

# Resistência ao cisalhamento da colagem com compósitos utilizando potencializador de adesão

Eivaldo de Morais\*, Fábio Lourenço Romano\*\*, Lourenço Correr Sobrinho\*\*\*, Américo Bortolazzo Correr\*\*\*\*, Maria Beatriz Borges de Araújo Magnani\*\*\*\*\*

## Resumo

**Objetivo:** avaliar a resistência ao cisalhamento dos compósitos Transbond XT e Concise Ortodôntico utilizando o potencializador de adesão Ortho Primer. **Métodos:** a amostra consistiu de 90 incisivos bovinos divididos em seis grupos (n=15). Todos os dentes receberam profilaxia com pedrapomes e condicionamento do esmalte com ácido fosfórico. No Grupo I, utilizou-se Transbond XT de maneira convencional. O Grupo II foi semelhante ao I, porém, aplicou-se o Ortho Primer ao invés do XT Primer. No Grupo III, após condicionamento, o esmalte foi contaminado com saliva, aplicou-se o Ortho Primer e colagem com Transbond XT. No Grupo IV, utilizou-se o Concise Ortodôntico de maneira convencional. O Grupo V foi semelhante ao IV, porém, utilizou-se o Ortho Primer ao invés da resina fluida. No Grupo VI, após condicionamento, o esmalte foi contaminado com saliva, aplicou-se o Ortho Primer e colagem com Concise. Os corpos de prova foram armazenados em água destilada em estufa a 37°C por 24h e submetidos ao ensaio de resistência ao cisalhamento. Os dados foram submetidos à ANOVA e ao teste de Tukey (5%). **Resultados:** a resistência da colagem no Grupo IV foi estatisticamente superior à dos Grupos II, III e VI (p<0,05). Entre os Grupos I, IV e V; e entre os Grupos I, II, III e VI não foram encontradas diferenças estatísticas significativas (p>0,05). O Transbond XT e o Concise utilizados convencionalmente obtiveram os maiores valores adesivos. O Ortho Primer em esmalte seco atuou efetivamente como agente de união dos compósitos avaliados. Em esmalte contaminado, a colagem com Concise obteve baixa resistência adesiva.

**Palavras-chave:** Braquetes ortodônticos. Resistência ao cisalhamento. Ortodontia.

## INTRODUÇÃO

Durante muitos anos o tratamento ortodôntico foi realizado com a confecção de bandas ortodônticas em todos os dentes. Esse procedimento era trabalhoso, promovia grande desconforto ao paciente,

dificultava a higienização, apresentava estética desfavorável e espaços remanescentes entre os dentes após a retirada do aparelho ortodôntico<sup>3,30</sup>.

A mudança do procedimento de bandagem pelo uso de acessórios colados diretamente ao

**Como citar este artigo:** Morais E, Romano FL, Correr Sobrinho L, Correr AB, Magnani MBBA. Resistência ao cisalhamento da colagem com compósitos utilizando potencializador de adesão. Dental Press J Orthod. 2011 Sept-Oct;16(5):104-10.

» Os autores declaram não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros que representem conflito de interesse, nos produtos e companhias descritos nesse artigo.

\* Especialista em Ortodontia pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

\*\* Professor Doutor do Departamento de Clínica Infantil, Odontologia Preventiva e Social, área de Ortodontia, da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo - USP.

\*\*\* Professor titular da área de Materiais da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

\*\*\*\* Doutor em Materiais Dentários pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

\*\*\*\*\* Professora Doutora da área de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

esmalte dentário representou um dos mais significativos avanços na montagem de aparelhos ortodônticos. Esse procedimento somente foi possível graças ao passo inicial de Buonocore<sup>8</sup> (1955), com o condicionamento ácido do esmalte dentário; e a colagem efetuada por Newman<sup>19</sup> (1965).

