



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

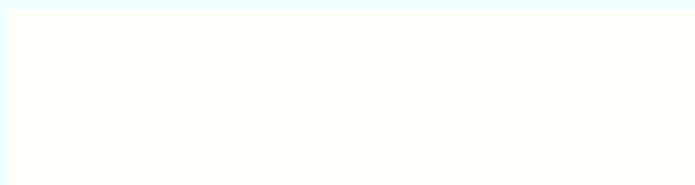
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluno(a): Fernanda Regina Voltarelli

Orientador(a): Prof^ª. Dr^ª. Giselle Maria Marchi Baron

Ano de Conclusão do Curso: 2004



TCC 149

Fernanda Regina Voltarelli

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE REPAROS EM
RESINA COMPOSTA COMPACTÁVEL CONFECCIONADOS COM
DIFERENTES COMBINAÇÕES RESTAURADORAS**

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

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Giselle Maria Marchi Baron

Piracicaba

2004

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

Dedico este trabalho

À Deus,

Pela força e coragem durante toda esta caminhada.

Aos meus pais, Luiz Carlos e Maria de Lourdes,

Pelo apoio irrestrito em todos os momentos de minha vida.

À minha irmã Alessandra,

Por toda a amizade, paciência e carinho.

Agradecimento Especial

À minha orientadora Prof^a. Dr^a. Giselle Maria Marchi

Baron,

*Pela amizade, atenção e orientação durante a realização
deste trabalho.*

Agradecimentos

*À Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP,
Pela oportunidade da realização deste trabalho.*

*À FAPESP,
Pelo apoio financeiro concedido.*

*Aos amigos da Dentística, Fabinho, Alessandra e Andréa,
Por todo apoio e suporte durante a minha inserção à pesquisa
científica.*

*Aos amigos da Faculdade, em especial Aline, Joyce, Renato e
Andreya,
Por todos os bons momentos vividos juntos.*

*E por fim, a todos aqueles que sempre me ajudaram e acreditaram
em meu trabalho.*

SUMÁRIO

	Pg.
Lista de ilustrações.....	7-8
Resumo.....	9
Introdução.....	10-12
Proposição.....	13
Materiais e Métodos	
Delineamento experimental.....	14
Materiais restauradores utilizados.....	15
Divisão dos grupos.....	16
Confecção dos corpos-de-prova.....	17-21
Ensaio de Ciclagem Mecânica.....	22
Ensaio de Microtração.....	23-24
Avaliação do padrão de fratura.....	25-26
Análise estatística.....	27
Resultados.....	28-29
Discussão.....	30-33
Conclusões.....	34
Referências Bibliográficas.....	35-38
Anexos.....	39-43

LISTA DE ILUSTRAÇÕES:

	Pg.
Quadro 1- Materiais utilizados segundo sua classificação e marca comercial.....	15
Quadro 2- Representação dos grupos de acordo com o sistema adesivo e a resina utilizada para reparo.....	16
Figura 1- Resinas compostas utilizadas: A- Filtek Flow (baixa viscosidade); B- Tetric Ceram HB (compactável); C- Filtek Z250 (híbrida).....	15
Figura 2- Adesivos utilizados: A- Single Bond (sem carga); B- Prime & Bond NT (com carga).....	15
Figura 3- Matriz metálica bipartida utilizada para a confecção dos corpos-de-prova.....	16
Figura 4- Confecção do bloco inicial: A- inserção da resina composta compactável Tetric Ceram HB; B- Colocação da tira de poliéster sobre o incremento final; C- peso de 500g.....	17
Figura 5- Desgaste do bloco inicial realizado em politriz.....	18
Figura 6: A- Matriz com 4mm de altura para confecção do bloco inicial; B- Matriz com 6mm de altura para confecção do reparo.....	18
Figura 7- Condicionamento ácido e aplicação do sistema adesivo de acordo com o protocolo.....	20
Figura 8- Realização do reparo de acordo com o protocolo.....	21
Figura 9- Envelhecimento artificial através de fadiga mecânica em Máquina de Ciclagem Mecânica.....	22
Figura 10- Esquema representando os corpos-de-prova em suas respectivas fases: bloco inicial após desgaste(A); bloco/reparo após tratamento correspondente (B); bloco após	

processamento na máquina de cortes seriados, sendo que as laterais dos corpos-de-prova serão desprezadas (C); fatia bloco/reparo após confecção do *hour-glass* (D).....24

Figura 11- Fatias do bloco após confecção do *hour-glass*.....24

Figura 12- Ensaio de microtração em Máquina de Ensaio Universal (EMIC).....24

Figura 13: Fotomicrografia ilustrativa de fratura coesiva no compósito restaurador.....25

Figura 14: Fotomicrografia ilustrativa de fratura coesiva no compósito reparador....26

Figura 15: Fotomicrografia ilustrativa de fratura coesiva na resina de baixa viscosidade.....26

Figura 16: Fotomicrografia ilustrativa de fratura mista.....26

Tabela 1: Análise da Variância.....28

Tabela 2: Médias de Resistência de União (MPa) dos 8 grupos experimentais.....28

Tabela 3: Distribuição da classificação dos padrões de fratura dentro dos grupos experimentais.....28

Grafico1: Distribuição da classificação dos padrões de fratura dentro dos grupos experimentais.....29

RESUMO:

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes associações entre sistemas adesivos e materiais restauradores na resistência à microtração de reparos em resina composta compactável e avaliar os padrões de fratura obtidos em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Para este estudo foram confeccionados 54 blocos de resina composta fotopolimerizável compactável (Tetric Ceram HB) a partir de matrizes metálicas bipartidas. Os blocos foram distribuídos, aleatoriamente, em nove grupos (n=6) de acordo com o sistema adesivo (Single Bond ou Prime & Bond NT) e materiais restauradores (Filtek Z250, Filtek Flow, Tetric Ceram HB) utilizados para a confecção do reparo. Após a realização do reparo, os corpos-de-prova foram submetidos a ciclos mecânicos (100.000x; 80N). Em seguida, as amostras foram seccionadas para a obtenção de três fatias e na interface adesiva de cada fatia foram realizados desgastes precisos em lados opostos para obtenção de uma área adesiva de, aproximadamente, 1mm^2 . O teste de microtração foi realizado em máquina de ensaio universal (EMIC) a uma velocidade de 0,5mm/min. Após o ensaio de resistência da união, as interfaces fraturadas foram observadas em microscópio eletrônico de varredura e classificadas de acordo com o padrão de fratura em: coesiva no compósito restaurador, coesiva no compósito reparador, coesiva no compósito de baixa viscosidade, coesiva no adesivo, adesiva e mista. A análise estatística (ANOVA/Tukey, $p<0,05$) encontrou os seguintes resultados (Média e DP/MPa): G1: $42,97\pm11,96$; G2: $28,66\pm6,54$; G3: $28,93\pm3,86$; G4: $25,98\pm12,28$; G5: $24,91\pm8,79$; G6: $48,16\pm9,89$; G7: $38,76\pm11,49$; G8: $37,61\pm12,32$; G9: $34,55\pm15,04$. Maiores médias foram encontradas quando o adesivo Prime & Bond NT foi utilizado, independentemente do uso da resina fluida ou da resina composta de reparo. Conclui-se que a resistência de união da interface de reparo foi influenciada apenas pelo sistema adesivo.

INTRODUÇÃO:

O uso de compósitos resinosos em Dentística tornou-se rotina com as melhoras nos sistemas de união, sistemas fotoativadores e propriedades físicas e mecânicas dos sistemas resinosos (14). Entretanto, algumas limitações inerentes dos materiais resinosos, incluindo contração de polimerização e coeficiente de expansão térmica linear maior que da substância dentária, podem vir a comprometer a longevidade de restaurações direta com compósitos (15).

Determinadas falhas nas restaurações adesivas, como fratura, abrasão, seleção de cor inadequada (5), manchamento das margens, alteração de cor (8), deficiência na anatomia da restauração (13), não requerem necessariamente a remoção de toda a restauração (1). Tal procedimento necessita de remoção do esmalte e dentina previamente condicionados e o subsequente condicionamento de mais esmalte e dentina causando, perda de estrutura dentária e tornando as cavidades maiores (1). O acelerado ciclo re-restauração do dente é inevitavelmente acompanhado por seu enfraquecimento, perda desnecessária de tecidos dentais e repetidas injúrias à polpa (17). O aumento no tamanho da cavidade quando restaurações diretas com compósitos resinosos são trocadas podem ser atribuídas à dificuldade de diferenciar o material restaurador e remanescente dental (15).

