

USO DE ADESIVOS ODONTOLÓGICOS COMO LÍQUIDO MODELADOR DE RESINA COMPOSTA: EFEITO SOBRE PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS E TRANSLUCIDEZ

JOSÉ AUGUSTO SEDREZ PORTO¹; ELISEU ALDRIGHI MÜNCHOW²; EVANDRO PIVA³; MAXIMILIANO SÉRGIO CENCI⁴; TATIANA PEREIRA-CENCI⁵

¹Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Pelotas – josedrezporto@gmail.com

²Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Pelotas - eliseumunchow@gmail.com

³Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Pelotas - evpiva@gmail.com

⁴Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Pelotas - cencims@gmail.com

⁵Faculdade de Odontologia – Universidade Federal de Pelotas - tatiana.dds@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A resina composta é o material restaurador direto de primeira escolha para a restauração do elemento dental. De fato, a possibilidade de combinar diferentes cores e translucidez permite a obtenção de um tratamento estético de qualidade, capaz de mimetizar a coloração e estruturas naturais do dente (DA COSTA et al., 2009). Entretanto, alguns materiais possuem uma viscosidade que dificulta trabalhar com a modelagem e escultura anatômica da resina; assim, dentistas normalmente utilizam um material adicional (líquido modelador) que reduz a tensão superficial gerada entre as espátulas/instrumentos e o material restaurador, tornando a técnica mais fácil.

O líquido modelador é geralmente constituído por uma resina de baixa viscosidade e de composição semelhante às resinas adesivas utilizadas para unir a resina composta ao dente. Embora não recomendado pelos fabricantes, adesivos odontológicos têm sido utilizados como líquido modelador, sendo aplicados por meio de pincéis (específicos ou descartáveis) entre as camadas da restauração em construção. Esta técnica aumenta o molhamento superficial da resina composta, facilitando a aplicação de novas camadas do material; ainda, acredita-se que a coesão da restauração seja melhorada e que fique livre de bolhas ou pequenos defeitos comuns de ocorrerem durante o modelamento do material na cavidade dentária. Contudo, não há relatos na literatura acerca da influência do líquido modelador na qualidade final da restauração, bem como se as propriedades da resina composta são alteradas negativamente. Além disso, não se sabe se a composição do líquido modelador pode influenciar no desempenho mecânico e na estabilidade de cor da restauração, embora composições mais hidrófilas geralmente resultem em redução das propriedades mencionadas (FERRACANE 2006).

Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da presença de resinas adesivas entre as camadas de resina composta nas propriedades físico-mecânicas e translucidez do material. As hipóteses avaliadas foram: (1) a presença de resina adesiva não altera as propriedades físico-mecânicas avaliadas; (2) resina adesiva hidrófoba não altera a translucidez do material após armazenagem em solução pigmentante; e (3) a presença de resina adesiva hidrófila afeta a translucidez do material após armazenagem em solução pigmentante.

2. METODOLOGIA

Dois adesivos foram utilizados como líquido modelador neste estudo: a resina adesiva do Scotchbond Multipurpose (SBMP, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) e o

Single Bond 2 (SB, 3M ESPE). Filtek Z350 XT (3M ESPE) foi utilizada como resina composta (RC). Os espécimes contendo líquido modelador foram preparados através da aplicação de 3 camadas de adesivo entre 4 camadas de RC; espécimes sem adesivo serviram como controle. Para cada teste executado, diferentes formatos de espécimes foram preparados, porém seguindo-se a mesma disposição comentada anteriormente.

Amostras (6 x 4 mm) foram preparadas, cortadas em cortadeira de precisão (Isomet 1000, Buheler, VIC, Austrália) e os respectivos espécimes de microtração foram submetidos ao teste de resistência coesiva à microtração, realizado após 24 horas (h) e 6 meses de armazenagem em água destilada a 37°C, em máquina de ensaios universal (DL-500, EMIC, São José dos Pinhais, PR, Brasil).

Amostras (25 x 2 x 2 mm) foram preparadas e submetidas ao teste de resistência à flexão, após 24h e 7 dias de armazenagem em água a 37°C, na DL-500. Dados de módulo flexural foram obtidos a partir do teste de resistência à flexão.

Amostras (6 x 4 mm) foram preparadas e submetidas ao teste de sorção e solubilidade em água após 7 dias de armazenagem em água a 37°C, seguindo-se o protocolo ISO 4049:2009.

Amostras (6 x 2 mm) foram preparadas e avaliadas quanto à translucidez, após 24h, 7 dias, 2, e 3 meses de armazenagem em água ou vinho, utilizando-se um espectrofotômetro digital (Easyshade, VITA Zahnfabrik, Alemanha).

