

Resistência a Tração de um Sistema Adesivo em Dentina Seca e em Dentina

Tensile Strength of Adhesive System in Dry and Wet Dentin

Resistencia a la Tracción de un Sistema Adhesivo de Dentina Seca y Húmeda

Kelly Andrade **Castillo**¹

Saulo Roberto Mioto da **Costa**²

Rosana Mara Giordano de **Barros**³

Danilo Mathias Zanello **Guerisoli**⁴

José Luiz Guimarães de **Figueiredo**⁵

¹ Mestranda - Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia de Campo Grande "Prof Albino Coimbra Filho", UFMS

² Especialista em Endodontia pela Funorte/Soebras Seção Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS

³ Professora Doutora, Disciplina de Patologia Bucal - Faculdade de Odontologia de Campo Grande "Prof Albino Coimbra Filho", UFMS

⁴ Professor Doutor, Disciplina de Endodontia - Faculdade de Odontologia de Campo Grande "Prof Albino Coimbra Filho", UFMS

⁵ Professor Doutor, Disciplina de Dentística da Faculdade de Odontologia de Campo Grande "Prof Albino Coimbra Filho", UFMS

A complexa constituição da dentina gera muitas pesquisas para o desenvolvimento de um sistema adesivo que desempenhe o papel ideal para suas adversidades, que incluem a diversidade da composição morfológica e química, e a camada de esfregaço que é composta de sangue, saliva, bactérias e smear plug. O presente trabalho tem o objetivo de verificar a eficácia do sistema adesivo XP Bond - Dentsply® quanto à sua resistência adesiva em dentina seca e em dentina úmida. Os materiais e métodos utilizados para o desenvolvimento deste estudo in vitro foram compostos por 30 incisivos bovinos embutidos em resina epóxi, que tiveram sua superfície vestibular desgastada, removendo o esmalte e expondo a dentina superficial e em seguida, foram divididos em 2 grupos. O grupo dentina seca teve sua estrutura dental seca por papel absorvente e jato de ar e no grupo dentina úmida foi removido apenas o excesso de água com papel absorvente, posteriormente ambos receberam a aplicação do adesivo conforme recomendação do fabricante e então foram confeccionados os cones invertidos em resina composta para que os mesmos pudessem ser submetidos ao teste de tração. Este teste resultou em uma média de $19,62 \pm 9,51$ Megapascal para o grupo dentina úmida, enquanto que o grupo dentina seca apresentou uma média de $13,27 \pm 4,19$ Megapascal, constatando-se uma diferença estatística significativa com $p = 0,02865$. Portanto, concluiu-se que o sistema adesivo tem efetiva eficácia em dentina úmida, e em dentina seca sua resistência adesiva não é igualmente eficiente.

Palavras chave: Dentina, Resistência à tração, Adesividade.

INTRODUÇÃO

Conseguir uma adesão satisfatória na dentina é um desafio pela sua diversidade de composição morfológica e química¹, e pela camada de esfregaço

que é composta de sangue, saliva, bactérias e smear plug². Devido à ocorrência desses fatores muitas pesquisas são desenvolvidas com o intuito de produzir e/ou encontrar um sistema adesivo que desempenhe o papel ideal para suas adversidades.

Visando eliminar a smear layer e a smear plug da dentina o condicionamento ácido é realizado no tecido dentinário, sendo o ácido fosfórico na concentração de 30 a 40% o mais comumente utilizado³. O condicionamento ácido vem sendo desenvolvido desde Buonocore⁴, em 1955, a fim de tornar a dentina mais receptiva à adesão. A aplicação do ácido fosfórico sobre a dentina remove totalmente a camada de esfregaço, dissolvendo a porção inorgânica, e na porção orgânica promove a desobstrução dos túbulos dentinários, resultando em um alargamento dos orifícios dos túbulos, desmineralização da dentina peritubular e aumento da permeabilidade dentinária, restando muito colágeno o qual apresenta uma uniformidade de efeito². Com os túbulos dentinários e a dentina intertubular desobstruídos há uma melhor qualidade de adesão e conseqüentemente um melhor selamento, pois ocorre a penetração do adesivo e da resina nos túbulos dentinários e na dentina intertubular, promovendo um aumento nos valores de adesividade⁵.

