



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

ADRIELI BUREY

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO EM REPAROS  
DE RESINA COMPOSTA UTILIZANDO DIFERENTES  
TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE**

---

Londrina

2013

ADRIELI BUREY

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO EM REPAROS  
DE RESINA COMPOSTA UTILIZANDO DIFERENTES  
TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Odontologia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção de diploma de graduação em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Grama Hoepfner

Londrina

2013

ADRIELI BUREY

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO EM REPAROS DE  
RESINA COMPOSTA UTILIZANDO DIFERENTES TRATAMENTOS DE  
SUPERFÍCIE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Odontologia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção de diploma de graduação em Odontologia.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>o</sup>. Márcio Gramma Hoepner  
Universidade Estadual de Londrina

---

Prof<sup>a</sup>. Sueli Almeida Cardoso  
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, 18 de Outubro de 2013.

BUREY, Adrieli. **Avaliação da resistência à tração em reparos de resina composta utilizando diferentes tratamentos de superfície.** 2013. 25 fls. Pesquisa. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção de diploma de graduação. Londrina. 2013.

## RESUMO

Problemas como perda de contorno, manchamento superficial e/ou fratura das restaurações podem ser solucionados com reparo em detrimento a substituição. Foi avaliada *in vitro* a resistência adesiva entre resina composta, laboratorialmente envelhecida, e o reparo, confeccionado com o mesmo material, por meio do teste de tração, em diferentes formas de tratamento da superfície a ser reparada. Foram confeccionados 100 corpos de prova com uma resina composta microhíbrida, os mesmos foram mantidos imersos em recipientes devidamente fechados e contendo água destilada, durante 7 dias, em estufa a  $\pm 40^{\circ}\text{C}$ . Na sequência, foram aleatoriamente divididos em 10 grupos ( $n=10$ ), de acordo com o tipo de tratamento da superfície a ser reparada: G1- Profilaxia (P) +  $\text{H}_3\text{PO}_4$  a 37% (AcFo) + sistema adesivo simplificado (SAS), G2- P + AcFo + sistema adesivo autocondicionante (SAA), G3- P + asperização (A) + AcFo + SAS, G4- P + A + AcFo + SAA, G5- P + AcFI (ácido fluorídrico) + SAS, G6- P + AcFI + silano (S) + SAS, G7- P + AcFI + SAA, G8- P + A + AcFI + SAS, G9- P + A + AcFI + S + SAS, G10- P + A + AcFI + SAA. Após o reparo, cada corpo de prova foi submetido ao teste de tração, em máquina de ensaio universal EMIC com velocidade de 0,5mm/min. Para atender a normalidade dos erros e homogeneidade das variâncias entre os tratamentos, os dados foram transformados, elevando cada variável resposta (Tensão) a 0,5. Em seguida, realizou-se a análise de variâncias (ANOVA), a qual observou a diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos. Para determinar quais tratamentos eram diferentes foi utilizado o teste de Tukey. Após todas as análises realizadas, conclui-se que os grupos 5 e 10 obtiveram os melhores resultados.

**Palavras-chave:** Reparo. Microtração. Resina composta. Resistência adesiva.

BUREY, Adrieli. **Evaluation of tensile strength in composite repairs using different surface treatments.** 2013. 25 fls. Search. Completion of course work submitted to the School of Dentistry, State University of Londrina, as a partial requirement for obtaining a bachelor's degree. Londrina. 2013.

### **ABSTRACT**

Problems such as loss of contour, surface staining and / or fracture of the restorations can be solved with repair over replacement. Was evaluated in vitro bond strength between composite, laboratory aging and repair, made with the same material, by means of tensile test, in different ways of treating the surface to be repaired . Were made 100 specimens with a microhybrid composite, they were immersed in containers kept tightly closed and containing distilled water for 7 days in an oven at  $\pm 40^{\circ} \text{C}$ . In the following, were randomly divided into 10 groups (n = 10) , according to the type of surface treatment to be repaired G1 prophylaxis (P ) + H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 37% ( PA ) + simplified adhesive system ( SAS) G2 - P + PA + adhesive system ( AS ) , G3 - P + roughening ( R) + PA + SAS , G4 - P + R + PA+ AS , G5 - P + HA (hydrofluoric acid ) + SAS , G6 - P + HA + silane ( S ) + SAS , G7 - P + HA+ AS , G8 - P + R + HA + SAS , G9 - P + R + S + HA + SAS , G10 - P + R + HA + AS . After repair, each specimen was subjected to tensile test in a universal testing machine EMIC speed of 0.5 mm / min. To meet the normality of errors and homogeneity of variances among treatments, the data were transformed by raising each response variable ( voltage ) to 0.5 . Then there was the analysis of variance ( ANOVA ) , who observed a statistically significant difference between treatments . To determine which treatments were different, we used the Tukey test. After all analyzes, it is concluded that the groups 5 and 10 obtained the best results.