Atualmente, os ortodontistas têm à sua disposição diversos tipos de acessórios como braquetes, ganchos e tubos, além de vários materiais de colagem, sendo os mais usados os denominados compósitos. O procedimento de colagem de braquetes ao esmalte com esses materiais necessita ser executado de maneira ordenada e criteriosa, com a finalidade de evitar problemas de adesão e quedas durante a mecânica ortodôntica, o que comprometeria o bom desempenho do tratamento. Esse procedimento também demanda tempo e necessita de campo operatório seco, com ausência de umidade ou qualquer tipo de contaminação<sup>4</sup>. A colagem de acessórios com compósitos na presença de contaminação ou umidade pode significar maior número de queda de braquetes, retardando o tratamento e aumentando os custos aos ortodontistas<sup>2,28</sup>.

Com a finalidade de se buscar uma solução para esse ponto crítico nas colagens ortodônticas, fabricantes têm desenvolvido materiais que podem ser usados em ambientes úmidos ou contaminados, sem que se comprometa a capacidade adesiva<sup>11,12,14,18,29</sup>. Além disso, promovem diminuição no tempo de consulta, no número de braquetes descolados e, conseqüentemente, maior facilidade e efetividade no atendimento<sup>21,24,25</sup>.

Recentemente, foi introduzido no mercado um novo produto denominado Ortho Primer (Morelli, Sorocaba, Brasil), o qual, segundo o fabricante, é um potencializador de adesão, com propriedades hidrófilas, indicado para colagens de braquetes em situações clínicas adversas, inclusive nos casos onde, após o condicionamento do esmalte, tenha ocorrido contaminação do dente com saliva ou umidade. Esse material funciona como agente de união, com a função de

ativar a adesão dos compósitos ortodônticos por coesão química, sendo indicado para todos os tipos de braquetes.

Porém, a simples introdução de novos produtos no mercado não habilita o material para uso no paciente, necessitando que seu desempenho seja verificado em experimentos laboratoriais e clínicos. O objetivo do presente estudo foi analisar a resistência ao cisalhamento de braquetes metálicos colados com diferentes compósitos em superfícies secas e contaminadas com saliva, utilizando o potencializador de adesão Ortho Primer.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 90 incisivos inferiores permanentes bovinos<sup>22</sup>, direitos e esquerdos, recém-extraídos, devidamente limpos com curetas periodontais (Duflex, Juiz de Fora, Brasil), que foram armazenados durante uma semana em solução aquosa de timol a 0,1% e, posteriormente, estocados em água destilada em geladeira à temperatura de 4°C. Os critérios para seleção dos dentes foram coroas intactas, ausência de descalcificação, trincas e fraturas.

Após a estocagem, os dentes foram secos e incluídos da seguinte maneira: a coroa e parte da raiz do dente foram introduzidas em caixa de madeira contendo cera plastificada, até atingir a profundidade desejada. Na colocação do dente na cera, tomou-se o cuidado de posicionar a face vestibular perpendicularmente ao fundo da caixa. Nessa posição, o restante da raiz foi centralizado em tubo de PVC (Akros, São Paulo, Brasil), com 20mm de diâmetro interno por 20mm de altura. Após esse procedimento, foi vertida resina acrílica (Dental Vipi, Pirassununga, Brasil) no interior do tubo de PVC na fase arenosa, sob vibração (Fig. 1), sendo os excessos removidos da base inferior do troquel com espátula LeCron (Duflex, Juiz de Fora, Brasil). Em seguida, as coroas dos dentes foram removidas da cera e limpas (Fig. 2).

Para verificar o correto posicionamento da coroa no tubo de PVC, utilizou-se um esquadro de vidro em ângulo de 90° apoiado na parte superior

do troquel e na face vestibular do dente (Fig. 3A, B). Essa verificação se fez necessária para permitir um adequado ensaio de cisalhamento. Os dentes que não estavam bem posicionados foram excluídos do experimento. O conjunto dente-tubo de PVC preenchido com resina foi numerado para melhor identificação e armazenado novamente em água destilada sob refrigeração.

