

# Efeito da contaminação por saliva na resistência adesiva de braquetes cerâmicos utilizando uma resina ortodôntica hidrofílica

*Saliva contamination effect on shear bond strength of ceramic brackets with an orthodontic hydrophilic resin*

Luís Filipe Siu LON<sup>a\*</sup>, Patrícia Pigato SCHNEIDER<sup>a</sup>, Dirceu Barnabé RAVELI<sup>a</sup>,  
Denise Constance NASCIMENTO<sup>b</sup>, Odilon GUARIZA-FILHO<sup>b</sup>

<sup>a</sup>UNESP – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araraquara, Araraquara, SP, Brasil

<sup>b</sup>PUCPR – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Escola de Ciências da Vida, Curitiba, PR, Brasil

## Resumo

**Introdução:** Alguns fatores, como a presença de saliva, são capazes de influenciar a adesão do braquete ao dente durante o procedimento de colagem e podem causar falha da resistência adesiva. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência ao cisalhamento de braquetes cerâmicos ortodônticos colados com Transbond XT e Transbond Plus Color Change em esmalte de dentes bovinos, contaminado e não contaminado por saliva, além de analisar o local da falha adesiva. **Material e método:** Sessenta incisivos bovinos foram divididos aleatoriamente em quatro grupos (n=15), de acordo com o material de colagem e a presença de contaminação: Grupo 1 (G1): colagem com Transbond XT na ausência de contaminação; Grupo 2 (G2): colagem com Self Etching Primer e Transbond Color Change na ausência de contaminação; Grupo 3 (G3): colagem com Transbond XT na presença de contaminação, e Grupo 4 (G4): colagem com Self Etching Primer e Transbond Color Change na presença de contaminação. **Resultado:** O teste não paramétrico de Kruskal-Wallis mostrou que G1 diferiu estatisticamente ( $p<0,05$ ) de G2 e G3. Não houve diferença estatística significativa entre os demais grupos. O índice de adesivo remanescente (IAR) variou entre 2 e 3 no G1 e entre 0 e 1 nos outros grupos. **Conclusão:** A contaminação por saliva diminui a resistência adesiva ao cisalhamento de braquetes cerâmicos colados com a resina hidrofóbica Transbond XT convencional. Por outro lado, a utilização da resina hidrofílica Transbond Plus Color Change associada ao Self Etching Primer, em ambiente contaminado por saliva, confere resistência adesiva adequada para o seu uso clínico.

**Descritores:** Adesivo; braquetes ortodônticos; resistência ao cisalhamento; saliva.

## Abstract

**Introduction:** Some factor, such as the presence of saliva, are able to influence the adhesion of the bracket to the tooth enamel during the orthodontic bonding procedure and may cause the adhesive failure. **Objective:** The aim of this study was to evaluate the shear strength of orthodontic ceramic brackets bonded with Transbond XT and Transbond Plus Color Change to bovine teeth, under saliva contamination and the adhesive failure mode. **Material and method:** Sixty bovine permanent incisors were randomly divided into 4 groups (n=15) according to bonding material and saliva contamination: Group 1 (G1) bonded with Transbond XT with no saliva contamination; Group 2 (G2) bonded with Self Etching Primer and Transbond Plus Color Change with no saliva contamination; Group 3 (G3) bonded with Transbond XT with saliva contamination and Group 4 (G4) bonded with Transbond Plus Color Change with saliva contamination. **Result:** The Kruskal-Wallis non-parametric test ( $p<0,05$ ) was used and showed that G1 differed statistically from G2 and G3. There was no statistical difference between the other groups. The adhesive remnant index (ARI) ranged between 2 and 3 in G1 and between 0 and 1 score in the other groups. **Conclusion:** Saliva contamination decreases the shear bond strength of ceramic brackets bonded with conventional Transbond XT hydrophobic resin. On the other hand, the Transbond Plus Color Change hydrophilic resin associated with a Self Etching Primer, under saliva contamination, provide a sufficient shear bond strength, suitable for their clinical use.

