

## **INFLUÊNCIA DO TIPO DE SUBSTRATO E AGENTE ADESIVO NO REPARO DE RESINA COMPOSTA**

ISABELLA SCHÖNHOFEN MANSO<sup>1</sup>; LISIA LOREA VALENTE<sup>2</sup>, ELISEU  
ALDRIGHI MÜNCHOW<sup>2</sup>, CRISTINA PEREIRA ISOLAN<sup>2</sup>; RAFAEL RATTO DE  
MORAES<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas, RS – isabellamanso@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas, RS – lisialorea@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas, RS – eliseumunchow@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas, RS – cristinaisolan1@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas, RS – moraesrr@gmail.com

### **1. INTRODUÇÃO**

A utilização das resinas compostas como material restaurador de escolha para dentes anteriores e posteriores tem se firmado atualmente, possibilitando a devolução de forma e função à estrutura dental (FERRACANE, 2011). Mesmo assim, ao se deparar clinicamente com uma restauração que necessite intervenção, seja por fratura ou cárie secundária (duas das causas mais frequentes de insucesso do tratamento restaurador com resinas compostas), a complexa decisão por reparar, consertar ou substituir é um desafio enfrentado diariamente pelo clínico. Tradicionalmente, o tratamento para essas falhas acaba sendo a substituição completa do material defeituoso, que consiste na remoção completa da restauração e realização de nova restauração na cavidade dentária.

Do ponto de vista da prática odontológica de mínima intervenção, um tratamento alternativo para a substituição total de restaurações defeituosas é o reparo, o qual consiste na remoção apenas de parte defeituosa da restauração e inserção de novo material restaurador sob a porção removida. Assim, é possível avaliar vantagens desta técnica em relação à substituição de restaurações, visto que há uma considerável economia de tempo clínico, menor custo no procedimento, menor desgaste da estrutura dental, uma mínima possibilidade de causar qualquer injúria à polpa, além de aumentar a qualidade e longevidade da restauração antiga (FERNANDEZ et al., 2011).

Muito se tem pesquisado sobre os melhores métodos de tratamento da superfície (físicos, químicos e mecânicos) necessários para aumentar a união entre material novo e reparado (CAVALCANTI et al., 2004). De fato, essa ligação é realizada com as mesmas etapas de união das restaurações convencionais, ou seja, através da aplicação de um sistema adesivo. Porém, frente ao reparo de um material restaurador defeituoso, o substrato torna-se mais complexo por que envolve parte de estrutura dental remanescente e parte do material restaurador propriamente dito, bem como a interface entre os dois. Além disso, os estudos envolvendo o reparo de resinas compostas avalia apenas o efeito do processo reparador em substrato resinoso, sem considerar o envolvimento da porção dentária. Não obstante, dependendo do tipo de agente de união utilizado para aderir o material restaurador novo, diferentes interações podem ser obtidas frente aos diferentes tipos de substratos.

Assim, este trabalho avaliou a resistência de união de reparos de resina composta em dentina, resina composta e interface dentina/resina após diferentes tratamentos de superfície.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 Materiais utilizados**

Para a realização do estudo, foram utilizados como materiais o gel de ácido fosfórico a 37% (Condac 37, FGM, Joinville, SC, Brasil), o adesivo Single Bond 2 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), silano (Silano, Dentsply, York, PA, EUA) e a resina composta (RC) Filtek Z350XT (3M ESPE).

### **2.2 Confeção e preparo das amostras**

Quarenta incisivos bovinos foram limpos, desinfetados e desgastados até exposição da dentina média. As amostras foram devidamente restauradas com resina composta e posteriormente submetidas a uma cortadeira de precisão para corte no sentido longitudinal, expondo-se a interface dente/restauração. Após, as metades foram embutidas em resina acrílica e asperizadas com lixas de carbetto de silício (SiC) #600- e #1200- para sua padronização.

### **2.3 Divisão dos grupos de acordo com o tratamento de superfície**

As amostras foram separadas em 4 grupos conforme o agente de união aplicado: G1 = nenhum agente de união (controle negativo); G2 = ácido fosfórico (15s) + adesivo; G3 = silano; e G4 = ácido fosfórico (15s) + silano + adesivo. Após, o reparo com RC foi realizado.