**Keywords :** Repair. Microtensile . Composite resin. Bond strength.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Dispositivo metálico utilizado para obtenção dos corpos de prova.. .....	15
Figura 2 – Desenho esquemático do corpo de prova.....	15
Figura 3 – Dispositivo metálico para o teste de tração.....	17

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores de resistência à tração em MPa.....	18
--	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Relação dos materiais utilizados. ....	13
Quadro 2 – Grupos experimentais e materiais avaliados. ....	14

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

P	Profilaxia
AcFo	Ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ a 37%)
SAS	Sistema adesivo simplificado
SAA	Sistema adesivo autocondicionante
A	Asperização
AcFI	Ácido fluorídrico
S	Silano
MPa	Megapascal

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2. PROPOSIÇÃO</b> .....	12
<b>3. MATERIAIS E MÉTODO</b> .....	13
3.1 MATERIAIS.....	13
3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	14
3.3 CONFECÇÃO DOS CORPOS DE PROVA.....	14
3.3.1 Primeira Etapa.....	16
3.3.2 Segunda Etapa.....	16
3.4 TESTE DE RESISTÊNCIA À TRAÇÃO.....	16
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	17
<b>4. RESULTADOS</b> .....	18
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	19
<b>CONCLUSÃO</b> .....	22
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	23

## 1. INTRODUÇÃO

A partir do surgimento e evolução das resinas compostas e sistemas adesivos, *conservação de estrutura dental* é o princípio que rege a realização e a restauração dos preparos cavitários, em dentes com lesão de cárie, fratura ou mesmo para fins protéticos. Assim, o que se propõe é a prática de uma odontologia mais conservadora somada à longevidade clínica dos procedimentos restauradores (RODRIGUES, FERRACANE, DELLA BONA, 2009).

Como material restaurador, modificações na quantidade, no tamanho e no tipo de carga permitiram diversificar as indicações das resinas compostas para a restauração de dentes anteriores e posteriores (ANUSAVICE, 1998). Entretanto, fatores inerentes ao profissional, como conhecimento teórico e habilidade para a execução da técnica restauradora, e também aos pacientes, como extensão da cavidade, oclusão, hábitos de higiene bucal e alimentares podem limitar e/ou comprometer o comportamento clínico das restaurações com resina composta. Conseqüentemente, problemas de desgaste, perda do contorno/da anatomia, manchamento intrínseco e extrínseco, perda de adesão/desadaptação marginal, sensibilidade pós-operatória, fraturas da restauração e/ou dente resultam na substituição da restauração ou no reparo, quando viável (MURAD, 2003; OPDAM, et al.,2010; PEDRINI, et al.,2009; MOURA, et al.,2011). Em situações clínica em que está indicado, se faz a opção pelo reparo em detrimento a substituição total da restauração, pois resulta em menor desgaste da estrutura dentária adjacente a restauração e, dessa forma, menor comprometimento da resistência dental e menor risco de injúrias ao tecido pulpar (SOBREIRA, et al., 2008). O reparo de uma restauração também poderá sanar adversidades e garantir a longevidade da restauração, num menor tempo clínico e custo reduzido (MADEIRA, COSTA, 2004; MURAD, 2003; SARTORI, et al.,2010; SOBREIRA et al., 2008; YESILYURT, et al.,2009).