**Descriptors:** Adhesives; orthodontic brackets; shear strength; saliva.



## INTRODUÇÃO

Foi com Newman<sup>1</sup>, em 1965, que surgiu a ideia da técnica do condicionamento ácido para a fixação de braquetes ortodônticos, substituindo o uso de bandas ortodônticas em todos os dentes. Isto se tornou possível devido ao conceito do condicionamento ácido do esmalte introduzido por Buonocore<sup>2</sup>.

O condicionamento ácido do esmalte permite uma melhor penetração do adesivo nas microporosidades produzidas pela desmineralização do esmalte e, conseqüentemente, aumenta a área de superfície de contato, favorecendo a capacidade de molhamento e um melhor escoamento do sistema adesivo<sup>3</sup>. Os sistemas adesivos tradicionais utilizados em Ortodontia apresentam propriedades hidrofóbicas e requerem superfícies secas para ter um desempenho clínico aceitável<sup>4</sup>.

Alguns fatores, como a presença de fluidos bucais (saliva, fluidos gengivais e sangue), são capazes de influenciar negativamente a qualidade da adesão do braquete ao dente durante o procedimento de colagem, causando falha na interface adesiva esmalte dentário-braquete<sup>3,4</sup>.

Devido à dificuldade de isolamento, as áreas mais críticas para esta contaminação são a região dos segundos molares e as regiões próximas ao tecido gengival, principalmente durante a colagem cirúrgica de acessórios ortodônticos em dentes a serem tracionados<sup>5,7</sup>.

Diante das dificuldades encontradas no procedimento de colagem e dos materiais utilizados em Ortodontia, surgiram os sistemas adesivos hidrofílicos, que possibilitaram uma colagem ortodôntica mais segura, mesmo em condições de umidade ou contaminação<sup>6,7</sup>. A partir de então, desenvolveram-se novos sistemas adesivos hidrofílicos e *primers* autocondicionantes, reunindo os passos do condicionamento ácido e *primer* em frasco único; assim, tais sistemas foram desenvolvidos com o objetivo de reduzir os passos clínicos deste procedimento e, conseqüentemente, diminuir as fontes de contaminação<sup>8</sup>. Entretanto, o uso destes sistemas adesivos autocondicionantes com as resinas convencionais, hidrofóbicas, reduziria grande parte desta capacidade. Desta forma, na tentativa de reduzir os problemas de contaminação, os fabricantes introduziram o Transbond Color Change (3M Unitek, St. Paul, MN, EUA), um compósito resinoso com características hidrofílicas.

A crescente procura de pacientes adultos por tratamento ortodôntico, em busca de correção da oclusão e estética, aumentou também o interesse pelo uso de braquetes cerâmicos. Neste contexto, este trabalho tem por objetivo avaliar a resistência ao cisalhamento de braquetes cerâmicos colados com a resina hidrofóbica Transbond XT (3M Unitek, St. Paul, MN, EUA) e a resina hidrofílica Transbond Plus Color Change (3M Unitek, St. Paul, MN, EUA) ao esmalte de dentes bovinos, previamente contaminado por saliva, além de analisar os locais da falha adesiva.

## MATERIAL E MÉTODO

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), com o parecer n.º 204/07. Para sua realização, foi utilizada uma amostra de 60 incisivos inferiores permanentes bovinos, recém-extraídos, com as coroas intactas e ausência de

descalcificações, trincas e fraturas. Os dentes foram armazenados para desinfecção em Cloramina-T 0,5%, durante sete dias. Após este período, os tecidos moles foram removidos com o auxílio de curetas periodontais (Duflex, Juiz de Fora, Brasil). As raízes dentárias foram seccionadas no terço médio e a polpa dentária foi removida com lima endodôntica *Hedstron* (Maillefer, Ballaigues, Suíça). Após esse preparo, os dentes foram armazenados em água destilada, a 4°C, trocada semanalmente.

Previamente à colagem, foi realizada profilaxia com taça de borracha e pasta de pedra pomes (SS White, Rio de Janeiro, Brasil) com micromotor em baixa rotação, durante 10 segundos, na região da futura colagem (superfície mais plana do terço incisal vestibular da coroa). Utilizou-se uma taça de borracha para cada cinco dentes, para padronização do procedimento.

