



Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e  
Clínica Integrada

ISSN: 1519-0501

apesb@terra.com.br

Universidade Federal da Paraíba  
Brasil

Benvenuti de Almeida MORAES, Daniela; Rodrigues CAJAZEIRA, Marlus Roberto; Querino DEVEZA, Ana Priscila; da Gama SILVEIRA, Roberto; Massao MIASATO, José; de Almeida NEVES, Aline  
Influência do Grau de Umidade da Dentina Decídua na Infiltração Marginal da Interface Formada com  
Três Sistemas Adesivos

Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, vol. 13, núm. 1, enero-marzo, 2013, pp.  
45-52

Universidade Federal da Paraíba  
Paraíba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63727892007>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Influência do Grau de Umidade da Dentina Decídua na Infiltração Marginal da Interface Formada com Três Sistemas Adesivos

## Influence of Primary Tooth Dentin Moisture on the Marginal Infiltration at the Interface of Three Adhesive Systems

Daniela Benvenuti de Almeida MORAES<sup>1</sup>, Marlus Roberto Rodrigues CAJAZEIRA<sup>2</sup>, Ana Priscila Querino DEVEZA<sup>3</sup>, Roberto da Gama SILVEIRA<sup>4</sup>, José Massao MIASATO<sup>4</sup>, Aline de Almeida NEVES<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Cirurgiã-dentista, Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

<sup>2</sup> Professor Assistente da Universidade Federal Fluminense (UFF), Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

<sup>3</sup> Aluna de Iniciação Científica do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade do Grande Rio, Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

<sup>4</sup> Professor Adjunto da Escola de Odontologia da Universidade do Grande Rio, Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

<sup>5</sup> Professora Colaboradora da Escola de Odontologia da Universidade do Grande Rio, Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a infiltração marginal na interface formada com três sistemas adesivos convencionais (XP Bond®, Single Bond 2® e Scotchbond Multi-Use®), segundo o grau de umidade da dentina decídua.

**Métodos:** Trinta preparos classe V foram alocados em seis grupos, segundo o tipo de adesivo e modo de secagem da dentina (seca ou úmida). Após restauração e envelhecimento artificial por 30 dias, os corpos de prova foram imersos em nitrato de prata a 50% por 24h. O grau de infiltração marginal foi medido através de escores relacionados à penetração do traçador pelas margens da restauração. Testes não-paramétricos de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney ( $\alpha=5\%$ ) foram utilizados.

**Resultados:** Menores escores para infiltração marginal foram encontrados para o XP Bond® comparado aos outros adesivos. Segundo o tipo de dentina, não observou-se diferença entre dentina úmida e seca nos grupos XP Bond® e Single Bond 2®, porém neste, 55% dos espécimes apresentaram algum grau de infiltração. Para o Scotchbond Multi-Use®, melhores resultados foram encontrados para dentina seca. Segundo grupos com o mesmo grau de umidade na dentina, não houve diferença entre XP Bond® e Single Bond 2® em dentina úmida. Em dentina seca, escores mais baixos de infiltração foram encontrados para o XP Bond®. Não foram detectadas diferenças entre XP Bond® e Scotchbond Multi-Use® tanto em dentina úmida quanto em dentina seca. Para a comparação Single Bond 2® vs. Scotchbond Multi-Use® não foram encontradas diferenças em dentina úmida, porém, em dentina seca, menor grau de infiltração foi obtida para o Scotchbond Multi-Use®.

**Conclusão:** Quanto à infiltração marginal, o XP Bond® apresentou eficiência na adesão em dentina decídua úmida ou seca. O Scotchbond Multi-Use® pode apresentar indicação em dentina decídua seca, enquanto que o Single Bond 2® não foi eficiente para ambos os tipos de dentina decídua.

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate marginal infiltration at the interface formed by three etch-and-rinse adhesive systems (XP Bond®, Single Bond 2® and Scotchbond Multi-Purpose®), according to the moisture of primary tooth dentin.

**Method:** Thirty class V cavities were assigned to 6 groups according to the adhesive system and dentin condition (dry or moist). After restoration and artificial ageing for 30 days, the specimens were immersed in 50% silver nitrate for 24 h. The intensity of marginal infiltration was determined by scores related to the tracer penetration through the dentin/restoration margins. Non-parametric Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests were used for statistical analysis ( $\alpha=5\%$ ).

**Results:** Lower marginal infiltration scores were found for XP Bond® compared with the other adhesive systems. Regarding dentin condition, there was no difference between dry and moist dentin for XP Bond® and Single Bond 2®, but 55% of the specimens treated with latter exhibited some degree of infiltration. For Scotchbond Multi-Purpose®, the best results were obtained with dry dentin. Comparing the groups with the same dentin condition (dry or moist), there was no difference between XP Bond® and Single Bond 2® for moist dentin. Lower infiltration scores were obtained for XP Bond® in dry dentin. No differences were found between XP Bond® and Scotchbond Multi-Purpose®, for both dry and moist dentin. In the comparison Single Bond 2® vs Scotchbond Multi-Purpose®, no differences were found in moist dentin, but lower infiltration was obtained for Scotchbond Multi-Purpose® in dry dentin.