No entanto, o fato da dentina estar seca ou úmida exerce influência na resistência adesiva, pois quando a dentina encontra-se úmida as redes de fibras colágenas não estão colabadas, o que pode facilitar a infiltração dos monômeros resinosos⁶, mas o excesso de água ocupa os espaços, resultando na formação de uma barreira física que não permite uma infiltração monomérica eficiente, além de solubilizar o agente de união utilizado, levando à formação de uma camada híbrida, mecanicamente fraca⁷. Com a dentina seca há o colapso das fibrilas colágenas dificultando a infiltração do monômero resinoso nos espaços interfibrilares; o colabamento da matriz fibrilar acontece devido à forte atração molecular ocasionado pela formação de pontes de hidrogênio entre os peptídeos das fibrilas de colágeno⁸, resultando na formação de uma camada híbrida insuficiente denominada hibridóide, que confere pouca resistência de união para o sucesso ao longo do tempo⁷.

Com o intuito de minimizar as adversidades do meio bucal e da técnica do operador, existem no

mercado dois tipos de sistema adesivo: os convencionais que necessitam do condicionamento ácido prévio e podem ser encontrados na versão dois passos, aplicação do primer/adesivo, e o de três passos que constitui na aplicação do primer separadamente do adesivo; e os sistemas adesivos autocondicionantes que dispensam o condicionamento ácido prévio, pois esse está incorporado à sua formulação. O sistema autocondicionante pode ser encontrado na versão de um passo que é adesivo autocondicionante em frasco único e o de dois passos que apresenta o primer autocondicionante separado do adesivo. Além disso, na composição do sistema convencional pode ou não conter água, isso implica no manejo do operador, pois uma vez que o adesivo contenha água em sua composição, a superfície da dentina deve apresentar-se ligeiramente seca, ou seja, sem a presença de uma lâmina de água. Quando não há a presença de água em sua composição, a superfície da dentina deve ser mantida visivelmente úmida, ou seja, com a presença de uma lâmina de água. Já os sistemas adesivos autocondicionantes dispensam a presença visível de água nas paredes cavitárias, pois sua aplicação é realizada sobre a dentina mineralizada⁹.

O sistema adesivo XP Bond - Dentsply[®] é do tipo convencional de dois passos, não contém água em sua formulação e apresenta os seguintes componentes: Resina TCB (Dimetacrilato Carboxílico modificado), PENTA (Resina acrílica Fosfatada modificada), Uretano Dimetacrilato (UDMA), Trietilenoglicol, dimetacrilato (TEGDMA), 2-hidroxietilmetacrilato (HEMA), Estabilizadores, Etil-4-dimetilaminobenzoato, Canforoquinona, Sílica Amorfa Funcionalizada e t-butanol. Essa composição é suficientemente capaz de proporcionar uma boa resistência adesiva tanto em dentina seca quanto em dentina úmida, de acordo com o fabricante¹⁰.

O presente trabalho tem o objetivo de verificar a eficácia do sistema adesivo XP Bond - Dentsply[®] quanto à sua resistência adesiva à tração em dentina seca e em dentina úmida.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados 30 incisivos bovinos hígidos cujas raízes foram seccionadas com disco de carborundum no sentido vestibulo-lingual, os tecidos pulpaes foram removidos e a câmara coronária obturada com algodão e coltosol[®] (Vigodent[®]/ Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil) então os dentes foram armazenados em água destilada por 24 horas numa estufa (Nevoni[®]/ São Paulo, São Paulo, Brasil) a 37°C (Graus Celsius) ($\pm 1^\circ\text{C}$).