O reparo com resina composta, em uma restauração antiga também de resina composta, é uma técnica que ainda gera dúvidas em relação à resistência adesiva na união entre a resina nova (reparo) e a antiga (reparada) (SOBREIRA, et.al., 2008; MINATTI, D.; YAMASHITA, C.; MADEIRA, L.; 2005). Na literatura correlata, embora muito avaliado, ainda encontramos divergências em relação ao protocolo a ser utilizado quando da realização de um reparo em uma restauração de

resina composta (JOU LAEI, et.al., 2012; SARTORI, et.al., 2010; SOBREIRA, et.al., 2008). Sendo assim, o presente estudo tem por objetivo avaliar a resistência adesiva de diferentes técnicas de tratamento de superfície, de amostras de resina composta envelhecidas e reparadas.

## 2. PROPOSIÇÃO

Este estudo avaliou *in vitro* os efeitos de diferentes formas de tratamento superficial em relação à resistência adesiva entre corpos de prova de resina composta antigos, laboratorialmente envelhecidos, e incrementos de resina composta novos, inseridos como reparo, confeccionados com o mesmo material e com as mesmas dimensões, por meio do teste de tração, em máquina de ensaio universal.

### 3. MATERIAIS E MÉTODO

#### 3.1 Materiais

Para a realização desse experimento foram utilizados os materiais descritos no Quadro 1.

**Quadro 1** – Relação dos materiais utilizados.

Material	Descrição*	Fabricante	Lote
Resina composta Master fill cor A2 e A3,5	Resina composta de alta densidade para uso em restaurações de dentes anteriores e posteriores, fotopolimerizável, com 79% de partículas de carga inorgânicas, em volume, variando entre 0,04 e 2,2 µm	Biodinâmica	470/13
Pedra pomes	Pó de pedra pomes com granulometria fina	Biodinâmica	703/13
ATTAQUE GEL	Ácido orto-fosfórico a 37%	Biodinâmica	777/13
ATTAQUE F	Ácido fluorídrico 10%	Biodinâmica	719/13
MASTER BOND	Sistema adesivo de alta tecnologia, com nanopartículas, monocomponente (primer e o adesivo em um único frasco)	Biodinâmica	762/13
SILANO	Agente de união química	Biodinâmica	485/13
Ponta diamantada #2135		KG Sorensen	8503
Single Bond Universal	Sistema adesivo autocondicionante simplificado de frasco único	3M ESPE	

**Fonte:** Informação obtida no site dos fabricantes.

<http://www.biodinamica.com.br/produtos.php>

[http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt\\_BR/3MESPE\\_LA/dental-professionals/news-events/publicaciones/?PC\\_7\\_U00M8B1A08H7F0IDATKRQVJ5S5000000\\_assetId=1319247757253](http://solutions.3m.com.br/wps/portal/3M/pt_BR/3MESPE_LA/dental-professionals/news-events/publicaciones/?PC_7_U00M8B1A08H7F0IDATKRQVJ5S5000000_assetId=1319247757253)

Para a confecção dos corpos de prova reparados foi utilizada a resina composta Master Fill (Biodinâmica) na cor A2. Enquanto que para a os reparos foi empregada resina composta na cor A 3,5.

### 3.2 Delineamento experimental

O fator em estudo foi a resistência adesiva entre a resina composta antiga, a ser reparada, e a resina composta nova, reparo, em relação a diferentes protocolos de tratamento superficial da resina composta antiga. A variável de resposta quantitativa foi a força de tração máxima necessária para a ruptura da união entre resina composta antiga e nova, expressa em Megapascal (MPa) (Quadro 2).