**Conclusion:** Regarding marginal infiltration, XP Bond® was efficient for adhesion in both dry and moist primary tooth dentin. Scotchbond Multi-Purpose® may be indicated for dry primary tooth dentin, while Single Bond 2® was not efficient in either type of dentin.

### DESCRIÇÕES

Dente Decíduo; Infiltração Dentária; Adesivos Dentinários.

### KEY-WORDS

Tooth, Deciduous; Dental Leakage; Dentin Adhesives.

## INTRODUÇÃO

Adesivos dentinários são materiais que promovem a união entre os tecidos dentários e as restaurações de compósito, reforçam tanto a dentina quanto o esmalte preparados, reduzem a infiltração marginal e a sensibilidade pós-operatória<sup>1</sup>. No entanto, além da delicada técnica operatória, novas versões são constantemente desenvolvidas com o objetivo de simplificar a técnica, reduzir o tempo de aplicação, aumentar a resistência adesiva e a durabilidade da adesão<sup>2</sup>.

Os adesivos dentinários podem ser classificados em dois tipos: convencionais e auto-condicionantes<sup>3</sup>. Enquanto que nos primeiros a etapa de condicionamento ácido precede a aplicação do *primer* e da resina adesiva; nos adesivos auto-condicionantes a etapa do condicionamento ácido é incorporada ao *primer*, seguido da aplicação da resina adesiva; reduzindo-se assim a quantidade de passos operatórios e simplificando a técnica. No entanto, em termos de durabilidade, os adesivos convencionais ainda são considerados como o “padrão-ouro” e qualquer tentativa de simplificação, seja na incorporação do *primer* ao adesivo, seja na utilização de um adesivo auto-condicionante resulta em menor adesividade à longo prazo<sup>4</sup>.

Com relação aos adesivos convencionais, duas técnicas têm sido discutidas: a aplicação do adesivo sobre a dentina úmida (“*wet bonding*”), ou a sua aplicação sobre a dentina seca (“*dry bonding*”)<sup>5</sup>. Além destas variantes, o profissional que atende crianças deve também decidir sobre o material mais indicado para dentes decíduos. O número de trabalhos na literatura sobre a eficácia dos adesivos na dentição permanente supera muito aqueles na dentição decídua. Além disso, embora os dentes decíduos sejam temporários, eles permanecem na cavidade bucal por 7 anos em média, o que, para alguns tipos de adesivos, pode ser um verdadeiro desafio<sup>6</sup>.

A efetividade de um adesivo dentinário pode ser avaliada através de testes laboratoriais de força de adesão ou análises de sobrevivência em ensaios clínicos. No entanto, além de adequadamente retidas, as restaurações também devem manter o dente livre de cárie secundária e o paciente livre de sensibilidade dolorosa. Assim, parâmetros como o potencial de infiltração marginal na interface entre o dente e a restauração têm grande importância na validação clínica desses materiais<sup>7</sup>.

O objetivo do presente estudo é avaliar o grau de infiltração marginal de diferentes sistemas adesivos convencionais em dentina decídua, quando utilizados através das técnicas de adesão úmida ou seca.

## METODOLOGIA

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética

em Pesquisa da Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO) sob o número 0106.0.317.000-10, em 31 de janeiro de 2011.

### Seleção dos dentes e preparo das cavidades

Quinze molares decíduos humanos hígidos, apresentando reabsorção radicular completa foram obtidos a partir do Banco de Dentes Humanos da UNIGRANRIO. Duas cavidades classe V foram preparadas em cada dente, sendo uma na face vestibular e outra na face palatina (ou lingual). Para isto, utilizaram-se brocas diamantadas cilíndricas n.º 1091 (KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil) acopladas a uma turbina de alta rotação (Kavo do Brasil, Joinville, SC, Brasil) sob irrigação. No total, 30 preparos cavitários foram confeccionados com as seguintes dimensões: 3 mm de largura méso-distal, 2 mm de altura cérvico-oclusal e 1 mm de profundidade, conferidos com o auxílio de uma sonda periodontal milimetrada (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA).

### Aplicação dos sistemas adesivos e restauração dos dentes

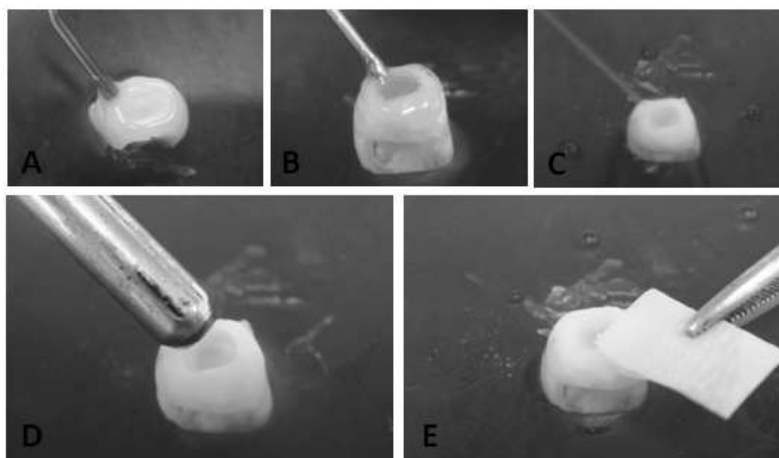
Os dentes foram alocados aleatoriamente em 3 grupos (n=5), com base no sistema adesivo utilizado. Em cada grupo, os preparos da superfície vestibular foram restaurados com a técnica da dentina úmida, enquanto que os preparos na face palatina foram restaurados com a técnica da dentina seca. Todos os adesivos utilizados foram do tipo convencional, de dois ou três passos clínicos (Figura 1).



