

Resistência de União de Brackets com um Novo Sistema Autocondicionante

Brackets Bond Strength Using a New Self-etching System

Guilherme Carpena LOPES*
Daniela Greenhalgh THYS**
Luiz Clovis Cardoso VIEIRA***
Arno LOCKS****

LOPES, G.C.; THYS, D.G.; VIEIRA, L.C.C.; LOCKS, A. Resistência de união de *brackets* com um novo sistema autocondicionante. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, Curitiba, v.8, n.43, p.41-46, jan./fev. 2003.

O objetivo deste trabalho laboratorial foi comparar a resistência de união de *brackets* ortodônticos ao esmalte tratado com dois sistemas condicionadores: um novo sistema adesivo autocondicionante (TransBond XT Self-etching Primer, 3M Unitek) e o tradicional ácido fosfórico a 35% (3M). Além disso, o padrão de condicionamento do esmalte foi avaliado através de microscopia eletrônica de varredura (MEV). Para o teste de união, vinte pré-molares humanos livres de cárie foram montados em resina acrílica e divididos em dois grupos (n=10). O esmalte foi tratado com sistema adesivo autocondicionante (TransBond XT Self-etching Primer, 3M Unitek), seguindo as recomendações do fabricante, ou com ácido fosfórico a 35% (3M), durante 15 segundos (controle). Nos dois grupos a resina fotopolimerizável (Transbond XT, 3M Unitek) foi usada para colar os *brackets* ortodônticos (Morelli). Depois de 24 horas em água, os corpos-de-prova foram submetidos a ensaios de cisalhamento em máquina de ensaios Instron 4444 (5mm/min). Na análise microscópica, seis amostras de esmalte polido foram tratadas com os agentes condicionadores (n=3), lavadas com água corrente, secas com jato de ar, metalizadas e observadas ao MEV (Philips XL30). Os dados de resistência de união foram analisados com teste *t*. O padrão de condicionamento do esmalte com o sistema autocondicionante testado (TransBond SEP) foi similar ao do ácido fosfórico a 35% (3M) usado como controle. A alta capacidade de desmineralização do sistema autocondicionante testado (TransBond SEP, 3M Unitek) propicia adequada resistência de união para colagem de *brackets* ortodônticos, apresentando resistência de união similar à do condicionador ácido fosfórico a 35%.

PALAVRAS-CHAVE: Força de união de *brackets*; Condicionamento ácido; Adesivo autocondicionante.

*Especialista, Mestre e Doutorando em Dentística Restauradora – UFSC, Professor do Curso de Especialização em Dentística EAP – ABO-SC, Professor das Disciplinas de Dentística – UNISUL – Tubarão-SC; Rua Laurindo Januário da Silveira, 947/34A, Lagoa da Conceição – CEP 88062-200, Florianópolis, SC; e-mail: guilherme_lopes@ig.com.br

**Cirurgiã-dentista graduada pela Faculdade de Odontologia – UFSC, Estagiária da Disciplina de Ortodontia – UFSC

***Mestre e Doutor em Dentística Restauradora, Professor Titular das Disciplinas de Dentística – UFSC

****Mestre e Doutor em Ortodontia, Professor Titular das Disciplinas de Ortodontia – UFSC

INTRODUÇÃO

A adesão ao esmalte tornou-se procedimento odontológico rotineiro. O condicionamento com ácido fosfórico modifica superficialmente o esmalte, tornando-o mais receptivo aos procedimentos adesivos (BUONOCORE, 1955). Assim, compostos resinosos podem penetrar nas micro-porosidades criadas, propiciando adesão resistente e durável. O ácido fosfórico a 32-40% comumente tem sido preferido para o condicionamento do esmalte (LOPES *et al.*, 2002).

Os adesivos autocondicionantes, que combinam ácido e *primer*, oferecem aplicação clínica simplificada, quando comparados com a técnica do condicionamento ácido total (YOSHIYAMA *et al.*, 1998). Com tal abordagem, é possível economizar tempo, melhorar a relação custo-benefício do procedimento para o clínico e, indiretamente, para o paciente (BISHARA *et al.*, 1998; BISHARA *et al.*, 1999).