Uma solução para esse problema pode ser a substituição apenas da parte insatisfatória da restauração com um reparo (1, 2, 3, 4, 5, 8), que consiste numa alternativa mais viável, barata, requerendo tempo clínico curto e causando menor trauma pulpar (4). Entretanto, após o reparo, é possível que ocorra fratura do material adicional se a superfície do compósito original for inadequadamente preparada (6), pois a resistência da união entre o compósito antigo e o novo é significativamente menor do que a força coesiva do material (1, 2, 4, 5, 7, 12). Em geral, a união entre duas camadas de compósito é conseguida com a presença de uma camada de resina não polimerizada, inibida pelo oxigênio (14, 18). Como restaurações antigas não possuem essa camada superficial não polimerizada, diversas técnicas são sugeridas para aumentar a união compósito-compósito (14).

De acordo com Shahdad & Kennedy (1998) a força de união interfacial no reparo de uma restauração nova (logo após a sua confecção) é a mesma que a força coesiva do material. No caso de restaurações antigas reparadas, a força de união situa-se na faixa de 20-70% da força coesiva do material. Segundo esses autores, o número de grupos metacrilatos que não reagiram diminuem conforme a polimerização da resina composta e, do mesmo modo, o potencial de união primária a esses grupos também diminui com o tempo.

A adesão entre o compósito resinoso antigo e o novo é afetada por vários fatores como rugosidade superficial, material intermediário, de reparo e tempo (14, 19). Existem três possíveis mecanismos de adesão durante o reparo: adesão química à matriz orgânica do compósito resinoso, adesão química às partículas de carga expostas e retenção micromecânica por penetração do monômero nas irregularidades da matriz orgânica (14).

Vários métodos de tratamento de superfície, assim como a aplicação de diferentes tipos de sistemas adesivos e técnicas restauradoras têm sido propostos na literatura para a confecção de reparos em restaurações de resina composta (2, 3, 4, 8, 9, 12, 14, 20). No entanto, não há um consenso quanto ao melhor protocolo a ser seguido devido às diferentes metodologias empregadas nos diversos estudos (5). Entre metodologias pouco empregadas, podemos citar o uso de compósito de alta viscosidade, o efeito de materiais intermediários e da fadiga mecânica sobre compósitos resinosos reparados.

Compósitos para dentes posteriores estão se tornando uma alternativa viável ao amálgama. Como o uso desses compósitos está aumentando, a necessidade de reparo também tende a aumentar. Atualmente, existem poucos estudos descrevendo reparos em compósitos com alto conteúdo de partículas para dentes posteriores e a consequência de se reparar um compósito com um material de composição diferente (20).

Efeitos de materiais intermediários de baixa viscosidade na força de união de reparos também não foram avaliados (21), mas sabe-se que o molhamento do substrato pelo material de reparo é um fator crucial para controlar a força de união. O molhamento é controlado pela diferença entre a energia livre de superfície do substrato e da resina de

união, e pela viscosidade desta resina (20). Resinas de baixa viscosidade podem ser benéficas para a adesão, pois promovem bom molhamento da superfície (21,22). Além disso, sua capacidade de aliviar as tensões oriundas do processo mastigatório também se encontram em discussão (21, 23, 24).

Outra metodologia atualmente muito estudada é o efeito da influência da fadiga sobre compósitos resinosos (3). Estudos que aplicam ciclagem mecânica são interessantes porque falhas de materiais dentários são predominantemente atribuídas à fadiga (21, 25, 26). Dessa forma, a fadiga mecânica, que pode ser definida como o número de ciclos de tensão que o material pode resistir antes de falhar (3), foi utilizada neste estudo a fim de se promover o envelhecimento artificial dos corpos-de-prova.

Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de diferentes combinações restauradoras na resistência a microtração de compósitos posteriores reparados, além da avaliação dos padrões de fratura.

PROPOSIÇÃO:

Avaliar o efeito de diferentes associações entre sistemas adesivos e materiais restauradores na resistência à microtração de compósitos para dentes posteriores reparados e submetidos a tensões mecânicas e também avaliar os padrões de fratura obtidos por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV).

MATERIAIS E MÉTODOS:

Delineamento experimental

Unidades experimentais:

- 54 corpos-de-prova em resina composta compactável (Tetric Ceram HB)

Fator em estudo:

- Sistema adesivo em 2 níveis (Single Bond e Prime & Bond NT)
- Combinação de materiais restauradores usada no reparo em 4 níveis (apenas Z250, FF + Z250, apenas Tetric, FF + Tetric).

Variável de resposta:

- Resistência de união à microtração (Mpa)
- Padrão de fratura em MEV

Materiais restauradores utilizados

Quadro 1- Materiais utilizados segundo sua classificação e marca comercial.

CLASSIFICAÇÃO	MARCA COMERCIAL
Resina composta fotopolimerizável compactável	Tetric Ceram HB (Ivoclar/Vivadent)
Resina composta fotopolimerizável híbrida	Filtek Z250 (3M/ESPE)
Resina composta fotopolimerizável de baixa viscosidade	Filtek Flow (3M/ESPE)
Adesivo sem carga	Single Bond (3M/ESPE)
Adesivo com carga	Prime & Bond NT (Dentsply)

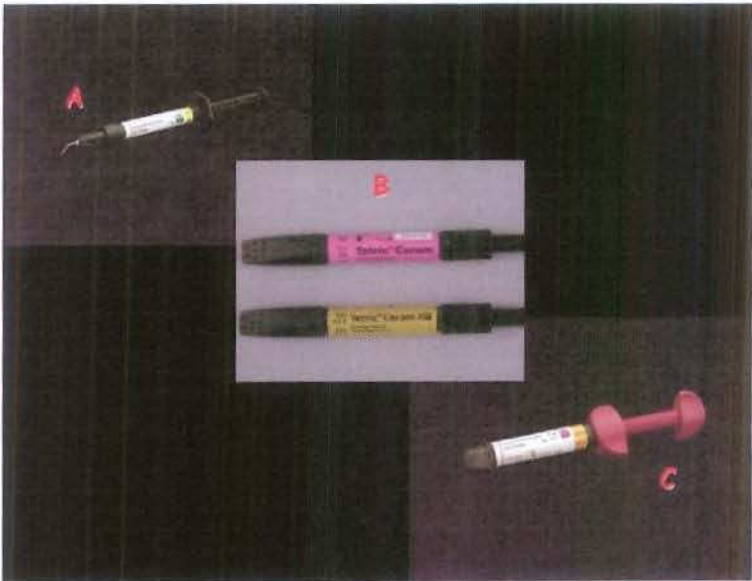


Figura 1- Resinas compostas utilizadas: A- Filtek Flow (baixa viscosidade); B- Tetric Ceram HB (compactável); C- Filtek Z250 (híbrida).



Figura 2- Adesivos utilizados: A- Single Bond (sem carga); B- Prime & Bond NT (com carga).

Divisão dos grupos

Para este estudo, foram confeccionados 54 blocos em resina composta fotopolimerizável compactável Tetric Ceram HB na cor A1 (Figura 1), a partir de matrizes metálicas bipartidas de formato quadrangular (Figura 3) com lado de 5mm e altura de 4mm. Estes blocos foram distribuídos, aleatoriamente, em 8 grupos experimentais (n=6), de acordo com o tipo de sistema adesivo e técnica restauradora empregada para confecção do reparo. Para efeito de comparação, o Grupo 1 (Controle) não foi reparado. Assim, obtivemos a força coesiva do compósito resinoso restaurador (Tetric Ceram HB), pois quanto mais próxima à força coesiva do material, mais resistente será o reparo. Os grupos experimentais estão descritos no Quadro 2:

Quadro 2- Representação dos grupos de acordo com o sistema adesivo e a resina utilizada para reparo.

GRUPO	SISTEMA ADESIVO	RESINA PARA REPARO
1	---	---
2	Single Bond	Híbrida
3	Single Bond	Baixa viscosidade+ Híbrida
4	Single Bond	Compactável
5	Single Bond	Baixa viscosidade + Compactável
6	Prime & Bond NT	Híbrida
7	Prime & Bond NT	Baixa viscosidade + Híbrida
8	Prime & Bond NT	Compactável
9	Prime & Bond NT	Baixa viscosidade + Compactável

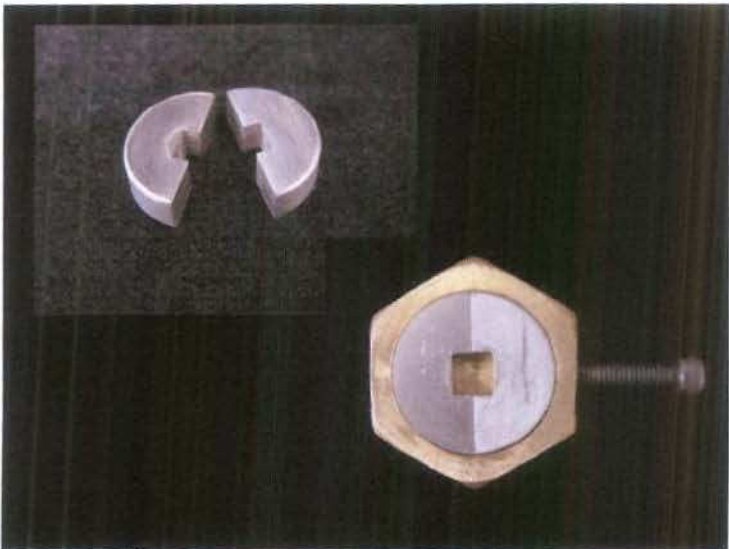


Figura 3- Matriz metálica bipartida utilizada para a confecção dos corpos-de-prova.

