

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-MECÂNICA E ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE RESINAS ADESIVAS CONTENDO GRUPAMENTOS METÁLICOS

ALEXANDRA RUBIN COCCO<sup>1</sup>; WELLINGTON LUIZ OLIVEIRA DA ROSA<sup>2</sup>;  
ADRIANA FERNANDES DA SILVA<sup>2</sup>; RAFAEL GUERRA LUND<sup>2</sup>; EVANDRO  
PIVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Odontologia, PPGO –  
alexandrarcocco@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Odontologia, PPGO – wellington.xy@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Odontologia, PPGO – adrisilvapiva@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Odontologia, PPGO – rafael.lund@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Odontologia, PPGO – evpiva@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

Apesar dos fatores etiológicos e métodos de prevenção de cárie serem bastante estudados, a cárie secundária continua sendo um problema na prática odontológica e é considerada a principal razão de falha de restaurações (MJOR, 2000). A cárie secundária pode surgir durante o preparo da cavidade dentária, onde muitas bactérias residuais podem ser encontradas no substrato dentário (MALTZ, 2012). Além disso, a microinfiltração pode surgir durante o serviço da restauração e as bactérias podem invadir a interface dente-resina (KHOVOSTENKO, 2015). Para minimizar este problema, pesquisadores têm desenvolvido sistemas adesivos contendo agentes antibacterianos objetivando evitar a invasão bacteriana e seu crescimento (ZHANG, 2013; PERALTA, 2012; HENN, 2011). Partindo desse princípio, o objetivo deste trabalho foi avaliar a incorporação de dois metacrilatos metálicos, metacrilato de prata ou metacrilato de estanho, em uma blenda monomérica experimental de sistema adesivo autocondicionante de 2 passos.

### 2. METODOLOGIA

Uma blenda monomérica experimental destinada a sistemas adesivo autocondicionante de 2 passo foi formulada no Centro de Desenvolvimento e Controle de Biomateriais (CDC-Bio). Dois metacrilatos metálicos, o metacrilato de prata ou metacrilato de estanho, foram incorporados à formulação destes sistemas adesivos em três concentrações; 2, 1 e 0,5 (mol%). A mesma blenda experimental foi utilizada sem o acréscimo de metacrilatos metálicos para a função de grupo controle (C).

Os sete sistemas adesivos foram submetidos aos seguintes ensaios e análises;

1. Grau de conversão (GC). O grau de conversão dos materiais foi determinado por espectroscopia por Transformada de Fourier FTIR ( $n=3$ ).

2. Resistência de união (RU). Foram utilizados 70 dentes bovinos, os quais foram limpos e a porção corresponde à dentina superficial/média foi exposta para aplicação de materiais adesivos. Foram confeccionados palitos ( $n=10$ ) para serem submetidos ao teste de microtração após 24h, sendo as médias obtidas em MPa.

3. Microscopia eletrônica de varredura (MEV): A interface de união foi avaliada através do microscópio eletrônico de Varredura - 15keV, Jeol, JSM - 6610LV.

4. Ensaio anti-biofilme. A capacidade antimicrobiana foi avaliada em modelo de biofilme de microcosmos (72h, regime intermitente, sacarose 1%), utilizando 70 discos de dentina bovina ( $n=10$ ). Realizou-se contagem (UFC/mg) de Microrganismos Totais, Acidúricos Totais, Estreptococos do grupo *mutans* e Lactobacilos Totais.

5. Citotoxicidade: Foi confeccionado seis espécimes de cada grupo ( $n=6$ ). O eludado foi mensurado via leitores de microplacas com absorvância de 450nm (SpectraMax M5; Molecular Devices, Sunnyvale, CA). Foi utilizado ensaio colorimétrico MTT para obtenção de viabilidade celular.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra as médias de GC% e de RU (MPa). Os valores de GC do adesivo contendo metacrilato de prata 2% foram inferiores ao controle e demais sistemas adesivos. O mesmo pode ser visto com os valores de RU. Isso pode ser devido à coloração mais opaca deste adesivo. A Figura 1 mostra as fotomicroscopias demonstrando a infiltração dos sistemas adesivos na dentina. Podemos ver que adesivo contendo metacrilato de Ag e de Sn foram similares ao controle, mostrando camadas híbridas espessas com formação de tags. A Figura 2 mostra o efeito antibacteriano. A Ag 2% apresentou maior efeito bactericida. A Figura 3 mostra o ajuste ao modelo logarítmico entre a citotoxicidade e o aumento da concentração do monômero ( $p<0,05$ ).

Tabela 1: Valores de Grau de conversão (GC) e Resistência de União (RU). Letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significante entre grupos para a mesma coluna ( $p<0,05$ ).

