

Avaliação da resistência ao cisalhamento do compósito Orthobond em diferentes condições

Evaluation of the shear bond strength of the Orthobond composite under different conditions

Matheus Melo PITHON¹
Rogério Lacerda dos SANTOS¹
Marlio Vinícius de OLIVEIRA²
Eduardo Franzotti SANT'ANNA¹
Antônio Carlos de Oliveira RUELLAS¹

RESUMO

Objetivo: Avaliar a resistência ao cisalhamento da união de braquetes metálicos colados com o compósito Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil), em diferentes condições de superfície do esmalte.

Métodos: Foram utilizados 90 incisivos inferiores permanentes bovinos divididos em seis grupos (n=15). No grupo 1 (controle) e no grupo 2 as colagens foram realizadas com Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, USA) e Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil), respectivamente, seguindo as recomendações do fabricante. Nos demais grupos os braquetes foram colados com Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil), como descrito a seguir: grupo 3 - a superfície dentária foi condicionada com o ácido-primer Transbond Plus Self-Etching Primer (3M Unitek, Monrovia, USA); grupo 4 - colagem sem aplicação do Orthoprimer (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil); grupo 5 - previamente à colagem com o Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil), a superfície foi contaminada por sangue/saliva; grupo 6 - Orthobond homogeneizado (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil). Após a colagem, realizou-se o ensaio de cisalhamento de toda as amostras à velocidade de 0,5mm por minuto em máquina Emic de ensaios mecânicos. Os resultados obtidos em megapascal (MPa) foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e posteriormente ao teste de Tukey.

Resultados: Em megapascal (MPa) houve diferenças estatísticas ($p < 0,05$) entre os grupos 1 e 2 ($p = 0,041$), 1 e 5 ($p = 0,000$) e entre 4 e 5 ($p = 0,016$). Os resultados do índice de remanescente de adesivo evidenciaram maior número de fraturas na interface braquete/compósito.

Conclusão: Em todas as situações testadas, o Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) mostrou-se apto para colagem.

Termos de indexação: resistência ao cisalhamento; colagem dentária; braquetes.

ABSTRACT

Objective: Evaluate the shear bond strength of metal brackets bonded with Orthobond composite (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brazil) under different enamel surface conditions.

Methods: Ninety bovine mandibular permanent incisors were divided into six groups (n = 15). In Group 1 (control) and Group 2 the bonding procedures were performed by using Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, USA) and Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brazil) composites, respectively, according to the manufacturer's recommendations. In the other groups brackets were bonded with Orthobond composite (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brazil) as follows: Group 3 – dental surface conditioned with Transbond Plus Self-Etching Primer (3M Unitek, Monrovia, USA); Group 4 – bonding procedure without application of Orthoprimer (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brazil); Group 5 - Eagle Bond applied on saliva/blood-contaminated dental surface; and Group 6 – use of homogenized Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brazil). After bonding the brackets, all the samples were submitted to shear bond strength tests by means of an Emic Universal Testing Machine at a crosshead speed of 0.5 mm/min. The results obtained in mega Pascal (MPa) were submitted to the analysis of variance (ANOVA) and then to the Tukey test.

Results: The results in mega Pascal showed statistically significant differences between Groups 1 and 2 ($p = 0.041$), 1 and 5 ($p = 0.000$) and between 4 and 5 ($p = 0.016$). The ARI (Adhesive Remnant Index) scores showed evidence of a higher number of fractures at the bracket/composite interface.

Conclusion: In all tested situations the Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brazil) was shown to be apt for bracket bonding.

Indexing terms: shear bond strength; dental bonding; braces.

INTRODUÇÃO

Desde o início do século XX, quando Edward Angle patenteou várias invenções, incluindo braquetes, vários avanços tecnológicos têm contribuído para o aperfeiçoamento

da qualidade técnica dos acessórios ortodônticos. Uma vez disponíveis bons acessórios, é fundamental para sua utilização a fixação aos dentes de modo clinicamente eficaz.

Historicamente, a estratégia inicial de fixação dos acessórios ortodônticos à coroa dentária foi a utilização do aparelho com bandas em todos os dentes. Segundo Zachrisson¹,

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Odontologia. Av. Brigadeiro Trompowsky, s/n, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Correspondência para / Correspondence to: MM PITHON (matheuspithon@ufrj.br).