Em todas as faces vestibulares foram realizadas profilaxias com taça de borracha, pedra-pomes sem flúor e água por 10 segundos, lavagem e secagem pelo mesmo período de tempo. A cada cinco profilaxias, a taça de borracha foi substituída, para padronização do procedimento. Em seguida, também em todos os dentes, condicionou-se o esmalte com ácido fosfórico a 37% em forma de gel, por 30 segundos, seguido de lavagem e secagem, por aproximadamente 20 segundos.

Os corpos de prova foram divididos em seis grupos (n=15), como descrito na Tabela 1.

Nos Grupos II, III, V e VI, o agente de união Ortho Primer, após aplicado, foi fotoativado por 10 segundos.

Para as colagens, foram utilizados 90 braquetes metálicos Dyna-Lock Standard (3M Unitek, Monrovia, EUA), para incisivos centrais superiores, código 018-501, com malha na base, sem torque, sem angulação (Fig. 4), posicionados na face vestibular do dente com auxílio de pinça de apreensão para colagem (Ortoply, Philadelphia, EUA). Todas as colagens foram realizadas pelo mesmo operador e, após o correto posicionamento do acessório, esse foi pressionado contra a superfície dentária com a finalidade de diminuir a espessura do compósito entre o braquete e o esmalte. Em seguida, os excessos do material de colagem foram removidos com sonda exploradora (Fig. 5).

Nos grupos que utilizaram o compósito Transbond XT, a colagem foi fotoativada — por 40 segundos, ou seja, 10 segundos em cada face (mesial, distal, incisal e gengival), o mais próximo possível da base do braquete — com um aparelho de luz halógena XL 2500 (3M/ESPE, St. Paul, EUA)



FIGURA 1 - Passos da inclusão do dente bovino no tubo de PVC.



FIGURA 2 - Dente bovino inserido no tubo de PVC.

com potência de 500mW/cm<sup>2</sup>. A cada fotoativação, essa intensidade de luz foi aferida com radiômetro (Demetron, Danbury, EUA). Nos grupos que utilizaram o compósito Concise Ortodôntico, não foi realizada fotoativação, pois trata-se de um material autopolimerizável.

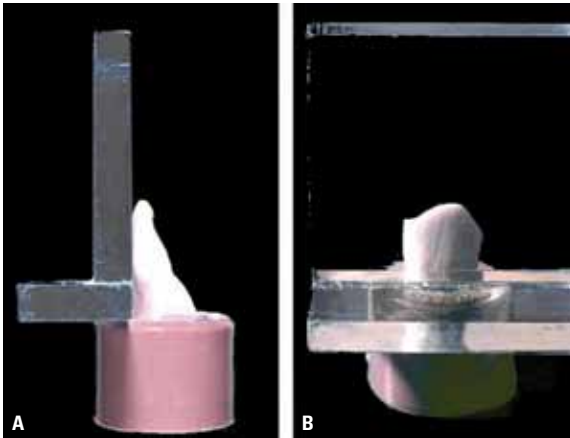


FIGURA 3 - Verificação do correto posicionamento do dente: **A)** vista lateral; **B)** vista frontal.



FIGURA 5 - Corpo de prova com braquete colado na superfície vestibular.

Após a fixação dos braquetes, os corpos de prova foram novamente armazenados em água destilada em estufa (Odontobrás, Ribeirão Preto, Brasil) por 24 horas à temperatura de 37°C para simular as condições bucais. Decorrido esse período, toda a amostra foi submetida ao ensaio de resistência ao

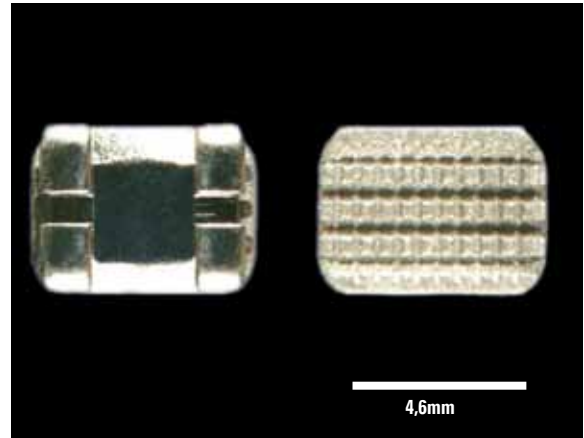


FIGURA 4 - Braquete utilizado no experimento.