Em seguida, os dentes foram lavados com jatos de água destilada da seringa tríplex por 20 segundos e secos com ar comprimido isento de umidade ou óleo, por 20 segundos. Após a profilaxia, os 60 corpos de prova foram divididos aleatoriamente em quatro grupos (n=15) e braquetes cerâmicos monocristalinos *Radiance*<sup>®</sup>, *slot* retangular 0,022", prescrição de Roth (American Orthodontics<sup>®</sup>, Sheboygan, WI, USA) para incisivos inferiores, com área da base de 10,63 mm<sup>2</sup>, foram colados nas coroas dentárias, conforme o Quadro 1.

No G1 (utilizado como grupo controle), o esmalte foi condicionado com ácido fosfórico 37% por 15 segundos, lavado por 10 segundos e seco por 10 segundos. Seguiu-se a aplicação do adesivo Transbond XT primer (3M/Unitek, EUA), a inserção da Transbond XT (3M/Unitek, EUA) na base do braquete, com o posicionamento sobre a porção mais plana da porção incisal da coroa. Para padronizar a espessura da resina, foi aplicada uma carga de 400 gf de pressão com dinamômetro (Morelli, Sorocaba, Brasil) e os excessos da resina escoada foi realizada com uma sonda exploradora. Os braquetes foram fotopolimerizados com o aparelho fotopolimerizador, de luz halógena, *Optilux*<sup>®</sup>, 500 (Demetron Kerr<sup>®</sup>, Danbury, CT), com irradiância de 600 mW/cm<sup>2</sup> por 10 segundos, com o feixe de luz incidindo através dos braquetes cerâmicos, a uma distância de 5 mm entre o feixe de luz e o braquete, conforme instruções do fabricante.

No G2, utilizou-se um *primer* acidificado autocondicionante (Self Etching primer, SEP, 3M/Unitek, EUA), o qual foi mantido em contato com o esmalte por 10 segundos. Seguiu-se a inserção da Transbond Plus Color Change (3M/Unitek, EUA) na base do braquete, que foi posicionado na porção central do esmalte sob pressão de 400 gf e fotopolimerizado por 10 segundos.

No G3, após o condicionamento com ácido fosfórico a 37%, durante 15 segundos, a lavagem e a secagem, conforme descrito no G1, foi aplicado o adesivo Transbond XT primer (3M/Unitek, EUA). Em seguida, a área de colagem foi contaminada com saliva

**Quadro 1.** Divisão dos grupos

Grupo	Contaminação	Sistema adesivo
1	não	Transbond XT Primer + Transbond XT
2	não	Self Etching Primer + Transbond Color
3	saliva	Transbond XT Primer + Transbond XT
4	saliva	Self Etching Primer + Transbond Color

artificial Salivan® (Apsen Farmacêutica, São Paulo, SP, Brasil) sobre a superfície do esmalte, seguido do posicionamento do braquete utilizando a resina Transbond XT (3M/Unitek, EUA), com uma pressão de 400 gf e fotopolimerização por 10 segundos.