Figura 1. Sistemas adesivos utilizados na presente pesquisa e suas respectivas composições químicas. A) XP Bond<sup>®</sup>; B) Adper Single Bond<sup>®</sup> 2; C) Scotchbond MultiUse<sup>®</sup>.

Os preparos foram tratados com gel de ácido fosfórico a 37% (Condac 37, FGM, Joinville, SC, Brasil) por 15s para o esmalte e 7s para a dentina<sup>8</sup>. Após o condicionamento, os preparos foram lavados com água por 15s e a etapa de secagem da dentina foi realizada segundo duas metodologias distintas (Figura 2):

- Dentina seca: a dentina foi seca com jato de ar comprimido por 60s;
- Dentina úmida: a secagem da dentina foi realizada com papel absorvente esterilizado (0,5 X 1mm; Melitta<sup>®</sup>, São Paulo, SP, Brasil) sendo a superfície da dentina deixada visivelmente úmida<sup>9</sup>.



**Figura 2.** Procedimentos adesivos. A) Condicionamento ácido inicial do esmalte; B) Condicionamento ácido da dentina; C) Lavagem do preparo cavitário; D) Secagem completa da dentina com jato de ar comprimido (dentina seca); E) Secagem parcial da dentina com o auxílio de papel absorvente (dentina úmida).

Em sequência, os diferentes adesivos foram aplicados nas cavidades de acordo com as instruções dos fabricantes (Tabela 1). Os preparos foram restaurados com um compósito micro-híbrido (Filtek® Z250, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) inserido através de incrementos fotopolimerizados por 20 s (Smartlite PS, Dentsply de

Trey, Konstanz, Alemanha). O acabamento e polimento das restaurações foram realizados após 24 horas com discos de polimento (TDV, Pomerode, SC, PR, Brasil), e pasta Poli Composta (Asfer Indústria Química LTDA, São Caetano do Sul, SP, Brasil).

**Tabela 1.** Grupos experimentais segundo a técnica de adesão, material adesivo utilizado e forma de aplicação.

Grupo	Tipo de dentina	Adesivo	Aplicação
S1	Seca	<b>XP Bond® (XP)</b> (Dentsply De Trey, Konstanz, Alemanha)	Uma gota do material é aplicada na cavidade, sem excesso e friccionada vigorosamente. Após 20 s, remoção do excesso com jato de ar por 5 s seguido de fotoativação por 20 s
U1	Úmida	<b>2 passos</b>	
S2	Seca	<b>Adper Single Bond 2® (SB)</b> (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA)	Duas camadas do material são aplicadas, através de fricção vigorosa, com intervalo de 15 s cada. Remove-se o excesso com jato de ar por 5 s à distância de 15 cm. Como o tempo de fotoativação não é mencionado, o tempo de 20 s foi utilizado
U2	Úmida	<b>2 passos</b>	
S3	Seca	<b>Scotchbond Multi-Use® (SMU)</b> (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA)	Duas camadas de primer são aplicadas através de fricção vigorosa com intervalo de 5 s entre cada uma. Remove-se o excesso com jato de ar por 5 s, aplica-se o adesivo em duas camadas e realiza-se a fotoativação por 10 s.
U3	Úmida	<b>3 passos</b>	

### Teste de envelhecimento e infiltração marginal

Concluídas as restaurações, os dentes foram imersos em saliva artificial (Salivan®, Apsen, Santo Amaro, SP, Brasil) durante 30 dias, com periodicidade de troca da solução a cada 7 dias<sup>10</sup>.

Após o fim deste período, a região cervical dos dentes foi coberta com cera utilidade (DentBras, Pirassununga, SP), para impedir a penetração do traçador através deste local. A seguir, foram aplicadas duas camadas de esmalte cosmético de cor vermelha (Dior, Paris, França) em todas as superfícies, exceto em uma faixa de 1mm ao redor das restaurações, para permitir que somente a interface contatasse o traçador.

As amostras foram então imersas em uma solução de nitrato de prata a 50% e armazenadas em

recipiente isento de luminosidade por 24 h. Após este período, foram imersas em solução reveladora (D-76, Eastman Kodak Company, Rochester, NY, EUA) por 15 min<sup>11</sup> e lavadas em água corrente por 1 min.

Após esta etapa, as amostras foram seccionadas longitudinalmente no sentido vestibulo-lingual, através do centro das restaurações com disco diamantado dupla-face (KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil) sob irrigação constante. Obtiveram-se, assim, duas fatias de cada dente, totalizando 30 fatias contendo duas restaurações cada, o que contabilizou um total de 60 espécimes.