### **2.4 Teste de resistência de união ao cisalhamento e modo de falha**

Matrizes elastoméricas com orifícios de 1,5mm de diâmetro foram posicionadas sobre os espécimes e a RC foi inserida para confecção do reparo. Após, as amostras foram submetidas ao teste de cisalhamento usando-se uma máquina de ensaios mecânicos (DL500, EMIC, São José dos Pinhais, PR, Brasil). Em seguida, foram observadas em lupa estereoscópica, sob um aumento de 40x, para a determinação do modo de falha, o qual foi classificado em coesiva em resina, coesiva em dentina, adesiva ou mista.

### **2.5 Teste de molhamento superficial (MS)**

As amostras (blocos de RC e substrato dental), após tratamento de superfície de acordo com os grupos testados (n=5), foram posicionadas em um dispositivo padronizado. O ângulo de contato formado com a gota de água (10µL) foi avaliado por meio de fotografias com uma câmera digital DSLR (T1i, Canon, Tóquio, Japão), sendo calculado utilizando-se o software ImageJ (NIH, Bethesda, MD, EUA).

### **2.6 Microscopia eletrônica de varredura (MEV)**

Duas amostras adicionais foram preparadas como descrito anteriormente para cada grupo, incluídas em resina epóxi e polidas com lixas de SiC (granulação decrescente) e discos de feltro com suspensões diamantadas. Após o devido polimento, as amostras foram cobertas com ouro e analisadas em MEV.

### **2.7 Análise estatística**

Os dados obtidos foram analisados com Análise de Variância 2 vias e teste complementar de Tukey, considerando-se um nível de 5% de significância.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo testou o efeito de dois fatores no processo de reparo de resinas compostas: o tipo de agente de união aplicado e o tipo de substrato. Em dentina, a aplicação de sistema adesivo (ácido + adesivo) foi essencial para promover uma adesão satisfatória (Figura 1), como já demonstrado pela literatura (DE MUNCK et al., 2005). Apesar do silano aplicado isoladamente não ter resultado em adesão à dentina, provavelmente devido à formação de uma película que vedou o substrato, o silano foi eficiente quando aplicado em resina. Isto acontece porque o silano tem uma natureza química ambifílica, unindo a resina envelhecida não-reativa com a nova resina (reparo) (DAUDT et al., 2014). Porém, o silano combinado ao sistema adesivo não interferiu com a adesão obtida, mostrando que o sistema adesivo por si só tem a principal atuação no embricamento mecânico entre a resina envelhecida e o reparo. Quanto ao padrão de falhas, elas foram predominantemente adesivas nos grupos G1 e G3, e mistas nos grupos G2 e G4.

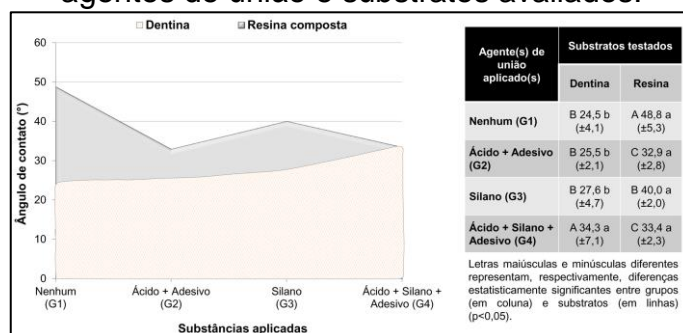
Figura 1. Médias ( $\pm$  desvio-padrão) dos grupos avaliados.

	Dentina	Interface	Resina
<b>G1</b>	C 0,1 ( $\pm$ 0,3) b	B 1,2 ( $\pm$ 1,9) ab	C 3,5 ( $\pm$ 1,5) a
<b>G2</b>	B 8,4 ( $\pm$ 3,4) b	A 10,1 ( $\pm$ 4,7) ab	A 11,5 ( $\pm$ 4,6) a
<b>G3</b>	C 0,3 ( $\pm$ 0,7) c	B 3,1 ( $\pm$ 2,8) b	B 8,0 ( $\pm$ 2,1) a
<b>G4</b>	A 11,1 ( $\pm$ 3,5) a	A 11,8 ( $\pm$ 4,0) a	A 11,1 ( $\pm$ 4,3) a

Letras maiúsculas e minúsculas diferentes representam, respectivamente, diferenças estatisticamente significantes entre grupos (em coluna) e substratos (em linhas) ( $p < 0,05$ ).

