

## INFLUÊNCIA DA INCORPORAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS EM SISTEMAS ADESIVOS SOBRE O BIOFILME E NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO

**DUTRA, André Lindemann<sup>1</sup>; PERALTA, Sonia Luque<sup>2</sup>; VALENTE, Lisia Lorea<sup>2</sup>; LUND, Rafael Guerra<sup>3</sup>; PIVA, Evandro<sup>3</sup>; LEITE, Fábio Renato Manzolli<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Faculdade de Odontologia (FO-UFPeL); <sup>2</sup>Doutoranda Programa de Pós-graduação (FO-UFPeL); <sup>3</sup>Professor Departamento de Odontologia Restauradora, (FO-UFPeL); <sup>4</sup>Professor Departamento de Semiologia e Clínica. [leite.fabio@gmail.com](mailto:leite.fabio@gmail.com) (FO-UFPeL).

### 1 INTRODUÇÃO

Os sistemas adesivos autocondicionantes surgiram como uma alternativa aos sistemas adesivos convencionais visando simplificar a técnica, diminuir o número de passos operatórios e, conseqüentemente, minimizar a possibilidade de erros (Van Meerbeek et al., 2003). Os materiais restauradores disponíveis não são capazes de se unir aos tecidos dentais mineralizados, de maneira suficiente para promover um perfeito vedamento, resultando em microinfiltração marginal (Gomes et al., 1999). A microinfiltração marginal pode ser definida como a passagem de bactérias, fluidos, moléculas ou íons na interface dente / restauração, acarretando cáries recorrentes, sensibilidade pós-operatória, fratura de esmalte, manchamento das margens e eventual falha da restauração (Henn et al., 2011).

Os sistemas adesivos autocondicionantes são aplicados à dentina recoberta por lama dentinária e dispensam a fase de lavagem previamente a aplicação de adesivo. Os monômeros acídicos que compõem tais adesivos desmineralizam e infiltram-se, simultaneamente nos tecidos dentais e incorporam a lama dentinária na camada híbrida (Carvalho et al., 2005), diminuindo assim o tempo de aplicação clínica e a sensibilidade técnica, uma vez que reduz o risco de ocorrência de erros durante a sua aplicação.

Além disso, buscando manter as propriedades físico-mecânicas e tentando melhorar o desempenho clínico, vários agentes antimicrobianos têm sido incorporados aos materiais odontológicos como estratégia de obter materiais efetivos contra a alta frequência de lesões cáries recorrentes depois do tratamento restaurador adesivo (Henn et al., 2011).

Os ácidos graxos livres têm uma capacidade de inibir o crescimento bacteriano, podendo ser uma alternativa na incorporação em sistemas adesivos autocondicionantes. Seu amplo espectro de atividade microbiana de modo não específico de ação, torna atraente seu uso em materiais odontológicos restauradores (Desbois et al., 2009). Portanto o objetivo desse trabalho foi avaliar a resistência de união por microcissalhamento e a inibição da formação de biofilme dental de dois sistemas adesivos autocondicionante experimental um contendo ácido láurico e outro ácido oleico.

### 2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

#### 2.1 Formulações dos adesivos

O adesivo autocondicionante experimental foi formulado através de mistura e em seguida levado a cuba ultrassônica por 10 min para homogeneização, após isso o pH foi mensurado em um pHmetro digital. Os dois adesivos experimentais foram formulados a partir de uma resina adesiva modelo composta por concentração em massa: 50% de Bisfenol A glicidil dimetacrilato (Bis-GMA), 25% de 2-hidroxietil metacrilato (HEMA), 25% de Trietilenoglicol dimetacrilato (TEGDMA) e ácido láurico ou ácido oleico. Os monômeros componentes da resina adesiva modelo foram misturados mecanicamente por 5 minutos e homogeneizados em cuba ultrassônica, por 10 minutos. Como controles foram utilizados o adesivo comercial Clearfil Protect Bond (Kuraray, Tóquio, Japão) e um adesivo isento dos ácidos graxos experimentais.