### Teste de infiltração marginal

O grau de infiltração marginal foi medido com base em uma escala de escores relacionados ao grau de

penetração do traçador através das margens da restauração, conforme citado na Tabela 2<sup>12</sup>. Dois observadores calibrados avaliaram todas as fatias sob 40X de aumento em lupa estereoscópica (CGA 6745, Tecnival, Buenos Aires, Argentina) sem conhecimento sobre o material avaliado. O percentual de concordância foi calculado e em caso de discordância, um terceiro observador seria consultado, sendo sua decisão considerada final.

**Tabela 2. Escores atribuídos aos espécimes segundo o grau de infiltração marginal.**

Escores	Classificação
0	Ausência de infiltração marginal
1	Penetração do corante até metade da parede gengival
2	Penetração do corante envolvendo completamente a parede gengival sem envolvimento da parede pulpar
3	Penetração do corante envolvendo completamente a parede gengival e parcial ou totalmente a parede pulpar

Fonte: CAJAZEIRA et al. (2008)

### Análise Estatística

Os escores atribuídos a cada grupo foram tabulados e submetidos à análise estatística através do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. Diferenças entre os grupos foram identificadas através do teste de Mann-Whitney. O valor de  $\alpha$  foi estabelecido em 5%.

## RESULTADOS

O percentual de concordância entre os avaliadores foi de 100%. A Tabela 3 apresenta os escores de infiltração marginal, segundo o tipo de adesivo e técnica de adesão (úmida ou seca). Em geral, menores escores de infiltração marginal foram encontrados em dentes decíduos quando os adesivos foram aplicados sobre a dentina seca ( $p<0.01$ ) e sendo assim, a hipótese

nula foi rejeitada.

Segundo o tipo de adesivo, menor grau de infiltração marginal foi encontrado quando comparou-se o XP Bond com os outros adesivos (Single Bond e Scotchbond Multi-Usos) ( $p=0,015$ ;  $p>0,05$ ). Segundo a técnica de adesão, observou-se para o XP Bond em dentina seca (S1), ausência de infiltração marginal em todas as amostras. Em dentina úmida (U1), somente duas amostras (20%) apresentaram penetração do traçador até a metade da parede gengival (Escore 1) sendo que as diferenças entre S1 e U1 não foram estatisticamente significantes ( $p=0,218$ ;  $p>0,05$ ). Para o Single Bond, a comparação entre os escores para dentina úmida (U2) e seca (S2) ( $p=0,328$ ;  $p>0,05$ ) também não mostrou significância estatística. Para este adesivo, no entanto, mais da metade dos espécimes apresentaram infiltração marginal. Quando o Scotchbond Multi-Usos foi utilizado em dentina seca (S3), os espécimes não apresentaram sinais de infiltração marginal (100% de Escore 0). Em dentina úmida (U3), 50% das amostras apresentaram algum grau de infiltração marginal, sendo esta diferença estatisticamente significativa ( $p=0,018$ ;  $p<0,05$ ).

Para a comparação entre os adesivos segundo a mesma técnica de adesão, em dentina úmida, o XP Bond (U1) não apresentou diferença estatisticamente significativa quando comparado ao Single Bond (U2) ( $p=0,195$ ;  $p>0,05$ ) nem ao Scotchbond Multi-Usos (U3) ( $p=0,125$ ;  $p>0,05$ ). A comparação Single Bond (U2) vs Scotchbond Multi-Usos (U3) também não foi estatisticamente significativa ( $p=0,565$ ;  $p>0,05$ ) (Figura 2).

Em dentina seca, a comparação entre XP Bond e Single Bond (S1 vs S2) resultou em diferenças estatisticamente significantes ( $p=0,007$ ;  $p<0,05$ ), com menor grau de infiltração marginal no S1 (Figura 3). Comparando-se XP Bond e Scotchbond Multi-Usos (S1 vs S3), não detectou-se diferença estatisticamente significativa ( $p=0,903$ ;  $p>0,05$ ), porém entre Single Bond e Scotchbond Multi-Usos foram detectadas diferenças (S2 vs S3) ( $p=0,007$ ;  $p>0,05$ ), com menor grau de infiltração marginal para as amostras restauradas com o Scotchbond Multi-Usos.

**Tabela 3. Distribuição dos escores referentes ao grau de infiltração marginal em função do tipo de adesivo e condição da dentina.**

Escore	XP Bond <sup>a</sup>			Single Bond <sup>a</sup>			Scotchbond Multi-Usos <sup>a</sup>			Total Geral
	Seca S1 <sup>a</sup>	Úmida U1 <sup>a,c</sup>	Total	Seca S2 <sup>b</sup>	Úmida U2 <sup>b,c</sup>	Total	Seca S3 <sup>a</sup>	Úmida U3 <sup>b,c</sup>	Total	
0	10	8	18	4	5	9	10	5	15	42
1	0	2	2	3	5	8	0	2	2	12
2	0	0	0	3	0	3	0	0	0	3
3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3
Total Geral		20			20			20		60

\*Letras iguais em superscrito indicam ausência de significância estatística (as comparações somente foram realizadas intra-grupo para cada material adesivo e entre os mesmos tipos de dentina).