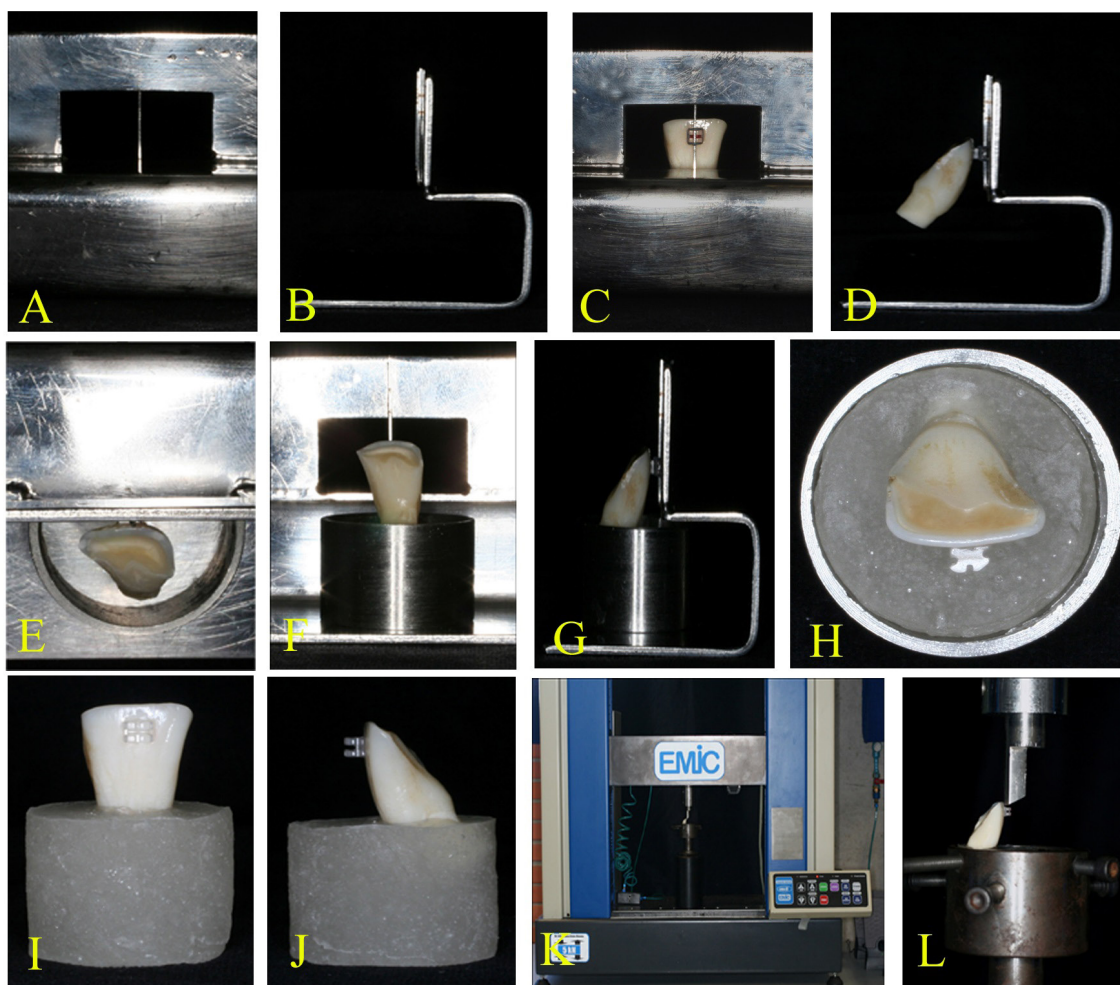
No G4, após a aplicação do *primer* acidificado autocondicionante (Self Etching primer, SEP, 3M/Unitek, EUA), foi aplicada saliva artificial sobre a superfície, seguido da colagem do braquete com a resina Transbond Plus Color Change (3M/Unitek, EUA), da remoção dos excessos e da fotopolimerização, como descrito nos grupos 1, 2 e 3.

Utilizou-se um dispositivo de aço inoxidável com um fio retangular 0,021" × 0,025" (Morelli, Sorocaba, Brasil) soldado em 90° em relação à sua base, para garantir a perpendicularidade do braquete em relação ao plano horizontal (Figuras 1A e 1B). Os dentes foram fixados no dispositivo por uma ligadura elástica (Tp Orthodontics, La Port, IN, USA) colocada nas aletas do braquete, prendendo-o a este fio retangular (Figuras 1C e 1D). Após a fixação, a raiz dentária foi envolvida por um anel metálico (2,5 cm de diâmetro e 2,0 cm de altura) (Figuras 1E, 1F e 1G), que foi preenchido com resina acrílica autopolimerizável (Jet®, São Paulo, Brasil) (Figura 1H). Desta forma, a superfície de colagem ficou perpendicular ao plano horizontal (Figura 1I) e paralela à direção de aplicação da força,

no ensaio de cisalhamento (Figura 1J). Os corpos de prova ficaram armazenados em água destilada à temperatura de 37°C por 24 horas.

