

Comparação de Três Sistemas Adesivos Dentários Quanto à Resistência ao Cisalhamento da Colagem em Pré-molares

A Comparison of the Shear Bond Strength of Three Dental Adhesive Systems in Premolars Bonding

Celso de CAMPISTA*

Orlando CHEVITARESE**

Oswaldo de Vasconcellos VILELLA***

CAMPISTA, C. de; CHEVITARESE, O.; VILELLA, O. de V. Comparação de três sistemas adesivos dentários quanto à resistência ao cisalhamento da colagem em pré-molares. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, Curitiba, v.8, n.43, p.59-66, jan./fev. 2003.

Os objetivos do estudo foram comparar a resistência ao cisalhamento de três sistemas adesivos dentários, o Concise Ortodôntico, o Transbond XT e o Transbond Plus Self-Etching Primer (3M Unitek Dental Products), na colagem na face vestibular de pré-molares humanos e verificar a relação dos materiais utilizados para colagem quanto ao Índice de Adesivo Remanescente (ARI). As médias e desvios-padrão do teste de resistência ao cisalhamento foram: Grupo A (Concise Ortodôntico): 20,35 (9,97) MPa; Grupo B (Transbond XT): 22,12 (9,89) MPa e Grupo C (Transbond Plus Self-Etching Primer): 27,07 (5,50) MPa. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa na resistência de colagem entre os grupos avaliados ($p < 0,05$), embora numericamente o Transbond Plus Self-Etching Primer apresentasse média mais elevada e menor desvio-padrão, mostrando valores mais homogêneos. Com isso, em relação ao teste aplicado, os materiais pesquisados mostraram que satisfazem aos requisitos clínicos quanto à força de adesão para colagem em esmalte. Com relação ao teste ARI, conclui-se que o Concise Ortodôntico é o material que teve o maior índice de remanescente adesivo, e o Transbond XT, o menor, mostrando que maior e menor quantidade de compósito ficou sobre a superfície do esmalte após a descolagem quando realizada com Concise Ortodôntico e Transbond XT, respectivamente. Sob a luz do microscópio óptico, não foi observada qualquer fratura coesiva em esmalte após o teste de resistência ao cisalhamento.

PALAVRAS-CHAVE: Colagem Dentária; Resistência ao cisalhamento; Adesivos dentários.

*Especialista em Ortodontia e Ortopedia Facial – UFF; Rua Conde do Bonfim, 232/303 – CEP 20520-054, Rio de Janeiro, RJ; e-mail: decampista@ig.com.br

**Professor Emérito da Faculdade de Odontologia – UFRJ

***Sub-coordenador do Curso de Especialização em Ortodontia e Ortopedia Facial – UFF

INTRODUÇÃO

A colagem de *brackets* é uma operação que se divide em várias etapas, trazendo, cada uma delas, certa carga de exigências que, se desprezadas, somam-se e podem comprometer o resultado final. Torna-se a colagem, portanto, um procedimento metódico e desgastante, quer para o clínico, quer para o paciente. A situação pode se complicar quando a colagem tem que ser repetida por exigência do plano de trabalho, seja pela mudança na posição do *bracket* ou então por acidentes de percurso, como é o caso de descolagem imprevista ou espontânea, que pode ser de cerca de 4% (VILJOEN, 1988) durante o tratamento ortodôntico. Esta operação, dita recolagem, vem acrescida de alguns outros cuidados como a remoção do compósito remanescente sobre a superfície do esmalte, consumindo tempo e trabalho do profissional.

Na colagem de *brackets* através do uso de um novo produto – o Transbond Plus Self-Etching Primer (3M Unitek) –, as etapas (ataque ácido ao esmalte, lavagem, secagem e aplicação do adesivo resinoso líquido) foram resumidas unicamente à aplicação do *primer* ao esmalte seguida de colagem propriamente dita, com a adição do compósito à base do acessório. O procedimento se simplifica, ganhando-se tempo e diminuindo-se o desconforto para o paciente e o operador. A vantagem foi a redução não somente do número de passos para a colagem, mas também do número de erros do profissional durante esse procedimento (MILLER, 2001; BISHARA *et al.*, 2001).