Os dados foram analisados com Análise de Variância 1 ou 2 vias, dependendo do teste, e Tukey como teste complementar ($p < 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de resistência coesiva à microtração, resistência à flexão e módulo flexural, após diferentes períodos de imersão em água, estão demonstrados na Tabela 1. Quanto à resistência coesiva à microtração, nenhuma diferença entre os grupos foi detectada na avaliação imediata (24h), embora os grupos SBMP e SB tenham demonstrado maior resistência que o controle após 6 meses de armazenagem. Porém, a presença de líquido modelador no interior da resina composta manteve a resistência após 6 meses de armazenagem, enquanto que o controle reduziu a mesma significativamente. Uma explicação para este achado é que a aplicação de camadas de adesivo entre as camadas da resina composta pode ter evitado o acometimento de pequenas falhas ou até mesmo preenchido o espaço de eventuais bolhas de ar que são possíveis de ocorrer durante a confecção de uma restauração direta (LI et al., 2014). Assim, a coesão da resina foi mantida.

Tabela 1. Propriedades mecânicas avaliadas no presente estudo.

Grupos	Propriedades mecânicas					
	Resistência coesiva à microtração (MPa)		Resistência à flexão (MPa)		Módulo flexural (GPa)	
	24h	6 meses	24h	7 dias	24h	7 dias
Controle	^A 44,8 ^a	^B 16,4 ^b	^A 109,4 ^a	^B 22,0 ^b	^A 10,6 ^a	^B 6,4 ^b
	(10,9)	(6,6)	(24,1)	(7,5)	(1,5)	(2,1)
SBMP	^A 50,4 ^a	^A 33,7 ^b	^A 114,6 ^a	^A 74,4 ^b	^A 10,5 ^a	^A 9,2 ^a
	(13,2)	(8,3)	(12,8)	(11,0)	(1,3)	(1,3)
SB	^A 49,6 ^a	^A 31,7 ^b	^B 73,6 ^a	^A 60,6 ^a	^A 10,5 ^a	^{AB} 8,3 ^b
	(8,6)	(10,0)	(14,0)	(7,3)	(1,7)	(0,6)

Letras distintas (maiúsculas em uma mesma coluna e minúsculas em uma mesma linha) indicam diferenças estatisticamente significantes entre os grupos avaliados ($p < 0,05$).

Relativo à resistência à flexão após 24h, o grupo SB demonstrou menor resistência do que os grupos SBMP e controle, provavelmente devido sua composição mais hidrófila, a qual contém solvente (etanol), que por sua vez pode ter contribuído para degradar a matriz orgânica da resina, resultando em menor resistência à flexão (MORAES et al., 2007). No entanto, após 7 dias de armazenagem em água, o controle apresentou a menor média de resistência quando comparado aos demais grupos, a qual foi inferior ao valor após 24h; SBMP também reduziu significativamente a resistência após armazenagem por 7 dias; e SB manteve a mesma resistência. De fato, a armazenagem em água geralmente acelera a degradação hidrolítica de materiais poliméricos, explicando porque esta propriedade mecânica reduziu (FERRACANE 2006); contudo, a resistência do grupo SB já era baixa quando comparada a dos demais grupos, a qual se manteve semelhante após imersão em água por 7 dias.

Quanto ao módulo flexural, os grupos não diferiram após 24h de armazenagem; por outro lado, após 7 dias de armazenagem, a presença de adesivo hidrófobo manteve a propriedade da resina semelhante à inicial, embora a presença do adesivo hidrófilo tenha resultado em menor módulo, assim como o grupo controle, o qual reduziu significativamente quando comparado ao valor inicial. Mais uma vez, uma composição hidrófila afeta a estabilidade do material quando exposto a um meio úmido (MÜNCHOW et al., 2014); no caso do controle, pequenos defeitos no material podem crescer após contato com meio úmido, prejudicando a propriedade mecânica do mesmo.

Os dados de sorção e solubilidade, os quais medem a estabilidade do material após contato com água, estão demonstrados na Figura 1. O grupo SBMP demonstrou menor sorção quando comparado aos demais, provavelmente devido sua menor hidrofobicidade, a qual aumentou a hidrofobicidade da resina composta. Interessantemente, a presença de líquido modelador reduziu a solubilidade do material restaurador, independente do tipo de adesivo utilizado, o que pode ser explicado pela melhor coesão intermolecular entre as cadeias monoméricas da resina, resultando em menor liberação de componentes (FERRACANE 2006).

Assim, a primeira hipótese do estudo pode ser parcialmente aceita.