Confecção dos corpos-de-prova

O bloco de resina composta a ser reparado foi confeccionado utilizando dois incrementos horizontais de aproximadamente 2mm, sendo cada incremento fotoativado por 20s com aparelho fotoativador Optilux 501 (Demetron/Kerr). Após a inserção do incremento final, foi colocada sobre a matriz/bloco, uma tira de poliéster e um peso de 500 gramas, mantido durante 30 segundos sobre estes, a fim de se promover uma melhor acomodação da resina composta (Figura 4). Após esse período, o peso foi removido e, o compósito, fotoativado. Os blocos foram removidos da matriz, numerados e armazenados individualmente dentro de frascos plásticos contendo água destilada durante uma semana em estufa a 37°C, até a confecção do reparo.

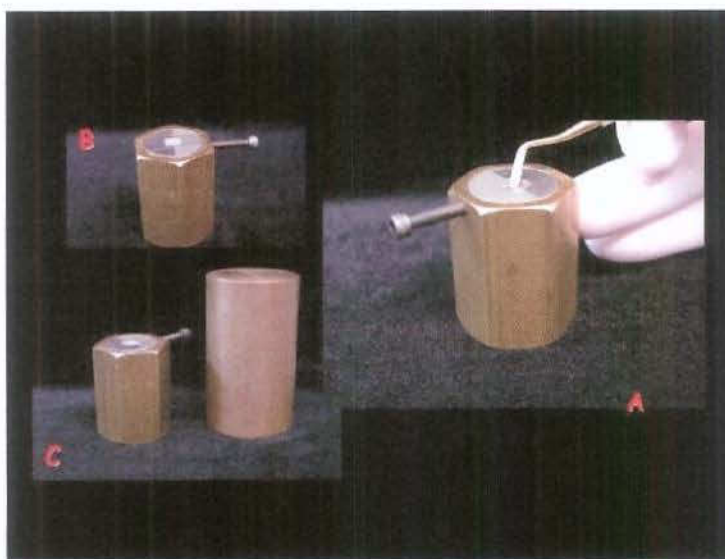


Figura 4- Confecção do bloco inicial: A- inserção da resina composta compactável Tetric Ceram HB; B- Colocação da tira de poliéster sobre o incremento final; C- peso de 500g.

Para o procedimento de reparo, a superfície onde foi aplicada a luz fotoativadora foi preparada através de um desgaste de 1mm, feito com lixa de carbureto de silício granulação #600, em Politriz, sob refrigeração constante de água (Figura 5).

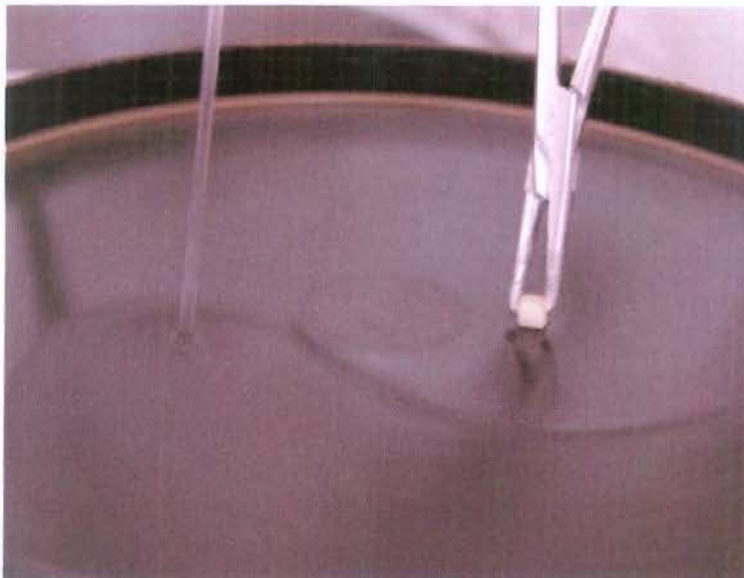


Figura 5- Desgaste do bloco inicial realizado em politriz.

Para a realização do reparo, foi utilizada uma segunda matriz metálica semelhante a anterior, porém com altura de 6mm (Figura 6), para que o bloco de resina composta inicialmente confeccionado pudesse ser posicionado em seu interior mantendo-se um espaço de 3mm de altura para inserção da resina de confecção do reparo. As técnicas restauradoras e materiais utilizados para a confecção dos reparos seguiram os protocolos descritos abaixo (Figuras 7 e 8):

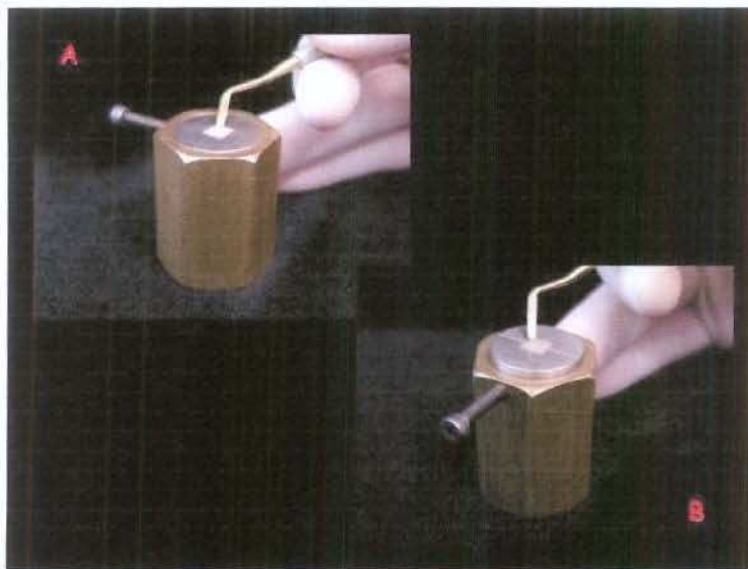


Figura 6: A- Matriz com 4mm de altura para confecção do bloco inicial; B- Matriz com 6mm de altura para confecção do reparo.

Grupo 1 - Blocos de resina confeccionados com uma única resina compactável Tetric Ceram HB na cor A1, inserida em três incrementos horizontais de 2mm, fotoativados por 20s cada, totalizando 6mm de altura. Esses blocos foram utilizados para medir a resistência coesiva do compósito.

Grupo 2 - Foi realizado o condicionamento da superfície com ácido fosfórico 37% durante 30 segundos, lavagem por 15 segundos e secagem. O adesivo Single Bond (Figura 2) foi aplicado com pincel descartável ("microbrush") em duas camadas consecutivas, seguido de um leve jato de ar e fotoativação por 10 segundos. Posteriormente, foram inseridos dois incrementos de aproximadamente 1,5mm de resina híbrida Filtek Z250 na cor A3.5 (Figura 1), sendo cada incremento fotoativado por 20s.

Grupo 3 - Foi realizado o condicionamento ácido e aplicado o adesivo Single Bond conforme descrito acima. Posteriormente, foi inserida uma camada de aproximadamente 0,5mm resina de baixa viscosidade Filtek Flow na cor B2 (Figura1) com o auxílio de um pincel "microbrush", sendo esta camada fotoativada por 20s e 2 incrementos de aproximadamente 1,5 e 1,0mm de resina híbrida Filtek Z250 na cor A3.5, sendo cada incremento fotoativado por 20s.

Grupo 4 - Foi realizado o condicionamento ácido e aplicado o adesivo Single Bond. Posteriormente, foram inseridos dois incrementos de aproximadamente 1,5mm de resina compactável Tetric Ceram HB na cor A3.5, sendo cada incremento fotoativado por 20s.

Grupo 5 - Foi realizado o condicionamento ácido e aplicado o adesivo Single Bond. Posteriormente, foi inserida uma camada de aproximadamente 0,5mm de resina de baixa viscosidade Filtek Flow na cor B2 com o auxílio de um pincel "microbrush", sendo esta camada fotoativada por 20s e 2 incrementos de aproximadamente 1,5 e 1,0mm de resina compactável Tetric Ceram HB na cor A3.5, sendo cada incremento fotoativado por 20s.