Após 24 horas, os incisivos bovinos foram fixados com cera utilidade (Polidental[®]/ Cotia, São Paulo, Brasil) na base da matriz plástica cilíndrica (Amanco[®]/ Joinville, Santa Catarina, Brasil), com diâmetro de 3,5 centímetros (cm) e altura de 1,0 cm, com a face vestibular voltada para cima e foi acrescida de resina epóxi (Redelease[®]/ São Paulo, São Paulo, Brasil), manipulada na proporção de 2:1 (resina/endurecedor). Assim que a resina epóxi tomou presa, o que durou em torno de 24 horas, os corpos de prova foram desprendidos da matriz plástica com o auxílio de uma espátula n.º 31 (Duflex[®], Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil) e armazenados em água destilada por mais 24 horas numa estufa a 37°C ($\pm 1^\circ\text{C}$).

Depois desse período, a face vestibular dos dentes bovinos foi desgastada com uma lixa de carboneto de silício de granulação 120 (3M[®]/ Sumaré, São Paulo, Brasil) em uma politriz APL-4 (Arotec[®]/ Cotia, São Paulo, Brasil) refrigerada a água. O desgaste foi realizado para a remoção do esmalte e exposição da dentina superficial até aproximadamente 3 milímetros (mm) de largura, conferida por uma régua milimetrada (Millennium[®]/ São Paulo, São Paulo, Brasil). Após a obtenção da área de trabalho, cada amostra foi desgastada para padronização da *smear layer* por 15 segundos, com uma lixa de granulação 600 (3M[®]/ Sumaré, São Paulo, Brasil) refrigerada a água na mesma politriz. Novamente, as amostras foram armazenadas em água destilada por 1 dia numa estufa a 37°C ($\pm 1^\circ\text{C}$).

Posteriormente, os 30 dentes bovinos foram aleatoriamente divididos em 2 grupos: grupo dentina seca e grupo dentina úmida. O condicionamento com ácido fosfórico 37% (Dentsply[®]/ Catanduva, São Paulo, Brasil) foi aplicado por 15 segundos e lavado pelo mesmo período em ambos os grupos. No grupo dentina úmida houve a remoção do excesso de água com papel absorvente (Melitta[®]/ Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil) esterilizado, permanecendo um aspecto brilhante^{11,12} e em seguida recebeu aplicação do sistema adesivo frasco único XP Bond[®] (Dentsply[®]/ Catanduva, São Paulo, Brasil), de acordo com as normas do fabricante que sugere a aplicação de 1 camada do sistema adesivo, dando um intervalo de 20 segundos para a aplicação de um jato de ar por 5 segundos a uma distância de 8 cm e em seguida a fotopolimerização por 10 segundos para receber os incrementos de resina composta. No grupo dentina seca, após o condicionamento ácido e devida lavagem, foi realizado a remoção do excesso de água com papel absorvente e segundo a técnica seca de Tay et al.¹³, a dentina foi seca por um jato de ar aplicado perpendicularmente à face vestibular durante 15 segundos a uma distância 3 cm, apresentando um aspecto opaco e em seguida recebeu aplicação do sistema adesivo frasco único XP Bond[®] e realizados os mesmos procedimentos do grupo dentina úmida. O aparelho fotopolimerizador utilizado em ambos os grupos foi o Radium[®] Plus (SDI Radium[®]/ Bayswater, Victoria, Austrália) com intensidade da luz de 1500 mW/cm² (miliwatts por centímetro quadrado).

Após a aplicação do adesivo, as amostras foram posicionadas individualmente em uma mesa metálica de alumínio composta de duas matrizes de teflon. Os corpos de prova foram posicionados na mesa de modo que a superfície plana do dente ficasse paralela à borda superior da mesa metálica. Esta posição foi mantida por meio de dois parafusos nas extremidades da face superior da mesa metálica. Sobre a amostra foi adaptado o disco de teflon constituído de duas partes, que unidas formam um cone invertido, com a base

menor em contato com a superfície dentinária e a base maior para cima. O conjunto (amostra + disco de teflon) foi mantido em posição através de uma trava na face lateral do dispositivo metálico, que garantiu a ausência de qualquer mobilidade. Depois de fixada a amostra com o disco de teflon, a resina composta Prisma APH (Dentsply®/ Catanduva, São Paulo, Brasil) foi inserida em 3 incrementos, com cerca de 1 mm cada incremento, com auxílio de uma espátula para inserção de resina composta (Hu-friedy®/ Chicago, Illinois, USA). Cada incremento foi individualmente fotopolimerizado por 40 segundos. Após a mesa metálica ser desparafusada, foi retirado cuidadosamente cada corpo de prova com o cone invertido fixado na dentina através do sistema adesivo. Em seguida, os corpos de prova foram armazenados em água destilada por 1 dia numa estufa a 37°C (\pm 1°C).

