

AGENTES ANTIBACTERIANOS INCORPORADOS EM UM SISTEMA ADESIVO AUTOCONDICIONANTE DE UM PASSO

**ALEXANDRA RUBIN COCCO¹; TAMIRES TIMM MASKE²; RAFAEL RATTO
MORAES²; RAFAEL GUERRA LUND³**

¹Faculdade de Odontologia - UFPEL – alexandrarocco@gmail.com

²Faculdade de Odontologia - UFPEL – moraesrr@gmail.com

³Faculdade de Odontologia - UFPEL – rafael.lund@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). Além disso, devido à tendência em preservar a estrutura dentária com técnicas conversadoras, bactérias são deixadas na cavidade dental, podendo manter sua atividade bacteriana (SCHOUBOE et al., 1962; BARBOSA et al., 2012).

Para minimizar este problema, diversos materiais, como sistemas adesivos, têm sido formulados com a incorporação de agentes antibacterianos. A tendência atual envolve o desenvolvimento de monômeros antimicrobianos, como o sal quartenário de Amônio (LI et al., 2014), MDPB (IMAZATO, 2001), DMAE (XIÃO et al., 2009) e DMADDM (ZHANG et al., 2013). Adicionalmente a isto, partículas de prata, zinco, cálcio e óleos essenciais têm sido incorporados nas formulações também a fim de proporcionar atividade antibacteriana ao sistema adesivo (HENN et al., 2011; PERALTA et al., 2013; ZHANG et al., 2013). Partindo deste princípio, o objetivo deste trabalho foi analisar a atividade antibacteriana micropartícula de silicato de zinco, micropartícula de prata e terpinen-4-ol incorporados em um sistema adesivo autocondicionante de 1 passo.

2. METODOLOGIA

Sistemas adesivos autocondicionantes de 1 passo foram utilizados. Três agentes antibacterianos foram incorporados a formulação destes sistemas adesivos: Terpinen-4-ol (Tr) (obtido do óleo essencial extraído da *Melaleuca alternifolia*, uma planta nativa da Austrália) (CARSON et al., 2006), silicato de zinco (Zn) ou micropartículas de prata (Ag) em duas concentrações: 1% e 0.5%.

Um sistema adesivo sem incorporação de agente foi utilizado como controle negativo (C).

Os setes sistemas adesivos foram submetidos a testes biológicos e mecânicos:

1. 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.

2. Grau de conversão (GC). O grau de conversão C=C foi determinado por espectroscopia FTIR (n=3).

3. Resistência de união (RU). Foram utilizados 70 dentes bovinos, os quais foram limpos e a porção corresponde à dentina foi exposta. Foram confeccionados palitos (n=10) para serem submetidos ao teste de microtração após 24h e 6 meses. Os valores foram expressos em MPa.

4. Parâmetro de translucidez. Foi realizado por espectroscopia de cor (X-rite, USA) (n=5).

5. pH. O pH dos sistemas adesivos foram mensurados em triplicata no aparelho Analios.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra os resultados do teste anti-biofilme. Os 3 agentes foram antibacterianos. O Zn tem mostrado inibir a produção de ácido de *S. mutans* ao inibir a atividade glicosil transferase (HE et al., 2002). O mecanismo de ação da Ag tem sido relacionada a mudanças estruturais na parede celular da bactéria (LIAO et al., 2010). Já do Tr, este potencial pode ser explicado por ser um álcool monocínico, sendo muito usado na área de dermatologia (CARSON et al., 2006).

A Tabela 1 mostra os resultados de RU (MPa). Os valores de RU de Zn 1% ($34,6 \pm 10,7$) e Ag 1% ($31,5 \pm 3,6$) foram superiores ao C ($21,96 \pm 6,9$). Isso pode ser devido os metais serem catalíticos, aumentando a reatividade do sistema, diminuindo os radicais livres e conseqüentemente aumentando a RU. Após o armazenamento, todos os valores decaíram com exceção do Zn 1%. O Zn tem demonstrando inibir a metaloproteinase (HENN et al., 2001). Além disso, devido à

silanização, pode ter ocorrido menor lixiviação do Zn resultando em estabilidade e durabilidade (HE et al., 2002).