TABELA 1 - Grupos utilizados no experimento.

Grupo	Condições do esmalte	Agente de união	Compósito
I	Seco	XT Primer	Transbond XT
II	Seco	Ortho Primer	Transbond XT
III	Contaminado com saliva humana	Ortho Primer	Transbond XT
IV	Seco	Resina fluída A e B	Concise Ortodôntico
V	Seco	Ortho Primer	Concise Ortodôntico
VI	Contaminado com saliva humana	Ortho Primer	Concise Ortodôntico

cisalhamento em máquina Instron, modelo 44.11, (Canton, EUA), com velocidade de 0,5mm/minuto e ponta ativa em forma de cinzel apoiada na interface superior esmalte/braquete.

Os valores de resistência ao cisalhamento foram obtidos em Kgf (Quilogramas-força), transformados em N (Newton) e divididos pela área da base do braquete utilizado (15,64mm<sup>2</sup>), fornecendo valores em MPa.

#### Tratamento estatístico

Os dados de resistência ao cisalhamento foram submetidos à Análise de Variância multifatorial e ao teste de Tukey, em nível de significância de 5%, para comparação entre os grupos.

## RESULTADOS

As médias dos valores de resistência ao cisalhamento obtidas pelos seis grupos, assim como a comparação estatística entre eles, estão expressas na Tabela 2.

Observou-se que o Grupo IV apresentou valor médio de resistência ao cisalhamento estatisticamente superior aos Grupos II, III e VI ( $p < 0,05$ ). Os Grupos I, II e V foram estatisticamente superiores ao Grupo VI ( $p < 0,05$ ). Nenhuma diferença estatística significativa foi observada entre os Grupos I, IV e V; entre I, II e III; e entre os Grupos III e VI ( $p > 0,05$ ).

## DISCUSSÃO

Na colagem ortodôntica, as condições da superfície dentária, assim como o material de fixação, afetam consideravelmente a resistência da união dos acessórios ortodônticos. Em algumas situações, o preparo do esmalte não é adequado para garantir a adesão do braquete durante a mecanoterapia ortodôntica, acarretando atrasos no tratamento e danos à estrutura dentária, em decorrência da necessidade de repetidas recolagens<sup>5,9,10,13,17</sup>.

Os Grupos I, II e III desse trabalho foram colados com o compósito fotopolimerizável Transbond XT, material utilizado como controle em diversos trabalhos disponíveis na literatura<sup>1,4,6,7,11,12,15,24,25,26</sup>. Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre eles, independentemente do tratamento da superfície. No Grupo I, foi realizada a colagem

dos braquetes com o compósito Transbond XT de maneira convencional, sendo obtido o valor de resistência ao cisalhamento de 11,35MPa. Esse valor está próximo aos encontrados por outros autores<sup>6,7,11,15</sup> e superior ao de outros trabalhos<sup>1,25</sup>. A diferença entre os resultados desse trabalho e os de outros autores provavelmente ocorreu pelas diferenças nas metodologias empregadas durante o ensaio mecânico ou, também, pelos diferentes substratos utilizados.

Entre os Grupos II (esmalte seco, Ortho Primer e colagem com Transbond XT) e III (esmalte contaminado com saliva, Ortho Primer e colagem com Transbond XT), os valores médios de resistência ao cisalhamento foram bem próximos, sem diferença estatística significativa. Esse fato não ocorreu com o compósito Concise Ortodôntico, onde o Grupo V (que utilizou o Ortho Primer em esmalte seco) obteve melhor resultado adesivo que em esmalte contaminado com saliva (Grupo VI), sendo estatisticamente significativo.