² Universidade Federal de Alfenas, Faculdade de Odontologia. Alfenas, MG, Brasil.

muitas eram as desvantagens desse procedimento: dificuldade de higienização, complexidade e morosidade de sua execução clínica, comprometimento da estética, entre outras. A partir da década de 1970, a Ortodontia passou por uma revolução no que diz respeito aos materiais utilizados para fixação de acessórios aos dentes²⁻³, assistindo à substituição gradual da bandagem pela colagem, exceto para os molares⁴⁻⁶.

O primeiro artigo de que se tem referência sobre a colagem de braquetes diretamente sobre a superfície dentária foi escrito por Sadler⁷. Segundo este autor e Nordenvall & Malmgren⁸, esta técnica trouxe grandes vantagens para a Ortodontia, entre elas, a não interferência no contato proximal⁹, a fácil colagem e remoção de acessórios, diminuição do tempo de cadeira, estética, higiene e menos irritação à gengiva^{6,9}. Assim, a técnica de colagem direta dos acessórios ortodônticos foi um avanço imprescindível para o desenvolvimento, simplificação e expansão da especialidade Ortodontia¹⁰.

Atualmente, tem-se desenvolvido uma grande diversidade de materiais indicados para a colagem de braquetes ortodônticos. O conhecimento científico desses materiais é de fundamental importância para seu uso clínico¹¹. Entre esses materiais, destacam-se os compósitos, que possuem características como boa resistência, dureza e estabilidade dimensional³, embora deixem a desejar quanto à viscosidade, tempo de trabalho¹²⁻¹⁶ e liberação de flúor¹⁷.

Entre os compósitos atuais lançados no mercado, cita-se o Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil), que ainda é pouco testado e estudado. Desta forma, este estudo teve como objetivo avaliar *in vitro* a resistência ao cisalhamento do novo compósito fotopolimerizável Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) para colagens ortodônticas e compará-lo a um material adesivo tradicional, avaliando seu comportamento em diferentes situações.

MÉTODOS

Neste estudo, foram utilizados 90 incisivos inferiores permanentes bovinos, devidamente limpos, armazenados em solução de formol a 10% e estocados em geladeira à temperatura aproximada de 6°C.

Os dentes foram incluídos em tubos de PVC (Tigre, Joinville, Brasil) com resina acrílica (Clássico, São Paulo, Brasil), de tal forma que apenas suas coroas ficaram expostas. Na inclusão as superfícies vestibulares dessas coroas foram posicionadas perpendicularmente à base do troquel com o auxílio de esquadro de vidro em ângulo de 90°, a fim de possibilitar correto ensaio mecânico. Após a polimerização da resina, todos os conjuntos foram armazenados em água destilada e colocados novamente em geladeira.

Previamente à colagem, as superfícies vestibulares dos dentes receberam profilaxia com taça de borracha (Viking, KG Sorensen, Barueri, Brasil), pedra-pômes extra-fina (S.S.White, Juiz de Fora, Brasil) e água por 15 segundos. Em seguida, procedeu-se à lavagem com *spray* ar/água por 15 segundos e secagem com jato de ar livre de óleo e umidade pelo mesmo tempo. A cada cinco profilaxias, a taça de borracha foi substituída para padronização do procedimento.

Após a profilaxia, os corpos de prova foram divididos aleatoriamente em seis grupos (n=15). Braquetes de incisivos centrais superiores (Abzil Lancer, São José do Rio Preto, Brasil) com área da base de 13,8 mm² foram utilizados para a colagem.

Grupo 1 (controle): condicionamento do esmalte com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos, lavagem e secagem pelo mesmo período de tempo, aplicação do XT Primer, colagem dos braquetes com Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, USA), remoção dos excessos com sonda exploradora (Duflex, Juiz de Fora, Brasil), fotopolimerização por 40 segundos, sendo 10 segundos em cada face (mesial, distal, incisal e gengival) à distância de 1mm do braquete com aparelho XL 1500 (3M, Dental Products, Monrovia, USA), com intensidade da lâmpada de 450 mw/cm², aferida regularmente com radiômetro (Demetron, Danbury, CT, USA).

