

PREPARO E AVALIAÇÃO DE PRIMERS RESINOSOS EXPERIMENTAIS PARA REPAROS EM RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA

LEINA NAKANISHI¹; ISABELLA SCHÖNHOFEN MANSO²; LISIA LOREA VALENTE³; ELISEU ALDRIGHI MÜNCHOW³; RAFAEL RATTO DE MORAES⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – leinaa_@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas, RS – isabellamanso@yahoo.com.br

³Universidade Federal de Pelotas – lisialorea@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas, RS – eliseumunchow@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – rrmoraes@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A longevidade das restaurações de resinas compostas depende de uma série de fatores relacionados, como os dentes restaurados, a técnica e os materiais restauradores. Estudos indicam que as principais razões para as falhas em restaurações de resina composta são as cáries secundárias e as fraturas (DEMARCO et al., 2012). Durante muitos anos, quando ocorria a falha do material restaurador, o tratamento usual indicado era a substituição completa da restauração (GORDAN et al., 2006)., este tratamento está associado com a remoção adicional da estrutura saudável do dente envolvido (BAUR et al., 2012), ampliando a preparação do mesmo (PAPACCHINI et al., 2007). A substituição completa das restaurações também envolve um maior tempo em cadeira clínica, aumentando os custos dos tratamentos restauradores (MONCADA et al., 2008) e (BAUR et al., 2012).

Nos últimos anos, outros tratamentos têm sido apontados como alternativas para a substituição completa, como o reparo ou o conserto. O processo de reparação consiste em eliminar apenas a parte defeituosa do compósito e substituí-lo com material novo. Tem sido relatado que o reparo possa aumentar a longevidade das restaurações (DEMARCO et al., 2012). Outra alternativa é consertar a restauração, isto é, a adição de material novo apenas na parte onde houve a falha, sem remover qualquer parte da restauração existente (FERNANDEZ et al., 2011). Estudos *in vitro* relatam vários tratamentos da superfície do compósito restaurador para melhorar a interação com o novo material (BAUR et al., 2012). No entanto, não há materiais padrão ouro ou técnicas para reparo de restaurações de resinas compostas até o momento. Além disso, os tratamentos relatados, envolvem geralmente a utilização de ácidos ou jateamentos, o que pode ser dificultado para uso intraoral. Uma possibilidade para melhorar a interação entre os compósitos antigos e novos no reparo, poderia ser a utilização de *primers* com diferentes variações de componentes.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi formular *primers* resinosos experimentais com variação na concentração de componentes ácidos e analisar o efeito destes na resistência de união em reparos de resina composta envelhecida.

2. METODOLOGIA

Primers experimentais foram formulados com monômeros dimetacrilato de uretano (UDMA), metacrilato de 2-hidroxietila (HEMA), 20% de dimetacrilato glicérol fosfatado (GDMA-P), definido previamente (VALENTE et al., 2014); etanol, silano, ácido metacrílico e poliacrílico. O sistema de fotoiniciação, 0,4% de

canforoquinona e 0,8% de benzoato de dimetilamino. Foram formulados três lotes de *primers* (Tabela 1) com variação na concentração de silano, ácido metacrílico, ou ácido poliacrílico.

Tabela 1. Composição dos *primers* formulados no estudo.

Lotes	Grupo	Componentes (%)						
		UDMA	HEMA	GDMA-P	Etanol	Silano	Ácido metacrílico	Ácido poliacrílico
1	P0	25	25	20	30	0	-	-
	P10	20	20	20	30	10	-	-
	P20	15	15	20	30	20	-	-
2	P0	20	20	20	30	10	0	-
	P10	15	15	20	30	10	10	-
	P20	10	10	20	30	10	20	-
3	P0	20	20	20	30	10	-	0
	P10	15	15	20	30	10	-	10
	P20	10	10	20	30	10	-	20

Número após a letra “P” indica a concentração do componente de variação em cada lote formulado.

O grau de conversão (GC) dos *primers* foi avaliado através da Espectroscopia infravermelha transformada de Fourier-ATR. Uma leitura inicial dos monômeros foi realizada após a evaporação do solvente; após, seguiu-se com a fotoativação durante 20s e posterior leitura final do material (polímero).