## **2.2 Ensaios biológicos**

### **2.2.1 Confeção de blocos de dentina bovina:**

Discos de esmalte de incisivos bovinos foram confeccionados através de uma furadeira, as superfícies foram padronizadas e a dentina desgastada completamente em politriz com lixa de granulação 600 e 1200, obtendo blocos de esmalte de 6mm de diâmetro e 1mm de altura.

### **2.2.2 Reativação de cepas de *Streptococcus mutans***

Cepas de *S. mutans* da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas armazenadas a  $-80^{\circ}\text{C}$  foram reativadas, transferindo 100 $\mu\text{l}$  da solução para um tubo estéril contendo 9 ml de meio LMW + 1ml de glicose e incubados por 24h em estufa de  $\text{CO}_2$ . Após este período 10 $\mu\text{l}$  foram transferidos para placa de ágar sangue e realizado um *streak* do caldo no ágar. A placa foi incubada por 24h e foram coletadas colônias isoladas, posteriormente incubadas por 24h na mesma estufa.

### **2.2.3 Aplicação dos sistemas adesivos**

Os adesivos foram aplicados de acordo com os grupos. O primer foi aplicado por 10 segundos sob agitação contínua seguido por jato de ar. Depois disso, uma camada de adesivo foi aplicada e fotopolimerizada por 20 segundos. Nos blocos que receberam adesivo comercial, o material foi aplicado de acordo com as instruções do fabricante.

### **2.2.4 Teste de acumulação de biofilme**

O caldo contendo *S. mutans* (100 $\mu\text{l}$ ) foi transferido para tubo contendo 40,5ml de LMW e 4,5ml de glicose. Em cada poço de uma placa de 24 poços foram colocados 2ml desse meio. Imediatamente, a placa contendo os blocos de dentina suspensos por fio metálico foi incubada em estufa de  $\text{CO}_2$  por 24h para aderência das bactérias. Após, os blocos foram lavados com solução salina e o meio trocado. O pH do LMW foi mensurado em 24h e 48h e em 72h os blocos foram lavados com solução salina, o biofilme coletado e repicado em placas contendo meio Agar BHI para análise das Unidades Formadoras de Colônia (UFC).

### **2.2.5 Ensaio de microcisalhamento**

Os sistemas adesivos foram aplicados na superfície da dentina conforme o grupo experimental e a recomendação dos fabricantes. Sob essa superfície foi aplicada uma matriz cilíndrica de 0,7mm de diâmetro interno por 1,0mm de altura, a qual foi preenchida com resina composta. Após 10 minutos da fotoativação a matriz foi removida. Os cilindros de resina foram testados em máquina universal de ensaios mecânicos EMIC DL500 (EMIC® Equipamentos e Sistemas de Ensaio). O carregamento de cisalhamento foi aplicado na base dos cilindros com fio de aço de 0,2mm de diâmetro a velocidade de 0,5mm/min até o rompimento de união e expressa em Mpa (Garcia et al., 2008).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os adesivos experimentais compostos por ácido láurico (AAL) e ácido oleico (AAO), foram estatisticamente similares ao adesivo controle (AC). A referência comercial (CPB) apresenta melhor efeito antimicrobiano quando comparado com os demais adesivos testados. (Fig. 1).

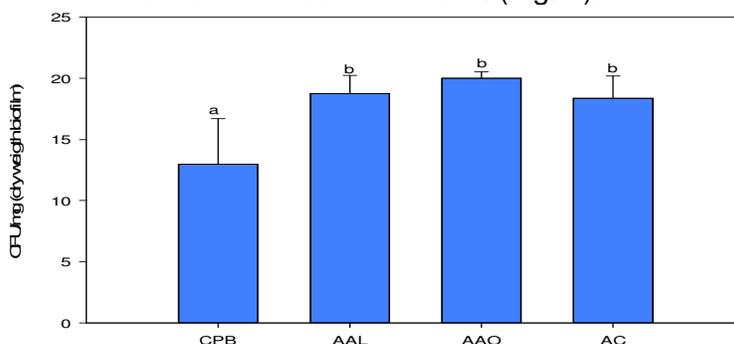


Figura 1- Efeito antibiofilme dos sistemas adesivos expresso em UFC.