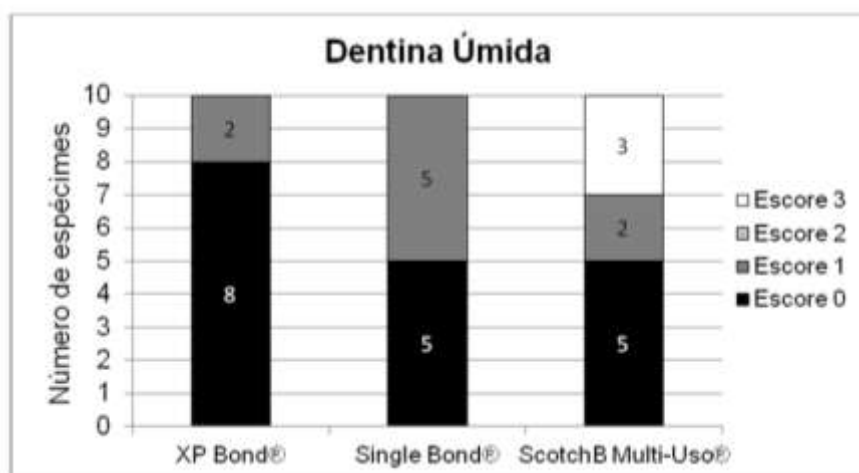


Figura 2. Distribuição do número de espécimes através dos vários escores de infiltração marginal para a dentina úmida.

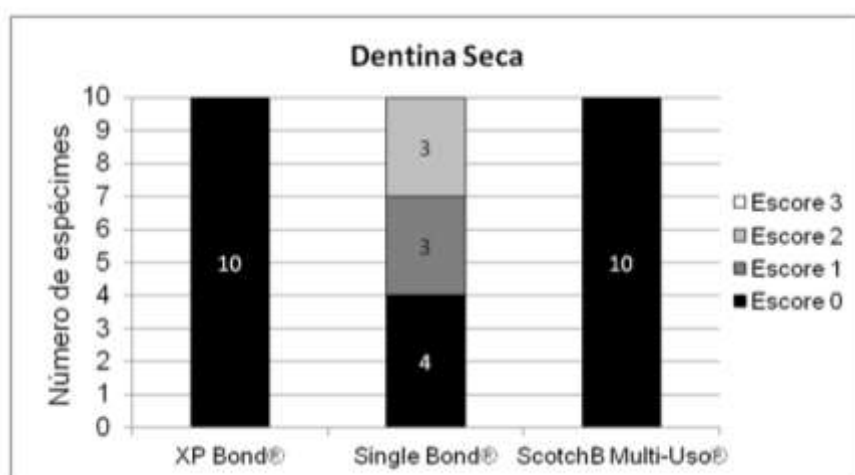


Figura 3. Distribuição do número de espécimes através dos vários escores de infiltração marginal para a dentina seca.

## DISCUSSÃO

Para que se estabeleça uma adesão eficaz e duradoura entre a dentina e o material restaurador, é necessário que o adesivo promova o molhamento adequado da dentina ao ocupar os espaços criados entre as fibras colágenas pela técnica do condicionamento ácido total e assim estabeleça uma interligação micromecânica através da sua polimerização entre as fibras colágenas<sup>13</sup>. A remoção do conteúdo mineral da dentina através do condicionamento ácido resulta em fibras colágenas suspensas em água e a partir daí, o modo de secagem da dentina terá grande influência na formação de uma camada híbrida de qualidade<sup>14</sup>.

Se a dentina for demasiadamente seca, toda a água presente nos espaços interfibrilares é removida, causando colapso das fibras colágenas sem sustentação. Assim, os monômeros adesivos não se difundem

adequadamente no interior da dentina, reduzindo os valores de resistência de união e comprometendo a qualidade da camada híbrida<sup>15</sup>. Neste contexto, a técnica de adesão em dentina úmida foi proposta, na qual somente o excesso de umidade da dentina é removido, sem desidratá-la completamente<sup>16</sup>. Da mesma forma, se um excesso de água residual é aprisionado entre as fibras colágenas, a camada híbrida formada torna-se porosa e descontínua, o que compromete a durabilidade da interface, tornando-a muito mais susceptível à degradação *in vivo*<sup>17</sup>.

Estas técnicas de adesão dividem a opinião dos pesquisadores em relação aos valores de resistência de união e difusão do adesivo no interior da dentina desmineralizada<sup>3,14,18</sup>. No presente estudo, as duas técnicas foram testadas em dentina decídua com relação à infiltração marginal utilizando-se três sistemas adesivos convencionais com diferentes composições de solvente.

Quando o Scotchbond Multi-Usó (3 passos; água



como solvente) foi aplicado sobre dentina seca (S3), o selamento marginal promovido mostrou-se bastante eficaz, resultando em ausência de infiltração marginal em todas as amostras. Entretanto, quando o mesmo adesivo foi aplicado sobre dentina úmida (U3), metade das amostras exibiu infiltração (Tabela 3), sendo estas diferenças estatisticamente significantes.