Muitos adesivos autocondicionantes estão disponíveis no mercado atualmente. No entanto, sabe-se pouco sobre a capacidade de união ao esmalte através desses sistemas. A habilidade dos sistemas autocondicionantes em produzir adequada adesão ao esmalte parece estar associada ao grau de desmineralização seletiva proporcionada neste tecido. Com isso, alguns desses sistemas autocondicionantes podem ter resultados completamente distintos e, possivelmente, sua capacidade será dependente do grau de agressividade destas soluções. Assim, o uso de *primers* acídicos para colagem de *brackets* ortodônticos pode tanto promover forças adesivas clinicamente aceitáveis (BISHARA *et al.*, 1998), como resultados menos encorajadores, quando comparados com a técnica convencional com ácido fosfórico (LOPES *et al.*, 2001), fato que possivelmente estará na dependência do padrão de condicionamento propiciado pela utilização desses sistemas.

O objetivo deste trabalho laboratorial foi comparar a resistência de união de *brackets*

ortodônticos ao esmalte tratado com dois sistemas condicionadores: um novo sistema adesivo autocondicionante (TransBond XT Self-etching Primer, 3M Unitek) e o tradicional ácido fosfórico a 35% (ScotchBond Etchant Gel, 3M). Além disso, o padrão de condicionamento do esmalte foi analisado através de microscopia eletrônica de varredura (MEV).

MATERIAL E MÉTODOS

Resistência de União

Para este teste, vinte incisivos inferiores humanos livres de cárie foram montados em resina acrílica autopolimerizável (Dencor) e divididos aleatoriamente em dois grupos (n=10). No grupo teste, o esmalte foi tratado com sistema adesivo autocondicionante (TransBond XT Self-etching Primer, 3M Unitek), seguindo as recomendações do fabricante (aplicar por 3 segundos em cada dente, para toda a arcada, e secar com leve jato de ar ao final da aplicação). No grupo controle, o ácido ortofosfórico a 35% (ScotchBond Etchant Gel, 3M) foi aplicado durante 15 segundos, lavado abundantemente com jato de ar/água proveniente de seringa tríplice. Para ambos os grupos, a resina fotopolimerizável (Transbond XT, 3M Unitek) foi utilizada para colar os *brackets* orto-dônticos (Morelli) para incisivos inferiores (de tamanho 2mmx2mm). Depois de 24 horas em água, os corpos-de-prova foram submetidos a ensaios de cisalhamento em máquina de ensaios Instron 4444 (5mm/min). Os dados de resistência de união foram analisados com teste *t*.

Microscopia Eletrônica de Varredura

Para a análise microscópica, seis amostras de esmalte polido foram divididas aleatoriamente em dois grupos (n=3). No grupo teste, o esmalte foi tratado com sistema adesivo autocondicionante (TransBond XT Self-etching Primer, 3M Unitek), aplicado durante 3 segundos,

deixado em repouso por mais 12 segundos e, em seguida, seco com leve jato de ar proveniente de seringa tríplice. No grupo controle, o ácido ortofosfórico a 35% (ScotchBond Etchant Gel 3M) foi aplicado durante 15 segundos e lavado da mesma forma.

Todas as amostras foram secas com jato de ar, montadas em porta amostras, recobertas metalicamente com Ouro/Paládio e observadas ao microscópio eletrônico de

varredura (Philips XL 30).

RESULTADOS

Resistência de União

As médias de força de união (MPa) foram 26,0 ($\pm 7,4$) para TransBond SEP e 26,6 ($\pm 7,1$) para o grupo controle (ácido fosfórico a 35%). Os resultados médios de resistência de união estão dispostos na Tabela 2 e Gráfico 1.

TABELA 1: Composição e pH dos sistemas condicionadores testados.

Sistema Condicionador	TransBond SEP	ScotchBond Etchant Gel
Composição	Éster fosfórico metacrilato complexo fluorídrico, água, iniciadores e estabilizadores	Ácido ortofosfórico 35% Sílica gel

TABELA 2: Resultados médios (desvio-padrão entre parênteses) da resistência de união de brackets metálicos ao esmalte.

Sistema Condicionador	TransBond SEP	Ácido fosfórico 35%
Média de união (MPa)	26,0($\pm 7,4$)a	26,6($\pm 7,1$)a

Médias com a mesma letra são estaticamente semelhantes para $p < 0,05$.