A resistência adesiva (RA) foi avaliada em um ensaio de cisalhamento, realizado 24 horas após a colagem, na máquina universal de ensaios EMIC® DL 500 (Emic Equipamentos e Sistemas de Ensaio Ltda., São José dos Pinhais, Brasil) (Figura 1K), a uma velocidade constante de 0,5 mm/min. Uma célula de carga de 50 kgf foi conectada ao computador, que registrou a resistência ao cisalhamento em MPa de cada corpo de prova, considerando-se a área da base de cada braquete (RA= Força/Área) (Figura 1L).

Após a descolagem dos braquetes, a superfície do esmalte e os braquetes foram examinados com uma lupa estereoscópica Leica Zoom 2000® (Leica®, Wetzlar, Alemanha) com 20 vezes de aumento, para verificar o Índice de Adesivo Remanescente (IAR). O adesivo remanescente foi graduado de acordo com o método utilizado por Årtun e Bergland<sup>9</sup>, variando de 0 a 3. A graduação (0) indica que não há material aderido à superfície de esmalte do dente; (1) indica que menos da metade do material ficou aderido à superfície de esmalte do dente; (2) indica que mais da metade do material ficou aderido à superfície de esmalte do dente; (3) indica que todo o material ficou aderido, inclusive a impressão da malha do braquete.



**Figura 1 - Sequência da montagem dos corpos de prova.** (A) e (B) dispositivo para a inclusão dos dentes; (C) e (D) dente preso no fio 0,021" × 0,025" com ligadura elástica; (E), (F) e (G) anel metálico de inclusão posicionado para o preenchimento com acrílico autopolimerizável; (H) preenchimento com o acrílico; (I) e (J) corpo de prova com o braquete perpendicular à base e paralelo à direção da força de cisalhamento; (K) máquina universal de ensaios EMIC® DL 500; (L) ensaio da RA ao cisalhamento. 150×129 mm (300 × 300 DPI).

**Tabela 1.** Estatística descritiva da resistência adesiva (MPa)

Grupo	n	Resina	Contaminação	Média	Mediana	Desvio Padrão
G1	15	Transbond XT	sem	6,65	6,25a	1,63
G2	15	Transbond Plus	sem	4,81	4,26b	1,22
G3	15	Transbond XT	saliva	4,24	2,85b	2,85
G4	15	Transbond Plus	saliva	4,78	4,37ab	2,13

Letras iguais indicam diferença estatisticamente não significante entre os grupos ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 2.** Frequência de distribuição do Índice de Adesivo Remanescente – IAR (%)

Grupos	n	Contaminação	Resina	IAR (%)			
				0	1	2	3
G1	20	sem	Transbond XT	10	10	40	40
G2	20	sem	Transbond Plus	45	40	10	5
G3	20	saliva	Transbond XT	90	10	0	0
G4	20	saliva	Transbond Plus	60	30	10	0

IAR - Índice de Adesivo Remanescente: 0= nenhuma resina aderida ao dente; 1= menos de 50% de resina aderida ao dente; 2= mais de 50% de resina aderida ao dente e 3= toda a resina aderida ao dente inclusive a malha do braquete.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi feita com o *software Statistical Package for Social Science 13.0 for Windows* (SPSS, Inc., Chicago, IL) e utilizaram-se o teste de Kolmogorov-Smirnov e o teste de Levene para verificação de normalidade e homogeneidade de variâncias, respectivamente. Como a amostra não apresentou normalidade e nem homogeneidade, a diferença entre os grupos foi examinada por meio do teste de comparações múltiplas não paramétrico de Kruskal-Wallis. O nível de significância adotado foi de 5%.

## RESULTADO

Uma vez que dois dos quatros grupos não apresentaram normalidade dos dados e homogeneidade de variância entre si, utilizou-se, para comparar os quatro grupos, o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, o qual demonstrou existir diferenças estatísticas nos valores médios da RA.

O teste de comparação múltipla não paramétrica de Kruskal-Wallis mostrou diferença estatisticamente significativa entre pelo menos dois grupos ( $p < 0,05$ ). O grupo 1 apresentou diferenças estatisticamente significantes quando comparado com os grupos 2 (Self Etching primer com Transbond color change sem contaminação) e o grupo 3 (Transbond XT primer com Transbond XT com contaminação), não existindo diferenças entre os demais. Observou-se que o valor mediano de (RA) do grupo 1 (Transbond XT primer com Transbond XT sem contaminação) foi maior do que o valor mediano de (RA) dos grupos 2 e 3, e não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao G4. Os grupos 2, 3 e 4 não apresentaram diferenças significantes entre si. A Tabela 1, a seguir, apresenta as estatísticas descritivas da (RA), segundo o grupo.