Grupo 2: Condicionamento do esmalte com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos, lavagem e secagem por mesmo período de tempo, aplicação do Orthoprimer (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) na superfície condicionada, colocação do compósito Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) na base do braquete, posicionamento e remoção dos excessos.

Grupo 3: Aplicação do Transbond Plus Self Etching Primer (3M Unitek, Monrovia, USA), esfregado por 3 segundos sobre o esmalte, leve jato de ar para espalhar o material, colocação do compósito Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) na base do braquete, posicionamento e remoção dos excessos.

Grupo 4: Condicionamento do esmalte com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos, lavagem e secagem por mesmo período de tempo, colocação do compósito Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) na base do braquete, posicionamento e remoção dos excessos.

Grupo 5: Condicionamento do esmalte com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos, lavagem e secagem por mesmo período de tempo, aplicação do Orthoprimer (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) na superfície condicionada, contaminação da superfície com sangue/saliva por 20 segundos, secagem, colocação do compósito Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) na base do braquete, posicionamento e remoção dos excessos. O sangue utilizado

para contaminação (20 ml) foi obtido através de flebotomia da veia radial do antebraço direito. O sangue obtido foi misturado a igual quantidade de saliva (20 ml) coletada da boca do doador. Após isso, com auxílio de um pincel, foi umedecida a superfície.

Grupo 6: Condicionamento do esmalte com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos, lavagem e secagem pelo mesmo período de tempo, homogeneização do compósito Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) na proporção 1g de compósito /1gota de Orthoprimer (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil), colocação do composto na base do braquete, posicionamento e remoção dos excessos.

Após a colagem, os corpos de prova foram armazenados em água destilada e mantidos em estufa durante 24 horas, à temperatura de 37°C.

Para realização do ensaio mecânico, confeccionou-se dispositivo que mantivesse o corpo de prova estável durante o teste (Figura 1). O cisalhamento das peças foi realizado em uma máquina universal Emic DL 10.000 (São José dos Pinhais, Brasil), operada a uma velocidade de 0,5 mm/min, através de ponta ativa em cinzel. Os resultados de resistência ao cisalhamento foram obtidos em Kgf, transformados em N e divididos pela área da base do braquete, fornecendo resultados em MPa.

Após realização do ensaio, a superfície vestibular de cada corpo de prova foi avaliada em lupa estereoscópica (Carl Zeiss, Göttingen, Alemanha) com aumento de oito vezes, para ser quantificado o índice de remanescente de adesivo (IRA), conforme preconizado por Artun & Bergland¹³, ou seja: **0**= nenhuma quantidade de compósito aderido ao esmalte; **1**= menos da metade de compósito aderido ao esmalte; **2**= mais da metade de compósito aderido ao esmalte; **3**= todo o compósito aderido ao esmalte.

Os resultados do teste de resistência ao cisalhamento foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e posteriormente ao teste de Tukey, para comparação do controle com os demais tratamentos. Na avaliação dos escores do índice de remanescente de adesivo, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS

Na comparação dos valores de resistência ao cisalhamento (Tabela 1) não foram encontradas diferenças estatísticas significativas entre os grupos 1 e 3 ($p=0,141$), 1 e 4 ($p=0,539$), 1 e 6 ($p=0,093$), 2 e 3 ($p=0,996$), 2 e 4 ($p=0,784$), 2 e 5 ($p=0,342$), 2 e 6 ($p=0,999$), 3 e 4 ($p=0,968$), 3 e 5 ($p=0,128$), 3 e 6 ($p=1,000$), 4 e 5 ($p=0,160$), 4 e 6 ($p=0,925$) e 5 e 6

($p=0,189$). Diferenças estatísticas foram encontradas entre os grupos 1 e 2 ($p=0,041$) e 1 e 5 ($p=0,000$).

A maior média foi a do grupo 1, no qual utilizou-se o Transbond convencional (3M Unitek, Monrovia, USA), e a menor média foi a do grupo 5, no qual não se utilizou o Orthoprimer (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) como agente de união (Tabela 1).