**Quadro 2** – Grupos experimentais e materiais avaliados.

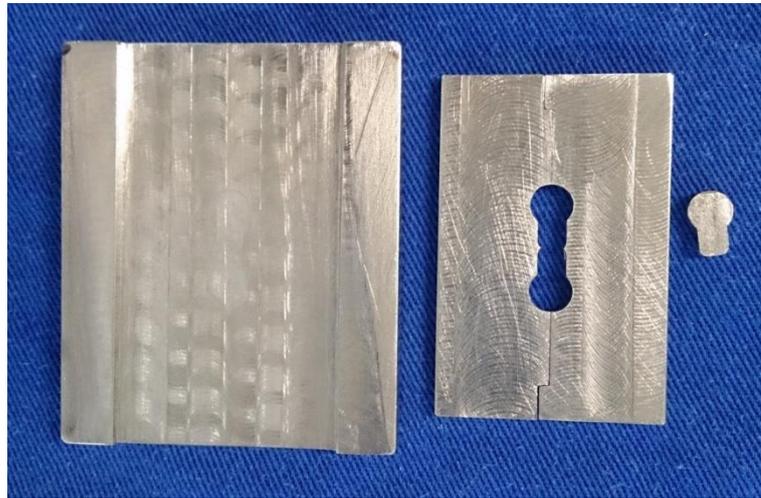
Grupo	N	Tratamento
Grupo 1 (controle)	10	profilaxia com água e pedra pomes + H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> a 37% + sistema adesivo simplificado
Grupo 2 (controle)	10	profilaxia + H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> a 37% + sistema adesivo autocondicionante simplificado
Grupo 3	10	profilaxia + asperização + H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> a 37% + sistema adesivo simplificado
Grupo 4	10	profilaxia + asperização + H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> a 37% + sistema adesivo autocondicionante simplificado
Grupo 5	10	profilaxia + ácido fluorídrico + sistema adesivo simplificado
Grupo 6	10	profilaxia + ácido fluorídrico + silano + sistema adesivo simplificado
Grupo 7	10	profilaxia + ácido fluorídrico + sistema adesivo autocondicionante simplificado
Grupo 8	10	profilaxia + asperização + ácido fluorídrico + sistema adesivo simplificado
Grupo 9	10	profilaxia + asperização + ácido fluorídrico + silano + sistema adesivo simplificado
Grupo 10	10	profilaxia + asperização + ácido fluorídrico + sistema adesivo autocondicionante simplificado

**Fonte:** Autoria própria

### 3.3 Confeção dos corpos de prova

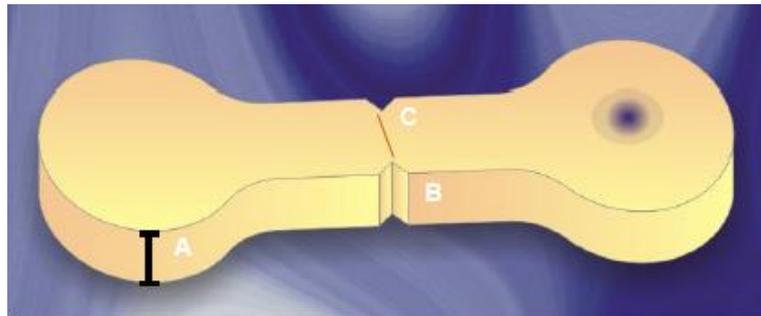
Para a confecção dos corpos de prova foi utilizado um dispositivo metálico em aço inoxidável, constituído de duas partes: uma base e uma matriz (Figura 1), onde os corpos de prova tomaram um formato de halter (Figura 2). Dispositivo este, semelhante ao já utilizado por ARIETA, SOUZA e FREITAS (apud MURAD, 2003, p.55), em estudos realizados pelos mesmos, sobre reparos em resina composta.

**Figura 1** – Dispositivo metálico utilizado para obtenção dos corpos de prova.



**Fonte:** A autoria própria.

**Figura 2** – Desenho esquemático do corpo de prova



**Fonte:** MURAD, 2003.

A)  
pessura 2,5 mm

B)  
restricção – tem por objetivo induzir a fratura adesiva na emenda das resinas, 3mm.

C)  
largura de reparo 4mm.

Es

Co

Ár

Após a matriz em aço inoxidável ter sido confeccionada, partiu-se então para a confecção dos corpos de prova em resina composta, propriamente dita. Dividiu-se esta confecção em duas etapas.

### **3.3.1 Primeira Etapa**

O dispositivo metálico em aço inoxidável foi montado, deixando o espaçador metálico acoplado em um dos lados do halter, para que fosse confeccionado então um hemi-halter em resina composta. A inserção da resina composta foi feita com auxílio de uma espátula metálica (Espátula Suprafill – Duflex SS White), em um único incremento. Nos incrementos onde a resina composta não se acomodava de maneira uniforme, fez-se o uso de uma tira de poliéster, pressionando-a levemente, no intuito de alisar a superfície do corpo de prova. Em seguida, a resina foi fotopolimerizada por quarenta segundos (Fotopolimerizador Shuster 1000mW/cm<sup>2</sup>). A matriz em aço inox foi desmontada, o hemi - corpo de prova retirado desta matriz e em seguida, foi fotopolimerizado o outro lado deste, por mais quarenta segundos, para que assim, toda a área deste hemi-corpo tivesse a fotopolimerização assegurada. Deste procedimento, foi obtido um total de cem hemi-corpos de prova, os quais foram colocados em um recipiente de vidro, fechado, que continha água destilada. Este recipiente foi armazenado em estufa a uma temperatura de  $\pm 40^{\circ}\text{C}$ , por um período de sete dias.

