

## ESTABILIDADE DE UNIÃO À DENTINA DE ADESIVOS UNIVERSAIS APLICADOS NO MODO CONVENCIONAL OU AUTOCONDICIONANTE

**GABRIELA CARDOSO DE CARDOSO<sup>1</sup>; LEINA NAKANISHI<sup>2</sup>; CRISTINA PEREIRA ISOLAN<sup>2</sup>; PATRICIA DOS SANTOS JARDIM<sup>2</sup>, RAFAEL RATTO DE MORAES<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – gabih\_dcardoso@hotmail.com.br*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – leinaa\_@hotmail.com; cristinaisolan1@hotmail.com;  
emaildapatti@gmail.com*

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

### 1. INTRODUÇÃO

Os sistemas adesivos dentários podem ser classificados de acordo com a estratégia de união aos substratos dentários: adesivos que usam o condicionamento ácido como passo separado, também chamados de adesivos convencionais (etch-and-rinse), e adesivos autocondicionantes (self-etch), que não utilizam condicionamento ácido prévio e obtêm união aos tecidos dentários por meio de primers ácidos (PERDIGÃO, 2007).

Ao contrário do que ocorre no esmalte, a realização do procedimento adesivo em dentina é, ainda hoje, um grande desafio (SPENCER et al., 2012). Devido à composição do substrato dentinário, por ser um tecido com maior heterogeneidade histológica, e com variações relacionadas à idade do paciente, condição pulpar e profundidade da cavidade (LELOUP et al., 2001).

Como estratégia de marketing das empresas de produtos odontológicos com o intuito de simplificar a realização dos procedimentos adesivos, surgiram novos sistemas adesivos designados universais, que se destinam a promover adesão a diversos substratos restauradores (esmalte, dentina, resinas compostas, cerâmicas e ligas metálicas) e que, segundo os fabricantes, podem ser aplicados na dentina tanto na técnicas convencional de dois passos ou autocondicionante de um passo (MARCHESI et al., 2014).

O objetivo do estudo foi avaliar a resistência de união (RU) imediata e após envelhecimento de adesivos universais aplicados à dentina no modo convencional ou autocondicionante.

### 2. METODOLOGIA

Foram testados cinco adesivos universais: Ambar Universal - FGM (AMB); G-BOND - GC (GB); Single Bond Universal - 3M ESPE (SBU); Tetric N-Bond - Ivoclar Vivadent (TNB); YBond Universal - Yller (YB) e comparados aos grupos controle: Scotchbond Multipurpose - 3M ESPE (SBMP) e Clearfil SE Bond – Kuraray (CLSE). Foram utilizados 120 incisivos bovinos, devidamente higienizados e desinfetados em solução de Cloramina-T 0,5% por 7 dias. Posteriormente a porção radicular foi seccionada, a dentina média exposta e a smear layer padronizada com lixa SiC #600 durante 1 minuto. Após isso, foram armazenados em água destilada a 37°C. Os espécimes foram randomizados e divididos em 12 grupos, de acordo com o sistema adesivo e o modo de aplicação utilizado (convencional ou autocondicionante). A aplicação dos adesivos foi randomizada, e após isso foi realizada a restauração

utilizando resina composta Filtek Z350 (3M ESPE), os dentes restaurados foram armazenados em água destilada por 24h a 37°C, e posteriormente foram cortados com disco diamantado em cortadeira de precisão (Isomet 1000®) com cortes seriados, obtendo palitos de ~1mm de espessura.

Após a obtenção dos espécimes, foram armazenados por mais 24h para avaliação imediata ou 6 meses em água destilada, 37°C. Totalizando 24 grupos, sendo 12 de imediato e 12 para envelhecimento, n=30 espécimes por grupo. Para o teste de resistência de união, os espécimes foram submetidos ao teste de microtração em uma máquina de ensaio mecânico (EMIC® DL 500, São José dos Pinhais, Brasil). Após 6 meses de envelhecimento em água destilada 37°C, os espécimes armazenados foram submetidos ao mesmo ensaio de microtração. Os valores de resistência de união e modo de falha entre os dois tempos de armazenamento foram comparados. O modo de falha foi analisado em lupa estereoscópica 40x e classificadas como falha: adesiva, coesiva em dentina, coesiva no compósito e mista. Além disso, como teste complementar foi avaliado o grau de conversão dos adesivos (n=3) utilizando espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier com um dispositivo de reflectância total atenuado (cristal ZnSe). E o pH dos adesivos (n=3) foi medido usando um medidor de pH digital.

