

# ESPESSURA DA CAMADA HÍBRIDA, UTILIZANDO TRÊS SISTEMAS ADESIVOS, POR MEIO DE MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

**Alexandra Cristina Ramos Franchini<sup>1</sup>, Marcos Augusto do Rego<sup>2</sup>, José Benedicto de Mello<sup>3</sup>, Priscila Christiane Suzy Liporoni<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>UNITAU, Mestre em Odontologia, Subárea Dentística

<sup>2</sup>UNIVAP e UNITAU, Curso de Odontologia

<sup>3</sup>UNITAU, Curso de Odontologia

<sup>4</sup>UNIVAP e UNITAU, Curso de Odontologia. Rua José Pereira dos Santos, 233 – URBANOVA – São José dos Campos, SP. CEP 12 244 484 marcosreg@uol.com.br

**Resumo-** O objetivo do presente trabalho foi avaliar a espessura da camada híbrida, por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV), após aplicação de três sistemas adesivos, sendo um convencional e os outros dois, autocondicionantes. Foram selecionados 9 terceiros molares inclusos, os quais foram seccionados no sentido vestibulo-lingual e sentido méso-distal, obtendo-se 3 fragmentos dentários. A superfície oclusal foi removida 1 mm abaixo do sulco principal e a seguir foi utilizada uma ponta diamantada 1092 durante 15 s, com movimentos aleatórios, simulando um preparo cavitário. Os sistemas adesivos foram aplicados, seguindo-se camada de resina composta cobrindo a face oclusal. A análise da espessura da camada híbrida foi observada e medida em MEV e os resultados foram submetidos à análise de variância ANOVA, que evidenciou haver diferença estatística significativa entre os grupos analisados. Os testes de Tukey e de Scheffe demonstraram que o sistema adesivo convencional (*Adper Scotchbond Multi-purpose*) obteve maior espessura da camada híbrida em relação aos autocondicionantes (*Adper Prompt Self-etch* e *Adhese*).

**Palavras-chave:** sistemas adesivos, camada híbrida, espessura

**Área de Conhecimento:** Ciências da Saúde

## Introdução

Os sistemas adesivos são classificados em sistemas convencionais, aqueles que utilizam o condicionamento ácido em etapa separada e sistemas autocondicionantes, aqueles que não possuem condicionamento ácido prévio à aplicação do sistema adesivo. Os sistemas convencionais se dividem em 2 e 3 passos e os autocondicionantes, em passo único e de 2 passos (VAN MEERBEEK et al. 2003; CARVALHO et al. 2004).

O condicionamento ácido na dentina remove a *smear layer*, a qual oclui os túbulos dentinários e conseqüentemente reduz a permeabilidade e umidade superficial da dentina. Por outro lado, essa camada atua como uma barreira entre os agentes adesivos e a estrutura sólida da dentina subjacente. Como medida de segurança, as soluções ácidas devem ser de baixa concentração e usadas por um período de tempo controlado. O ácido fosfórico, em suas diferentes concentrações, tem sido utilizado como condicionador ideal, devido à sua versatilidade, estabilidade e facilidade da técnica (CARVALHO, 1998).

Segundo Nakabayashi (1992), o estabelecimento da adesão ao substrato dentinário ocorre por meio da hibridização. A camada híbrida

é resultante da infiltração do *primer* entre as fibras colágenas da dentina, após o condicionamento ácido e remoção de parte ou de toda a *smear layer*. A camada híbrida é considerada como o principal mecanismo de retenção à dentina dos sistemas adesivos atuais (PASHLEY e CARVALHO, 1997). A permanência da *smear layer*, contendo colágeno na superfície dentinária, mesmo depois do condicionamento ácido e secagem com ar pode ser um fator limitante da infiltração do sistema adesivo na dentina. Isso pode causar uma camada híbrida e uma adesão não uniforme, o que pode acarretar em nanoinfiltração. A formação de uma camada híbrida ideal requer a infiltração dos monômeros adesivos em toda a profundidade da zona desmineralizada. A polimerização apropriada destes monômeros adesivos resulta em proteção e reforço do colágeno exposto e, conseqüentemente, em uma camada híbrida estável e impermeável (CARVALHO et al. 1999).

Os adesivos autocondicionantes têm o intuito de reduzir os passos da técnica, diminuindo erros durante sua aplicação e manipulação. Outra importante vantagem dos mesmos é o fato de que a infiltração do sistema adesivo ocorre simultaneamente com o processo autocondicionante, sendo que o risco de discrepância entre a área desmineralizada e a área infiltrada é baixo ou não

existe (VAN MEERBEEK et al. 2003; CARVALHO et al. 2004). Este estudo teve por objetivo avaliar, por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV), a espessura da camada híbrida de três diferentes sistemas adesivos, sendo um convencional e os outros dois, autocondicionantes.