Os adesivos convencionais de 3 etapas como o Scotchbond Multi-Usado parecem ser os mais resistentes ao processo de envelhecimento<sup>4</sup>. Além disso, a água presente na composição do solvente deste adesivo pode explicar o seu excelente desempenho em dentina seca, tendo sido este adesivo provavelmente capaz de reumidificar a dentina decídua adequadamente.

O XP Bond é um adesivo convencional de dois passos contendo o t-butanol como solvente. Segundo o fabricante, devido a sua presença, este material seria relativamente insensível ao grau de umidade residual da dentina. No presente estudo, esta afirmativa foi corroborada, pois não foram encontradas diferenças nos escores atribuídos à dentina seca ou úmida (S1 vs U1), com resultados bastante favoráveis para ambas. Estes resultados também podem ser atribuídos à maior estabilidade do t-butanol<sup>19</sup>, o que pode ter favorecido a sua durabilidade após o teste de envelhecimento em saliva.

Para o Single Bond, a comparação dos níveis de infiltração marginal quando aplicado sobre dentina seca ou úmida, não resultou em diferenças significantes, porém, em cada grupo, aproximadamente metade dos espécimes mostrou algum grau de infiltração marginal. A pobre atuação deste sistema adesivo em dentina seca foi atribuída a uma proporção inadequada de água e etanol neste produto, podendo não ser suficiente para permitir a reexpansão das fibras colágenas desidratadas<sup>20</sup>. Embora desfavoráveis para o Single Bond, os resultados do presente estudo corroboram outros que afirmam que *primers* à base de água apresentam igual eficácia de adesão em dentina seca ou úmida, devido a sua capacidade de reumidificar e reexpandir as fibrilas colágenas, permitindo a adequada infiltração do adesivo no interior da dentina desmineralizada<sup>21</sup>.

Com relação ao desempenho dos adesivos em grupos com o mesmo grau de umidade na dentina, quando o XP Bond foi comparado ao Scotchbond Multi-Usado em dentina seca (S1 vs S3) não foi encontrada a presença de infiltração marginal. Além disso, os mesmos sistemas adesivos mostraram superioridade quando comparados ao o Single Bond (S1 vs S2,  $p=0,007$ ; S2 vs S3,  $p=0,007$ ). Para os grupos em dentina úmida, embora não tenham sido verificadas diferenças estatisticamente significantes com relação à infiltração marginal entre os adesivos testados, os resultados foram, em todos os grupos, inferiores àqueles apresentados pelos grupos de dentina seca.

Outra justificativa para os resultados mais favoráveis obtidos para a dentina seca no presente estudo refere-se à ação de friccionar o sistema adesivo na superfície da dentina, o que, segundo alguns autores,

aumentaria a cinética das moléculas, melhorando a difusão do adesivo no interior da dentina desmineralizada<sup>22</sup>, proporcionando também altos valores de resistência à união<sup>23</sup>.

Sendo assim, embora a literatura seja controversa quanto à melhor técnica adesiva, os resultados do presente estudo foram positivos em relação a infiltração marginal em dentes decíduos para a técnica da dentina seca.

A atuação do Single Bond na dentina de dentes decíduos apresentou-se pouco satisfatória nos dois tipos de dentina, fato também foi observado por outros autores<sup>24</sup>. Em contrapartida, a presença de um grande número de escores zero quando os sistemas adesivos Scotchbond Multi-Usado e XP Bond foram utilizados pode sinalizar para a melhor performance destes sistemas adesivos em dentina decídua seca.

Em relação à técnica de análise da infiltração marginal, a técnica de detecção microscópica após o tratamento da interface com o nitrato de prata é bastante difundida *in vitro*. Apesar de outros autores evidenciarem as limitações deste método<sup>25</sup>, o nitrato de prata apresenta excelentes propriedades como traçador por apresentar em solução, partículas nanométricas (0.059 nm), possuindo portanto bastante poder de penetração<sup>26</sup>. Quanto ao tipo de análise, no presente estudo as amostras foram avaliadas por um método qualitativo (escores). Além de apresentar velocidade na obtenção dos resultados, o modo de interpretação dos mesmos, através da análise de escores previamente estabelecidos é de simples realização e de baixo custo, necessitando apenas de projetores de imagens, lupas ou de um microscópio de luz refletida com aumento adequado<sup>27</sup>. Além disso, os dois avaliadores possuíam experiência neste tipo de análise, o que ficou demonstrado pelo excelente percentual de concordância (100%).

A severidade da infiltração marginal medida por um método qualitativo é comumente avaliada através da hemiseção das amostras. O maior problema associado com a interpretação destes resultados é a deficiência em exibir um padrão de infiltração marginal tridimensional, já que a secção da amostra confere a observação de apenas uma ou duas fatias do espécime. A microtomografia computadorizada é uma técnica não-destrutiva e que permite a observação da imagem em três dimensões<sup>28</sup>, porém a técnica ainda não foi devidamente validada para a análise da infiltração marginal.