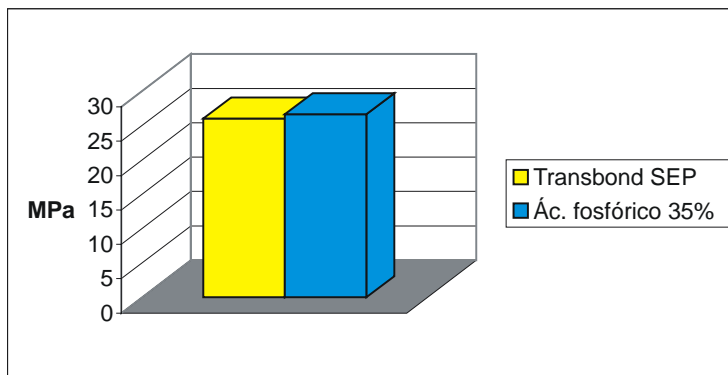


GRÁFICO 1: Resultados médios da resistência de união de brackets metálicos ao esmalte.

Microscopia Eletrônica de Varredura

O padrão de condicionamento do esmalte com o sistema autocondicionante TransBond SEP (Unitek) foi similar ao do ácido fosfórico a 35% (3M), usado como controle. As fotomicrografias 1A, 1B e 1C mostram o padrão de condicionamento do esmalte den-

tal tratado com ácido fosfórico a 35% (3M) por 15 segundos. As fotomicrografias 2A, 2B e 2C mostram o padrão de condicionamento do esmalte dental tratado com TransBond SEP (3M Unitek) por 15 segundos.

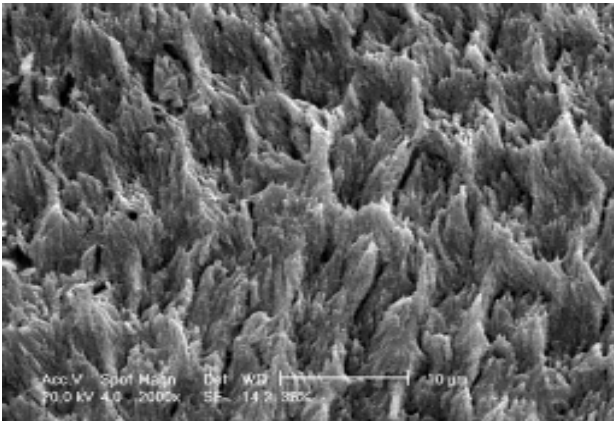


FIGURA 1A: Fotomicrografia mostrando o padrão de condicionamento do esmalte dental tratado com ácido fosfórico a 35% (3M) por 15 segundos. Desmineralização seletiva do núcleo dos prismas. Magnificação final 2000x.

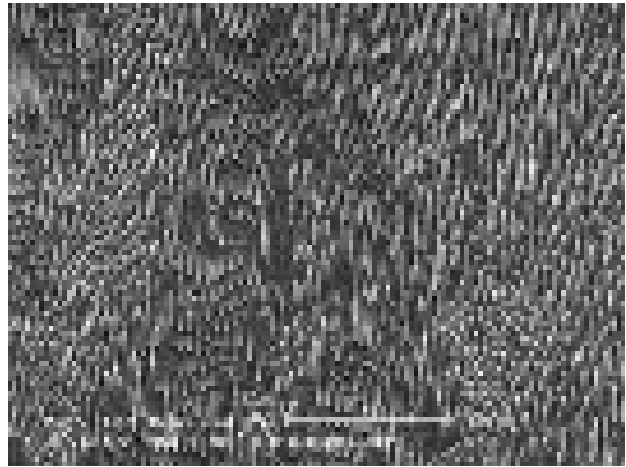


FIGURA 2A: Fotomicrografia mostrando o padrão de condicionamento do esmalte dental tratado com Transbond SEP (3M Unitek) por 15 segundos.

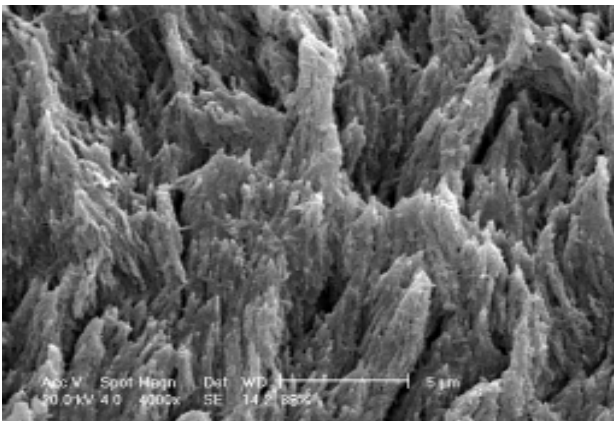


FIGURA 1B: Fotomicrografia mostrando uma visão aproximada do padrão de condicionamento do esmalte dental condicionado com ácido fosfórico a 35% (3M) por 15 segundos. Magnificação final 4000x.