Blocos de resina composta (Opallis, FGM, Joinville, SC, Brasil), foram preparados, envelhecidos em termocicladora (através de 5 mil ciclos térmicos, com imersões consecutivas de 60s em água destilada a $5\pm5^{\circ}\text{C}$ e $55\pm5^{\circ}\text{C}$). Após, os blocos foram embutidos em resina acrílica e tiveram suas superfícies asperizadas com pontas diamantadas, para simular o preparo da restauração antiga.

Os *primers* experimentais foram aplicados com microbrush na superfície dos blocos envelhecidos e o solvente volatizado com jato de ar. Uma matriz de elastômero (espessura 0,5mm) com dois orifícios cilíndricos (diâmetro 1,5mm) foi posicionada na superfície dos blocos e as restaurações foram confeccionadas com resina composta, a qual foi fotoativada por 20s. Após 24h de imersão em água destilada (37°C), os espécimes cilíndricos foram submetidos ao teste de resistência de união em máquina de ensaios mecânicos (DL500, EMIC, São José dos Pinhais, PR, Brasil) através do teste de resistência ao cisalhamento. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) uma via e teste complementar de Tukey ($p<0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de GC variaram de acordo com o pH da solução. Com a adição de ácido foi possível verificar queda nos valores de GC (Figura 1), provavelmente devido à dificuldade de conversão dos monômeros em polímeros (MORAES et al., 2012).

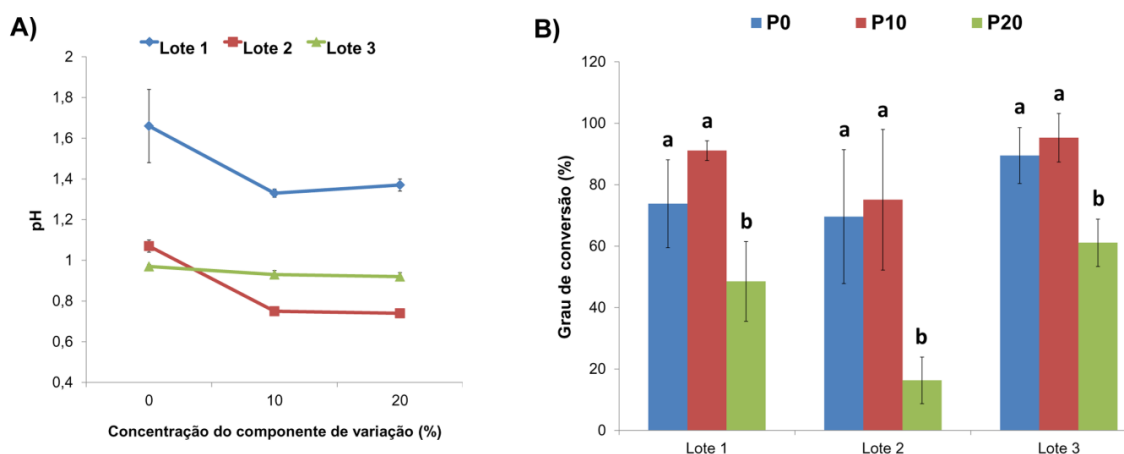


Figura 1. A) O pH das soluções, de acordo com o lote e a concentração do componente de variação. B) Valores do grau de conversão obtidos no estudo.

Os dados obtidos no teste de resistência de união ao cisalhamento estão demonstrados na Tabela 2. Estes indicam que todos os valores foram estatisticamente diferentes em relação ao controle negativo, isto é, amostras onde não se aplicou *primer* (agente de união), mas apenas resina nova (reparo) sobre resina envelhecida. Além disso, os *primers* do lote 1 variaram quanto à concentração de silano, e notou-se que os resultados de resistência de união foram correlacionados com o GC dos *primers*. Na verdade, a presença de 20% de silano resultou em queda significativa da resistência de união, provavelmente devido o menor GC obtido (LEAL et al., 2011).

Tabela 2. Resistência de união ao microcisalhamento (média \pm desvio padrão) dos primers formulados em cada lote.

	Controle negativo	P0	P10	P20
Lote 1	2,9 (\pm 0,9) c	19,1 (\pm 3,6) a	16,6 (\pm 5,3) ab	13,1 (\pm 3,2) b
Lote 2	A 2,9 (\pm 0,9) c	A 9,1 (\pm 3,3) b	A 18,0 (\pm 4,4) a	A 9,9 (\pm 3,2) b
Lote 3	A 2,9 (\pm 0,9) c	A 11,7 (\pm 4,0) a	B 12,7 (\pm 4,4) a	B 5,6 (\pm 2,0) b

Letras maiúsculas diferentes representam diferença estatística significativa entre grupos dos lotes 2 e 3 (em coluna), letras minúsculas diferentes indicam diferenças entre grupos de um mesmo lote (em linhas) ($p < 0,05$).