Após o tempo de armazenamento determinado, os corpos de prova foram posicionados na Máquina Universal de Ensaio DL-2000 (EMIC®/ São José dos Pinhais, Paraná, Brasil) com uma base metálica utilizada para fixação do corpo de prova. O ensaio foi processado a uma velocidade de 0,5mm/min. Na parte superior do equipamento, um artefato de latão tracionou o cone para cima e posteriormente transmitiu para o computador, conectado ao equipamento, a leitura dos valores gerado pela ruptura do conjunto cone - sistema adesivo – dentina, e os resultados convertidos em Megapascal (MPa), que, em seguida, foram submetidos a análise estatística teste t Student.

RESULTADOS

Os resultados obtidos estão representados na Figura 1, expressos em MPa.

Os grupos foram comparados utilizando o teste estatístico Student's t-test, que revelou haver diferença significativa entre os valores de resistência apresentando $p=0.02865$. O grupo dentina seca apresentou os seguintes valores de adesão $13,27 \pm 4,19$

MPa, enquanto que o grupo dentina úmida apresentou $19,62 \pm 9,51$ MPa.

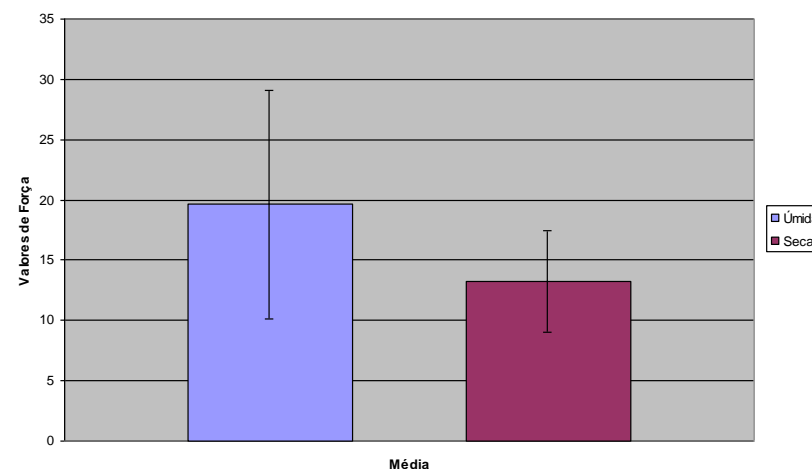


Figura 1. Resultados obtidos, valorem em MPa

DISCUSSÃO

O aprimoramento do estudo das estruturas da dentina acarretou no melhoramento dos sistemas adesivos, pois se descobriu que a dentina possui constantes trocas de fluídos tissulares dentinários, devido a sua íntima relação com a polpa(1), a qual confere ao substrato uma umidade intrínseca característica.

Com o intuito de obter maior compatibilidade entre o sistema adesivo e o tecido dentinário úmido, as soluções inicialmente hidrofóbicas (substância que promove a polimerização com outros monômeros, permitindo a infiltração do adesivo no substrato dentinário e realizando a união dos materiais resinosos) têm se tornado cada vez mais hidrofílicas (substância que possui maior susceptibilidade à absorção de água e futura degradação), garantindo assim uma maior infiltração monomérica e permitindo melhor penetração entre as fibras colágenas¹⁴⁻¹⁶.