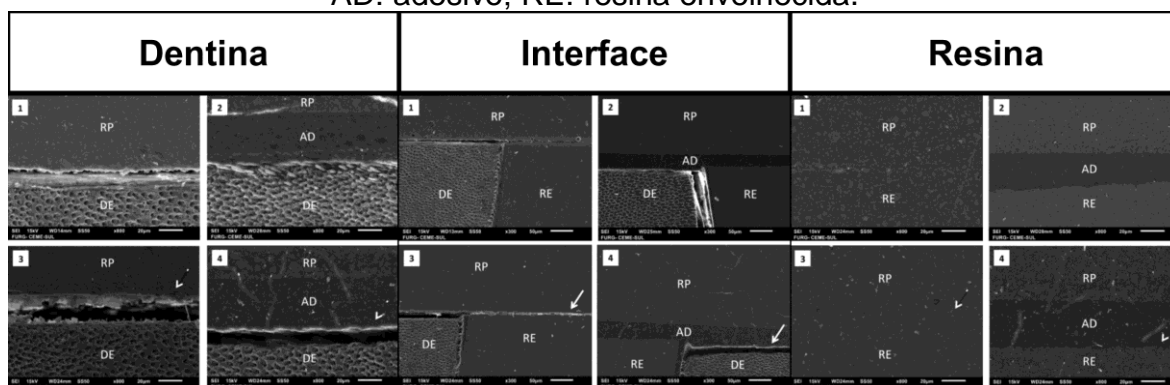
Quanto aos resultados de molhamento superficial (MS), os quais estão demonstrados na Figura 2, percebe-se que a combinação entre ácido, silano e adesivo tem um efeito inverso dependendo do substrato aplicado: enquanto que o MS da dentina ficou menor, o MS da resina ficou maior. Ainda, o MS final dos dois substratos foi aproximadamente o mesmo neste caso, gerando uma superfície mais homogênea, e, por isso, favorável à adesão, corroborando com os dados de resistência de união obtidos. Interessantemente, a aplicação de apenas silano manteve a resina com um ângulo de contato de 40°, ao passo que em dentina resultou em um ângulo de 27,6°, o qual foi significativamente menor que o primeiro valor, e, portanto, menos receptivo à resina composta nova (reparo), a qual é hidrófoba por natureza.

Figura 2. Gráfico do ângulo de contato obtido após aplicação entre os diferentes agentes de união e substratos avaliados.



Quanto às imagens de MEV obtidas, as quais estão demonstradas na Figura 3, percebe-se que, no geral, os grupos G2 e G4 produziram uma camada híbrida com notáveis prolongamentos resinosos através dos túbulos dentinários, diferentemente dos grupos G1 e G3, os quais não produziram o embricamento micro-mecânico entre resina envelhecida e resina nova (reparo). Isto está de acordo com o demonstrado pela literatura, já que principalmente em dentina a aplicação prévia de ácido fosfórico faz-se necessária à satisfatória hibridização do substrato (DE MUNCK et al., 2005). Além disso, percebe-se claramente que a hibridização depende do tipo de substrato avaliado.

Figura 3. Micrografias de MEV obtidas no estudo. Setas brancas representam o local onde o silano foi aplicado. RP: resina reparada; DE: dentina; AD: adesivo; RE: resina envelhecida.



#### 4. CONCLUSÕES

Conclui-se que o tipo de substrato envolvido no processo de reparo depende diretamente do agente de união aplicado. No geral, a aplicação de ácido fosfórico, silano e adesivo resultou em melhor desempenho adesivo quando se considera os três possíveis substratos durante o reparo de restaurações de resina composta, sendo portanto indicado no processo de reparo.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERRACANE, J. L. Resin composite--state of the art. **Dental Materials**, v.27, n.1, p.29-38, 2011.
- CAVALCANTI, A. N. et. al. Microleakage at the composite-repair interface: effect of different adhesive systems. **Journal of Applied Oral Science**, v.12, n.3, p. 219-222, 2004.
- FERNANDEZ, E. et. al. Survival rate of sealed, refurbished and repaired defective restorations: 4-year follow-up. **Brazilian Dental Journal**, v. 22:134-9, 2011.
- DAUDT, B.G; SPOHR, A. M. Análise da resistência de união entre cimento resinoso e cerâmica feldspática com e sem aplicação de adesivo. **Revista da Graduação**, v. 7, n. 2, 2014.
- DE MUNCK, J., et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. **Journal of Dental Research**, v.84, n.2, p.118-132, 2005.