O Transbond Plus Self-Etching Primer possui um ingrediente ativo que é o éster do ácido fosfórico metacrilato. Estes dois grupos, o ácido fosfórico e o metacrilato, combinados formam um composto que condiciona e promove a penetração do adesivo dentário. Sendo, segundo o fabricante, um único composto, o adesivo

penetra proporcionalmente ao condicionamento da superfície. O propósito do ácido fosfórico normalmente é fazer a dissolução do cálcio para removê-lo da estrutura dentária através de lavagem. Contudo, com esta nova formulação em uma única aplicação, o cálcio dissolvido da hidroxiapatita pelo ácido fosfórico irá formar uma rede com o grupo fosfato que será incorporado durante a polimerização da parte adesiva (CINADER, 2001).

Mas em termos de resistência ao cisalhamento, este novo procedimento, quando confrontado com o convencional, não apresenta relatos conclusivos na literatura, necessitando de maiores pesquisas para validar este novo produto.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizadas superfícies vestibulares de 45 pré-molares extraídos por razões ortodônticas para serem formados três grupos com 15 corpos-de-prova cada (ISO/TR 11405, 1994). Após a extração, os dentes ficaram armazenados em solução de timol a 0,1% em água destilada até o momento de serem usados (BISHARA *et al.*, 1993; BISHARA *et al.*, 2001).

A face vestibular de cada pré-molar foi ligeiramente aplainada com a utilização de uma politriz (Struers) e lixa d'água 400 (Norton). Um corte na altura da linha amelocementária de cada dente foi feito com disco de carborundo (23mm de diâmetro e 0,7mm de espessura), separando-se, então, a coroa da raiz. A face vestibular aplainada de cada coroa, após ser pincelada com cola em bastão (Pritt-Henkel), foi posicionada sobre uma placa de vidro. Um anel de PVC (Tigre) com 25mm de diâmetro e 20mm de altura foi posicionado sobre a coroa do dente de tal sorte que esta se localizasse no centro do respectivo anel. Resina de poliéster autopolimerizável foi vertida dentro do anel, de forma a cobrir toda a coroa dentária. Houve uma espera

de 24 horas para a total polimerização da resina.

Os corpos-de-prova formados foram levados à politriz para serem submetidos às lixas d'água de granulações 400 e 600 (Figura 1). Com isso, expôs-se o esmalte ao mesmo tempo em que superfícies aplainadas foram obtidas. Todos os corpos-de-prova receberam profilaxia com taça de borracha (Vicking) em micromotor de baixa rotação (Kavo), pedra-pomes (Herjos) e água destilada por 15 segundos (BUYUKYLMAZ *et al.*, 1995; RIX *et al.*, 2001). Em seguida, foram realizadas lavagem com *spray* ar/água destilada através de seringa tríplice (Dabi-Atlante) e secagem com papel toalha, sendo dispendidos 15 segundos para cada procedimento. A cada 15 corpos-de-prova, uma nova taça de borracha foi utilizada.



FIGURA 1: Aplainamento da superfície de colagem na politriz, com utilização de lixas 400 e 600.

Trinta corpos-de-prova receberam, por 20 segundos, condicionamento com ácido fosfórico a 37% (CAMPISTA *et al.*, 1997; RIX *et al.*, 2001) e, em seguida, foi realizada lavagem com *spray* ar/água destilada e secagem com papel toalha, sendo utilizados 20 segundos para cada um destes dois últimos procedimentos. Cada sistema de adesivo dentário foi manipulado conforme as instruções do fabricante.

O grupo A, previamente condicionado com ácido fosfórico, recebeu o adesivo do sistema Concise Ortodôntico (3M-Unitek Dental Products). Em seguida, sobre o cor-

po-de-prova foi posicionado o anel de cobre que serviu como matriz posicionadora do anel bipartido de silicona (2mm de altura e 3 de diâmetro) sobre a superfície aplainada de esmalte (Figura 2). Posteriormente, seu espaço central foi preenchido e calcado com calcador de amálgama (Duflex), com a pasta decorrente da mistura da base e do catalisador do sistema Concise. Houve uma espera de quatro minutos para a polimerização antes da remoção dos anéis.



