

RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE ADESIVOS UNIVERSAIS A DIFERENTES SUBSTRATOS

MANUELA FERRARI DA SILVA¹;
ALINE DE OLIVEIRA OGILIARI²; CARINE TAIS WELTER MEEIRES³; FERNANDA BARBOSA LEAL⁴; RAFAEL RATTO DE MORAES⁵; FABRÍCIO AULO OGILIARI⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – manu_f_s@yahoo.com.br; ²Universidade Federal de Pelotas – alineso.odonto@yahoo.com.br, ³Universidade Federal de Pelotas – carinemeereis@gmail.com, ⁴Universidade Federal de Pelotas – fernandableal@gmail.com, ⁵Universidade Federal de Pelotas – moraesrr@gmail.com, ⁶Universidade Federal de Pelotas – ogliari@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Recentemente foram introduzidos no mercado odontológico os adesivos “multi-modo” ou adesivos “universais”. Os quais são normalmente de um passo e podem ou não estar associados à aplicação prévia de ácido fosfórico para condicionamento da superfície (LOGUERCIO, 2015).

Esses sistemas de união diferem-se dos demais pela incorporação de monômeros ácidos que simultaneamente desmineralizam e infiltram nos substratos, além de serem capazes de produzir adesão química adicional. Acredita-se que isso possa aumentar a durabilidade das ligações produzidas entre o adesivo e substrato (MUNOZ, 2015).

Os fabricantes têm sugerido que estes adesivos, além de promoverem a adesão aos substratos dentais, também são capazes de aderir materiais à base de metacrilato e a outros materiais restauradores indiretos, tais como zircônia e liga metálica, sem necessidade de aplicação de um *primer* adicional (KIM, 2015), por isso são denominados adesivos universais.

No entanto, há pouca informação disponível sobre a eficácia da adesão dos adesivos universais, principalmente sobre os substratos não dentais. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar a resistência de união de quatro adesivos universais comerciais à diferentes substratos (cerâmica, metal, polímero e dente).

2. METODOLOGIA

2.1 Sistemas adesivos e substratos avaliados

Os adesivos universais Prime & Bond Elect (Dentsply), Scotchbond Universal (3M ESPE), Tetric N Bond Universal (Ivoclar) e Clearfil Universal (Kuraray) foram testados. Como controle foi utilizado o sistema adesivo convencional de três passos Adper Scotchbond Multiuso Plus (3M ESPE). Os substratos avaliados foram blocos de zircônia (Angelus), leucita (Ivoclar), cerâmica feldspática infiltrada por polímero (Vita Enamic – Ivoclar), liga metálica de NiCr (Wironia Light – Bego), resina composta indireta (Lava ultimate – 3M ESPE), resina composta envelhecida (Z350 – 3M ESPE; termociclagem de 5000 ciclos), dentina e esmalte bovinos. Todos os substratos foram polidos com lixa d’água de SiC #600 durante 1 min sob refrigeração. A composição dos sistemas adesivos avaliados está descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Composição dos sistemas adesivos avaliados.

Adesivo	Abreviação	Composição
Adper Scotchbond Multi- Uso (3M ESPE, EUA)	SBMP	Bis-GMA, 2 Hidroxietilmetacrilato e Aminas.
Single Bond Universal (3M ESPE, EUA)	SBU	Bis-GMA, Metacrilato de 2-Hidroxietila, Sílica tratada com Silício, Álcool Etílico, Decametileno Dimetacrilato, Água, 1,10-Decanodiol Fosfato Metacrilato, Copolímero de Acrílico e Ácido Itacônico, Canforoquinona, N,N-Dimetilbenzocaína, Metacrilato de 2-Dimetilamonoetilo, Metil Etil Cetona.
Tetric N-Bond Universal (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein)	TNB	Metacrilatos, Etanol, Água, Dióxido de Silício altamente disperso, iniciadores e estabilizadores.
Prime e Bond Elect (Dentsply Caulk, EUA)	P&B	Resina mono-, di- e trimetacrilato, PENTA, diquetona, estabilizador orgânico de óxido de fosfina, cetilamina hidrofluorada, acetona, água, ativador de auto-cura.
Clearfil Universal Bond (Kuraray Noritake Dental Inc., JAPAN)	CUB	Bis-GMA, HEMA, etanol, 10-MDP, dimetacrilato hidrofílico alifático, sílica coloidal, dl-camforquinona, silano, aceleradores, iniciadores, água.