Segundo a Dentsply¹⁰ o adesivo XP Bond possui como solvente o butanol terciário, enquanto a maioria dos demais adesivos pesquisados na literatura apresenta solvente a base de água, álcool e/ou acetona, sendo a principal função dos solventes a de facilitar o molhamento da superfície dental pelos monômeros resinosos, de acordo com Reis et al.¹⁷. Segundo o fabricante Dentsply¹⁰ o butanol terciário apresenta algumas vantagens quando comparado ao etanol, tais como: tem uma maior estabilidade e compatibilidade,

não reagindo quimicamente com as resinas; permite aumento do conteúdo resinoso no adesivo, melhorando a resistência da camada híbrida formada; o peso molecular é mais alto que o etanol, facilitando a aplicação. Já a associação do PENTA e TCB, ambos promotores de adesão, aumentam a interação química entre os monômeros e o substrato dental, assegurando assim alta força de adesão à estrutura dental remanescente. O HEMA é um monômero hidrofílico adicionado com o intuito de aumentar o conteúdo de resina no adesivo e diminuir a volatilização. E ainda tem a adição do UDMA, que aumenta a resistência da camada híbrida.

Perdigão¹⁸ avaliou em microscopia eletrônica de transmissão a formação da camada híbrida e tags em micrometro (μm) após aplicação dos sistemas adesivos XP Bond (XP), OptiBond (OB) e Adper Scotchbond (ASB) sobre dentina úmida e dentina seca por uso excessivo de ar, e concluiu que no substrato úmido houve uma desobstrução dos túbulos dentinários de $3,8 \mu\text{m}$ e formação de tags de $3,0 \mu\text{m}$ quando da utilização do XP; já no OB dos $5,1 \mu\text{m}$ que foram desobstruídos houve a formação de tags de $2,8 \mu\text{m}$ e no ASB, de $6,8 \mu\text{m}$ houve a formação de tags foi de $3,4 \mu\text{m}$. No substrato seco, quando utilizado o XP, dos $2,8 \mu\text{m}$ que foram desobstruídos houve a formação de tags de $2,0 \mu\text{m}$; no OB dos $4,3 \mu\text{m}$ desobstruídos formaram-se tags de $1,5 \mu\text{m}$ e no ASB, de $4,2 \mu\text{m}$ preencheu-se $1,8 \mu\text{m}$ dos túbulos, comprovando não haver diferenças morfológicas e qualitativas na camada híbrida e formação de tags quando utilizado o sistema adesivo XP em ambas as situações avaliadas. Entretanto, o mesmo não pôde ser confirmado quando analisado a resistência à tração avaliada neste trabalho, pois houve diferença estatística significativa entre a resistência adesiva do substrato úmido e do substrato seco.

Segundo Perdigão et al.¹⁹, os sistemas adesivos Single Bond (etanol/água), OptiBond (etanol) e o Primer & Bond 2.1 (acetona) tiveram uma melhor resistência adesiva no substrato úmido. Tentando

quantificar o volume de água, expresso em microlitros (μl), necessário para que os sistemas adesivos desempenhassem sua força de união máxima, Reis et al.²⁰, analisaram os sistemas adesivos Single Bond, Syntac Single Component e One Step e verificaram que os dois primeiros sistemas adesivos necessitavam de $1,5 \mu\text{l}$ para que apresentassem uma força de união máxima de $42,2 \pm 6,7$ e $27,7 \pm 3,9$ MPa respectivamente no teste de microtração, enquanto o One Step apresentou uma força de união máxima de $40,1 \pm 4,6$ MPa em um substrato mais úmido com $3,5 \mu\text{l}$ de água. Apesar da melhor performance do XP Bond na dentina úmida, nesta pesquisa o valor do desvio padrão no grupo dentina úmida foi de 9,51, um valor consideravelmente alto, enquanto que o grupo dentina seca teve desvio padrão de 4,19. Uma provável hipótese desse valor alto é que a metodologia utilizada no grupo dentina úmida foi simplesmente à visualização de uma superfície dentinária brilhante, pois foi removido apenas o excesso de água com papel absorvente, não tendo uma quantidade específica de água, assim como ocorreu no trabalho de Reis et al.²⁰, e pode ter ocorrido uma barreira de água que dificultou a infiltração do sistema adesivo nos túbulos dentinários e/ou até mesmo solubilizado o agente de união, como cita Tay et al.⁷.