A análise estatística dos dados de pH e grau de conversão foi realizada através de ANOVA uma via. Dados de RU foram submetidos a ANOVA duas vias, e post-hoc Student-Newman-Keuls. Todos os testes estatísticos foram realizados com  $\alpha = 0,05$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Médias (DP) de pH e grau de conversão (GC) dos adesivos testados, n=3.

Adesivos	pH	GC, %
Ambar Universal	2,47 (0,07) <sup>c</sup>	70,2 (3,7) <sup>b</sup>
G-Bond	2,55 (0,01) <sup>d</sup>	88,5 (0,5) <sup>a</sup>
Single Bond Universal	2,95 (0,05) <sup>e</sup>	33,7 (2,3) <sup>e</sup>
Tetric N-Bond	3,52 (0,04) <sup>f</sup>	50,1 (1,8) <sup>d</sup>
Ybond Universal	1,40 (0,03) <sup>a</sup>	55,1 (6,0) <sup>cd</sup>
Scotchbond Multipurpose Plus	3,95 (0,01) <sup>g</sup>	61,6 (0,7) <sup>c</sup>
Clearfil SE Bond	1,83 (0,04) <sup>b</sup>	68,8 (1,4) <sup>b</sup>

Letras distintas em cada coluna indicam diferenças significativas entre os adesivos ( $p <0,05$ ).

Todos os adesivos mostraram diferenças significativas no pH quando comparados entre si ( $p <0,001$ ) (Tabela 1). O primer do Scotchbond foi o material menos ácido e o YBond Universal o adesivo mais ácido. De acordo com a agressividade dos adesivos autocondicionantes, o YBond Universal e o primer do Clearfil SE Bond podem ser classificados como intermediários fortes, enquanto todos os outros adesivos autocondicionantes testados podem ser classificados como tendo agressividade ultra-suave ( $pH \geq 2,5$ ). O grau de conversão também foi significativamente diferente entre quase todos os adesivos testados (Tabela 1), exceto

entre Ambar Universal e Clearfil SE Bond, e entre YBond Universal e Tetric-N-Bond ou Scotchbond. A maior conversão foi observada para o G-Bond, enquanto o Single Bond Universal foi o adesivo com menor conversão.

Tabela 2. Médias (DP) de resistência de união por microtração à dentina (MPa) para a técnica convencional (n=30).

Adesivo	Tempo	
	24 horas	6 meses
Single Bond Universal (3M ESPE)	36,2 (6,8) A,a	31,3 (8,1) B,a
Tetric-N-Bond (Ivoclar Vivadent)	34,6 (8,8) A,ab	26,5 (3,5) B,b
Ambar (FGM)	30,5 (9,9) A,bc	34,1 (9,9) A,a
Ybond (Yller)	30,4 (11,8) A,bc	33,7 (5,6) A,a
G-Bond (GC)	27,8 (9,5) A,c	10,2 (5,0) B,c
Controle (Scotchbond, 3M ESPE)	36,0 (7,2) A,a	32,4 (6,0) A,a

Letras maiúsculas comparam os tempos para cada adesivo (linha); letras minúsculas comparam os adesivos dentro de cada coluna de tempo ( $p<0,05$ ).

Na técnica convencional, os resultados de RU á dentina (Tabela 2), em 24h os sistemas adesivos SBMP e SBU apresentaram RU significativamente maior que os outros adesivos, exceto o TNB. Após 6 meses, não houve diferença significativa na RU entre AMB, SBU, YB e SBMP. Os adesivos GB, SBU, TNB apresentaram RU significativamente menor após 6 meses em comparação com 24 h, enquanto os outros adesivos mostraram-se estáveis na técnica convencional. GB apresentou a maior redução nos valores de RU após envelhecimento, enquanto AMB e YB não apresentaram redução nos valores de RU após o envelhecimento.

Tabela 3. Médias (DP) de resistência de união por microtração à dentina (MPa) para a técnica autocondicionante (n=30).