2.2 Procedimento restaurador

Os sistemas adesivos foram aplicados nos diferentes substratos de acordo com as recomendações do fabricante e estão listados na Tabela 2. As amostras (n=12) foram armazenadas em água destilada a 37°C por 24h. Para fotopolimerização, o fotopolimerizador diodo emissor de luz (LED) Radii-Cal (SDI, Bayswater, Australia) com irradiância de 800 mw/cm² foi utilizado.

Tabela 2. Protocolos utilizados para aplicação dos sistemas adesivos.

Substratos	Sistemas adesivos universais	Sistema adesivo convencional
	SBU, TNB, P&B, CUB	SBMP
Esmalte	A; C; D; C; *	B; A; C; E; *
Dentina	A; F; D; C; *	B; A; F; G; C; E; *
Resina composta indireta	H; A; C; D; C; *	H; A; C; I; C; E; *
Reparo em resina composta	H; A; C; D; C; *	H; B; A; C; I; C; E; *
Cerâmica feldspática infiltrada por polímero	H; A; C; D; C; *	J; A; C; I; C; E; *
Leucita	H; A; C; D; C; *	J; A; C; I; C; E; *
Zircônia	H; L; A; C; D; C; *	K; A; C; I; C; E; *
Liga metálica	H; L; A; C; D; C; *	H; L; A; C; M; E; *

Legenda: A: Lavagem da superfície com spray de ar e água (20s); B: Aplicação de ácido fosfórico (15s); C: Jato de ar comprimido (20s); D: Aplicação ativa do sistema adesivo universal; E: Aplicação do sistema adesivo convencional; F: Remoção excesso de água com papel absorvente; G: Aplicação ativa do primer (20s); H: Jateamento da superfície com óxido de alumínio (distância 1cm / 15 s); I: Aplicação de silano; J: Aplicação de ácido fluorídrico (60s); K: Jateamento da superfície com Rocatec (distância 1cm / 15s); L: Lavagem no ultrasson (1min); M: Aplicação de Alloy Primer (3min). * Após o tratamento de superfície e aplicação do sistema adesivo, moldes (0,5 x 1,5mm) foram posicionados sobre os substratos e o adesivo fotopolimerizado por 10s. Os orifícios foram preenchidos com cimento resinoso de cura dual (Relyx ARC, 3M ESPE), o qual teve as duas pasta misturadas previamente por 10s, e fotopolimerizados por 40s.

2.3 Teste de Resistência de União ao Cisalhamento

Após armazenagem em água destilada a 37 ° C durante 24 h, os corpos de prova foram submetidos ao teste de resistência de união ao cisalhamento em uma máquina de ensaios universais (EMIC DL 500, Brasil) a uma velocidade de 0,5 mm/min até que ocorresse a falha. Os valores obtidos foram calculados em MPa.

2.4 Análise do Padrão de Falha

Após o teste de resistência de união foi realizada a análise do modo de falha de todos os blocos em um estereomicroscópio com aumento de 100x. Os modos de falha foram classificados da seguinte forma: prematura (durante confecção das restaurações), adesiva, coesiva no substrato, coesiva no adesivo, coesiva no cimento e mista, quando mais de um padrão de falha foi identificado.