Grupo 6 - Foi realizado o condicionamento da superfície com ácido fosfórico 37% durante 30 segundos, lavagem por 15 segundos e secagem. O adesivo Prime & Bond NT (Figura2) foi aplicado sobre a superfície, aguardando-se 20 segundos para posterior

remoção dos excessos com leve jato de ar e fotoativação por 10 segundos. Posteriormente, foi inserida a resina híbrida Filtek Z250 na cor A3.5 conforme descrito no Grupo 2.

Grupo 7 - Foi realizado o condicionamento ácido e aplicado o adesivo Prime & Bond NT conforme descrito acima. Posteriormente, foram inseridas a resina de baixa viscosidade Filtek Flow na cor B2 e a resina híbrida Filtek Z250 na cor A3.5 conforme descrito no Grupo 3.

Grupo 8 - Foi realizado o condicionamento ácido e aplicado o adesivo Prime & Bond NT. Posteriormente, foi inserida a resina compactável Tetric Ceram HB na cor A3.5 conforme descrito no Grupo 4.

Grupo 9 - Foi realizado o condicionamento ácido e aplicado o adesivo Prime & Bond NT. Posteriormente, foram inseridas a resina de baixa viscosidade Filtek Flow na cor B2 e a resina compactável Tetric Ceram na cor A3.5 conforme descrito no Grupo 5.

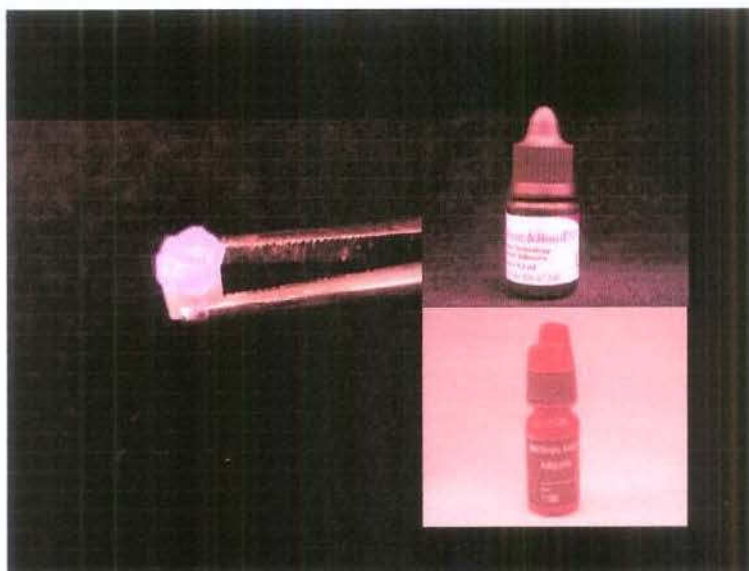


Figura 7- Condicionamento ácido e aplicação do sistema adesivo de acordo com o protocolo.

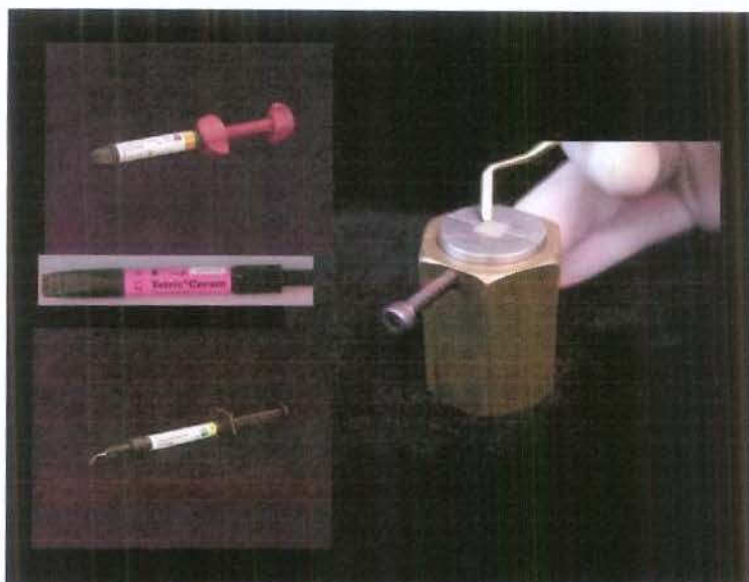


Figura 8- Realização do reparo de acordo com o protocolo.

Ensaio de Ciclagem Mecânica

Após os procedimentos de reparo, os corpos-de-prova foram envelhecidos artificialmente por meio de ciclagem mecânica.

Para a realização do ensaio de envelhecimento, foram confeccionados cilindros em resina de poliestireno, com uma cavidade para adaptação dos blocos. Os cilindros foram confeccionados com tubos de PVC de 2,1 cm de diâmetro e 2,0 cm de altura e os corpos-de-prova prensados nesta cavidade com cera utilidade. Este procedimento foi importante para a adaptação das amostras na Máquina de Ciclagem Mecânica (Figura 9), como também para a manutenção do mesmo eixo de incidência da carga vertical de 80N. Foram realizados 100.000 ciclos, a uma frequência de 2Hz (ciclos/segundo). Durante a ciclagem, os blocos foram mantidos em água destilada a uma temperatura de 37°C.



Figura 9- Envelhecimento artificial através de fadiga mecânica em Máquina de Ciclagem Mecânica.

Ensaio de Microtração

Após a ciclagem mecânica, a resistência de união do reparo foi avaliada através do ensaio de microtração.

Os corpos-de-prova reparados foram fixados com cera pegajosa em uma placa em acrílico, que foi adaptada a uma cortadeira metalográfica de precisão. Com um disco diamantado de dupla face, fixado à cortadeira, girando em baixa velocidade com constante irrigação, foram realizados quatro cortes ao longo eixo do corpo-de-prova. Sendo assim, de cada bloco foram obtidas três fatias bloco/reparo com espessura de aproximadamente 1mm, sendo que as laterais dos corpos-de-prova foram desprezadas (Figura 10C).

Para obtenção do formato de ampulheta ("hour-glass"), foi utilizada uma ponta diamantada extrafina cilíndrica #1093 FF (KG Sorensen) montada em alta rotação sob refrigeração constante, realizando desgastes precisos em lados opostos da interface bloco/reparo, mantendo uma área adesiva de aproximadamente 1mm² (Figuras 10D e 11). A espessura da secção transversal da interface bloco/reparo 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.

Os espécimes foram individualmente afixados ao dispositivo de microtração em Máquina de Ensaio Universal (EMIC), 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 (Figura 12). Os testes foram realizados com velocidade constante de 0,5 mm/min até o momento de ruptura da amostra. Após a ruptura, a área da interface adesiva foi mensurada com paquímetro digital. Os valores de resistência à microtração foram mensurados em Kgf (quilograma força) e transformados em MPa através da fórmula: $MPa = \text{valor em Kgf} \times 9,8 / \text{área}$.

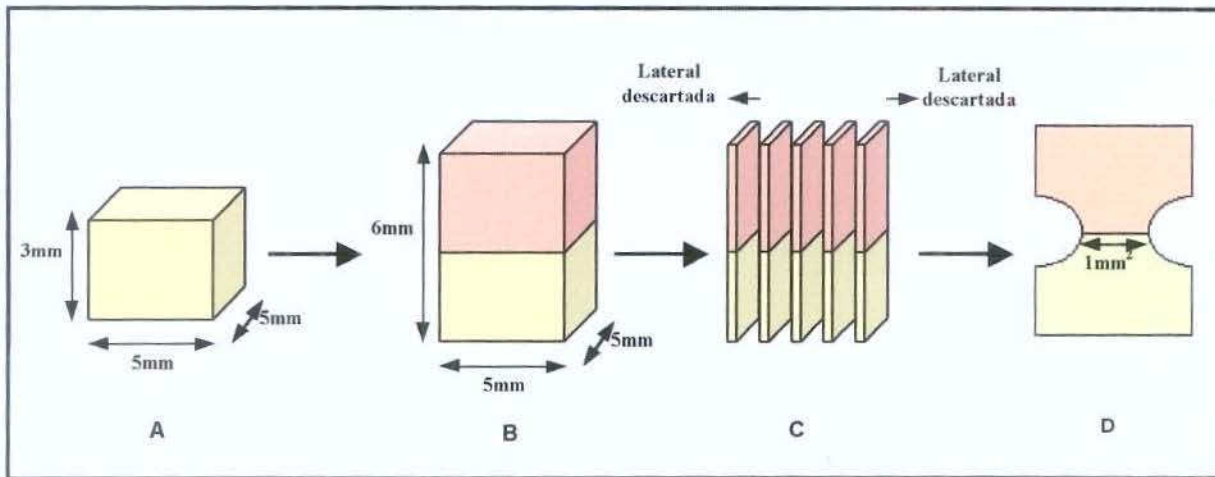


Figura 10- Esquema representando os corpos-de-prova em suas respectivas fases: bloco inicial após desgaste(A); bloco/reparo após tratamento correspondente (B); bloco após processamento na máquina de cortes seriados, sendo que as laterais dos corpos-de-prova serão desprezadas (C); fatia bloco/reparo após confecção do *hour-glass* (D).