### Material e Método

Foram utilizados 9 terceiros molares inclusos, que foram limpos com curetas periodontais e pasta de pedra-pomes e água. A desinfecção dos dentes foi realizada com solução de formol a 2%, pH 7,0 por imersão durante 7 dias (PIMENTA e PAIVA, 1997; ARRAIS e GIANNINI, 2002). A seguir, os dentes foram acondicionados em soro fisiológico, até o momento do experimento. Os dentes foram seccionados longitudinalmente em 4 partes, por meio de um corte méso-distal e um corte vestibulo-lingual, com uso de disco de diamante dupla face (KG Sorensen). Uma das partes foi desprezada aleatoriamente. Após esses cortes, as secções tiveram a superfície oclusal removida por meio de um corte horizontal, 1 mm abaixo da linha amelodentinária, tomando-se por base o sulco principal, a fim de obter-se um platô de dentina (CHAPPELL et al. 1994). Os dentes foram desgastados com o uso ponta diamantada nº 1092 (KG Sorensen), montada em turbina de alta rotação (Kavo®), refrigerada com água, para cada amostra. A ponta diamantada foi aplicada sobre a superfície, durante 15 s, com movimentos aleatórios, simulando um preparo cavitário. Os espécimes foram analisados por meio de MEV. O fator em estudo neste trabalho foi a espessura da camada híbrida, obtida com diferentes sistemas adesivos. As unidades experimentais foram compostas de 27 fragmentos dentinários, distribuídos em três grupos (n=9), conforme Quadro 1.

Após a aplicação dos sistemas adesivos, foi aplicada uma camada de 1 mm de resina composta microhíbrida Z 100® (3M ESPE) cor Cy, em incremento único, cobrindo a superfície oclusal, a qual foi fotoativada (Opitilux 600, Gnatius), por 40 s. A intensidade de luz foi verificada no início e no final de cada aplicação, com radiômetro, sendo que a densidade de potência foi de 300 mW/cm<sup>2</sup>. Esse procedimento foi realizado em todos os espécimes.

Posteriormente, os espécimes foram novamente seccionadas com o uso de cortadeira Isomet (Struers Accutom-5) e disco de óxido de alumínio (0,5 mm, Struers). Uma das partes foi desprezada aleatoriamente e a outra foi polida, com lixa de granulação 1200, montada em máquina Struers DPU-10, em 115 rpm, com irrigação constante de água. A seguir as amostras foram

polidas com pasta de diamante de 1 mm (410-M), em máquina polidora em 90 rpm (Struers PPU-10), com irrigação de água. Em seguida, as amostras foram colocadas em Ultrasson (Maxi Clean 700®, Unique). As amostras foram armazenadas em soro fisiológico durante 7 dias, até o momento do preparo das mesmas para análise em MEV. O preparo e observação das amostras em MEV, foram realizados no Laboratório de Microscopia Eletrônica e Análise Ultra-Estrutural (LME) do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Lavras - MG.

Quadro 1– Modo de aplicação dos sistemas adesivos utilizados

Sistema Adesivo	Modo de Aplicação
Adper Scotchbond Multi-Purpose Dental Adhesive	Ácido fosfórico 35%/15 s Lavagem: 15 s. Secagem: papel Primer 15s Jato de ar: 5 s Adesivo: fotoativação 10 s
Adper Prompt Self-etch Adhesive	Aplicação: 15s. Leve jato de ar. Fotoativação: 10s
AdheSE	Primer: 15 s. Forte jato de ar. AdheSE bonding Leve jato de ar Fotoativação 10 s

Foram realizadas três medidas em cada corpo-de-prova, utilizando um cursor do programa LEO User Interface do MEV. As medidas foram realizadas na parte central, na mesial e distal de cada amostra. A análise da espessura da camada híbrida observada no MEV e os resultados foram submetidos à análise de variância ANOVA, testes de Tukey e de Scheffe (p < 0,05).