Susin et al.²¹ avaliaram a resistência de união à tração do sistema adesivo Single Bond em substrato seco, úmido e reidratado, e concluíram que o substrato úmido apresentou a melhor força de união com 19,4 MPa, enquanto a dentina reidratada apresentou 8,9 MPa e o substrato seco teve 6,6 MPa. Para o teste de resistência à tração do sistema adesivo XP Bond, neste trabalho os valores médios apresentados foram de 19,62 MPa para o substrato úmido e de 13,27 MPa para o substrato seco, sendo que o substrato reidratado não foi pesquisado. Apesar do XP Bond ter demonstrado uma melhor adesividade em dentina seca do que o Single Bond são necessárias mais pesquisas sobre o sistema adesivo XP Bond sobre microtração, capacidade de infiltração nos diversos tipos de

substratos, pesquisar a quantidade exata de água da melhor adesão e com quantas camadas do sistema adesivo se obtém a máxima força de união, além de confirmações clínicas sobre esse produto.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se verificar que a umidade da dentina influenciou positivamente nos valores de resistência à tração do conjunto cone - adesivo - substrato dentinário, interferindo significativamente na análise estatística da resistência adesiva, obtendo assim, valores maiores a dentina úmida quando comparado à dentina seca.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Departamento de física da UFMS pela utilização da politriz modelo APL-4 AROTEC®.

ABSTRACT

The complex formation of dentin generates a lot of research for the development of an adhesive system that plays the ideal role for it hardships, including the diversity of morphological and chemical composition of dentin and presence of smear layer. This study aims to verify the effectiveness of XP Bond - Dentsply® adhesive system and its tensile strength in dry and wet dentin. Materials and methods used to develop this in vitro study were composed of 30 bovine incisors embedded in epoxy resin, which had their buccal surface worn by removing the enamel and exposing the dentin surface and then, divided into 2 groups. The dry dentin group had its structure drought by paper towels and air jet and on the wet dentin group, only removed water excess with paper towels; then both received the application of the adhesive, following the manufacturer recommendation and then inverted cones were made of composite resin so they could be submitted to tensile test. This test resulted in an average of 19.62 ± 9.51 megapascal for wet dentin group, while the dry dentin group showed an average of 13.27 ± 4.19 megapascal, indicating statistically significant differences with $p = 0.02865$. Therefore, it was concluded that the adhesive system is effective in wet dentin and, on dry dentin, adhesive resistance is not equally efficient.

Keywords: Dentin, Tensile strength, Adhesiveness

RESUMEN

El complejo de formación de la dentina genera muchas

investigaciones para desarrollar un sistema adhesivo que desempeña el papel ideales para su adversidad, que incluye la diversidad morfológica y de composición química, y la capa de barrillo que se compone de la sangre, la saliva, las bacterias y tapón de frotis. Este estudio tiene como objetivo comprobar la eficacia del Bono XP adhesiva - Dentsply® por su fuerza de adhesión en dentina dentina seca y húmeda. Los materiales y métodos utilizados para el desarrollo de este estudio in vitro eran 30 incisivos bovinos embebidos en resina epoxi, que tenía su superficie vestibular usado por la eliminación del esmalte, la exposición de la superficie de la dentina y luego se dividieron en 2 grupos. El grupo tenía su estructura dental dentina seca con papel absorbente seco y de chorro de aire y el grupo Wet dentina se eliminó sólo el exceso de agua con toallas de papel, y luego ambos recibieron la aplicación de adhesivo según lo recomendado por el fabricante, y luego se hicieron los conos invertidos resina compuesta de modo que pudieran ser sometidos a ensayo de tracción. Esta prueba resultó en un promedio de $19,62 \pm 9,51$ para el grupo de la dentina húmeda Megapascal, mientras que el grupo dentina seca mostró un promedio de $13,27 \pm 4,19$ Megapascal, lo que indica una diferencia estadísticamente significativa con $p = 0.02865$. Por lo tanto, se concluyó que el sistema adhesivo es dentina resistencia de la unión dentina húmeda y seca eficacia eficaz no es igualmente eficiente.

Palabras clave: Dentina, Resistencia a la tracción, Adhesión.