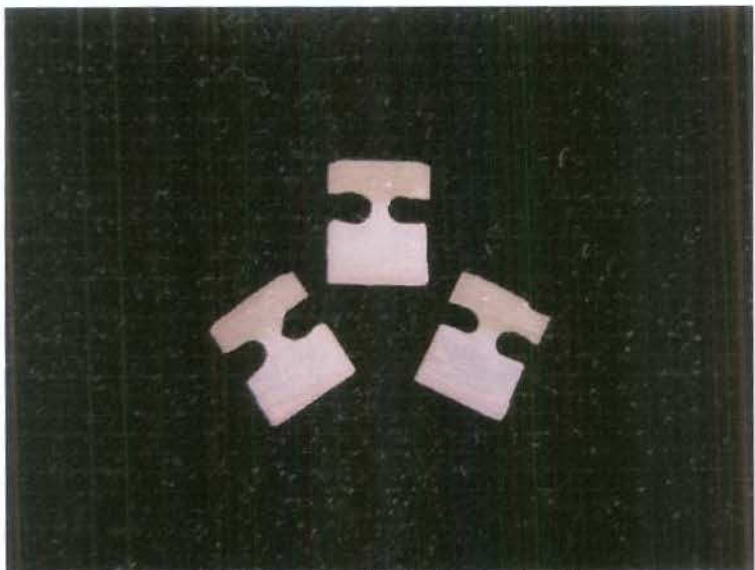


Figura 11- Fatias do bloco após confecção do "hour-glass".

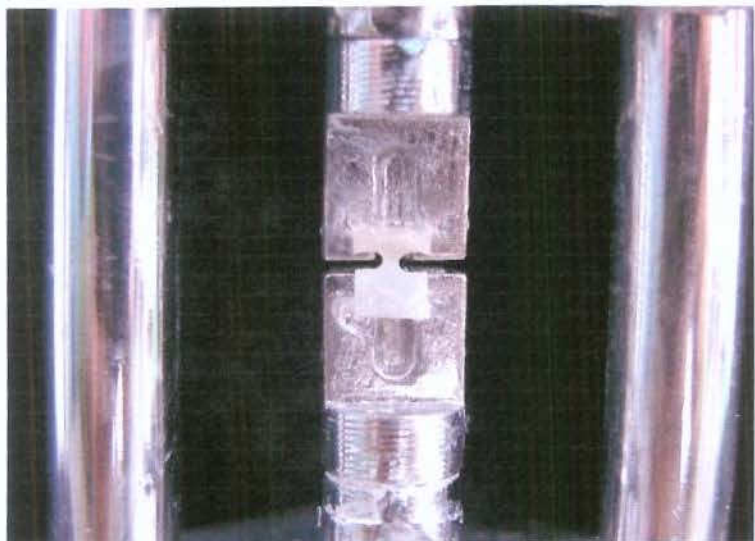


Figura 12- Ensaio de microtração em Máquina de Ensaio Universal (EMIC).

Avaliação do padrão de fratura

Após o ensaio de microtração, as interfaces fraturadas de cada amostra foram avaliadas em MEV para determinar o padrão de fratura de cada combinação restauradora. O preparo desses espécimes para as micrografias consistiu na sua fixação em "stubs" e posterior metalização para leitura em microscópio eletrônico de varredura.

Os padrões de fratura foram classificados em 6 tipos diferentes, de acordo com a classificação adaptada de Gregory & cols., 1992:

- Tipo 1: Coesiva no compósito restaurador.
- Tipo 2: Coesiva no compósito reparador.
- Tipo 3: Coesiva no compósito de baixa viscosidade.
- Tipo 4: Coesiva na camada de adesivo.
- Tipo 5: Adesiva.
- Tipo 6: Mista.

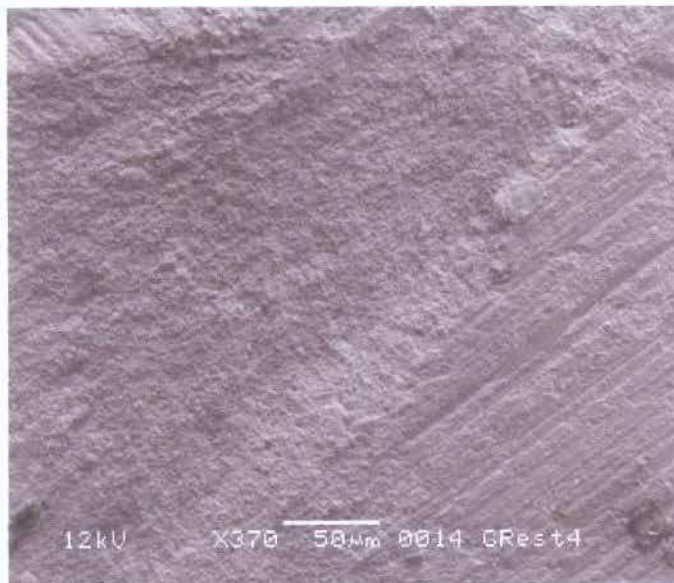


Figura 13: Fotomicrografia ilustrativa de fratura coesiva no compósito restaurador.

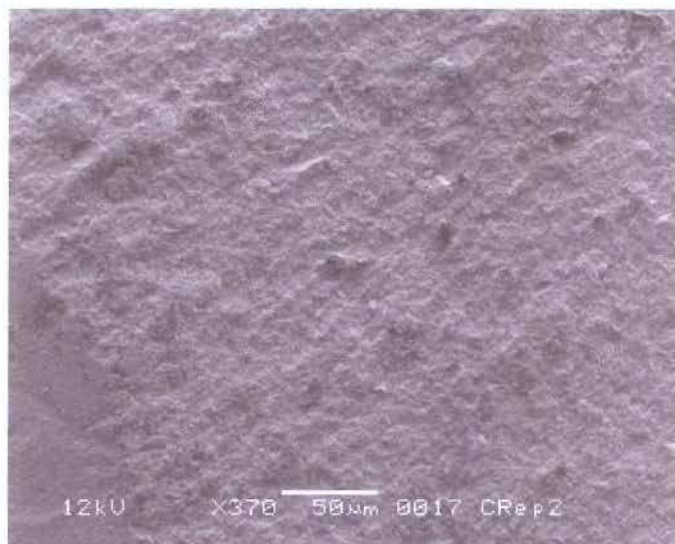


Figura 14: Fotomicrografia ilustrativa de fratura coesiva no compósito reparador.

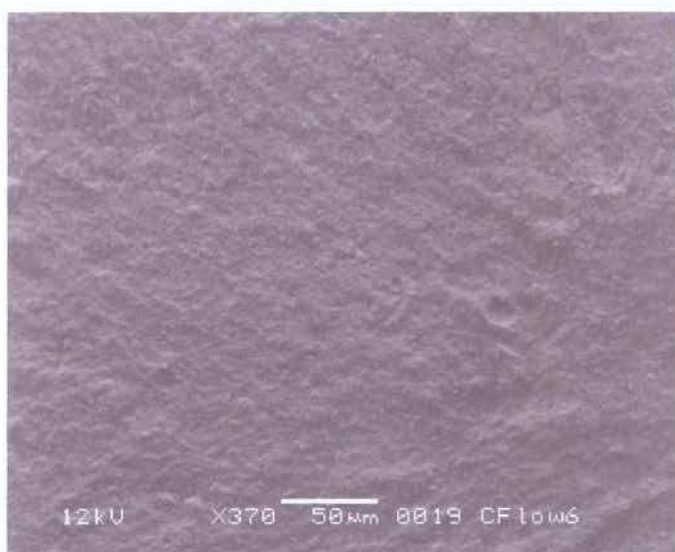


Figura 15: Fotomicrografia ilustrativa de fratura coesiva na resina de baixa viscosidade.