FIGURA 2: Anel posicionador de cobre e anel bi-partido de silicona, delimitando a superfície aplainada.

No grupo B, previamente condicionado com ácido fosfórico, foi aplicado o adesivo do sistema Transbond XT (3M-Unitek Dental Products), que, conforme o fabricante, não necessita da polimerização prévia à aplicação do compósito. Posteriormente, foram seguidos os mesmos passos do Grupo A para o posicionamento do anel bipartido. Seu espaço central foi preenchido e calcado com o compósito Transbond XT e, por cima da tira de poliéster, foi fotopolimerizado (Degussa-Soft Start) por 40 segundos com intensidade de 600mW/cm². Removido o anel bipartido, foi feita nova fotopolimerização por mais 40 segundos.

No grupo C, no qual os corpos-de-prova não sofreram condicionamento com ácido fosfórico, foi usado o sistema Transbond Plus Self-Etching Primer (3M-Unitek Dental Products). Este sistema une duas etapas em um único procedimento. Primeiro ocorreu a mistura do condicionamento ácido com o adesivo; em

seguida, este foi aplicado sobre a superfície do esmalte dos corpos-de-prova. O tempo de espera para a colagem foi de três segundos, seguindo-se as instruções do fabricante.

Os corpos-de-prova foram armazenados em estufa (Quimis) a $37 \pm 1^\circ \text{C}$, com 100% de umidade, por 7 dias (GRANDHI *et al.*, 2001). Após este prazo, os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de resistência ao cisalhamento em máquina Emic (Figura 3), em que foi aplicada uma carga paralela à área de colagem com uma velocidade de deformação de 0,5mm/min (ISO TR 11405, 1994), com célula de carga máxima de 50Kg. A resistência ao cisalhamento de cada colagem foi expressa em Newton (N), sendo dividida pela área do corpo-de-prova expressa em metro quadrado (m^2) e convertida em Megapascal (MPa), como descrito por HAYDAR *et al.*, (1999), ou seja, $\text{MPa} = \text{N}/\text{m}^2 \times 10^6$. Após a realização do teste de cisalhamento, os corpos-de-prova foram observados no microscópio óptico com 15x para a leitura do teste ARI (ARTUN & BERGLAND, 1984). Portanto, os índices estipulados foram:

0 (zero) – nenhum material de colagem sobre a superfície do esmalte;

1 – menos de 50% de material sobre a superfície de esmalte;

2 – mais de 50% de material sobre a superfície do esmalte;

3 – 100% de material de colagem sobre a superfície de esmalte.

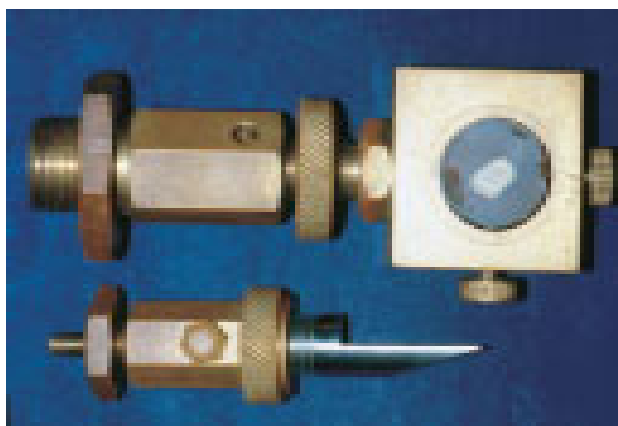


FIGURA 3: Garra posicionadora do corpo-de-prova na máquina EMIC

TRATAMENTO ESTATÍSTICO

O tratamento estatístico foi desenvolvido através dos resultados obtidos para os ensaios de cisalhamento para os três grupos, sendo organizado em forma de tabelas e diagrama. Os valores obtidos através do teste de resistência ao cisalhamento em Megapascal (MPa) foram comparados e analisados estatisticamente através do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, ao nível de significância de 5%, para a identificação de diferença dentro dos grupos (OWENS & MILLER, 2000).