### **3.3.2 Segunda Etapa**

Após o período de armazenamento, os hemi-corpos foram retirados da água e secos com o ar da seringa tríplice. Foram separados em dez grupos de dez e iniciado os tratamentos de superfície de acordo com o Quadro 2 apresentado no delineamento experimental.

### **3.4 Teste de Resistência à Tração**

Após terem sido realizados todos os reparos e incrementos de resinas compostas novas com os cem corpos de prova confeccionados, partiu-se para a realização do teste de resistência à tração, realizado na Máquina de Ensaio Universal EMIC DL2000, com velocidade de 0,5mm/min. O teste de tração foi empregado ao invés do teste de microtração, em virtude da área de reparo ter uma

medida maior do que a indicada para este teste, a mesma continha uma medida de  $4\text{mm}^2$ . Para fazer o tracionamento dos corpos de prova, foi utilizado um dispositivo metálico, também em aço inoxidável, composto de duas partes as quais foram adaptadas à máquina de ensaio. Cada porção do dispositivo metálico possuía o formato do corpo de prova, para que o mesmo pudesse ser introduzido neste sem dificuldades. (Figura 3).

**Figura 3** – Dispositivo metálico para o teste de tração.



**Fonte:** Autoria própria

Para os testes, foi utilizada uma célula de carga máxima de 50N. Os valores registrados no aparelho foram salvos, para posterior análise estatística.

### 3.5. Análise estatística

Para atender a normalidade dos erros e homogeneidade das variâncias entre os tratamentos, os dados foram transformados elevando cada variável resposta (Tensão) a 0,5. Em seguida, realizou-se a análise de variâncias (ANOVA), o qual observou a diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos. Com

isso, para determinar quais tratamentos eram diferentes foi utilizado o teste de Tukey.

#### 4. RESULTADOS

Os valores de resistência à tração dos corpos de provas referente aos dez grupos experimentais, com as médias e os desvios padrão transformados, encontram-se expostos na Tabela 1.

**Tabela 1** – Valores de resistência à tração em MPa.

Grupo		Médias transformadas	Desvio Padrão das Médias Transformadas
Grupo 1	ab	4.989737	0.2500065
Grupo 2	ab	5.579435	0.4022088
Grupo 3	ab	5.052617	0.4068272
Grupo 4	b	5.738399	0.4595625
Grupo 5	a	6.613809	0.5030162
Grupo 6	b	4.481062	0.4484644
Grupo 7	ab	6.255630	0.5317880
Grupo 8	ab	5.183261	0.3346235
Grupo 9	ab	5.193804	0.3487114
Grupo 10	a	6.544051	0.4710889

Letras iguais representam igualdade estatística.

**Fonte:** Autoria própria

Houve diferença estatística significativa no Grupo 5, 6 e 10. Entretanto, pode-se dizer que entre os grupos 5 e 10, que são os que apresentaram um resultado melhor em relação ao grupo 6, o grupo 10 se destaca por ter apresentado uma variação de resultados menor que o grupo 5, onde os resultados obtidos no teste de resistência à tração se fizeram menos variáveis que os resultados obtidos para o grupo 5.

## 5. DISCUSSÃO

Entre os procedimentos restauradores realizados no dia-a-dia de um cirurgião dentista, é comum que o profissional se encontre diante de situações onde se faz necessária a substituição de restaurações em resina composta, independentemente da causa. Este processo muitas vezes resulta em um aumento das dimensões da cavidade, perda de tempo útil do profissional, possibilidade de causar uma injúria pulpar e maiores custos ao paciente (MURAD, 2003). Sendo assim, o reparo pode ser uma importante alternativa para a substituição completa de uma restauração.

Os reparos são alternativas viáveis para a correção de algumas falhas em restaurações de resina composta. Entretanto, para que estes reparos sejam confeccionados de maneira eficaz, há a necessidade de se realizar 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, minimizando então, as possibilidades de falhas nestas restaurações, como fraturas e microinfiltrações (LIMA, 2005).