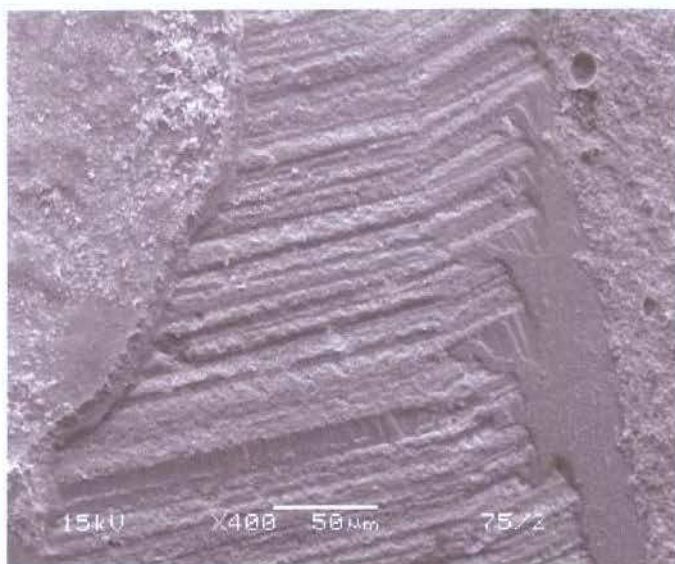


Figura 16: Fotomicrografia ilustrativa de fratura mista.

Análise estatística

O valor da resistência de união de cada corpo-de-prova utilizado na análise estatística foi obtido através da média aritmética de suas três fatias. Os valores em MPa foram analisados no programa SAS 8.0 (SAS Institute, Cary, NC, EUA). Inicialmente foi realizada a análise exploratória dos dados e, a seguir, foi aplicada a Análise de Variância (ANOVA) em esquema fatorial (2 x 4), sendo os fatores representados pelo “sistema adesivo” (2 níveis) e pela “combinação de reparo” (4 níveis). Verificada a significância estatística, aplicou-se o Teste de Tukey, com nível de significância de 5%, para comparações múltiplas entre as médias.

O Teste de Dunnett foi aplicado para comparar a força coesiva do bloco do compósito Tetric Ceram HB com a resistência de união obtida com as combinações de reparo. Este também foi executado com nível de significância de 5%.

Os padrões de fratura foram analisados de forma descritiva.

RESULTADOS:

Tabela 1: Análise da Variância.

Causas da variação	Grau de Liberdade	Soma dos Quadrados	Quadrado Médio	Valor F	Prob. > F
ADES	1	1898.701192	1898.701192	16.73	0.0002
TRAT	3	506.399642	168.799881	1.49	0.2330
ADES*TRAT	3	181.735209	60.578403	0.53	0.6618

Tabela 2: Médias de Resistência de União (MPa) dos 8 grupos experimentais.

	ADESIVO	
	Single Bond	Prime & Bond NT
Adesivo + Z250	28,66 ± 6,54 Ba	48,16 ± 9,89 Aa
Adesivo + Baixa viscosidade + Z250	28,93 ± 3,86 Ba	38,76 ± 11,49 Aa
Adesivo + Tetric	25,98 ± 12,28 Ba	37,61 ± 12,32 Aa
Adesivo + Baixa viscosidade + Tetric	24,91 ± 8,79 Ba *	34,55 ± 15,04 Aa
FORÇA COESIVA	42,97 ± 11,96 *	

Médias seguidas de letras distintas indicam diferença estatística (minúsculas comparam linhas e maiúsculas colunas) – ANOVA/TUKEY $\alpha = 5\%$.

* Médias estatisticamente diferentes da força coesiva pelo Teste de Dunnett ($\alpha = 5\%$).

Tabela 3: Distribuição da classificação dos padrões de fratura dentro dos grupos experimentais.

	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9
Coesiva no compósito restaurador	25%	0%	0%	0%	36,36%	0%	18,18%	9,10%
Coesiva no compósito reparador	25%	0%	0%	0%	9,10%	0%	18,18%	18,18%
Coesiva no compósito de baixa viscosidade	-	0%	-	10%	-	18,18%	-	0%
Coesiva na camada de adesivo	0%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%
Adesiva	0%	25%	0%	10%	0%	0%	0%	0%
Mista	50%	75%	75%	80%	54,54%	81,82%	63,64%	72,72%

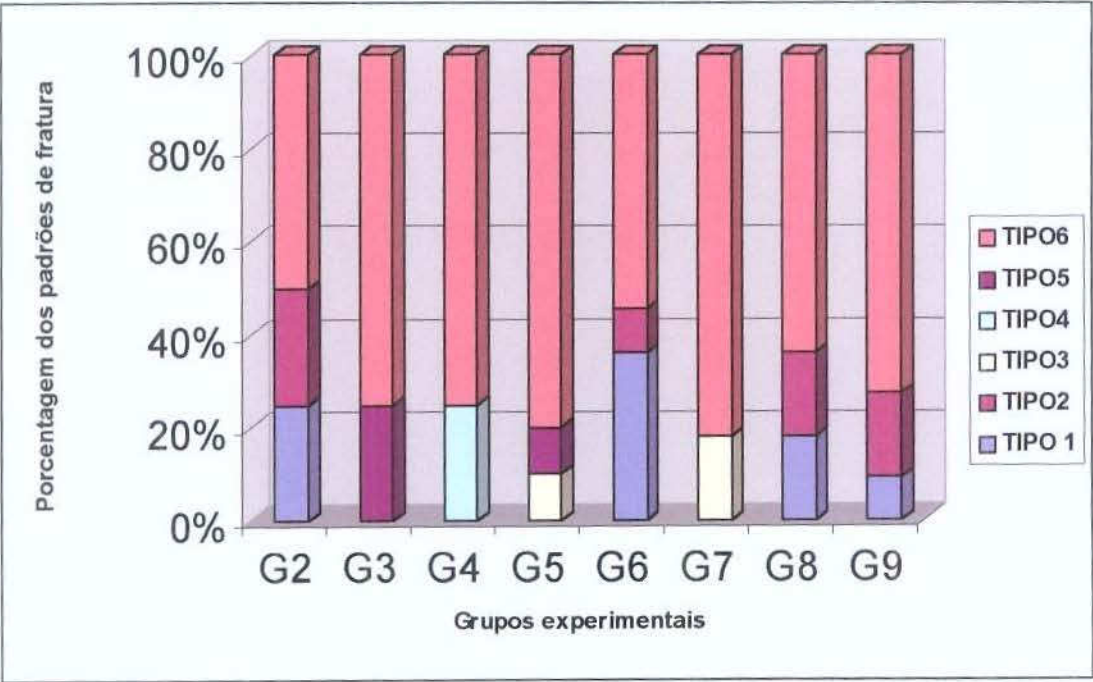


Gráfico1: Distribuição da classificação dos padrões de fratura dentro dos grupos experimentais.

DISCUSSÃO:

Segundo Opdam *et al.* (27), compósitos resinosos são considerados aceitos para todos os tipos de restaurações diretas. Uma importante vantagem da técnica adesiva é a mínima quantidade de tecido dental que precisa ser removida para restaurar lesões de cárie (28). Por esses motivos, restauração com compósito resinoso em dentes posteriores tornou-se uma alternativa popular ao uso do amálgama. A exigência dos pacientes por melhor estética e as melhoras nesses materiais contribuíram para a sua popularidade (30). Entretanto, existem poucos estudos descrevendo reparo em compósitos resinosos para dentes posteriores (alto conteúdo de carga).

Falhas parciais como fratura, abrasão, seleção de cor inadequada (5), manchamento das margens, alteração de cor (8) e deficiência na anatomia da restauração (13), ocorrem freqüentemente na prática diária. Nesses casos, a completa remoção da restauração está associada à perda de tecidos duros dentais e ao enfraquecimento do dente (17). Assim, a indicação do procedimento de reparo pode ser favorável. O presente estudo teve como objetivo verificar a eficácia do reparo dos materiais odontológicos disponíveis no mercado, assim como utilizar metodologias pouco apresentadas na literatura para testar esses reparos.

Uma metodologia pouco estudada e empregada neste estudo é o efeito de materiais de baixa viscosidade na força de reparo. O uso de resina de baixa viscosidade como camada intermediária pode ser benéfico, pois promove bom molhamento da superfície (21). Elas criam uma íntima união com os defeitos microestruturais nas superfícies preparadas. Além disso, os compósitos resinosos de baixa viscosidade possuem módulo de elasticidade na faixa de 1 a 5 Gpa, o qual é menor do que de compósitos resinosos híbridos e da dentina. O baixo módulo de elasticidade de um material indica sua habilidade em flexionar juntamente com o dente e sua habilidade em absorver tensões, podendo agir como uma camada intermediária com características elásticas (30).

Outro importante foco do presente estudo foi simular as tensões oriundas do processo mastigatório. Estudos que aplicam ciclagem mecânica são interessantes porque falhas intra-orais de materiais dentários são predominantemente atribuídas à fadiga (21). É esperado que reparos sejam capazes de resistir às forças de mastigação. As falhas estão relacionadas à tensão sofrida pela restauração, ocorrendo após pequeno número de ciclos em alto nível de tensões e após um grande número de ciclos em baixo nível de tensões (3). Assim, a idade da restauração reparada é estimada como um fator crucial para o sucesso do reparo (10).