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os valores obtidos através do teste de resistência ao cisalhamento dos três grupos testados.

A Tabela 2 mostra resultados estatísticos do teste de resistência ao cisalhamento, em Megapascal (MPa).

O Diagrama 1 apresenta o diagrama Boxplot com a variação dos valores obtidos com o teste de resistência ao cisalhamento da colagem do Concise Ortodôntico, Transbond XT e Transbond Plus Self-Etching Primer, além das medianas dos grupos.

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos através da avaliação do Índice de Adesivo Remanescente (ARI) com microscópio óptico.

A Tabela 4 apresenta o Índice Médio (IM) dos valores encontrados para o teste ARI, obtido multiplicando-se o número do escore pelo seu correspondente valor da Tabela 3.

A análise descritiva da assimetria e do achatamento dos dados nos grupos indicou que o Transbond Plus Self-Etching Primer fugiu à normalidade (valor-p 0,018), o que foi confirmado pelo teste de Shapiro-Wilker, aplicado ao nível de significância de 5%. Por esse motivo, a comparação dos três grupos na busca de diferenças entre eles foi realizada por meio do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, ao nível de significância de 5%, o qual forneceu um valor-p igual a 0,084.

Material			
	Concise	Transbond XT	Transbond Plus Self-Etching Primer
Corpos-de-prova	Grupo A	Grupo B	Grupo C
1	34,72	32,62	28,37
2	22,76	10,17	29,07
3	34,41	28,99	11,58
4	33,59	26,34	28,64
5	20,54	0,58	24,00
6	21,20	25,06	33,32
7	19,12	28,41	21,86
8	13,87	24,98	26,58
9	0,70	16,90	29,85
10	17,27	36,55	30,24
11	5,26	22,29	27,08
12	11,41	7,60	29,15
13	25,02	17,30	33,55
14	19,07	24,39	30,59

TABELA 1: Valores obtidos através do teste de resistência ao cisalhamento dos três grupos testados.

Grupos	A	B	C
	Concise	Transbond XT	Plus Self-Etching
N.	15	15	15
Média	20,35	22,12	27,07
Mediana	20,54	24,98	28,64
DP	9,97	9,89	5,50
Mínimo	0,70	0,57	11,58
Máximo	34,72	36,55	33,55

TABELA 2: Análise estatística descritiva dos resultados em Megapascal (MPa) do teste de Resistência ao Cisalhamento. Número de corpos-de-prova (N); média e mediana dos resultados; desvios-padrão (DP) e valores mínimo e máximo de cada grupo.

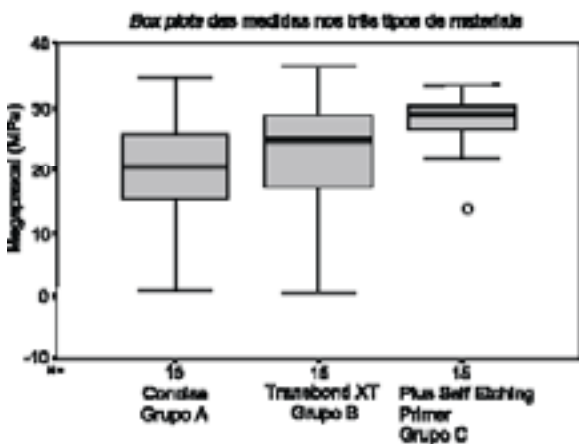


DIAGRAMA 1: Diagrama Box-plot mostra a variação dos valores obtidos com o teste de resistência ao cisalhamento da colagem do Concise Ortodôntico, Transbond XT e Transbond Plus Self-Etching Primer e as medianas dos grupos.