Na literatura existe uma diversidade muito grande de resultados apresentados em relação à adesão entre resinas compostas. Alguns se mostram conflitantes, principalmente pelo fato da variedade de interação de diversos fatores (DESCHEPPER, TATE, POWERS, 1993; SOUZA, 2002; MANEENUT, SAKOOLNAMARKA, TYAS, 2011). Dentre estes fatores conflitantes estão o tipo de superfície polimerizada (na presença de ar ou utilização de matriz), a maneira da polimerização dos incrementos de resina composta, o tempo decorrido entre um incremento e outro, o tipo de tratamento de superfície realizado, o emprego do agente de união, e ainda, a composição da resina composta (SOUZA, 2002; ACHARYA, MANJUNATH, 2013).

A qualidade de adesão pode ser avaliada por testes laboratoriais de tração, cisalhamento e microtração (CARDOSO, et al.; 2006). No presente estudo, adotou-se o método de tração, o qual é delineado em função da área da superfície de adesão, (CARDOSO, et al.; 2006; SARTORI, et al.; 2010), correspondente à aproximadamente  $4\text{mm}^2$ , cabendo então o uso do deste ao invés do teste de microtração que requer áreas menores, entre  $0,5\text{mm}^2$  a  $3\text{mm}^2$ .

Diante dos resultados obtidos através do teste de tração e da análise estatística aplicada, observaram-se diferenças significativas entres os seguintes grupos: Grupo 5 - profilaxia + ácido fluorídrico + sistema adesivo simplificado; Grupo 6 - profilaxia + ácido fluorídrico + silano + sistema adesivo simplificado; Grupo 10 - profilaxia + asperização + ácido fluorídrico + sistema adesivo autocondicionante simplificado. Os maiores valores obtidos de união foram nos grupos 5 e 10, onde no grupo 10 para os tratamentos de superfície, houve apenas asperização com ponta diamantada e aplicação de sistema adesivo autocondicionante, diferindo do grupo 5, em relação aos materiais utilizados na confecção do reparo.

Neste estudo pôde ser observado que o reparo que fez a utilização do silano, não obteve um resultado favorável, apresentando o menor valor para o teste de resistência à tração. Resultados não significativos e desfavoráveis, também foram encontrados por HAMANO, 2010; CRONTHAL, 2009; MELO, 2011; GRULLÓN, 2005; MURAD, 2003; LUZ, et al.; SOBREIRA, et al.; 2008. A aplicação do agente silanizador, ainda é uma questão que gera questionamentos, exatamente pela divergência de resultados que o mesmo proporciona, entretanto, resultados indicam que é o sistema adesivo quem fornece uma resistência adesiva nos reparos, bem como o embricamento micromecânico, superior à resistência obtida com o agente silanizador, o que induz ao pensamento, que é o sistema adesivo um dos fatores primordiais para o sucesso de um reparo, tornando algumas vezes a utilização do agente silanizador desnecessária. (SOUZA, 2002; MURAD, 2003; SOBREIRA, et. al.; 2008).

A efetividade dos reparos em resinas compostas parece também estar ligada ao sistema adesivo utilizado posteriormente ao tratamento mecânico ou químico da superfície (SOUZA, 2002; SOBREIRA, et al.; 2008). No presente estudo, foi utilizado o sistema adesivo simplificado (Master Bond - Biodinâmica) e o sistema adesivo aucondicionante simplificado (Single Bond Universal – 3M ESPE). Para os grupos 5 e 10 que foram os de melhores resultados, fez-se a utilização do adesivo simplificado para o grupo 5 e para o grupo 10, o adesivo autocondicionante simplificado, ambos apresentaram resultados estatísticos muito próximos.

A aplicação de um agente de união sobre reparos parece provocar um aumento significativo na resistência adesiva destes, ainda mais quando se há associação com o abrasionamento da superfície, utilizando-se brocas e pontas diamantadas (SOUZA, 2002; LUZ, et al.; SOBREIRA, et al.; 2008; CARDOSO, et al.;

2006; SARTORI, et al.; 2010). No grupo 10, foi utilizada a asperização com ponta diamantada nº 2135 (KG Sorensen), obtendo-se um resultado positivo, comparando-se ao grupo 6 que não recebeu, entretanto, comparando-se ao grupo 5, que também não recebeu asperização, mas obteve um bom resultado ao teste de tração, não houve diferença estatística significativa.