Na avaliação do Índice de Adesivo Remanescente, o grupo 1 apresentou os escores do IAR variando entre 2 e 3, e nos demais grupos, os escores predominantes do IAR variaram entre 0 e 1, sugerindo pouco adesivo remanescente aderido ao esmalte nos grupos 2, 3 e 4. A frequência do IAR é apresentada na Tabela 2.

## DISCUSSÃO

O condicionamento ácido do esmalte inadequado, a saliva, o sangue e os fluidos gengivais são os principais fatores que podem interferir na colagem direta de braquetes ortodônticos ao esmalte dentário e diminuir a RA. Os adesivos e resinas ortodônticas tradicionais são extremamente sensíveis a estes contaminantes, prejudicando seu desempenho clínico<sup>3,10,11</sup>.

A desmineralização dos prismas de esmalte, que ocorre no condicionamento ácido do esmalte, permite uma retenção micromecânica pelo escoamento e penetração do adesivo nas porosidades resultantes da ação do ácido sobre o esmalte<sup>12</sup>.

Os sistemas adesivos ortodônticos convencionais foram desenvolvidos para serem utilizados em ambiente sem contaminação por umidade, proporcionando uma resistência adesiva apropriada<sup>10,11</sup>. Embora alguns estudos<sup>13-15</sup> tenham mostrado que a contaminação por umidade é um fator importante na diminuição da RA de braquetes ortodônticos, outros estudos não encontraram diferença na RA frente à contaminação<sup>16-18</sup>. Estes resultados diferentes podem ser atribuídos aos diferentes sistemas adesivos utilizados nos estudos.

Visando melhorar a colagem de braquetes e acessórios ortodônticos em meio úmido, a indústria odontológica vem desenvolvendo novos adesivos hidrofílicos para que, além de diminuir os passos clínicos na rotina profissional, sejam resistentes às forças ortodônticas e de mastigação<sup>19</sup>.

Entre os materiais desenvolvidos pela indústria, destacam-se os adesivos autocondicionantes hidrofílicos e a resina Transbond Color Change (hidrofílico). Uma importante vantagem dos adesivos autocondicionantes é que o adesivo penetra em toda profundidade do esmalte condicionado, promovendo uma boa retenção mecânica<sup>20</sup>.

Este estudo teve como objetivo estudar se estes adesivos autocondicionantes são seguros para utilizar na clínica ortodôntica, em circunstâncias de meio ambiente úmido. Observou-se que não houve diferença estatística entre o G1 (controle) Transbond XT- controle, resina convencional, braquetes colados em meio seco, com o G4, em que se utilizou o adesivo autocondicionante com a resina hidrofílica Transbond Color Change, em ambiente contaminado por saliva.

Estes resultados concordam com outros estudos<sup>16-18,21</sup>, comprovando que estes materiais apresentam adequada *performance*, mesmo quando há contaminação. Estes resultados proporcionam segurança ao clínico, já que o ambiente bucal é extremamente úmido e, mesmo com cuidados de controle da saliva, pode ocorrer esta contaminação durante o procedimento de colagem de braquetes. Outros autores<sup>13-15</sup> encontraram resultados conflitantes com os deste estudo.

Mesmo ao utilizar estes adesivos associados às resinas hidrofílicas, os autores deste trabalho não descartam a necessidade de realizar a colagem de braquetes com cuidados exigidos pela técnica, como utilização de rolinhos de algodão no fundo de vestibulo, uso de sugador, secagem dos dentes e uso de afastadores bucais. A questão

é que, mesmo tomando estes cuidados, pode haver, de forma inadvertida, alguma contaminação.

Este trabalho, portanto, apresenta grande relevância, uma vez que apresenta resultados que podem ser utilizados de forma imediata na rotina clínica. Pacientes com hipersalivação, por exemplo, podem ser beneficiados com estes materiais.