Adesivo	Tempo	
	24 horas	6 meses
Single Bond Universal (3M ESPE)	36,0 (10,6) A,a	34,7 (4,5) A,a
Tetric-N-Bond (Ivoclar Vivadent)	33,5 (10,1) A,ab	29,6 (5,9) A,ab
Ambar (FGM)	40,8 (15,2) A,a	32,7 (8,8) B,a
Ybond (Yller)	28,3 (10,7) A,b	26,9 (5,1) A,b
G-Bond (GC)	22,8 (9,5) A,c	22,9 (10,0) A,b
Controle (Clearfil SE Bond, Kuraray)	33,3 (13,6) A,ab	32,1 (12,4) A,ab

Letras maiúsculas comparam os tempos para cada adesivo (linha); letras minúsculas comparam os adesivos dentro de cada coluna de tempo ( $p<0,05$ ).

Na técnica autocondicionante, os resultados de RU á dentina (Tabela 3), em 24 h o GB e o YB tiveram RU significativamente menor do que os outros adesivos testados. Após 6 meses, o AMB foi o único adesivo que mostrou RU significativamente menor em relação a 24 h, apresentando a maior queda na RU após o envelhecimento. Os outros adesivos testados apresentaram queda discreta na RU à dentina quando usados como adesivos autocondicionantes.

Em relação ao modo de falha, na técnica convencional, foram predominantes falhas coesivas em dentina nos grupos de 24h e adesivas nos grupos de 6 meses. Na técnica autocondicionante, nos dois tempos de acompanhamento as falhas adesivas foram predominantes. Resultado semelhante foi relatado em outro trabalho, que

observou predominância de falhas adesivas utilizando adesivos universais, quando os espécimes são submetidos ao teste de microtração após envelhecimento (WAGNER et al., 2014).

Os resultados apresentados indicam que a capacidade de adesão à dentina, considerando tanto a estratégia de adesão quanto o tempo de envelhecimento, foi dependente do material, ou seja, a formulação dos materiais testados, incluindo tipo e quantidade de monômeros ácidos, metacrilatos hidrofóbicos e hidrofílicos, solventes, fotoiniciadores e outros componentes podem afetar o desempenho dos adesivos universais. A maioria dos adesivos apresentou resistência de união a dentina que podem ser consideradas estáveis dentro do tempo de armazenamento testado, particularmente quando os materiais foram aplicados como adesivos autocondicionantes. No entanto, parece que o G-Bond não deve ser utilizando na técnica convencional, uma vez que mostrou uma queda média na resistência de união após o envelhecimento de 63,3%. Além disso, o uso de Ambar Universal na técnica autocondicionante merece mais investigação, pois detectamos uma queda média de 20% na resistência de união após o envelhecimento, enquanto um desempenho de união mais estável foi observado quando o mesmo adesivo foi precedido pelo condicionamento ácido.

#### 4. CONCLUSÕES

O estudo indica que a RU de adesivos universais à dentina é material dependente. A maioria dos adesivos universais testados apresentou RU estável, com resultados comparáveis aos adesivos padrão-ouro testados, particularmente quando os adesivos universais foram aplicados no modo autocondicionante. Em geral, parece que a aplicação de adesivos universais à dentina não deve ser precedida pelo ataque com ácido fosfórico, embora seja necessária uma análise caso a caso.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LELOUP, G.; D'HOORE, W.; BOUTER, D.; DEGRANGE, M.; VREVEN, J. Meta-analytical review of factors involved in dentin adherence. *Journal of Dental Research*, v. 80, n. 7, p. 1605-1614, 2001.
- MARCHESI, G.; FRASSETTO, A.; MAZZONI, A.; APOLONIO, F.; DIOLOSA, M.; CADENARO, M; DI LENARDA, R.; PASHLEY, D.H.; TAY, F.; BRESCHI, L. Adhesive performance of a multi-mode adhesive system: 1-Year in vitro study. *Journal of Dentistry*, v. 42, n. 5, p. 603-612, 2014.
- PERDIGÃO, J. New developments in dental adhesion. *Dental Clinics of North America*, v.51, n.2 p.333-357, 2007.
- SPENCER, P.; YE, Q.; PARK, J.; MISRA, A.; BOHATY, B.S.; SINGH, V.; PARTHASARATHY, R.; SENE, GONÇALVES, S.E.P.; LAURENCE J. Durable bonds at the adhesive/dentin interface: an impossible mission or simply a moving target? *Brazilian Dental Science*, v.15, n.1, p.4-18, 2012.
- WAGNER, A.; WENDLER, M.; PETSCHELT, A.; BELL, R.; LOHBAUER, U. Bonding performance of universal adhesives in different etching modes. *Journal of Dentistry*, v.42, n.7, p.800-807, 2014.