Sistema Adesivo	N	Escore			
		0	1	2	3
Concise	15	4	4	2	5
Transbond XT	15	12	2	1	0
Transbond Plus Self-Etching Primer	15	7	3	4	1

N – número de corpos-de-prova

Escore:

- (0) zero – nenhum compósito sobre a superfície do esmalte
- (1) – menos de 50% de compósito sobre a superfície de esmalte
- (2) – mais de 50% de compósito sobre a superfície do esmalte
- (3) – todo o compósito sobre a superfície de esmalte

TABELA 3: Resultados obtidos através da avaliação do Índice de Adesivo Remanescente (ARI) com microscópio óptico e distribuídos nos escores de 0 (zero) a 3.

TABELA 4: Índice médio dos valores encontrados para o teste ARI (Índice de Adesivo Remanescente), obtido multiplicando-se o número do score pelo seu correspondente valor da Tabela 3.

Sistema Adesivo	Escore				Somatório	N	IM
	0	1	2	3			
Concise Ortodôntico	0	4	4	15	23	15	1,53
Transbond XT	0	2	2	0	4	15	0,26
Transbond Plus Self Etching-Primer	0	3	8	3	14	15	0,93

DISCUSSÃO

A colagem tradicional, utilizando-se o Concise Ortodôntico, preconiza as seguintes etapas: ataque ácido ao esmalte, lavagem, secagem e aplicação do adesivo resinoso líquido. Para o produto Transbond Plus Self-Etching Primer, estas etapas foram resumidas unicamente à aplicação do *primer* ao esmalte seguida da colagem propriamente dita, com a adição do compósito à base do acessório. O procedimento foi simplificado, com ganho de tempo e diminuição do desconforto para o paciente e para o operador.

Apresentando essas características, o Transbond Plus Self-Etching Primer foi proposto para procedimentos de colagem na clínica ortodôntica com o objetivo de diminuir o tempo do procedimento, uma vez que o material apresenta um sistema único de condicionador e *primer*. Além disso, clinicamente este sistema oferece menor esforço para o clínico e maior conforto para o paciente. Porém, antes de ser testado clinicamente, ensaios mecânicos laboratoriais devem ser realizados como intuito de compará-lo com materiais exaustivamente testados em estudos prévios, como o Concise Ortodôntico (GRANDHI, 2001).

Quanto à resistência mecânica das colagens (Tabela 2), observa-se que os sistemas Transbond XT (grupo B) e Transbond Plus Self-Etching Primer (grupo C), em comparação ao Concise Ortodôntico, grupo A, mostraram resultados numéricos mais altos. Essa superioridade não se exprime apenas pela média alcançada para a resistência da colagem ao cisalhamento, mas também pelo

valor menor de desvio-padrão. Com efeito, o Transbond Plus Self-Etching Primer (grupo C) apresentou a menor dispersão de valores em relação aos demais, o que traduz resultados mais homogêneos, como pode ser visto no diagrama Box-plot (Diagrama 1). O Concise Ortodôntico é um dos materiais mais usados na clínica ortodôntica, e os acessórios colados com este material geralmente suportam as manobras clínicas que são realizadas durante o tratamento. Portanto, os resultados obtidos com Transbond XT e Transbond Plus Self-Etching Primer salientam a maior resistência obtida por estes materiais. No grupo A (Concise Ortodôntico), pôde-se observar a menor média e o maior desvio-padrão, quando comparado com os grupos B (Transbond XT) e C (Transbond Plus Self-Etching Primer). Embora as médias encontradas no presente trabalho sejam diferentes das encontradas por Grandhi (2001), em que o Concise obteve a maior média quando comparado com o Transbond XT, Webster (2001) verificou para a resistência ao cisalhamento

QUADRO 1: Comparação das médias da resistência ao cisalhamento dos materiais estudados, de acordo com o que foi encontrado na literatura.

	Concise	Transbond XT	Self-Etching
Presente Estudo	20,35	22,12	27,07
Grandhi (2001)	14,86	11,06	
Webster (2001)		26,90	

da colagem com Transbond XT a média de 26,9 MPa (Quadro 1).