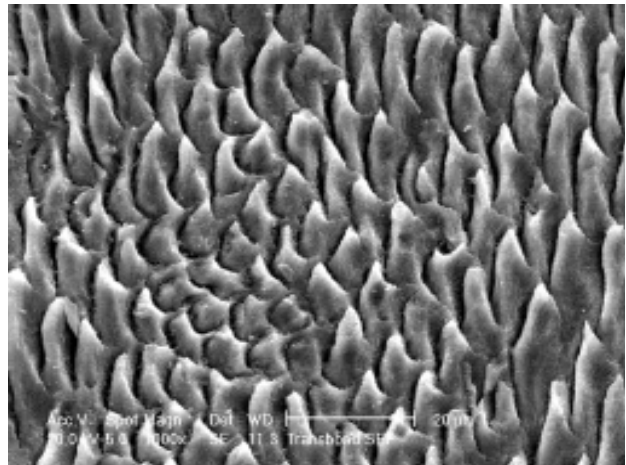


FIGURA 2B: Fotomicrografia mostrando uma visão aproximada do padrão de condicionamento do esmalte dental tratado com Transbond SEP (3M Unitek) por 15 segundos. Magnificação final 1000x.

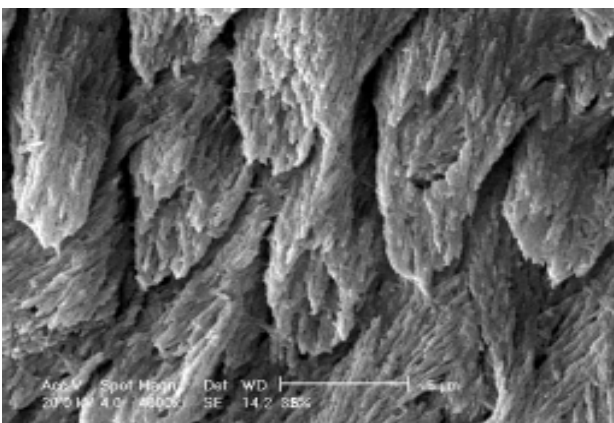


FIGURA 1C: Fotomicrografia mostrando uma visão aproximada do padrão de condicionamento do esmalte dental condicionado com ácido fosfórico a 35% (3M) por 15 segundos. Desmineralização seletiva da periferia dos prismas. Magnificação final 4000x.

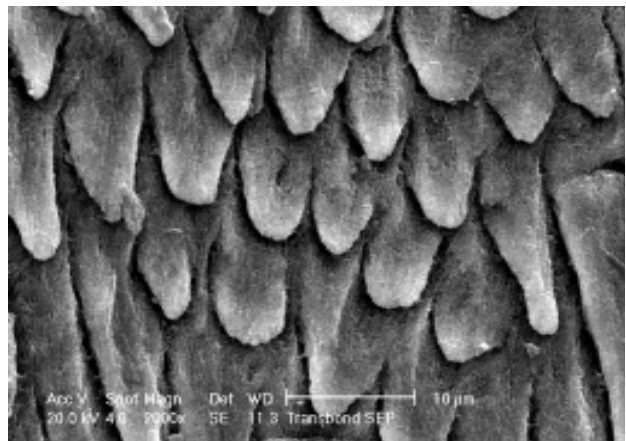


FIGURA 2C: Fotomicrografia mostrando uma visão aproximada do padrão de condicionamento do esmalte dental tratado com Transbond SEP (3M Unitek) por 15 segundos. Desmineralização seletiva da periferia dos prismas. Magnificação final 2000x.

DISCUSSÃO

O esmalte dental é constituído por cerca de 95% de mineral, basicamente cristais de hidroxiapatita dispostos em forma de prismas (PIMENTA & RITTER, 2002). Este tecido duro, enquanto intacto, não permite nenhuma união estável com sistemas adesivos por possuir uma superfície lisa que se reflete em uma baixa energia livre de superfície. Para permitir a penetração de monômeros resinosos, o condicionamento ácido (preferencialmente ácido ortofosfórico a 32-40%) dissolve os prismas de esmalte e a região interprismática de forma seletiva (LOPES *et al.*, 2001). A criação desta superfície retentiva, adequada para a interpenetração de resina fluida ou compósitos com baixa viscosidade, promove forte união a este substrato (GWINNETT & MATSUI, 1967).