2.5 Análise estatística

Os dados foram submetidos à ANOVA uma via e teste complementar *Holm-Sidak* ($p < 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores da resistência de união ao cisalhamento dos sistemas adesivos sobre os diferentes substratos estão apresentados na Tabela 3. Em esmalte, os valores de resistência de união do SBMP foram superiores ao CUB e similares aos demais adesivos universais. Em dentina esses valores foram superiores para o SBMP > TNB > SBU = P&B > CUB. A fraca adesão à dentina, apresentada pelos adesivos universais, pode ter ocorrido devido à complexidade da estrutura desse substrato que requer um tratamento de superfície com mais etapas. Não houve diferença entre os adesivos avaliados na adesão à resina composta indireta e reparo em resina composta, devido a similaridade da composição desses substratos. Na adesão à cerâmica feldspática infiltrada por polímero, o SBMP obteve resistência de união superior aos adesivos universais, dentre os quais o CUB apresentou os menores valores de adesão. A resistência de união à leucita foi similar para todos os adesivos universais, os quais apresentaram valores inferiores ao SBMP. Já na zircônia, os adesivos SBU, TNB e CUB apresentaram os maiores valores de resistência de união. Na liga metálica os adesivos universais apresentaram valores de resistência de união superiores ao SBMP.

Tabela 3. Média e desvio padrão da resistência de união ao cisalhamento dos sistemas adesivos sobre os diferentes substratos.

Substratos	Sistemas adesivos avaliados				
	SBMP	SBU	P&B	CUB	TNB
Esmalte	22,72 (7,97) ^a	16,3 (4,24) ^{ab}	20,72 (6,86) ^{ab}	14,77 (6,81) ^b	18,2 (5,91) ^{ab}
Dentina	18,44 (5,18) ^a	6,11 (1,35) ^c	8,04 (2,28) ^c	3,97 (1,64) ^d	12,42 (2,91) ^b
Resina composta indireta	24,76 (6,76) ^a	22,79 (2,59) ^a	23,99 (6,69) ^a	21,22 (4,20) ^a	22,16 (5,41) ^a
Reparo em resina composta	31,59 (7,23) ^a	25,71 (5,75) ^a	27,42 (4,11) ^a	24,64 (8,51) ^a	29,51 (3,85) ^a
Cerâmica feldspática infiltrada por polímero	26,31 (3,99) ^a	15,18 (3,03) ^{bc}	17,83 (4,19) ^b	12,68 (2,70) ^c	19,45 (5,06) ^b
Leucita	23,23 (5,15) ^a	4,11 (1,86) ^b	5,38 (1,66) ^b	3,54 (1,23) ^b	5,27 (1,58) ^b
Zircônia	12,83 (4,19) ^b	20,2 (5,55) ^a	10,42 (2,37) ^b	20,41 (2,86) ^a	19,51 (4,81) ^a
Liga metálica	9,72 (1,66) ^b	21,84 (10,82) ^a	24,71 (6,57) ^a	22,32 (3,62) ^a	24,14 (7,88) ^a

Letras diferentes sobrescritas indicam diferença estatística na linha (p<0,05).

4. CONCLUSÕES

Os adesivos universais são uma alternativa ao padrão ouro, no entanto a eficácia de adesão está diretamente relacionada à composição do adesivo universal e ao tipo de substrato a ser aderido.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LOGUERCIO, A.D; MUÑOZ, M.A; MARTINEZ, I.L; HASS, V; REIS, A; PERDIGÃO, J. Does active application of universal adhesives to enamel in self-etch mode improve their performance? **Journal of Dentistry**, 2015, (online) doi: 10.1016/j.jdent.2015.04.005.

ROSA, W.L.O; PIVA, E; DA SILVA, A.F. Bond strength of universal adhesives: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Dentistry**, v. 43, p. 765-776, 2015.

MUNOZ, M.A; MARTINEZ, I.L; MALAQUIAS, P; HASS, V; REIS, A; CAMPANHA, N.H, LOGUERCIO, A.D. In Vitro Longevity of Bonding Properties of Universal Adhesives to Dentin. **Operative Dentistry**, v.40, n.3, p. 282-292, 2015.

KIM, J.H; CHAE, S.Y; LEE, Y; HAN, G.J; CHO, B.H. Effects of Multipurpose, Universal Adhesives on Resin Bonding to Zirconia Ceramic. **Operative Dentistry**, v.40, n.1, p. 55-62, 2015.