A formulação de um sistema adesivo contendo ácidos graxos tinha como proposta reduzir a incidência de problemas relacionados ao crescimento de biofilme, porém, sua incorporação mostrou-se ineficiente contra o crescimento bacteriano. (Feuerstein et al. 2007) relataram a inibição do halo de crescimento bacteriano do material de referência (CPB) através do método de difusão em ágar semelhantes ao desse estudo.

Para a análise de cisalhamento observamos que o adesivo com ácido láurico (AAL) apresenta valores estatisticamente similares a referência comercial (CPB). Já os outros adesivos experimentais apresentaram valores menores que o adesivo de referência comercial e semelhante ao controle (Fig.2).

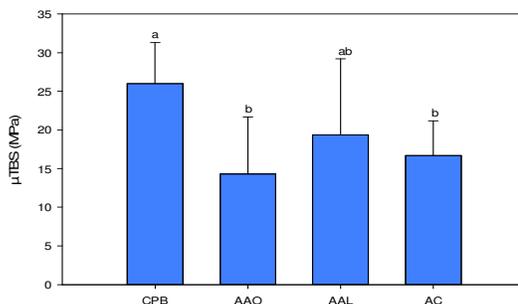


Figura 2 - Resistência ao cisalhamento dos sistemas adesivos em MPa

Os resultados da resistência de união podem ter sido menores devido à composição do sistema adesivo, no qual as partículas hidrófilas e hidrófobas são aplicadas no substrato dentário juntas. Como se sabe, sistemas adesivos que apresentam partículas hidrófilas e hidrófobas e são aplicados separados sobre o substrato dentinário apresentam um maior valor de união (Hori et al., 2012). Assim, o uso dos adesivos que apresentam partículas hidrófobas apresentam valores de união menor, podendo ser essa uma justificativa para os resultados terem sido menores.

#### 4 CONCLUSÃO

A incorporação de ácidos graxos na concentração de 1% não apresentou efeito antibiofilme esperado. Para o ensaio de microcisalhamento este não se viu alterado na concentração testada.

#### 5 REFERÊNCIAS

- Carvalho RM, Chersoni S, Frankenberger R, Pashley DH, Prati C, Tay FR. A challenge to the conventional wisdom that simultaneous etching and resin infiltration always occurs in self-etch adhesives. **Biomaterials** 2005;26:1035-42.
- DESBOIS, A.; SMITH, V. J. Antibacterial free fatty acids: activities, mechanisms of action and biotechnological potential. **Applied Microbiology and Biotechnology**, Alemanha, v.85, n.6., p.1629–1642, 2010.
- Feuerstein, O. et al., Antibacterial properties of self-etching dental adhesive systems. **Journal of the American Dental Association**, v.6, n.3, p. 349-354, 2007.
- GOMES, O. M. M.; PORTO NETO, S. T.; LOFREDO, L. C. M. Análise *in vitro* da microinfiltração marginal em cavidades de classe V restauradas com três diferentes sistemas adesivos. **Revista da Associação Brasileira de Odontologia**, São Paulo, v.7, n. 3, p.147-151, 1999.
- HENN, S. et al. Characterization of an antimicrobial dental resin adhesive containing zinc methacrylate. **Journal of Materials Science and Materials Medicine**, Londres, v.22, n. 8, p.1797-1802, 2011.
- HORI, F. S.; DE CARVALHO, R. C. Experimental adhesives with different hydrophilicity: microshear test in after 1, 7, and 90 days' storage. **Journal of Adhesive Dentistry**, v.14, n. 2, p.107-111, 2012.
- TAY, F. R. et al. How can nanoleakage occur in selfetching adhesive systems that demineralize and infiltrate simultaneously?. **Journal of Adhesive Dentistry**, Berlin, v.4, n. 4, p.255-269, 2002.
- Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, Van Landuyt K, Lambrechts P, Vanherle G. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. **Oper Dent** 2003 v 3, n 21: 215–35.
- VAN Meerbeek, B. et al. The clinical performance of adhesives. **Journal of Dentistry**, Reino Unido, v. 26, n.1, p.1-20, 1998.