### Resultados

A análise de variância (p ≤ 0,01) evidenciou haver diferença estatística significativa entre os três grupos analisados (Tabela 1). Os testes de Tukey e de Scheffe (p < 0,05) demonstraram que o sistema adesivo convencional (Adper Scotchbond Multi-Purpose) apresentou diferença estatística em relação aos adesivos autocondicionantes (AdheSE e Adper Prompt Self-etch) (Tabelas 2). As figuras 1, 2 e 3 mostram a porção da camada híbrida formada pelos três diferentes sistemas adesivos estudados

FV	SQ	GL	F	Sig*
Entre grupos	45,455	2	12,36	0,000
Dentro de grupos	36,759	20		
Total	82,215	22		

\*Significância a 1% de probabilidade

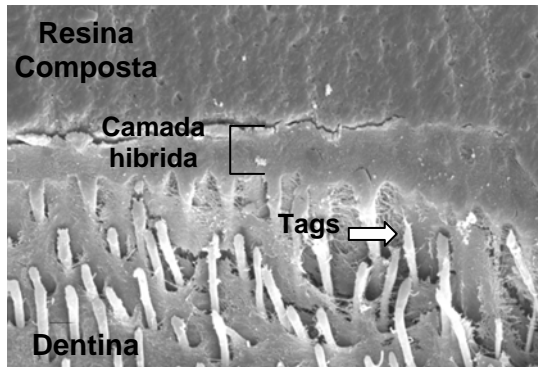


Figura 1 – Porção da camada híbrida formada pelo sistema adesivo Adper Scotchbond Multi-Purpose Dental Adhesive (3M ESPE). Aumento original 3000X.

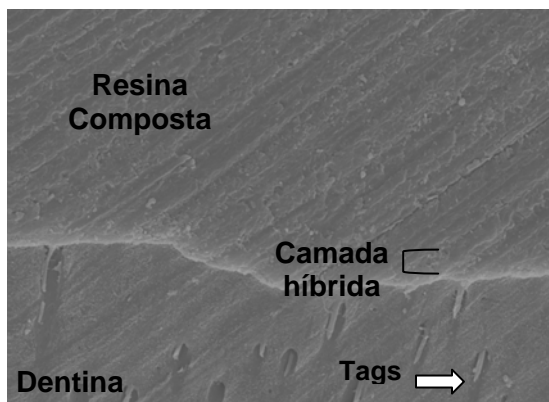


Figura 2 - Porção da camada híbrida formada pelo sistema adesivo Adper Prompt Self-etch (3M ESPE). Aumento original 3000X.

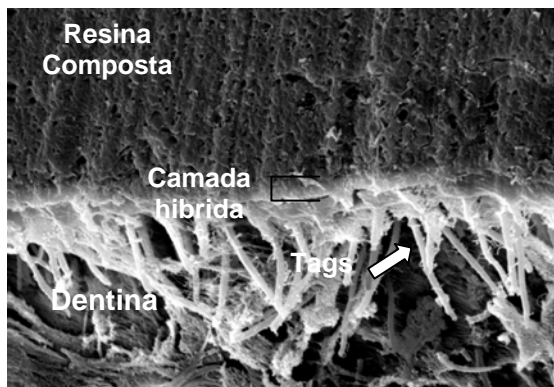


Figura 3 - Porção da camada híbrida formada pelo sistema adesivo AdheSE. Aumento original 3000X.

Grupo	n	leituras	Média (µm)	Desvio Padrão
S	8	24	5,86	1,91 a
P	9	27	3,76	1,09 b
A	6	18	2,29	0,56 b

Diferentes letras diferem estatisticamente; S: Adper Scotchbond Multi-Purpose Dental Adhesive; P: Adper Prompt Self-etch Adhesive; A: AdheSE.

### Discussão

Comparou-se no presente estudo, a espessura da camada híbrida formada após aplicação de três sistemas adesivos em dentina. Utilizou-se um sistema adesivo convencional de três passos (Adper Scotchbond Multi-Purpose Dental Adhesive), um adesivo autocondicionante de um passo (Adper Prompt Self-etch) e um adesivo autocondicionante de dois passos (AdheSE). Observou-se maior espessura da camada híbrida (5,86 µm) com diferença estatística significativa para o adesivo convencional em relação aos dois autocondicionantes avaliados. A camada híbrida é resultante da infiltração do adesivo entre as fibras colágenas da dentina, após o condicionamento ácido e remoção de parte ou de toda a *smear layer* (PASHLEY e CARVALHO, 1997). Assim o uso do condicionamento com ácido fosfórico utilizada na técnica recomendada pelo adesivo convencional, parece ter influenciado na espessura da camada híbrida formada, possibilitando maior infiltração do *primer* entre as fibras colágenas da dentina.

Os sistemas adesivos autocondicionantes apresentam como vantagem, técnica mais simples, dispendendo portanto menos tempo (CARVALHO et al. 2004). A infiltração do sistema adesivo ocorre ao mesmo tempo do procedimento autocondicionante, implicando em menor risco de super-condicionamento (VAN MEERBEEK et al. 2003). Comparando-se estas vantagens dos sistemas autocondicionantes com os resultados obtidos no presente trabalho, parece-nos que a formação de uma desejável camada híbrida mais espessa, como ocorreu no sistema adesivo convencional, não justifica clinicamente as vantagens dos sistemas autocondicionantes.