REFERÊNCIAS

1. Marshall Junior GW, Marshall SJ, Kinney JH, Balooch M. The dentin substrate: structure and properties related to bonding. J Dent. 1997; 25: 441-58.
2. Oliveira SSA, Pugach MK, Hilton JF, Watanabe LG, Marshall SJ, Marshall Junior GW. The influence of the dentin smear layer on adhesion: a self-etching primer vs. a total-etch system. Dent Mater. 2003; 19: 758-67.
3. Rosales-Leal JI, Osorio R, Holgado_Terriza JA, Cabrerizo-Vílchez MA, Toledano M. Dentin wetting by four adhesive systems. Dent Mater. 2001; 17: 526-32.
4. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Rest. 1955; 34: 849-53.
5. Pashley DH, Carvalho RM. Dentine permeability and dentine adhesion. J Dent. 1997; 25: 335-72.
6. Kanca J. Resin bonding to wet substrate. Bonding to dentin. Quintessence Int. 1992; 23:39-41
7. De Minck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. J Dent Res. 2005; 84: 118-32.
8. Tay FR, Gwinnett JA, Wei SHY. Micromorphological spectrum from over drying to overwetting acid-conditioned

- dentin in water-free, acetone-based, single-bottle primer/adhesives. *Dent Mater.* 1996; 12: 236-44.
9. Pashley DH, Carvalho RM, Tay FR, Agee KA, Lee KW. Solvation of dried dentin matrix by water and other polar solvents. *Am J Dent.* 2002; 15: 97-102.
 10. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inocue S, Vargas M, Vijay P, et al. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent.* 2003; 28: 215-35.
 11. Dentsply. Disponível em: <http://www.dentsply.com.br/hotsite/xpbond/faq.htm>. Acesso em: 05 out 2009.
 12. Tay FR, Gwinnett AJ, Pang KM, Wei SHY. Resin permeation into acid-conditioned, moist and dry dentin: a paradigm using water-free adhesive primers. *J Dent Res.* 1996; 75: 1034-44.
 13. Tay FR, Gwinnett AJ, Pang KM, Wei SHY. "The overwet phenomenon": A TEM study on possible mechanisms. *J Dent Res.* 1995; 74: 402. (IADR Abstract 15).
 14. Tay FR, Gwinnett AJ, Wei SHY. The overwet phenomenon: a scanning electron microscopic study of surface moisture in the acid-conditioned, resin-dentin interface. *Am J Dent.* 1996; 9: 100-4.
 15. De Minck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res.* 2005; 84: 118-32.
 16. Tay FR, Pashley DH. Water-treating a potential mechanism for degradation of dentin adhesives. *Am J Dent.* 2003; 16: 6-12.
 17. Tay FR, Pashley DH, Suh BI, Carvalho RM, Itthagarun A. Single-step adhesives are permeable membranes. *J Dent* 2002; 30: 371-82.
 18. Reis AF, Oliveira MT, Giannini M, De Goes MF, Rueggeberg FA. The effect of organic solvents on one-bottle adhesives' bond strength to enamel and dentin. *Oper Dent.* 2003; 28: 700-6.
 19. Perdigão J. Moist vs. dried dentin: FESEM evaluation of alcohol-based adhesives. IADR/AADR/CADR 85th general Session and Exhibitin.2007.
 20. Perdigão J, Van Meerbeek B, Lopes MM, Ambrose WW. The effect of a re-wetting agent on dentin bonding. *Dent Mater.* 1999; 15: 282-95.
 21. Reis A, Loguercio AD, Azevedo CLN, Carvalho RM, Singer JM, Grande RHM. Moisture spectrum of desmineralized dentin for adhesive systems with different solvent bases. *J Adhes Dent.* 2003; 5: 183-92.
 22. Susin AH, Vasconcellos WA, Saad, JRC, Oliveira Junior OB. Tensile bond strength of self-etching versus total-etching adhesive systems under different dentinal substrate conditions. *Braz Oral Res.* 2007; 21: 81-6.

Correspondência**Kelly Andrade Castillo**

Faculdade de Odontologia de Campo Grande

"Prof Albino Coimbra Filho", UFMS

kac_castillo@hotmail.com