Na avaliação do índice de remanescente de adesivo, os escores foram observados dentro de cada grupo, como está demonstrado na Tabela 2.

Entre os grupos 1 e 2 ($p=0,178$), 1 e 3 ($p=0,107$), 1 e 4 ($p=0,184$), 2 e 3 ($p=0,467$), 2 e 4 ($p=0,704$) e 3 e 4 ($p=0,467$), não foram encontradas diferenças estatísticas significativas na avaliação do índice de remanescente de adesivo. Entretanto, diferenças estatísticas significativas foram observadas entre os grupos 1 e 5 ($p=0,016$), 1 e 6 ($p=0,026$), 2 e 5 ($p=0,010$), 2 e 6 ($p=0,020$), 3 e 5 ($p=0,003$), 3 e 6 ($p=0,008$), 4 e 5 ($p=0,021$), 4 e 6 ($p=0,051$) e 5 e 6 ($p=0,079$).

Tabela 1. Valores médios de resistência ao cisalhamento e desvio-padrão.

Grupos	Média (MPa)	Análise estatística
1	10.62 (3.64)	A
2	7.28 (3.06)	B
3	7.85 (2.31)	AB
4	8.73 (3.81)	AB
5	5.03 (2.62)	B
6	7.65 (2.54)	AB

Tabela 2. Escores do índice de remanescente de adesivo (IRA) apresentados pelos grupos.

Grupos	Escore do IRA			
	0	1	2	3
1	4	4	2	5
2	1	3	4	7
3	0	0	8	7
4	0	4	4	7
5	2	6	6	1
6	0	5	5	5

0 - nenhuma quantidade de adesivo aderido ao esmalte;
 1 - menos da metade do adesivo aderido ao esmalte;
 2 - mais da metade do adesivo aderido ao esmalte;
 3 - todo o adesivo aderido ao esmalte.

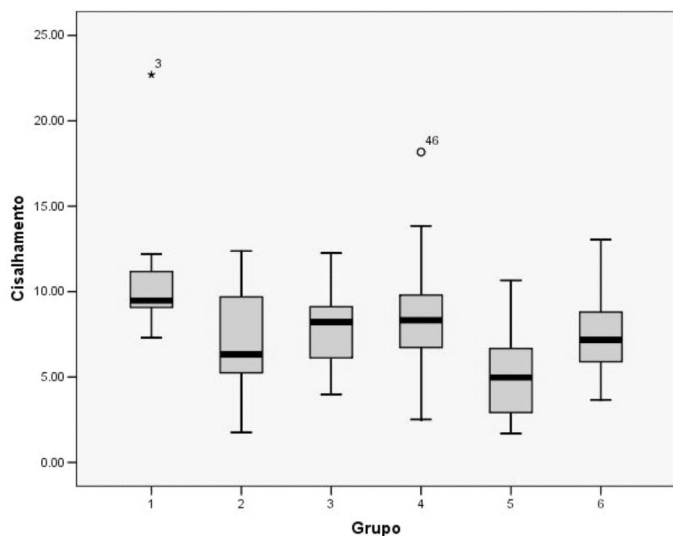


Figura 1. Diagrama em caixas demonstrando os valores de resistência ao cisalhamento entre os grupos avaliados.

DISCUSSÃO

Comparou-se o Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, USA) (controle) com o Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) seguindo a técnica preconizada pelo seu fabricante e em diferentes situações, o que evidenciou diferenças estatísticas quanto à resistência à colagem desses materiais. O Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, USA) apresentou resultados superiores ao Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil). Apesar disso, o Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) ainda satisfaz às necessidades clínicas no que diz respeito à colagem de braquetes ortodônticos, uma vez que os valores de resistência ao cisalhamento encontram-se entre 5 e 20Mpa, considerados por Owens & Miller¹⁷ suficientes para resistir às forças ortodônticas.

Os valores encontrados não condizem com as médias informadas pelo fabricante na divulgação do material. Segundo o fabricante, a resistência do adesivo Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) é entre 10 e 12Mpa quando colado em superfície de esmalte.