Os compósitos autopolimerizáveis, em especial o Concise Ortodôntico, vêm sendo utilizados para colagem em Ortodontia por várias décadas, pois apresentam adesão adequada em ambiente seco<sup>21,25</sup>. De acordo com a Tabela 2, observa-se que o Grupo IV — que utilizou o Concise Ortodôntico como material de colagem, seguindo as recomendações do fabricante — apresentou o maior valor médio de resistência ao cisalhamento (16,34MPa): valor próximo aos encontrados por outros autores<sup>15,22,27</sup> e superior ao de outros trabalhos citados na literatura<sup>1,24</sup>.

Em situações onde a manutenção do campo operatório seco torna-se difícil, a literatura mostra fraca, ou falta de, adesão desse tipo de material (compósito) ao esmalte<sup>16</sup>. No Grupo VI desse trabalho, onde o Concise Ortodôntico foi utilizado após aplicação do Ortho Primer em esmalte contaminado por saliva, o valor médio de resistência ao cisalhamento obtido foi o menor encontrado nesse estudo (5,62MPa). Esse resultado está abaixo do proposto por Reynolds<sup>20</sup> para experimentos laboratoriais, e confirma que a contaminação com saliva após o condicionamento ácido é um dos principais

TABELA 2 - Médias de resistência ao cisalhamento (MPa) e análise estatística dos grupos do experimento.

Grupos	Resistência ao cisalhamento (MPa)
IV	16,34 (4,76) <sup>a</sup>
V	12,43 (3,83) <sup>ab</sup>
I	11,35 (3,62) <sup>ab</sup>
II	9,85 (3,12) <sup>b</sup>
III	7,68 (4,52) <sup>bc</sup>
VI	5,62 (3,33) <sup>c</sup>

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey. Desvio-padrão entre parênteses.

fatores responsáveis pela diminuição da adesão de braquetes ao esmalte quando se utiliza compósitos<sup>10,12</sup>. O resultado adesivo de 12,43MPa encontrado no Grupo V desse trabalho (esmalte seco, Ortho Primer e colagem com Concise Ortodôntico) foi superior estatisticamente ao do Grupo VI, o que reforça a afirmação de que a adesão de acessórios com compósito é aumentada em ambiente seco.

Nos Grupos V e VI desse experimento, utilizou-se um material fotopolimerizável (Ortho Primer) em conjunto com um compósito autopolimerizável (Concise Ortodôntico). A provável incompatibilidade entre os tipos de polimerização<sup>23</sup> não foi verificada no presente estudo.

Vale comentar o trabalho de Grandhi et al.<sup>15</sup>, que consideraram que a baixa efetividade, em ambiente contaminado, de um compósito autopolimerizável (Concise) associado a um *primer* hidrófilo (Transbond MIP) poderia estar relacionada à falta de ativação do *primer* hidrófilo, uma vez que nesse experimento não foi realizada a fotopolimerização prévia do *primer*. No presente trabalho, foi utilizado outro agente de união hidrófilo (Ortho Primer), que foi fotoativado após sua aplicação. Devido a essas diferenças metodológicas, não pode-se afirmar que

a fotopolimerização do Ortho Primer aumentou a eficácia da colagem nos grupos contaminados.

Na comparação entre os materiais de fixação (Transbond XT e Concise Ortodôntico), ambos apresentaram valores de adesão semelhantes, considerando-se separadamente as variações de tratamento de superfície e tipo de agente de união (Tab. 1, 2). Em esmalte seco, os compósitos colados com seus respectivos agentes de união obtiveram os maiores valores adesivos; seguido pela condição de esmalte seco e contaminado com saliva associados ao Ortho Primer, que obtiveram menores valores de adesão.