A força de união interfacial determina o sucesso ou a falha do reparo. No caso de restaurações antigas reparadas, a força de união situa-se na faixa de 20-70% da força coesiva do material (1). Quanto mais próxima à força coesiva do material, mais resistente será o reparo. Para efeito de comparação, o Grupo 1 (Controle) não foi reparado, assim obtivemos a força coesiva do compósito resinoso restaurador (Tetric Ceram HB). Dentre as combinações testadas, apenas o Grupo 5 foi significativamente menor que a força coesiva da resina composta.

Os sistemas adesivos mostraram-se diferentes entre si, independente da técnica de reparo. Maiores médias foram encontradas quando o adesivo Prime & Bond NT foi utilizado. Os grupos 6 (NT + Z250), 7 (NT + Flow + Z250), 8 (NT + Tetric) e 9 (NT + Flow + Tetric) foram estatisticamente semelhantes entre si, mas diferentes dos grupos 2 (SB + Z250), 3 (SB + Flow + Z250), 4 (SB + Tetric) e 5 (SB + Flow + Tetric). Esses resultados podem, em parte, ser explicados pela alta fluidez do adesivo Prime & Bond NT (35), que promoveria bom molhamento e penetração nos defeitos microestruturais das superfícies dos blocos iniciais preparadas com lixa. Além disso, a inclusão de partículas de carga na composição desse adesivo pode ser um fator importante para a performance desse sistema, pois melhora as propriedades físicas do material e aumenta a força adesiva (36). Miyazaki *et al.* (38) estabeleceu que 10% de concentração de partículas de carga são necessárias para aumentar a força de união e melhorar as propriedades mecânicas dos agentes de união.

Apesar da diferente metodologia utilizada, Toledano *et al.* (34) encontrou bons resultados para o adesivo Prime & Bond NT na força de união à dentina profunda. Contudo, os resultados de Nunes *et al.* (37) não corroboram com esses resultados, obtendo maiores valores de força de união em dentina humana para o adesivo Single Bond. Essa diferença pode ser explicada pela diferente metodologia empregada no estudo, avaliando a força de união à dentina superficial.

O reparo de compósitos resinosos com materiais de composição diferentes consiste numa área deficiente na literatura (9), mas no presente estudo observamos que não houve diferença entre os grupos que utilizaram a resina Filtek Z250 e os que utilizaram a resina Tetric Ceram HB. Da mesma forma, os resultados foram independente do uso ou não do compósito resinoso de baixa viscosidade. Malmstrom *et al.* (31), Walshaw and McComb (32) e Neme *et al.* (33) também não encontraram em seus estudos diferença quando compósitos resinosos de baixa viscosidade foram utilizados como base em restaurações.

Analisando os resultados obtidos no microscópio eletrônico de varredura, verificou-se maior incidência de fratura Tipo Mista. Nos grupos que apresentavam esta camada e cujo padrão de fratura foi classificado como misto, foi observada maior incidência de áreas de fratura no compósito resinoso de baixa viscosidade, contribuindo para preservação da interface adesiva. Isso pode ser explicado pela menor quantidade de carga presente neste material (cerca de 20%), que reduz suas propriedades mecânicas (30) e pode explicar a elevada ocorrência de fratura nesta camada.

Considerando-se que os resultados obtidos estão estritamente relacionados com a metodologia estudada, pode-se concluir que a resistência de união foi influenciada apenas pelo sistema adesivo utilizado, obtendo-se maiores médias quando utilizamos o adesivo Prime & Bond NT, independente do compósito resinoso de reparo ou do uso de compósito resinoso de baixa viscosidade.

Diante do observado, ou seja, sete grupos experimentais (2, 3, 4, 6, 7, 8 e 9) estatisticamente semelhantes à força coesiva do compósito resinoso restaurador (Tetric Ceram HB), pode-se dizer que o procedimento de reparo em restaurações de resina

composta consiste numa alternativa viável, apresentando bons resultados. O uso de resinas compostas de baixa viscosidade como material intermediário também é um procedimento recomendável, pois são de fácil aplicação e, devido ao seu baixo módulo de elasticidade, são capazes de flexionar juntamente com o dente e de aliviar tensões oriundas do processo mastigatório.

CONCLUSÕES:

- Valores de resistência de união estatisticamente semelhantes à força coesiva do compósito resinoso restaurador foram encontrados em sete grupos experimentais, sendo somente o Grupo 5 significativamente menor que a força coesiva da resina composta.
- A resistência de união da interface de reparo foi influenciada apenas pelo sistema adesivo empregado, independente do uso de compósito resinoso de baixa viscosidade ou do compósito resinoso de reparo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1) SHAHDAD AS, KENNEDY IG (1998) Bond strength of repaired anterior composite resins: an in vitro study *Journal of Dentistry* **26** 685-694.
- 2) SWIFT JR EJ, LEVALLEY BD, BOYER DB (1992) Evaluation of new methods for composite repair *Dental Materials* **8** 362-365.
- 3) SOUNDERS WP (1990) Effect of fatigue upon the interfacial bond strength of repaired composite resins *Journal of Dentistry* **18** 158-162.
- 4) MARTÍN CL, LÓPEZ SG, MONDELO JMNR (2001) The effect of various surface treatments and bonding agents at the repaired strength of heat-treated composites *Journal of Prosthetic Dentistry* **86** 481-488.
- 5) TURNER CW, MEIERS IC (1993) Repair of an aged, contaminated indirect composite resin with a direct, visible-light-cured composite resin *Operative Dentistry* **18** 187-194.
- 6) CHALKLEY Y, CHAN DCN (1986) Microleakage between light-cured composites and repairs *Journal of Prosthetic Dentistry* **56** 441-444.
- 7) BOYER DB, CHAN KC, REINHARDT JW (1984) Build-up and repair of light-cured composites: Bond strength *Journal of Dental Research* **63** 1241-1244.
- 8) 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** 122-126.
- 9) PUCKETT AD, HOLDER R, O'HARAJW (1991) Strength of posterior composite repairs using different composite/bonding agent combinations *Operative Dentistry* **16** 136-140.
- 10) FRANKENBERGER R, KRÄMER N, ELBER I, LOHBAUER V, KÄPPEL S, WEGES ST, PETSCHLT A (2003) Fatigue behavior of the resin-resin bond of partially replaced resin-based composite restorations *American Journal of Dentistry* **16** 17-22.

- 11) GREGORY WA, BERRY S, DUKE E, DENNISON JB (1992)** Physical properties and repair bond strength of direct and indirect composite resins *Journal of Prosthetic Dentistry* **68** 406-411.
- 12) AZARBAL P, BOYER DB, CHAN KC (1986)** The effect of bonding agents on the interfacial bond strength of repaired composites *Dental Materials* **2** 153-155.
- 13) 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.
- 14) TEZVERGIL A, LASSILA LVJ, VALLITTU PK (2003)** Composite-composite repair bond strength: effect of different adhesion primers *Journal of Dentistry* **31** 521-525.
- 15) BLUM IR, MJÖR IA, SCHRIEVER A, HEIDEMANN D, WILSON NHF (2003)** Defective direct composite restorations – replace or repair? *Swedish Dental Journal* **27** 99-104.
- 16) SÖDERHOLM KJM, ROBERTS MJ (1991)** Variables influencing the repair strength of dental composites *Scand J Dent Res* **99** 173-180.
- 17) BLUM IR, SCHRIEVER A, HEIDEMANN D, MJÖR IA, WILSON NHF (2003)** The repair of direct composite restorations: an international survey of the teaching of operative techniques and materials *European Journal of Dental Education* **7** 41-48.
- 18) LI J (1997)** Effect of surface properties on bond strength between layers of newly cured dental composites *Journal of Oral Rehabilitation* **24** 358-260.
- 19) SHAHDAD SA, KENNEDY JG (1998)** Bond strength of repaired anterior composite resins: an in vitro study resins *Journal of Dentistry* **26** 685-694.
- 20) PUCKETT AD, HOLDER R, O'HARA JW (1991)** Strength of posterior composite repairs using different composite/bonding agent combinations *Operative Dentistry* **16** 136-140.
- 21) FRANKENBERGER R, KRÄMER N, EBERT J, LOHBAUER U, KÄPPEL S, WEGES ST, PETSCHLT A (2003)** Fatigue behavior of the resin-resin bond of partially replaced resin-based composite restorations *American Journal of Dentistry* **16** 17-22.