Na tentativa de diminuir o número de procedimentos da técnica de colagem convencional e o tempo de cadeira do paciente, foram desenvolvidos os *Self Etching Primer* (SEP), sistemas formados por *primer* e ácido em solução única capazes de condicionar a superfície dentária e promover a ação do *primer*, sem precisar de lavagem e secagem após sua aplicação¹⁸.

Poucos trabalhos na literatura avaliam a efetividade desses *primers* autocondicionantes em termos de resistência de união quando utilizados com os diversos compósitos disponibilizados no mercado.

Na comparação entre o grupo 2 (Orthobond convencional, Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) e o grupo 3 (Orthobond, Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) + SEP, como mencionado anteriormente, não foram encontradas diferenças estatísticas significativas ($p>0,05$), resultado esse que corrobora os de Cacciafesta et al.⁵, Littlewood et al.¹⁸ e Romano¹⁹ quando compararam igual situação, porém utilizando o Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, USA). Tal achado é de interesse clínico, uma vez que a utilização do SEP torna o procedimento de colagem 65% mais rápido²⁰.

Objetivando simplificar a técnica proposta pelo fabricante, foi realizada a colagem do Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) sem a aplicação do Orthoprimer (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) (Grupo 4). Esse grupo obteve valor médio de resistência à colagem superior ao grupo 2 (Orthobond, (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) com *primer*), porém sem diferenças estatísticas significativas. Tal resultado é de grande valia, uma vez que permite a eliminação de uma etapa na colagem, que seria a utilização do *primer*.

A contaminação da superfície dental com sangue e saliva durante a colagem de braquetes é fator considerável. Neste trabalho testou-se a interferência da contaminação de sangue/saliva seguida de secagem da área contaminada (grupo 5). Os resultados demonstraram não haver diferenças estatísticas significativas entre os grupos, com exceção do grupo 1. Apesar de não haver diferença estatística entre os grupos 2 e 5, a contaminação com sangue e saliva reduziu os valores de resistência à colagem do Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil), resultado que apresenta similaridade com Pithon et al.^{2,4}, que utilizaram metodologia semelhante, modificando apenas o compósito.

Entre as inúmeras dúvidas que surgem em trabalhos realizados com compósitos utilizados na colagem de acessórios ortodônticos, faz-se necessário saber qual seria o comportamento desses materiais frente à sua prévia homogeneização. A justificativa de se fazer uma prévia homogeneização do compósito seria alcançar uma adequada distribuição de seus constituintes, o que permitiria maior escoamento na malha metálica de braquetes ortodônticos para colagem direta²¹⁻²². Pensando-se em avaliar o comportamento do Orthobond homogeneizado (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) (grupo 6), comparou-se

esse com o Orthobond convencional (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) (grupo 2). Os resultados demonstraram não haver diferenças estatísticas significativas entre os grupos, o que sugere que quando se deseja maior fluidez do material Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil), a homogeneização é uma alternativa viável. Resultado similar foi encontrado por Patel et al.²², quando testaram a homogeneização do compósito Superbond.

Na avaliação do índice de remanescente de adesivo não foram encontradas diferenças estatísticas entre os grupos 1 e 2, 1 e 3, 1 e 4, 2 e 3, 2 e 4 e 3 e 4. Diferenças estatísticas foram encontradas entre os grupos 1 e 5, 1 e 6, 2 e 5, 2 e 6, 3 e 5, 3 e 6, 4 e 5, 4 e 6 e 5 e 6. Apesar dessas diferenças, foi observado em todos os grupos predominância de fraturas na interface braquete-compósito, sem relação com a superfície de esmalte na maioria dos casos. Esses resultados são de grande interesse clínico, uma vez que com isso há proteção do esmalte durante a remoção dos braquetes²³.