Também como meio químico para obtenção de rugosidades na superfície dos corpos de prova, foi utilizado o ácido fluorídrico 10%. Os resultados obtidos para a utilização do ácido fluorídrico são muito contraditórios (SOUZA, 2002; MURAD, 2003; GRULLÓN, 2005; SOBREIRA, et al; 2008; CRONTHAL, 2009), sendo tanto positivos, que ajudam na resistência de união, quanto negativos, que interferem nos testes ou se fazem insignificantes, dependendo do tipo de associação com outros materiais, como o silano por exemplo, que segundo Swift et al.(1994, apud GRULLÓN, 2005, p. 37), não melhoraram a resistência à fratura dos reparos em resina composta, o que pode ser confrontado com o resultado obtido no grupo 6 deste presente trabalho, onde houve associação do ácido fluorídrico com o silano, sendo este grupo o de pior resultado.

O mecanismo envolvido nos reparos de resina composta é complexo e apresenta algumas limitações, devendo ser corretamente planejado e executado mediante um protocolo confiável. Frente à diversidade de estudos laboratoriais existentes na literatura, conclui-se que não existe um procedimento único e eficiente que possa ser indicado para a confecção de reparo em resinas compostas, devendo-se os estudos serem continuados.

## CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia proposta e com base nos resultados estatísticos obtidos, conclui-se que:

- Não houve diferença estatística entre a aplicação do sistema adesivo simplificado Master Bond (Biodinâmica) e o adesivo autocondicionante Single Bond Universal (3M ESPE).
- Não houve diferença estatística entre o grupo 10 que utilizou asperização com ponta diamantada e o grupo 5 que não fez uso deste procedimento, ambos apresentaram bons resultados diante do teste de tração.
- A resistência à tração do grupo 6 tratado com silano previamente a aplicação do sistema adesivo simplificado, foi inferior aos grupos 5 e 10 que foram tratados com sistema adesivo sem o silano, indicando que a aplicação do silano não é imprescindível nos casos de reparo em resina composta.

## REFERÊNCIAS

ANUSAVICE, K. J. **Phillips**: materiais dentários. 11.ed. Rio de Janeiro : Elsevier, 2005.

ACHARYA, G. S.; MANJUNATH, M. K., The effect of surface treatments and bonding regimens on microtensile bond strengths of repaired composite: An *in vitro* study. **Journal Conservative Dentistry**, v.15, n. 4, p. 383-387, 2012

BEKTAS, O. O.; EREN, D.; SISO, S. H.; AKIN, G. E., Effect of thermocycling on the bond strength of composite resin to bur and laser treated composite resin. **Faculty of Dentistry, Department of Restorative Dentistry**, Cumhuriyet University, Sivas, Turkey. 16 July 2011.

BRITO, A. C. R.; COUTO, C. F.; GOUVEA, C. V. D., Avaliação Comparativa da Resistência à Compressão e Termociclagem de uma Resina Direta e Duas Resinas Laboratoriais. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr**, João Pessoa, v. 8, n. 2, p. 171-174, maio/ag, 2008.

CARDOSO, P. C.; COLLE, A. E. R.; BARATIERI, L. N.; MONTEIRO JUNIOR, S., Influência do tratamento de superfície na resistência adesiva de compósito nanoparticulado. **Cienc Odontol Bras.** v.9, n.2, p.83-88,abr./jun 2006.

CRONTHAL, A. S.; MARTINS, G. C.; GOMES, G. M.; CALIXTO, A. L.; **Influência da utilização de silano na resistência de união de reparos de resinas compostas.** *Anais do XVIII EAIC* . set/out 2009. p. 1-4.

DESCHEPPER, E. J.; TATE, W. H.; POWERS, J. M., Bond strength of resin cements to microfilled composites. **Amer.J. dent.**; v.6, n.5, p.235-238; Oct. 1993.

GRULLÓN, P. G.; **Análise “in vitro” do efeito do agente silano em uma resina laboratorial de segunda geração na resistência adesiva ao substrato dentinário utilizando dois sistemas de cimentos resinosos, por meio do teste de microtração.** 2005. 158 fls. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2005.