Sistema adesivo	GC (%)	RU (MPa)
0.5% Sn	69.86 ( $\pm 0.73$ ) <sup>a</sup>	29.95 ( $\pm 2.4$ ) <sup>a</sup>
1% Sn	67.92 ( $\pm 9.7$ ) <sup>ab</sup>	29.00 ( $\pm 5$ ) <sup>ab</sup>
2% Sn	65.16 ( $\pm 6.14$ ) <sup>ab</sup>	27.18 ( $\pm 2.45$ ) <sup>ab</sup>
0.5% Ag	68.66 ( $\pm 1.16$ ) <sup>a</sup>	28.77 ( $\pm 2.6$ ) <sup>ab</sup>
1% Ag	69.71 ( $\pm 4.66$ ) <sup>a</sup>	27.82 ( $\pm 4.86$ ) <sup>ab</sup>
2% Ag	55.61 ( $\pm 3.12$ ) <sup>b</sup>	26.29 ( $\pm 2.8$ ) <sup>b</sup>
Control	70.88 ( $\pm 0.82$ ) <sup>a</sup>	29.66 ( $\pm 4.16$ ) <sup>ab</sup>

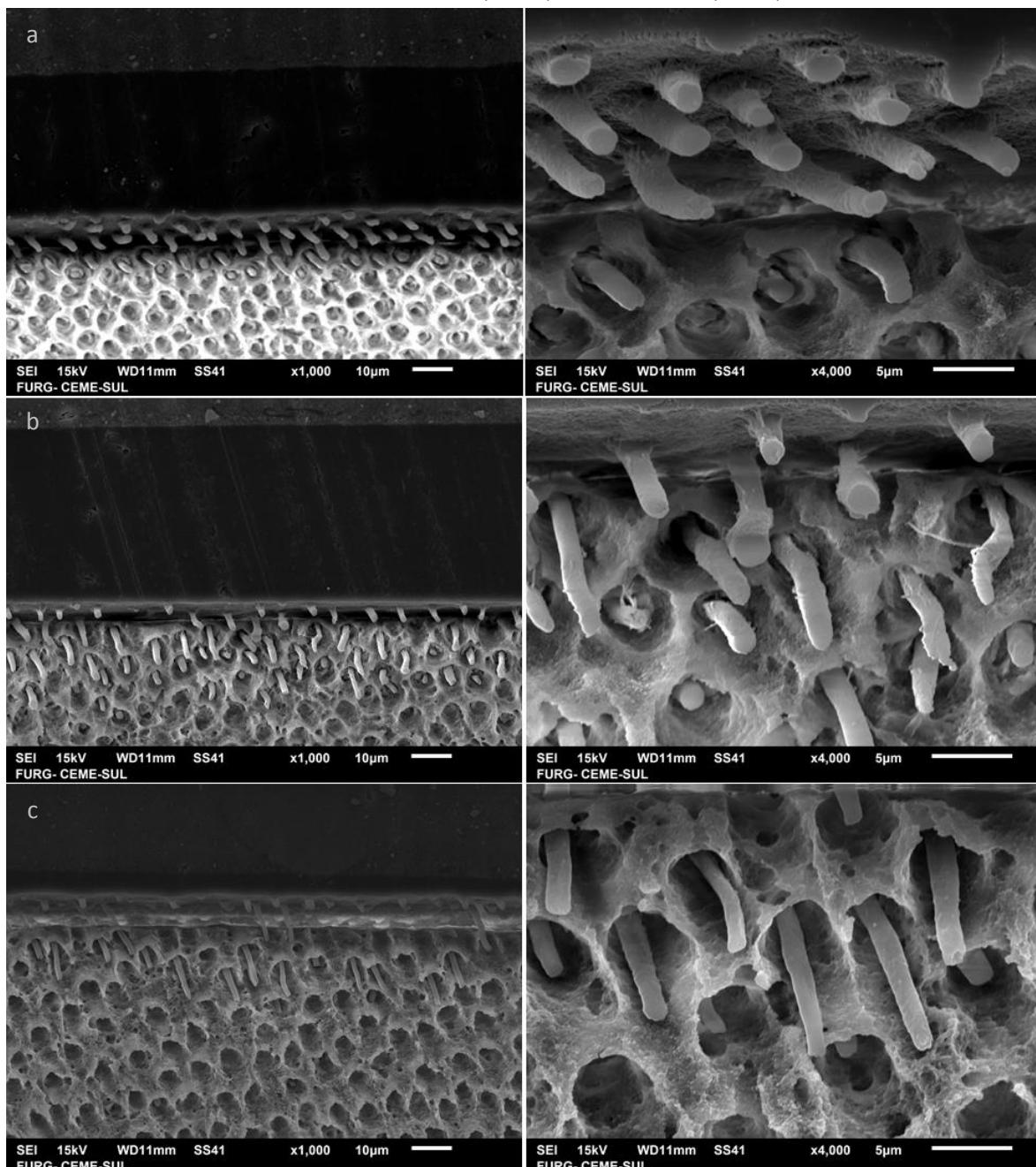


Figura 1: Fotomicroscopias de amostras de diferentes grupos (a) controle; (b) Estanho; (c) Prata.