Para manter a integridade do esmalte dentário, a falha adesiva ideal na descolagem de braquetes deve ocorrer na interface braquete-adesivo<sup>22</sup>. As falhas adesivas que ocorrem na interface esmalte-adesivo podem aumentar o risco de fratura do esmalte<sup>23</sup>. Os escores do IAR idealizados por Årtun e Bergland<sup>9</sup> têm a finalidade de quantificar o material remanescente sobre o esmalte, mostrando o local em que ocorreu a falha no teste de cisalhamento. Neste trabalho, os grupos que tiveram contaminação de saliva mostraram a predominância do IAR entre 0 e 1, concordando com estudos anteriores<sup>24,25</sup>, que também avaliaram os escores do IAR de braquetes ortodônticos colados sob contaminação de água ou saliva.

## CONCLUSÃO

A contaminação por saliva diminui a resistência adesiva ao cisalhamento de braquetes cerâmicos colados com a resina hidrofóbica Transbond XT convencional.

A utilização da resina hidrofílica Transbond Plus Color Change associada ao Self Etching Primer, em ambiente contaminado por saliva, confere resistência adesiva adequada para o uso clínico.

## REFERÊNCIAS

1. Newman GV. Epoxy adhesives for orthodontic attachments: progress report. Am J Orthod. 1965 Dec;51(12):901-12. [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9416\(65\)90203-4](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9416(65)90203-4). PMID:5214895.
2. Buonocore MG. A simple method of increase the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res. 1955 Dec;34(6):849-53. <http://dx.doi.org/10.1177/00220345550340060801>. PMID:13271655.
3. Rajagopal R, Padmanabhan S, Gnanamani J. A comparison of shear bond strength and debonding characteristics of conventional, moisture-insensitive, and self-etching primers in vitro. Angle Orthod. 2004 Apr;74(2):264-8. [http://dx.doi.org/10.1043/0003-3219\(2004\)074<0264:ACOSBS>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1043/0003-3219(2004)074<0264:ACOSBS>2.0.CO;2). PMID:15132455.
4. Hormati AA, Fuller JL, Denehy GE. Effects of contamination and mechanical disturbance on the quality of acid-etched enamel. J Am Dent Assoc. 1980 Jan;100(1):34-8. <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.1980.0033>. PMID:6985623.
5. Schaneveldt S, Foley TF. Bond strength comparison of moisture insensitive primers. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002 Sep;122(3):267-73. <http://dx.doi.org/10.1067/mod.2002.126594>. PMID:12226607.
6. Oztoprak MO, Isik F, Sayinsu K, Arun T, Aydemir B. Effect of blood and saliva contamination on shear bond strength of brackets bonded with 4 adhesives. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007 Feb;131(2):238-42. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2005.02.035>. PMID:17276865.
7. Sfondrini MF, Gatti S, Scribante A. Effect of blood contamination on shear bond strength of orthodontic brackets and disinclusion buttons. Br J Oral Maxillofac Surg. 2011 Jul;49(5):404-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjoms.2010.06.011>. PMID:20655131.
8. Carvalho RM. Adesivos dentinários: fundamentos para aplicação clínica. Rev Dent Rest. 1998;1(2):60-96.
9. Årtun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. Am J Orthod. 1984 Apr;85(4):333-40. [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9416\(84\)90190-8](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9416(84)90190-8). PMID:6231863.
10. Silverman E, Cohen M, Demke RS, Silverman M. A new light-cured glass ionomer cement that bonds brackets to teeth without etching in the presence of saliva. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1995 Sep;108(3):231-6. [http://dx.doi.org/10.1016/S0889-5406\(95\)70014-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0889-5406(95)70014-5). PMID:7661137.
11. 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 Mar;119(3):251-5. <http://dx.doi.org/10.1067/mod.2001.110988>. PMID:11244419.