HAMANO, N.; CHIANG, Y.; NYAMAA I.; YAMAGUCHI, H.; INO, S.; HICKEL, R.; KUNZELMANN, K.; Effect of different surface treatments on the repair strength of a nanofilled resin-based composite. **Dental Materials Journal**, v.30, n.40, p.537-545, 2011.

HICKEL, R.; BRUSHAVER, K.; ILIE, N., Repair of restorations – Criteria for decision making and clinical recommendations. **Dental Materials**, v. 29, p. 28-50; 2013.

JOULAEI, M.; BAHARI, M.; AHMADI, A.; OSKOEI, S. S.; Effect of Different Surface Treatments on Repair Micro-shear Bond Strength of Silica- and Zirconia-filled Composite Resins. **Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects**. v.6, n.4, p. 131-137, 2012.

LIMA, A. F.; **Avaliação da resistência à microtração de reparos em resina composta submetidos a diferentes tratamentos superficiais e sistemas adesivos**. 2005. 19 fls. Tese (Monografia) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas. Piracicaba, 2005.

MADEIRA, L.; COSTA, C. E., Reparo em resina composta indireta: avaliação do tratamento mecânico da superfície. **RSBO. Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, Universidade da Região de Joinville Brasil. v.1 ,n. 1, p. 41-44, 2004.

MELO, M. A. V.; MOYSÉS, M. R.; SANTOS, S. G.; ALCÂNTARA, C. E. P.; RIBEIRO, J. C. R.; Effects of diferente surface treatments and accelerated artificial aging on the bond strength of composite resin repairs. **Braz. Oral Res.**, v.25, n.6, p.485-491, nov./dec. 2011.

MANEENUT, C.; SAKOOLNAMARKA, R.; TYAS, M. J., The repair potential of resin composite materials. **Dental Material**, v. 27, p. 20-27, 2001.

MINATTI, D.; YAMASHITA, C.; MADEIRA, L., Avaliação de diferentes tratamentos mecânicos de superfícies na resistência à tração de reparos em resina composta direta. **RSBO. Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, Universidade da Região de Joinville Brasil v.2, n.1, p. 17-21, 2005.

MURAD, C. G. **Avaliação da resistência à tração de reparos em resina composta**. 2003. 117 fls. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo. Bauru, 2003.

RODRIGUES, S.A. JR.; FERRACANE, J.L.; DELLA BONA, A. Influence of surface treatments on the bond strength of repaired resin composite restorative materials. **Dent Mater.**, v.25, n.4, p.442-51, 2009.

PAPACCHINI, F.; MAGNI, E.; RADOVIC, I.; MAZZITELLI, C.; MONTICELLI, F.; GORACCI, C.; POLIMENI, A.; FERRARI, M., Effect of Intermediate Agents and Pre-heating of Repairing Resin on Composite-repair Bonds. **Operative Dentistry**, v.32, n.4, p. 363-371, 2007.

SÁ, F.C.; NOLLASCO, G. A. B.; CESAR, J. A.; SÁ, R. S.; DIAS, P., Avaliação da resistência à ruptura por tração entre resina composta e diversos adesivos dentinários. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 23, p. 67-76, jan./dez. 2002.

SARTORI, N.; JUNIO, S. M.; GONDO, R.; BACKER, M. M., Avaliação da resistência à tração de reparos de restaurações de resina composta. **Arquivos em Odontologia**. V. 46, n. 4, p. 190-196, Out. / Dez., 2010.

SOBREIRA, F. M. S.; ACEVEDO, C. R.; FILHO, L. H. S. F.; VIDAL, A. P. V.; BARROS, L. F.; FERREIRA, M. P. Métodos de reparo em resina composta: uma revisão. **Odontologia. Clín.-Científ.**, Recife, v.7, n. 2, p. 123-128, abr/jun., 2008.

SOUZA, E. M., **Efeitos de diferentes tratamentos de superfície sobre a resistência à tração de reparos em resinas compostas de uso indireto**. 2002. 188 fls. **Dissertação (Mestrado)**. Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo. Bauru, 2002.

YESILYURT, C.; KUSGOZ, A.; BAYRAM, M.; ULKER, M. Initial repair bond strength of a nano-filled hybrid resin: effect of surface treatments and bonding agents. **J Esthet Restor Dent.**, v.2, n.4, p.251-60, 2009.