- 22)** FRANKENBERGER R, KRAMER N, PELKA M (1999) Internal adaptation and overhang formation of direct class II resin composite restorations *Clin Oral Investig* **3** 208-215.
- 23)** SWIFT EJ, TRIOLO PT, BARKMEIERWW (1996) Effect of low-viscosity resins on the performance of dental adhesives *Am J Dent* **9** 100-104.
- 24)** KEMP-SCHOLTE CM, DAVIDSON CL (1990) Marginal integrity related to bond strength and strain capacity of composite resin restorative systems *J Prosthet Dent* **64** 658-664.
- 25)** DEWJI HR, DRUMMOND JL, FADAVI S (1998) Bond strength of BIS_GMA and glass ionomer pit and fissure sealants using cyclic fatigue *Eur J Oral Sci* **106** 594-599.
- 26)** DRUMMOND JL, SAKAGUCHI RL, RACEAND DC (1996) Testing mode and surface treatment effects on dentin bonding *J Biomed Mater Res* **32** 533-541.
- 27)** OPDAM NJM, LOOMANS BAC, ROETERS FJM, BRONKHORST EM (2004) Five-year clinical performance of posterior resin composite restorations placed by dental students *Journal of Dentistry* **32** 379-383.
- 28)** WALLS AWG, MURRAY JJ, McCABE JF (1998) The management of occlusal caries in permanent molar. A clinical trial comparing a minimal composite restoration with an occlusal amalgam restoration *British Dental Journal* **164** 288-292.
- 29)** HANSEN EK, ASMUSSEN E (1990) In vivo fractures of endodontically treated posterior teeth restored with enamel-bonded resin *Endodontics and Dental Traumatology* **6** 218-225.
- 30)** ATTAR N, TURGUT MD, GÜNGÖR HC (2004) The effect of flowable resin composites as gingival increments on the microleakage of posterior resin composites *Operative Dentistry* **29-2** 162-167.
- 31)** MALMSTROM HS, SCHLUETER M, ROACH T, MOSS ME (2002) Effect of thickness of flowable resins on marginal leakage in Class II composite restorations *Operative Dentistry* **27-4** 373-380.

- 32) WALSHAW PR, McCOMB D (1998) Microleakage in Class II resin composites with low-modulus *Journal of Dental Research* 77 131.**
- 33) NEME AM, MAXSON BB, PINK FE, AKSU MN (2002) Microleakage of Class II packable resin composites lined with flowables: An in vitro study *Operative Dentistry* 27-6 600-605.**
- 34) TOLEDANO M, OSORIO R, CEBALLOS L, FUENTES MV, FERNANDES CAO, TAY FR, CARVALHO RM (2003) Microtensile bond strength of several adhesive systems to different dentin depths *American Journal of Dentistry* 16 292-298.**
- 35) www.dentsply.com.br**
- 36) MONTES MAJR, GÓES MF, CUNHA MRB, SOARES AB (2001) A morphological and tensile bond strength evaluation of an unfilled adhesive with low-viscosity composites and a filled adhesive in one and two coats *Journal of Dentistry* 29 435-441.**
- 37) NUNES MF, SWIFT EJ, PERDIGÃO J (2001) Effects of adhesive composition on microtensile bond strength to human dentin *Am J Dent* 14(6) 340-343.**
- 38) MIYAZAKI m, ANDO S, HINOURA K, ONOSE H, MOORE BK (1995) Influence of filler addition to bonding agents on shear bond strength to bovine dentin *Dent Mater* 11 234-238.**

ANEXOS:

Anexo 1: Análise estatística para avaliação dos dados obtidos no teste de microtração.

12:34 Sunday, November 12, 2000 3

The GLM Procedure		
Class Level Information		
Class	Levels	Values
ades	2	1 2
trat	4	1 2 3 4

Number of observations 48

NOTE: Due to missing values, only 47 observations can be used in this analysis.
12:34 Sunday, November 12, 2000 4

The GLM Procedure

Dependent Variable: valor

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	7	2586.836043	369.548006	3.26	0.0081
Error	39	4425.750680	113.480787		
Corrected Total	46	7012.586723			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	valor Mean
0.368885	31.75303	10.65274	33.54872

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
ades	1	1898.701192	1898.701192	16.73	0.0002
trat	3	506.399642	168.799881	1.49	0.2330
ades*trat	3	181.735209	60.578403	0.53	0.6618

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
ades	1	1872.792445	1872.792445	16.50	0.0002
trat	3	468.283974	156.094658	1.38	0.2645
ades*trat	3	181.735209	60.578403	0.53	0.6618

12:34 Sunday, November 12,

2000 5

The GLM Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for valor

NOTE: This test controls the Type I experimentwise error rate, but it generally has a higher Type II error rate than REGWQ.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	39

Error Mean Square 113.4808
Critical Value of Studentized Range 2.86055
Minimum Significant Difference 6.2875
Harmonic Mean of Cell Sizes 23.48936

NOTE: Cell sizes are not equal.

Means with the same letter are not significantly different.

Tukey Grouping	Mean	N	ades
A	39.771	24	2
B	27.056	23	1

12:34 Sunday, November 12,

2000 6

The GLM Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for valor

NOTE: This test controls the Type I experimentwise error rate.

Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 39
Error Mean Square 113.4808
Critical Value of Studentized Range 3.79486

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.

trat Comparison		Difference Between Means	Simultaneous 95% Confidence Limits	
1	- 2	5.447	-6.485	17.379
1	- 3	7.501	-4.431	19.434
1	- 4	9.563	-2.369	21.495
2	- 1	-5.447	-17.379	6.485
2	- 3	2.054	-9.616	13.724
2	- 4	4.116	-7.554	15.786
3	- 1	-7.501	-19.434	4.431
3	- 2	-2.054	-13.724	9.616
3	- 4	2.062	-9.608	13.732
4	- 1	-9.563	-21.495	2.369
4	- 2	-4.116	-15.786	7.554
4	- 3	-2.062	-13.732	9.608

12:34 Sunday, November 12,

2000 7

The GLM Procedure

Level of ades	Level of trat	N	-----valor----- Mean Std Dev	
1	1	5	28.6620000	6.5405978
1	2	6	28.9350000	3.8637327
1	3	6	25.9816667	12.2803199
1	4	6	24.9133333	8.7909264
2	1	6	48.1583333	9.8871359
2	2	6	38.7633333	11.4877616
2	3	6	37.6083333	12.3228396
2	4	6	34.5533333	15.0444351

Anexo 2: Análise estatística para comparação dos grupos experimentais com o grupo controle.

12:34 Sunday, November 12, 2000 8

The GLM Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
grupo	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

Number of observations 54

NOTE: Due to missing values, only 52 observations can be used in this analysis.

12:34

Sunday, November 12, 2000 9

The GLM Procedure

Dependent Variable: valor

Value	Source Pr > F	DF	Sum of Squares	Mean Square	F
3.21	Model 0.0060	8	2988.135338	373.516917	
	Error	43	4998.602960	116.246580	
	Corrected Total	51	7986.738298		
	R-Square	Coeff Var	Root MSE	valor Mean	
	0.374137	31.29250	10.78177	34.45481	

Value	Source Pr > F	DF	Type I SS	Mean Square	F
3.21	grupo 0.0060	8	2988.135338	373.516917	

Value	Source Pr > F	DF	Type III SS	Mean Square	F
3.21	grupo 0.0060	8	2988.135338	373.516917	

12:34

Sunday, November 12, 2000 10

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
grupo	9	1 2 3 4 5 6 7 8 9

Number of observations 54

NOTE: Due to missing values, only 52 observations can be used in this analysis.

12:34

Sunday, November 12, 2000 11

The GLM Procedure

Dependent Variable: valor

Value	Source Pr > F	DF	Sum of Squares	Mean Square	F
3.21	Model 0.0060	8	2988.135338	373.516917	
	Error	43	4998.602960	116.246580	
	Corrected Total	51	7986.738298		

R-Square	Coeff Var	Root MSE	valor Mean
0.374137	31.29250	10.78177	34.45481

Value	Source Pr > F	DF	Type I SS	Mean Square	F
3.21	grupo 0.0060	8	2988.135338	373.516917	

Value	Source Pr > F	DF	Type III SS	Mean Square	F
3.21	grupo 0.0060	8	2988.135338	373.516917	

12:34

Sunday, November 12, 2000 12

The GLM Procedure

Dunnett's t Tests for valor

NOTE: This test controls the Type I experimentwise error for comparisons of all treatments against a control.

Alpha	0.05
-------	------

Error Degrees of Freedom	43
Error Mean Square	116.2466
Critical Value of Dunnett's t	2.74806

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated
by ***.

grupo		Difference	Simultaneous 95%		
Comparison		Between Means	Confidence Limits		
6	- 1	5.186	-12.755	23.128	
7	- 1	-4.209	-22.150	13.733	
8	- 1	-5.364	-23.305	12.578	
9	- 1	-8.419	-26.360	9.523	
3	- 1	-14.037	-31.978	3.904	
2	- 1	-14.310	-33.049	4.429	
4	- 1	-16.990	-34.932	0.951	
5	- 1	-18.059	-36.000	-0.117	***