12. el-Kalla IH, Garcia-Godoy F. Saliva contamination and bond strength of single-bottle adhesives to enamel and dentin. *Am J Dent.* 1997 Apr;10(2):83-7. PMID:9545895.
13. 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 Jun;119(6):621-4. <http://dx.doi.org/10.1067/mod.2001.113269>. PMID:11395706.
14. Bishara SE, Oonsombat C, Ajlouni R, Laffoon JF. Comparison of the shear bond strength of 2 self-etch primer/adhesive systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Mar;125(3):348-50. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2003.04.010>. PMID:15014413.
15. Romano FL, Tavares SW, Nouer DF, Consani S, Borges de Araújo Magnani MB. Shear bond strength of metallic orthodontic brackets bonded to enamel prepared with Self-Etching Primer. *Angle Orthod.* 2005 Sep;75(5):849-53. [http://dx.doi.org/10.1043/0003-3219\(2005\)75\[849:SB SOMO\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1043/0003-3219(2005)75[849:SB SOMO]2.0.CO;2). PMID:16285044.
16. Sirirungrojying S, Saito K, Hayakawa T, Kasai K. Efficacy of using self-etching primer with a 4-META/MMA-TBB resin cement in bonding orthodontic brackets to human enamel and effect of saliva contamination on shear bond strength. *Angle Orthod.* 2004 Apr;74(2):251-8. [http://dx.doi.org/10.1043/0003-3219\(2004\)074<0251:EOUSPW>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1043/0003-3219(2004)074<0251:EOUSPW>2.0.CO;2). PMID:15132453.
17. Retamoso LB, Collares FM, Ferreira ES, Samuel SM. Shear bond strength of metallic brackets: influence of saliva contamination. *J Appl Oral Sci.* 2009 May-Jun;17(3):190-4. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-77572009000300011>. PMID:19466249.
18. Maia SR, Cavalli V, Liporonti PC, do Rego MA. Influence of saliva contamination on the shear bond strength of orthodontic brackets bonded with self-etching adhesive systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Jul;138(1):79-83. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.08.035>. PMID:20620837.
19. Katona TR, Long RW. Effect of loading mode on bond strength of orthodontic brackets bonded with 2 systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Jan;129(1):60-4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.09.020>. PMID:16443480.
20. Buyukyilmaz T, Usumez S, Karaman AI. Effect of self-etching primers on bond strength -- are they reliable? *Angle Orthod.* 2003 Feb;73(1):64-70. [http://dx.doi.org/10.1043/0003-3219\(2003\)073<0064:EOSEPO>2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1043/0003-3219(2003)073<0064:EOSEPO>2.0.CO;2). PMID:12607857.
21. Deprá MB, Almeida JX, Cunha TMA, Lon LFS, Retamoso LB, Tanaka OM. Effect of saliva contamination on bond strength with a hydrophilic composite resin. *Dental Press J Orthod.* 2013 Feb;18(1):63-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S2176-94512013000100015>. PMID:23876951.
22. Liu JK, Chung CH, Chang CY, Shieh DB. Bond strength and debonding characteristics of a new ceramic bracket. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005 Dec;128(6):761-5, quiz 802. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2004.03.041>. PMID:16360918.
23. Bishara SE, Gordan VV, VonWald L, Jakobsen JR. Shear bond strength of composite, glass ionomer, and acid primer adhesive systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999 Jan;115(1):24-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0889-5406\(99\)70312-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0889-5406(99)70312-4). PMID:9878954.
24. Xie J, Powers JM, McGuckin RS. In vitro bond strength of two adhesives to enamel and dentin under normal and contaminated conditions. *Dent Mater.* 1993 Sep;9(5):295-9. [http://dx.doi.org/10.1016/0109-5641\(93\)90046-S](http://dx.doi.org/10.1016/0109-5641(93)90046-S). PMID:7995480.
25. 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 Jun;123(6):633-40. [http://dx.doi.org/10.1016/S0889-5406\(03\)00198-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0889-5406(03)00198-7). PMID:12806342.

## CONFLITOS DE INTERESSE

---

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## \*AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

---

Luis Filipe Siu Lon, UNESP – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araraquara, Rua Humaitá, 1680, 1º andar, Centro, 14801-903 Araraquara, SP, Brasil, e-mail: filipelon@hotmail.com

Recebido: Fevereiro 27, 2018

Aprovado: Maio 15, 2018