Algumas investigações científicas têm mostrado que adesivos autocondicionantes podem propiciar forças de união equivalentes ou até mesmo superiores aos sistemas que usam o ácido fosfórico como prévio tratamento do esmalte (BERGERON *et al.*, 1955; IBARRA *et al.*, 2000; LOPES *et al.*, 2001; MALLMANN *et al.*, 2000; RUEGGERBERG *et al.*, 2000). Entretanto, esta resistência de união parece depender da formulação dos sistemas autocondicionantes (BERGERON *et al.*, 2000; IBARRA *et al.*, 2000; LOPES *et al.*, 2001). No caso da formulação específica do sistema autocondicionante testado (Tabela 1), alta resistência de união ao esmalte tem sido relatada na literatura, tanto na colagem de *brackets* ortodônticos (CUTLER *et al.*, 2002; LOPES *et al.*, 2001) como na adesão de resinas compostas ao esmalte através de um sistema adesivo de composição idêntica ao TransBond SEP (i.e., Prompt L-Pop, 3M ESPE) (ISSA & WATTS, 1999; PERDIGÃO *et al.*, 1999; ROSA & PERDIGÃO, 2000). No entanto, futuras avaliações clínicas são necessárias para aferir a estabilidade da forte união providenciada por esta técnica adesiva simplificada.

A capacidade de desmineralização do esmalte dos agentes autocondicionantes parece correlacionar-se positivamente com a obtenção de adequada resistência de união a este tecido (PERDIGÃO *et al.*, 1997). Em nossos estudos, a aplicação do sistema autocondicionante TransBond SEP (3M ESPE) no esmalte resultou num padrão de condicionamento semelhante ao efeito do ácido ortofosfórico a 35% (Figuras 1 e 2). Outros ensaios laboratoriais têm mostrado que o esmalte submetido à formulação deste sistema autocondicionante apresenta aspecto morfológico similar ao causado pelo ácido fosfórico de concentração entre 32 e 40% (PERDIGÃO & LOPES, 1999a; 1999b). Além disso, este sistema condicionador propiciou um poder de dissolução dos prismas de esmalte idêntico ao do ácido fosfórico a 35%, em análise feita com microscopia de força atômica (LOPES *et al.*, 2001). Possivelmente esta capacidade esteja relacionada ao seu baixo pH (Tabela 1).

Os sistemas adesivos autocondicionantes representam uma estratégia adesiva simplificada, quando comparada com a da técnica convencional de aplicação do ácido fosfórico como prévio tratamento (YOSHIYAMA *et al.*, 1998). O tempo de aplicação reduzido e a desnecessária utilização intrabucal de agentes corrosivos, com todos os cuidados que este procedimento exige, torna o uso do sistema autocondicionante Transbond SEP (3M Unitek) extremamente interessante na colagem de *brackets* ortodônticos, do ponto de vista clínico. Haja vista a adequada capacidade de união verificada pela utilização do sistema neste estudo laboratorial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alta capacidade de desmineralização do sistema autocondicionante testado (TransBond SEP, 3M Unitek) propicia adequada resistência de união para colagem de *brackets* ortodônticos, apresentando média de resistência de união similar à do condicio-

nador ácido fosfórico a 35%.

LOPES, G.C.; THYS, D.G.; VIEIRA, L.C.C.; LOCKS, A. Brackets bond strength using a new self-etching system. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, Curitiba, v.8, n.43, p.41-46, jan./fev. 2003.

The aim of this *in vitro* study was to compare the bracket bond strength to enamel obtained by using two different conditioner agents: the new TransBond Plus Self-etching Primer (TB-SEP) 3M Unitek, and the traditional method with 35% phosphoric acid (PA) (3M) for 15 seconds. The enamel etch pattern was evaluated on a scanning electron microscope (SEM). For shear bond strength (SBS) test, twenty premolars were included in acrylic resin and divided into two groups (n=10). The enamel was treated with the TB-SEP system or PA for 15 seconds (control group). In all groups, TransBond XT resin was used to lute orthodontic bracket (Morelli). After 24 hours in water, the SBS was performed with an Instron 4444 test machine at 5mm/min. The data were analyzed with *t*-test. Six enamel specimens were treated with the conditioner agents (n=3), washed, air-dried, coated with gold and observed on a SEM (Philips XL 30). The enamel etch pattern of the new SEP (TB-SEP) was very similar to the observed with the PA (control). The high demineralization capacity showed by the self-etching primer system tested (TB-SEP) leads to adequate bond strength for lute orthodontic brackets, resulting in bond strength similar to 35% phosphoric acid.