Como a camada híbrida formada pelo adesivo convencional foi mais espessa, parece-nos adequado supor, que o condicionamento com ácido fosfórico removeu com mais eficiência a *smear layer*, possibilitando melhor infiltração do *primer*.

Camada híbrida mais espessa é desejável quando os sistemas adesivos são utilizados em dentina (PASHLEY e CARVALHO, 1997; CARVALHO, 1998; ARRAIS; GIANNINI, 2002).

Houve menor espessura da camada híbrida nos adesivos autocondicionantes no presente estudo. Esse resultado concorda com estudos anteriores que demonstraram menor infiltração do sistema adesivos autocondicionantes (SANO et al. 1995; ARRAIS e GIANNINI, 2002; CARVALHO, 2005).

Apesar de não haver diferença estatística significativa entre os dois sistemas adesivos autocondicionantes avaliados no presente trabalho, o adesivo de passo único (Adper Prompt Self-etch) apresentou espessura de camada híbrida maior (3,76  $\mu\text{m}$ ) em relação ao sistema adesivo (AdheSE) de dois passos (2,29  $\mu\text{m}$ ). Pode-se inferir que o melhor resultado obtido no sistema adesivo autocondicionante de um passo deveu-se à infiltração ocorrer simultaneamente ao condicionamento ácido (NAKABAYASHI e SAIMI, 1996; VAN MEERBEEK et al. 2003). Nossos resultados discordaram dos relatados por Van Meerbeek et al. (2003) e Carvalho et al. (2004) que afirmaram que os sistemas adesivos autocondicionantes de dois passos aproximam-se mais da *performance* dos adesivos convencionais.

Segundo Van Meerbeek et al. (2003) e Carvalho et al. (2004), os sistemas adesivos convencionais apresentam desempenho clínico mais favorável e maior credibilidade a longo tempo, o que concorda com os resultados obtidos *in vitro* no presente trabalho, onde o sistema adesivo convencional apresentou camada híbrida mais espessa.

## Conclusões

Os resultados obtidos no presente estudo *in vitro*, permitiram concluir que a camada híbrida formada pelo sistema adesivo convencional (Adper Scotchbond Multi-Purpose) foi maior, com diferença estatística significativa, que as camadas híbridas formadas nos adesivos autocondicionantes (Adper Prompt Self-etch e AdheSE).

## Referências

ARRAIS, C.A.; GIANNINI, M. Morfologia e espessura da difusão de resina através da matriz de dentina desmineralizada ou sem condicionamento. **Pesqui Odontol Bras**, v.16, n.2, p.115-20, 2002.

CARVALHO, R.M. Adesivos dentinários: fundamentos para aplicação clínica. **RDR**, v.1, n.2, p.62-96, 1998.

CARVALHO, R.M. et al. Sistemas adesivos: fundamentos para a compreensão de sua aplicação e desempenho em clínica. **Biodonto**, v.2, n.1, p.1-89, 2004.

CARVALHO, R.M. et al. A challenge to the conventional wisdom that simultaneous etching and resin infiltration always occurs in self-etch adhesives. **Biomaterials**, v.26, n.9, p.1035-42, 2005.

CARVALHO, R.M. et al. Resin diffusion through demineralized dentin matrix. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v.13, n.4, p.417-24, 1999.

CHAPPELL, R.P.; SPENCER, P. EICK, J.D. The effects of current dentinal adhesives on the dentinal surface. **Quintessence Int**, v.25, n.12, p.851-9, 1994.

NAKABAYASHI, N. The hybrid layer: a resin-dentin composite. **Proc Finn Dent Soc**, v.88, suppl. 1, p.321-9, 1992.

NAKABAYASHI, N.; SAIMI, Y. Bonding to intact dentin. **J Dent Res**, v.75, n.9, p. 1706-15, 1996.

PASHLEY, D.H.; CARVALHO, R.M. Dentine permeability and dentine adhesion. **J Dent**, v.25, n.5, p.355-72, 1997.

PIMENTA, L.A.F.; PAIVA, O.C. Efetividade de adesivos dentinários hidrofílicos no controle da microinfiltração marginal. **Rev APCD**, v.51, n.2, p.183-6, 1997.

SANO, H et al. Nanoleakage: leakage within the hybrid layer. **Oper Dent**, v.20, n.1, p.18-25, 1995.

VAN MEERBEEK, B. et al. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. **Oper Dent**, v.28, n.3, p.215-35, 2003.