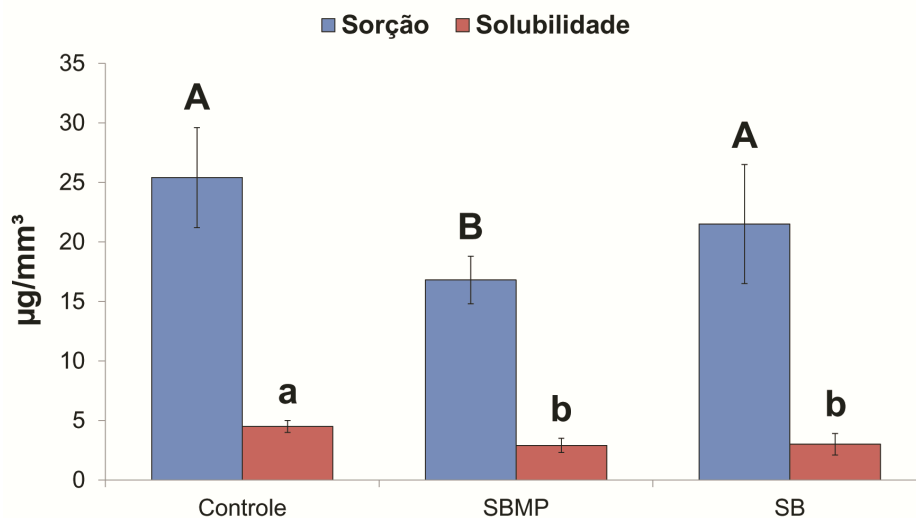
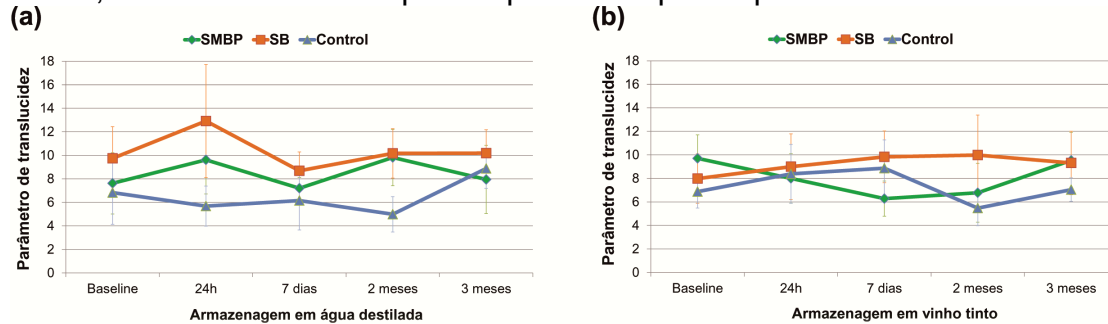


Figura 1. Sorção e solubilidade em água dos grupos avaliados no presente estudo.

Quanto à translucidez das amostras avaliadas (Figura 2), todos os grupos mantiveram a translucidez semelhante após imersão em água, com exceção do

grupo SB, que após 24h resultou em maior translucidez do que o momento em baseline. Por outro lado, o controle reduziu a translucidez após 2 meses de armazenagem em vinho tinto, ao passo que os grupos SBMP e SB não alteraram a translucidez. Assim, enquanto a segunda hipótese do estudo pode ser totalmente aceita, a terceira e última hipótese pode ser apenas parcialmente aceita.



GRUPOS	Período de armazenagem				
	Baseline	24h	7 dias	60 dias	90 dias
SBMP	A 7,6 a	A 9,6 a	A 7,2 a	A 9,8 a	A 7,9 a
SB	A 9,7 b	A 12,9 a	A 8,7 ab	A 10,2 ab	A 10,2 ab
Controle	A 6,8 a	B 5,7 a	A 6,1 a	B 5,0 a	A 8,9 a

GRUPOS	Período de armazenagem				
	Baseline	24h	7 dias	60 dias	90 dias
SBMP	A 9,7 a	A 8,0 a	B 6,3 a	B 6,8 a	A 9,5 a
SB	A 8,0 a	A 9,0 a	A 9,8 a	A 10,0 a	A 9,3 a
Controle	A 6,9 ab	A 8,4 ab	A 8,9 a	B 5,5 b	A 7,0 ab

Figura 2. Translucidez dos grupos avaliados no presente estudo após diferentes períodos de imersão em água destilada ou vinho tinto.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que a presença de líquido modelador entre as camadas de resina composta parece aumentar a estabilidade físico-mecânica do material, sendo este efeito mais evidente com a utilização de adesivo hidrófobo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DA COSTA, J.; VARGAS, M.; SWIFT, E.J. JR.; ANDERSON, E.; RITTER, S. Color and contrast ratio of resin composites for whitened teeth. **Journal of Dentistry**, vol.37, Suppl 1, p.e27-e33, 2009.

FERRACANE, J.L. Hygroscopic and hydrolytic effects in dental polymer networks. **Dental Materials**, v.22, n.3, p.211-222, 2006.

LI, X.; LIU, W.; SUN, L.; AIFANTIS, K.E.; YU, B.; FAN, Y.; FENG, Q.; CUI, F.; WATARI, F. Resin composites reinforced by nanoscaled fibers or tubes for dental regeneration. **BioMed Research International**, v.2014:542958, 2014.

MORAES, R.R.; SCHNEIDER, L.F.; CORRER-SOBRINHO, L.; CONSANI, S.; SINHORETI, M.A. Influence of ethanol concentration on softening tests for cross-link density evaluation of dental composites. **Materials Research**, v.10, n.1, p.79-81, 2007.

MÜNCHOW, E.A.; ZANCHI, C.H.; OGLIARI, F.A.; SOUZA E SILVA, M.G.; DE OLIVEIRA, I.R.; PIVA, E. Replacing HEMA with alternative dimethacrylate in dental adhesive systems: evaluation of polymerization kinetics and physicochemical properties. **Journal of Adhesive Dentistry**, v.16, n.3, p.221-228, 2014.