Outro ponto a ser discutido, refere-se ao tempo de condicionamento ácido utilizado na dentina de dentes decíduos. Conhecendo as particularidades da dentina dos dentes decíduos, principalmente no que se refere ao seu menor grau de mineralização, é questionável que o mesmo tempo de condicionamento ácido seja aplicado para dentes decíduos e para permanentes. No entanto, ainda não existe por parte dos fabricantes um protocolo diferenciado para o uso de sistemas adesivos em dentes decíduos<sup>29</sup>, o que desconsidera a composição, as

peculiaridades morfológicas e as diferenças na adesão entre esses dois substratos

No presente estudo, seguiram-se as recomendações de NOR *et al.*<sup>8</sup>, sobre o tempo de condicionamento ácido em dentes decíduos. Estes autores sugeriram a maior reatividade da dentina decídua ao condicionamento ácido e sendo assim a mesma foi condicionada por 7s. Isto poderia explicar um número grande de escores 0 (ausência de infiltração), uma vez que a espessura de dentina desmineralizada pode ter sido igual à área infiltrada pelo adesivo, representando uma menor discrepância entre a zona de desmineralização e a zona de infiltração dos monômeros e resultando em uma camada híbrida de alta qualidade, que não se degradou facilmente durante a etapa de envelhecimento artificial. De fato, já foi demonstrado que a matriz de colágeno pode se deteriorar mais facilmente quando incompletamente infiltrada pelas resinas adesivas<sup>30</sup>.

Embora o tempo de envelhecimento das amostras tenha sido relativamente curto (30 dias), comparado a estudos que realizam envelhecimento de restaurações de compósito por 4 anos ou mais<sup>31</sup>, a maioria dos estudos relata uma diminuição significativa na força de adesão entre os compósitos e a dentina tratados por diversos sistemas adesivos, mesmo após curtos períodos de armazenamento em água ou saliva<sup>32</sup>.

Diante dos resultados e da discussão apresentada, cabe ressaltar que mais estudos devem ser realizados, contemplando outros aspectos da longevidade das restaurações de compósito, como os testes de força de adesão e resistência ao condicionamento ácido da camada híbrida para comprovar a efetividade dos sistemas adesivos testados com os diversos protocolos de secagem da dentina em dentes decíduos.

## CONCLUSÃO

Houve diferença estatisticamente significativa no grau de infiltração marginal na presença de dentina seca ou dentina úmida em restaurações de compósitos realizadas em molares decíduos com diferentes sistemas adesivos.

Especificamente com relação ao tipo de sistema adesivo, o XP Bond® apresentou desempenho estatisticamente superior aos outros sistemas, em dentina seca e úmida, podendo ser considerado eficiente para ambas as técnicas de adesão em dentes decíduos.

Do mesmo modo, quando em dentina seca, tanto o XP Bond® quanto o Scotchbond Multi-Usa® também apresentaram resultados superiores estatisticamente quando comparados ao seu uso em dentina úmida. Já o sistema adesivo Adper Single Bond® não apresentou resultados satisfatórios para ambos os tipos de dentina, sugerindo que sua aplicabilidade e

comportamento em dentina decídua ainda precisa ser melhor compreendida.

## REFERÊNCIAS

1. Perdigão J, Ritter AV, Adesão aos tecidos dentários. In: Baratieri LN. Odontologia restauradora: Fundamentos e possibilidades. São Paulo: Santos, 2001. p.85-128.
2. Reis A, Loguercio AD, Grande RHM, Carvalho RM, Sistemas adesivos. In: Reis A, Loguercio AD. Materiais restauradores diretos: Dos fundamentos à aplicação clínica. São Paulo: Santos, 2007. p.181-216.
3. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, *et al.* Buonocore memorial lecture - adhesion to enamel and dentin: Current status and future challenges. Oper Dent 2003; 28(3):215-35.
4. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, *et al.* A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: Methods and results. J Dent Res 2005; 84(2):118-32.
5. Vaidyanathan TK, Vaidyanathan J. Recent advances in the theory and mechanism of adhesive resin bonding to dentin: A critical review. J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2009; 88(2):558-78.
6. Peumans M, Kanumilli P, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: A systematic review of current clinical trials. Dent Mater 2005; 21(9):864-81.
7. Heintze SD. Systematic reviews: I. The correlation between laboratory tests on marginal quality and bond strength. II. The correlation between marginal quality and clinical outcome. J Adhes Dent 2007; 9 Suppl 1:77-106.
8. Nor JE, Feigal RJ, Dennison JB, Edwards CA. Dentin bonding: Sem comparison of the resin-dentin interface in primary and permanent teeth. J Dent Res 1996; 75(6):1396-403.
9. Nakajima M, Kanemura N, Pereira PN, Tagami J, Pashley DH. Comparative microtensile bond strength and sem analysis of bonding to wet and dry dentin. Am J Dent 2000; 13(6):324-8.
10. Pashley DH, Tay FR, Yiu C, Hashimoto M, Breschi L, Carvalho RM, *et al.* Collagen degradation by host-derived enzymes during aging. J Dent Res 2004; 83(3):216-21.
11. Ghermel EL, Guedes-Pinto AC, Ciamponi AL. Influência do modo de armazenamento na microinfiltração de dentes decíduos restaurados com diferentes sistemas adesivos. Estudo in vitro. Pesqui Odontol Bras 2001; 15(1):29-34.
12. Cajazeira MR, Sampaio-Filho HR, Moliterno LF. Estudo comparativo da microinfiltração marginal em cavidades classe II restauradas com cimentos ionômero de vidro convencionais e resinosos. Pesq Bras Odontoped Clin Integr 2008; 8(2):191-5.
13. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. J Biomed Mater Res 1982; 16(3):265-73.
14. Tay FR, Gwinnett JA, Wei SH. Micromorphological spectrum from overdrying to overwetting acid-conditioned dentin in water-free acetone-based, single-bottle primer/adhesives. Dent Mater 1996; 12(4):236-44.
15. Gwinnett AJ. Moist versus dry dentin: Its effect on shear bond strength. Am J Dent 1992; 5(3):127-9.
16. Kanca J, 3rd. Resin bonding to wet substrate. 1. Bonding to dentin. Quintessence Int 1992; 23(1):39-41.
17. Hashimoto M, Ohno H, Kaga M, Endo K, Sano H, Oguchi H. In vivo degradation of resin-dentin bonds in humans over 1 to 3 years. J Dent Res 2000; 79(6):1385-91.