## CONCLUSÃO

- 1) Os compósitos Transbond XT e Concise Ortodôntico utilizados convencionalmente obtiveram os maiores valores adesivos.
- 2) O Ortho Primer em esmalte seco atuou efetivamente como agente de união dos compósitos avaliados.
- 3) A colagem com o compósito Concise Ortodôntico após aplicação do Ortho Primer em superfícies contaminadas com saliva obteve baixa resistência adesiva.

---

## Shear bond strength of composites using an adhesion booster

### Abstract

**Objective:** The aim of this study was to evaluate the shear bond strength of the Transbond XT and Concise Orthodontics composites using the Ortho Primer adhesion booster. **Methods:** The sample consisted of 90 bovine incisors divided in 6 groups (n=15). All teeth were submitted to prophylaxes with pumice stone and etching with phosphoric acid. In Group I the Transbond XT was used conventionally. Group II was similar to Group I, however, Ortho Primer was used instead of XT Primer. In Group III, after the acid etching, the enamel was contaminated with human saliva, the Ortho Primer was applied and bonding was done with Transbond XT. In Group IV Concise Orthodontics was used conventionally. Group V was similar to Group IV, but Ortho Primer was applied instead of fluid resin. In Group VI after acid etching, enamel was contaminated with human saliva, Ortho Primer was applied and bonding was done with Concise. The samples were stored in distilled water in incubator at 37°C for 24h and submitted to the shear strength test. The data were submitted to the ANOVA and the Tukey's test (5%). **Results:** Group IV shear bond strength was statistically superior to the Groups II, III and VI (p<0.05). Among the Groups I, IV and V, and among I, II, III and VI there were no significant statistical differences (p>0.05). The Concise and Transbond XT used conventionally presented the most high bonding values. The Ortho Primer in dry enamel acted indeed as bonding agent of evaluated composites. The bonding with Concise in contaminated enamel had obtained low adhesive resistance.