Na Tabela 3, que exprime os resultados do teste ARI obtidos através do microscópio óptico, quanto menor o escore, menor foi a quantidade de compósito deixada sobre a superfície do esmalte. Neste particular, a observação da Tabela 3 revela a vantagem do Transbond XT, que deixou a menor quantidade. Para uma melhor compreensão, deve-se consultar a Tabela 4, a qual exprime o Índice Médio (IM) dos 3 grupos testados. Assim, no grupo Concise Ortodôntico, multiplicando-se o valor do escore 0 (zero) pelo número de corpos-de-prova do próprio escore 4, obtém-se o valor 0 (zero). A coluna adjacente corresponde ao somatório dos valores encontrados entre os escores 0 (zero) e 3 (três). Nesse contexto, admitindo-se os grupos balanceados (15 corpos-de-prova em cada grupo), pode-se construir um Índice Médio (IM) por corpo-de-prova para o teste ARI, indicando a participação (média) de cada corpo-de-prova no escore total do grupo. Este procedimento facilita o entendimento de que quanto mais perto de três foi o resultado, maior número de fraturas do tipo coesiva terá ocorrido no compósito (MEEHAN *et al.*, 1999; PILO & BEN-AMAR, 1999).

O Índice Médio (IM) da Tabela 4 para o Transbond XT foi de 0,26, significando que maior quantidade de fratura adesiva entre compósito e esmalte foi encontrada. Meehan *et al.* (1999) obtiveram valor de 0,84 para o mesmo compósito.

Seria interessante salientar também que não foi observada nenhuma fratura de esmalte após o teste de resistência ao cisalhamento ou durante a realização do teste ARI nos grupos pesquisados, mesmo considerando-se as condições experimentais.

Sob o ponto de vista mecânico, os compósitos testados neste trabalho, vale dizer, o Concise Ortodôntico, Transbond XT e Transbond Plus Self-Etching Primer, têm resistência mecânica compatível com o trabalho clínico ortodôntico (REYNOLDS, 1975), embora não

apresentem entre si superioridade estatística significativa. Com efeito, o Transbond Plus Self-Etching Primer apresenta redução do tempo de preparo da colagem, quando comparado com o Concise Ortodôntico e com o Transbond XT, já que o condicionamento ácido, a lavagem, a secagem e a manipulação do compósito são resumidos a uma única aplicação do composto (condicionador e *primer*) sobre a superfície do esmalte e aplicação do compósito sobre a base do *bracket* antes da fotopolimerização, tornando o ato de colar mais confortável, com menor oportunidade de erro para o ortodontista e sem perda da qualidade na colagem sob o ponto de vista mecânico. Por outro lado, não se pode esquecer, no cotejo das propriedades desses três produtos, que o Concise Ortodôntico é autopolimerizável, tendo, por isso, o seu tempo de trabalho restrito ao determinado pela polimerização. O que se quer, porém, com urgência, é um melhor conhecimento do desempenho clínico do Transbond XT e do Transbond Plus Self-Etching Primer, já que o desempenho clínico do Concise Ortodôntico é sobejamente conhecido para justificar o seu uso.

Convém, todavia, salientar que neste trabalho apenas foi analisado o comportamento mecânico da colagem realizada com os materiais aqui apresentados. Por isso, parecem ser da maior utilidade trabalhos clínicos que enfoquem estes produtos sob todos os aspectos, visando a analisar o desempenho dos mesmos, já que o Concise Ortodôntico, neste particular, goza do reconhecimento geral como inteiramente satisfatório.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro das condições da presente pesquisa, conclui-se que:

- Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa na resistência de colagem entre os grupos avaliados ($p < 0,05$), embora numericamente o Transbond Plus Self-Etching Primer apresentasse média

mais elevada e menor desvio-padrão, mostrando valores mais homogêneos.

- Os valores dos Índices Médios (IM) correspondentes ao teste ARI foram 0,26

para o Transbond XT (menor quantidade de remanescente adesivo), 0,93 para o Transbond Plus Self-Etching Primer e 1,53 para o Concise Ortodôntico (maior quantidade de

remanescente adesivo).

- Não foi observada, através do microscópio óptico, qualquer fratura coesiva em esmalte após o teste de resistência ao cisalhamento.

CAMPISTA, C. de; CHEVITARESE, O.; VILELLA, O. de V. A comparison of the shear bond strength of three dental adhesive systems in premolar bonding. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, Curitiba, v.8, n.43, p.59-66, jan./fev. 2003.