18. Cardoso MV, Neves AA, Mine A, Coutinho E, Van Landuyt K, de Munck J, *et al.* Current aspects on bonding effectiveness and stability in adhesive dentistry. *Aust Dent J* 2011; 56(Supl 1):31-44.
19. Van Landuyt KL, Snauwaert J, De Munck J, Peumans M, Yoshida Y, Poitevin A, *et al.* Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. *Biomaterials* 2007; 28(26):3757-85.
20. Perdigão J, Van Meerbeek B, Lopes MM, Ambrose WW. The effect of a re-wetting agent on dentin bonding. *Dent Mater* 1999; 15(4):282-95.
21. Van Meerbeek B, Yoshida Y, Lambrechts P, Vanherle G, Duke ES, Eick JD, *et al.* A tem study of two water-based adhesive systems bonded to dry and wet dentin. *J Dent Res* 1998; 77(1):50-9.
22. Reis A, Pellizzaro A, Dal-Bianco K, Gones OM, Patzlaff R, Loguercio AD. Impact of adhesive application to wet and dry dentin on long-term resin-dentin bond strengths. *Oper Dent* 2007; 32(4):380-7.
23. Dal-Bianco K, Pellizzaro A, Patzlaff R, de Oliveira Bauer JR, Loguercio AD, Reis A. Effects of moisture degree and rubbing action on the immediate resin-dentin bond strength. *Dent Mater* 2006; 22(12):1150-6.
24. Stalin A, Varma BR. Comparative evaluation of tensile-bond strength, fracture mode and microleakage of fifth, and sixth generation adhesive systems in primary dentition. *J Ind Soc Pedod Prev Dent* 2005; 23(2):83-8.
25. Hilton TJ. Can modern restorative procedures and materials reliably seal cavities? In vitro investigations. Part 1. *Am J Dent* 2002; 15(3):198-210.
26. Youngson CC, Jones JC, Manogue M, Smith IS. In vitro dentinal penetration by tracers used in microleakage studies. *Int Endod J* 1998; 31(2):90-9.
27. Brackett WW, Gunnin TD, Gilpatrick RO, Browning WD. Microleakage of class v compomer and light-cured glass ionomer restorations. *J Prosthet Dent* 1998; 79(3):261-3.
28. Eden E, Topaloglu-Ak A, Cuijpers V, Frencken JE. Micro-ct for measuring marginal leakage of class ii resin composite restorations in primary molars prepared in vivo. *Am J Dent* 2008; 21(6):393-7.
29. Bolanos-Carmona V, Gonzalez-Lopez S, Briones-Lujan T, De Haro-Munoz C, de la Macorra JC. Effects of etching time of primary dentin on interface morphology and microtensile bond strength. *Dent Mater* 2006; 22(12):1121-9.
30. Tay FR, Pashley DH. Water treeing--a potential mechanism for degradation of dentin adhesives. *Am J Dent* 2003; 16(1):6-12.
31. De Munck J, Van Meerbeek B, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Suzuki K, *et al.* Four-year water degradation of total-etch adhesives bonded to dentin. *J Dent Res* 2003; 82(2):136-40.
32. Kitasako Y, Burrow MF, Nikaido T, Tagami J. The influence of storage solution on dentin bond durability of resin cement. *Dent Mater* 2000; 16(1):1-6.

Recebido/Received: 21/03/2012

Revisado/Reviewed: 20/01/2013

Aprovado/Approved: 11/02/2013

#### Correspondência:

Aline de Almeida Neves

Universidade do Grande Rio, Escola de Odontologia.

Rua Prof. José de Souza Hedy, 1160

25 de agosto - Duque de Caxias, RJ - Brasil

CEP: 25071-202

Telefone: (21) 26727877

Email: aline.dealmeidaneves@gmail.com