Relativo ao lote 2, percebe-se que a adição de 10% de ácido metacrílico influenciou positivamente à adesão (Tabela 2), diferente da adição de maior quantidade (20%), a qual reduziu a adesão obtida. Sabe-se que o ácido metacrílico é um composto que tem interação química (reação por quelação) com os minerais presentes no dente, e, portanto, favorece a adesão à dentina, o que nos indica e salienta executar novas pesquisas apresentando essa união em substrato dentário. Exemplo de materiais constituídos por ácido metacrílico tem-se o cimento de ionômero de vidro, amplamente utilizado na clínica odontológica e efetivo em promover adesão química ao dente. Porém, como demonstrado no presente estudo, a sua presença tem um limite e deve ser respeitado para não comprometer a adesão. Ainda, um agente de união universal (Single Bond

Universal™, 3M ESPE), o qual é constituído também por um derivado do Vitrebond™ (semelhante ao ácido metacrílico), tem promovido satisfatórios resultados de resistência a diferentes substratos, como dentina, esmalte, resina e porcelana.

Quanto ao lote 3, percebe-se que a adição de ácido poliacrílico não beneficiou o processo reparador em resina composta, apesar do aumento na concentração do ácido de 10 para 20% ter reduzido significativamente a adesão. Percebe-se que a presença de maior quantidade de grupamentos do ácido poliacrílico, quando comparado à presença de apenas um grupamento do ácido metacrílico, possivelmente interferiu com a união química do *primer* à resina ou na atuação dos demais componentes do *primer*.

4. CONCLUSÕES

A formulação de *primers* contendo 10% de silano e 10% de ácido metacrílico parece influenciar positivamente a resistência de união de reparos envolvendo resina composta.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DEMARCO FF, CORREA MB, CENCI MS, MORAES RR, OPDAM NJ. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. **Dental Materials**, v. n. 1, p. 87–101, 2012.
2. GORDAN VV, SHEN C, RILEY J 3rd, MJOR IA. Two-year clinical evaluation of repair versus replacement of composite restorations. **Journal Esthetic Restorative Dentistry**, v. 18, n. 3, p. 144–153, 2006.
3. BAUR V, ILIE N. Repair of dental resin-based composites. **Clinical Oral Investigation**, v. 17, n.2, p. 601–608, 2012.
4. VALENTE LL, MÜNCHOW EA, SILVA MF, MANSO IS, MORAES RR. Experimental methacrylate-based primers to improve the repair bond strength of dental composites – a preliminary study. **Applied Adhesion Science**. 2014 2:6.
5. PAPACCHINI F, TOLEDANO M, MONTICELLI F, OSORIO R, RADOVIC I, POLIMENI A et al. Hydrolytic stability composite repair bond. **European Journal Oral Science**, v. 115, p.417-424, 2007.
6. MONCADA G, FERNANDEZ E, MARTIN J, ARANCIBIA C, MJOR IA, GORDAN VV. Increasing the longevity of restorations by minimal intervention: a two-year clinical trial. **Operative Dentistry**, v. 33, p. 258–264, 2008.
7. FERNANDEZ EM, MARTIN JA, ANGEL PA, MJOR IA, GORDAN VV, MONCADA GA. Survival rate of sealed, refurbished and repaired defective restorations: 4-year follow-up. **Brazilian Dental Journal**, v.22, p. 134–139, 2011.
8. MORAES RR, GUIMARAES GZ, OLIVEIRA AS, FAOT F, CAVA SS. Impact of acidic monomer type and concentration on the adhesive performance of dental zirconia primers. **International Journal Adhesion Adhesive**, v. 39, p. 49–53, 2012.
9. LEAL FB, MADUGA FC, PROCHNOW EP, LIMA GS, OGLIARI FA, PIVA E, MORAES RR. Effect of acidic monomer concentration on the dentin bond stability of self-etch adhesives. **International Journal Adhesion Adhesive**, v.31, n. 6, p. 571–574, 2011.