REFERÊNCIAS

- Zachrisson B. Bonding in orthodontic. In: Graber TM, Wain BF. Orthodontic current principle and technique. St. Louis: Mosby; 1985.
- Pithon MM, Santos RL, Ruellas ACO. Influência da contaminação de sangue misturado à saliva sobre a resistência ao cisalhamento da colagem e no índice de remanescente de adesivo. Rev Assoc Paul Esp Orto Ortop Facial. 2003; 1: 24-8.
- White L. An expedited indirect bonding technique. J Clin Orthod. 2001; 35(1): 36-41.
- Pithon MM, Santos RL, Oliveira MV, Ruellas AC, Romano FL. Metallic brackets bonded with resin-reinforced glass ionomer cements under different enamel conditions. Angle Orthod. 2006; 76(4): 700-4.
- 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.
- Hobson RS, Ledvinka J, Meechan JG. The effect of moisture and blood contamination on bond strength of a new orthodontic bonding material. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001; 120(1): 54-7.
- Sadler J. A survey of some commercial adhesives: their possible application in clinical orthodontics. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1958; 44(1): 65-9.
- Nordenvall KJ BM, Malmgren T. The effect of various pretreatment methods of the enamel in bonding procedures. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1978; 74: 522-30.

CONCLUSÃO

O Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) obteve bons resultados nos testes de resistência ao cisalhamento quando colado em superfície condicionada com ácido fosfórico a 37 %, se comparado ao Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, USA) colado de maneira convencional. Nas demais situações, o Orthobond (Dental Morelli Ltda, Sorocaba, Brasil) demonstrou valores de resistência condizentes com a necessidade clínica.

Colaboradores

M.M. PITHON, R.L. SANTOS, M.V. OLIVEIRA, E.F. SANT'ANNA e A.C.O. RUELLAS participaram de todo o processo de elaboração do artigo.

- 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.
- Cacciafesta V, Sfondrini MF, Gatti S, Klersy C. Effect of water and saliva contamination on the shear bond strength of a new light-cured cyanoacrylate adhesive. Prog Orthod. 2007; 8(1): 100-11.
- Attar N, Taner TU, Tulumen E, Korkmaz Y. Shear bond strength of orthodontic brackets bonded using conventional vs one and two step self-etching/adhesive systems. Angle Orthod. 2007; 77(3): 518-23.
- Amra I, Samsodien G, Shaikh A, Lalloo R. Xeno III self-etching adhesive in orthodontic bonding: the next generation. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007; 131(2): 160.
- Artun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. Am J Orthod. 1984; 85(4): 333-40.
- Buonocore M. A simple method of increase the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res. 1955; 34: 849-53.
- Grando P. Colagem de bracket ortodôntico com resina composta e com ionômero de vidro. J Bras Ortodon Ortop Facial. 2002; 7(38): 118-24.
- Ianni Filho D ST, Simplício AHM, Loffredo LCM, Ribeiro RP. Shear bond strength - in vitro - evaluation of different orthodontics adhesives. Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2004; 9: 39-48.
- Owens SE Jr, Miller BH. A comparison of shear bond strengths of three visible light-cured orthodontic adhesives. Angle Orthod. 2000; 70(5): 352-6.
- Littlewood SJ, Mitchell L, Greenwood DC, Bubb NL, Wood DJ. Investigation of a hydrophilic primer for orthodontic bonding: an in vitro study. J Orthod. 2000; 27(2): 181-6.

19. Romano F. Análise in vitro da resistência ao cisalhamento de bráquetes metálicos colados em várias condições de esmalte Faculdade de Odontologia de Piracicaba. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas; 2003.
20. Schaneveldt S, Foley TF. Bond strength comparison of moisture-insensitive primers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002; 122(3): 267-73.
21. Pascoto R. Avaliação das propriedades anticariogênicas do cimento de ionômero de vidro utilizado na fixação de bráquetes ortodônticos - Estudo in vitro. Bauru: Universidade de São Paulo; 1999.
22. Patel MP PA, Francisconi PA, Pinzan CRM, Ferreira KB. Estudo da resistência ao cisalhamento na colagem de acessórios ortodônticos com e sem homogeneização da resina Superbond. *J Bras Ortodon Ortop Facial.* 2004; 9(51): 242-7.
23. Cacciafesta V, Sfondrini MF, Stifanelli P, Scribante A, Klersy C. The effect of bleaching on shear bond strength of brackets bonded with a resin-modified glass ionomer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 130(1): 83-7.

Recebido em: 6/8/2007

Versão final reapresentada em: 23/11/2007

Aprovado em: 16/1/2008