KEYWORDS: Bracket bond strength; Acid etching; Self-etching primer.

REFERÊNCIAS

- BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **J Dent Res**, v.34, p.849-853, 1955.
- BERGERON, C. *et al.* Bond strength of self-etching adhesives to enamel. **J Dent Res**, v.79, Special Issue, p.442 (Abstr. # 2386), 2000.
- BISHARA, S.E. *et al.* Effect of acid primer on shear bond strength of orthodontic brackets. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.114, n.3, p.243-247, 1998.
- BISHARA, S.E. *et al.* Shear bond strength of composite, glass ionomer, and acid primer adhesive systems. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.115, n.1, p.24-28, 1999.
- CUTLER, T.L. *et al.* Shear bond strength of conventional and One-step orthodontic bonding materials. **J Dent Res**, v.81, Special Issue A, p.221 (Abstr. # 1674), 2002.
- GWINNETT, A.J.; MATSUI, A. A study of enamel adhesives. The physical relationship between enamel and adhesive. **Arch Oral Biol**, v.12, n.12, p.1615-1620, 1967.
- IBARRA, G.; VARGAS M. A.; ARMSTRONG S.R. Micro tensile bond strength of self-etching adhesives to unprepared enamel. **J Dent Res**, v.79, Special Issue, p.442 (Abstr. # 2387), 2000.
- ISSA, M.H.; WATTS, D.C. Shear strengths of a compomer adhesive to enamel and dentin. **J Dent Res**, v.78, Special Issue, p.446 (Abstr. # 2725), 1999.
- LOPES, G.C. *et al.* Bond strength and time consuming of bonding bracket with self-etching-primers. **J Dent Res**, v.80, p.61 (Abstract # 208), 2001.
- LOPES, G.C. *et al.* Dental adhesion: Present state of the art and future perspectives. **Quintessence Int**, v.33, n.3, p.213-224, 2002.
- LOPES, G.C. *et al.* Efeito dos Primers Auto-condicionantes no esmalte

– Uma análise com AFM. **Pesq Odont Bras**, v.15, suplemento 2001, p.86 (resumo A130), 2001.

LOPES, G.C. *et al.* Resistência de união de *bracket* com adesivo auto-condicionante – Efeito do tipo de polimerização da resina. **Pesq Odont Bras**, v.15, suplemento 2001, p.38 (resumo I129), 2001.

LOPES, G.C. *et al.* Resistência de união de *bracket* com adesivos auto-condicionantes. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, Curitiba, v.6, n.35, p.375-378, set./out. 2001.

PERDIGÃO, J. *et al.* Effects of a self-etching primer on enamel shear bond strengths and SEM morphology. **Am J Dent**, v.10, n.3, p.141-146, 1997.

PERDIGÃO, J.; LOPES, M. Dentin bonding – State of the art 1999. **Compendium**, v.20, n.12, p.1151-1162, 1999.

PERDIGÃO, J.; LOPES, M. Dentin bonding – Questions for the new millennium. **J Adhesive Dent**, v.1, n.3, p.191-209, 1999.

PERDIGÃO, J. *et al.* Effect of composite type and viscosity on enamel bond strengths. **J Dent Res**, v.78, p.154 (Abstract # 390), 1999.

PIMENTA, L.A.F.; RITTER, A.V. Como obter excelência na adesão ao esmalte e dentina. In: CARDOSO, R.J.A.; GONÇALVES, E.A.N. **Estética**. São Paulo: Artes Médicas, 2002, Cap. 2, p.13-29.

MALLMANN, A. *et al.* Enamel microtensile bond strength of self-etching primers. **J Dent Res**, v.79, Special Issue, p.442 (Abstr. # 2388), 2000.

ROSA, B.T.; PERDIGÃO, J. Bond strengths of nonrinsing adhesives. **Quintessence Int**, v.31, n.5, p.353-358, 2000.

RUEGGEBERG, F.A. *et al.* Orthodontic bracket retention strength using a self-etching resin primer. **J Dent Res**, v.79, Special Issue, p.282 (Abstr. # 1110), 2000.

YOSHIYAMA, M. *et al.* Regional bond strength of self-etching/self-priming adhesive systems. **J Dent**, v.26, n.7, p.609-616, 1998.

Recebido para publicação em:
17/09/02

Enviado para análise em: 14/10/02