The objectives of the author of this study were to compare the shear bond strength of three dental adhesive systems (Concise Orthodontic, Transbond XT and Transbond Plus Self-Etching Primer – 3M Unitek Dental Products) in bonding to the vestibular face of 45 extracted human premolars, and to verify the relation of these materials to the Adhesive Remanescence/Remnant Index (ARI). The means and standard deviations of the experiment were: Group A (Concise), 20,35 (9.97) MPa; Group B (Transbond XT), 22,12 (9.89) MPa; Group C (Transbond Plus Self-Etching Primer), 27,07 (5.50) MPa. There was no statistical difference in the shear bond strength of the three groups ($p > 0,05$); however, numerically, Group C presented a higher mean and lower standard deviation, demonstrating more homogeneous values. Thus, the tested materials seemed to satisfy the clinical requirements regarding the bond strength to enamel. In respect to the ARI, Group A material had the highest index and Group B material the lower, indicating that a greater and smaller amount of composite remained on the enamel surface after de-

bonding, when this was done using Concise and Transbond XT, respectively. Under the optical microscope, no cohesive fractures were observed after shearing/ testing all materials

KEYWORDS: Dental bonding; Shear Strength; Dentin-bonding agents.

REFERÊNCIAS

ARTUN, J.; BERGLAND, S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.85, n.4, p.333-340, Apr. 1984.
 BISHARA, S.E. *et al.* Effect of a self-etch primer/adhesive on the shear bond strength of orthodontic brackets. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.119, n.6, p.621-624, June 2001.
 BISHARA, S.E. *et al.* A comparative study of debonding strengths of different ceramic brackets, enamel conditioners, and adhesive. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.104, n.2, p.170-179, Aug. 1993.
 BUIYUKYILMAZ, T. *et al.* The effect on the tensile bond strength of orthodontic

brackets of titanium tetrafluoride application after acid etching. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.108, n.3, p.256-261, Sept. 1995.
 CAMPISTA, C.; CHEVITARESE, O.; BOLOGNESE, A.M. Colagem de "brackets" ortodônticos metálicos com Dyract em esmalte bovino: resistência ao cisalhamento em função do uso ou não de condicionamento ácido e de primer. **Rev Bras Ortod**, n.5, v.45, set./out. 1997.
 CINADER, D. **Chemical processes and performance comparisons of Transbond Plus Self Etching Primer**. Orthodontic Perspectives. v.7, n.1. A 3M Unitek Publication. 2001.
 GRANDHI, K.R. *et al.* Shear bond strength of stainless steel orthodontic brackets with a moisture-insensitive primer. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.119, n.3, p.251-255, Mar. 2001.
 HAYDAR, B. *et al.* Comparison of shear bond strength of three bonding agents with metal and ceramic brackets. **Angle Orthod**, Appleton, v.69, n.5, p.457-462, 1999.
 MEEHAN, M. *et al.* A comparison of shear bond strength of two glass ionomer cements. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.115, n.2, p.125-132, Feb. 1999.
 MILLER, R.A. Laboratory and clinical evaluation of a self-etching primer. **J Clin Orthod**, Boulder, v.35, n.1, p.42-45, Jan. 2001.
 OWENS JR., S.E.; MILLER, B.H. A comparison of shear bond strengths of three visible light-cured orthodontic adhesives. **Angle Orthod**, Appleton, v.70, n.5, p.352-356, Oct. 2000.
 PILO, R.; BEN-AMAR, A. Comparison of microleakage for three one-bottle and three multiple-step dentin bonding agents. **J Prosthet Dent**, St. Louis, v.82, n.2, p.209-213, Aug. 1999.
 REYNOLDS, I.R. A review of direct orthodontic bonding. **Br J Orthod**, Oxford, n.2, n.3, p.171-178, July 1975.
 RIX, D. *et al.* Comparison of bond strength of three adhesives: composite resin, hybrid GIC, and glass-filled GIC. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.119, n.1, p.36-42, Jan. 2001.