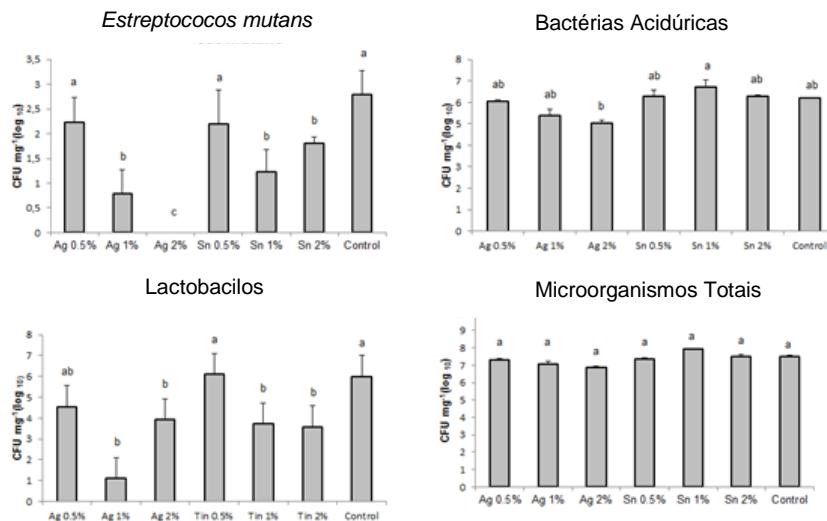


Figura 2: Avaliação do efeito antibacteriano dos sistemas adesivos experimentais testados no estudo.

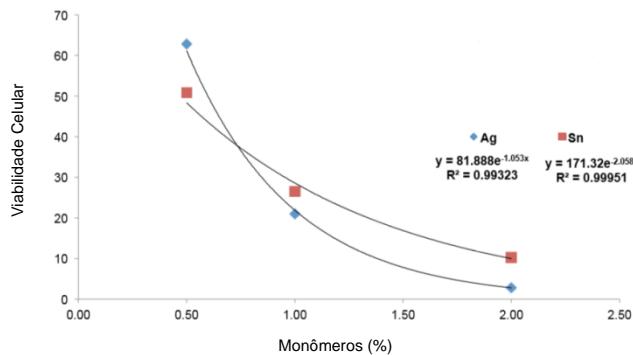


Figura 3: Relação entre a viabilidade celular e a concentração dos monômeros.

#### 4. CONCLUSÕES

Os sistemas adesivos com a incorporação de Sn e Ag 1% foram os que apresentaram as melhores propriedades biológicas e mecânicas avaliadas.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MJOR, I.A.; MOORHEAD, J.E.; DAHL, J.E. Reasons for replacement of restorations in permanent teeth in general dental practice. *International Journal of Dentistry*, v. 50, p. 361-366, 2000.

MALTZ, M.; HENZ, S.L.; DE OLIVEIRA, E.F.; JARDIM, J.J. Conventional caries removal and sealed caries in permanent teeth: a microbiological evaluation. *Journal of Dentistry*, v. 40, p.776-82, 2012.

KHVOSTENKO, D.; SALEHI, S.; NALEWAY, S.E.; HILTON, T.J.; FERRACANE, J.L.; MITCHELL, J.C. Cyclic mechanical loading promotes bacterial penetration along composite restoration marginal gaps. *Dental Materials*, v. 31, p. 702-10, 2015.

ZHANG, K.; LI, F.; IMAZATO, S.; CHENG, L.; LIU, H.; AROLA, D.D. Dual antibacterial agents of nano-silver and 12-methacryloyloxydodecylpyridinium bromide in dental adhesive to inhibit caries. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, v. 101, p. 929-38, 2013.

PERALTA, S.L.; CARVALHO, P.H.; VAN DE SANDE, F.H.; PEREIRA, C.M.; PIVA, E.; LUND, R.G. Self-etching dental adhesive containing a natural essential oil: anti-biofouling performance and mechanical properties. *Biofouling*, v. 29, p. 345-55, 2013.

HENN, S.; NEDEL, F.; DE CARVALHO, R.V.; LUND, R.G.; CENCI, M.S.; PEREIRA-CENCI, T. Characterization of an antimicrobial dental resin adhesive containing zinc methacrylate. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, v. 22, p.1797-802, 2011.