EJ, Levalley BD, Boyer DB Evaluation of new methods for composite repair *Dental Materials*. 1992; 8: 362-365.
- Tezvergil A, Lassila LVJ, Vallittu PK. Composite-composite repair bond strength: effect of different adhesion primers. *Journal of Dentistry*. 2003; 31: 521-525.
- Turner CW, Meiers JC. Repair of an aged, contaminated indirect composite resin with a direct, visible-light-cured composite resin. *Operative Dentistry*. 1993; 18: 187-194.