**Keywords:** Orthodontic brackets. Shear strength. Orthodontics.

---

## REFERÊNCIAS

1. Aasrum E, Ng'ang'a PM, Dahm S, Ogaard B. Tensile bond strength of orthodontic brackets bonded with a fluoride-releasing light-curing adhesive. An in vitro comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104(1):48-50.
2. Arnold RW, Combe EC, Warford JH Jr. Bonding of stainless steel brackets to enamel with a new self-etching primer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122(3):274-6.
3. Bishara SE, Khowassah MA, Oesterle LJ. Effect of humidity and temperature changes on orthodontic direct-bonding adhesive systems. *J Dent Res.* 1975;54(4):751-8.
4. Bishara SE, Olsen ME, Damon P, Jakobsen JR. Evaluation of a new light-cured orthodontic bonding adhesive. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114(1):80-7.
5. Bishara SE, Gordan VV, VonWald L, Jakobsen JR. Shear bond strength of composite, glass ionomer, and acidic primer adhesive systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115(1):24-8.
6. Bishara SE, VonWald L, Laffoon JF, Warren JJ. Effect of a self-etch primer/adhesive on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119(6):621-4.
7. Bishara SE, Laffoon JF, Vonwald L, Warren JJ. The effect of repeated bonding on the shear bond strength of different orthodontic adhesives. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;121(5):521-5.
8. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955;34(6):849-53.
9. Buyukyilmaz T, Usumez S, Karaman AI. Effect of self-etching primers on bond strength: are they reliable? *Angle Orthod.* 2003;73(1):64-70.
10. Cacciafesta V, Sfondrini MF, De Angelis M, Scribante A, Klersy C. Effect of water and saliva contamination on shear bond strength of brackets bonded with conventional, hydrophilic, and self-etching primers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;123(6):633-40.
11. Caputo MC, Nouer PRA, Arsati YBOL, Almeida RC, Almeida MHZ. Avaliação in vitro da resistência ao cisalhamento na colagem de bráquetes com adesivos resinosos e um potencializador de adesão. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial.* 2004;9(2 Supl):45-56.
12. Crane MD. Effect of moisture contamination on bracket bond strength of hydrophilic bond materials [abstract 3237]. *J Dent Res.* 2000;548.
13. David VA, Staley RN, Bigelow HF, Jakobsen JR. Remnant amount and cleanup for 3 adhesives after debracketing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;121(3):291-6.
14. Domingues-Rodrigues GC, Carvalho PAL, Horliana RF, Bonfim RA, Vigorito JW. Avaliação "in vitro" da resistência à tração de bráquetes metálicos colados com o novo sistema adesivo "Self etching primer" (SEP). *Ortodontia.* 2002;35(2):28-34.
15. Grandhi RK, Combe EC, Speidel TM. Shear bond strength of stainless steel orthodontic brackets with a moisture-insensitive primer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119(3):251-5.
16. Kula KS, Nash TD, Purk JH. Shear-peel bond strength of orthodontic primers in wet conditions. *Orthod Craniofacial Res.* 2003;6(2):96-100.
17. Meehan MP, Foley TF, Mamandras AH. A comparison of the shear bond strengths of two glass ionomer cements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115(2):125-32.
18. Miller RA. Laboratory and clinical evaluation of a self-etching primer. *J Clin Orthod.* 2001;35(1):42-5.
19. Newman G. Epoxy adhesives for orthodontics attachments: progress report. *Am J Orthod.* 1965;51(12):901-12.
20. Reynolds IR. A review of direct orthodontic bonding. *Br J Orthod.* 1975;2(3):171-8.
21. Romano FL, Ruellas ACO. Estudo comparativo in vitro da resistência ao cisalhamento da colagem e do índice de remanescente resinoso entre os compósitos Concise e Superbond. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial.* 2003;8(1):69-75.
22. Romano FL, Tavares SW, Ramalli EL, Magnani MBBA, Nouer DF. Análise in vitro da resistência ao cisalhamento de bráquetes metálicos colados em incisivos bovinos e humanos. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial.* 2004;9(6):63-9.
23. Romano FL, Tavares SW, Nouer DF, Consani S, Magnani MBBA. Shear bond strength of metallic orthodontic brackets bonded to enamel prepared with self-etching primer. *Angle Orthod.* 2005;75(5):849-53.
24. Romano FL. Shear bond strength of metallic brackets bonded under various enamel conditions. *Braz Oral Res.* 2006;20(1):28-33.
25. Santos PCF, Santos JFF, Chaves CM Junior, Campos BGP, Santos HMG. Colagem em ambiente úmido: avaliação da capacidade de resistência à tração de bráquetes metálicos. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial.* 2000;5(6):33-43.
26. Schaneveldt S, Foley TF. Bond strength comparison of moisture-insensitive primers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122(3):267-73.
27. Surmont P, Dermaut L, Martens L, Moors M. Comparison in shear bond strength of orthodontic brackets between five bonding systems related to different etching times: an in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;101(5):414-9.
28. Tortamano A, Vigorito JW, Nauff F, Garone GM, Santos RSC. Avaliação da resistência à tração de agentes cimentantes para bráquetes ortodônticos. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2002;56(4):259-63.
29. Webster MJ, Nanda RS, Duncanson MG Jr, Khajotia SS, Sinha PK. The effect of saliva on shear bond strengths of hydrophilic bonding systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119(1):54-8.
30. Zachrisson BU, Buyukyilmaz T. Recent advances in bonding to gold, amalgam, and porcelain. *J Clin Orthod.* 1993;27(2):75-81.

Enviado em: 12 de setembro de 2008  
Revisado e aceito: 24 de novembro de 2008

**Endereço para correspondência**

Fábio Lourenço Romano  
Av. Engenheiro José Hebert Faleiros, 600 casa 78  
CEP: 14.098-780 – Ribeirão Preto/SP  
E-mail: flromano@terra.com.br