Para GC não houve diferença entre os grupos, mostrando que pequenas quantidades dos agentes não afetaram essa propriedade. Para o parâmetro de translucidez, Ag 1% (55,1±4,5) apresentou menor translucidez que os demais grupos, devido à sua opacidade. Com o aumento da concentração de 0,5% para 1%, houve um aumento do pH dos adesivos.

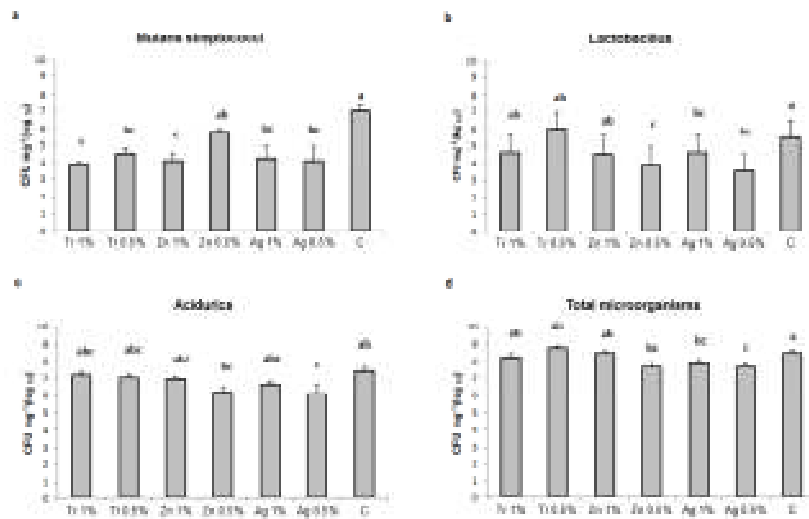


Figura 1: Viabilidade celular dos sete sistemas adesivos experimentais.

Tabela 1: Valores de RU 24h e 6 meses, GC, PT e pH.

Adesivo experimental	RU		DC	PT	pH
	24h	6 meses			
Tr 1%	20,52 (5,33) ^{BA}	7,19 (5,34) ^{BB}	71,53 (5,8) ^a	63,07 (3,40) ^a	1,37 (0,01) ^d
Tr 0,5%	21,48 (7,12) ^{BA}	11,36 (8,62) ^{BB}	65,98 (2,86) ^a	63,60 (1,93) ^a	1,3 (0,01) ^e
Zn 1%	34,56 (10,7) ^{AA}	27,61 (4,74) ^{AA}	71,90 (2,54) ^a	67,86 (1,27) ^a	1,81 (0,01) ^a
Zn 0,5%	22,27 (6,7) ^{BA}	16,23 (5,87) ^{BB}	73,99 (6,11) ^a	66,25 (2,99) ^a	1,68 (0,01) ^b
Ag 1%	31,48 (3,6) ^{AA}	26,11 (4,4) ^{AB}	73,43 (7,15) ^a	55,17 (4,55) ^c	1,52 (0,02) ^c
Ag 0,5%	25,31 (6,6) ^{BA}	17,35 (6,71) ^{BB}	75,70 (6,11) ^a	60,57 (1,34) ^b	1,39 (0,01) ^d
C	21,96 (6,9) ^{BA}	16,96 (3,5) ^{BB}	75,85 (2,5) ^a	63,56 (0,41) ^{ab}	1,36 (0,01) ^d

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que o grupo contendo Zn 1% conseguiu reunir melhores propriedades físico-mecânicas e gerar potencial antimicrobiano ao adesivo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MJOR IA, TOFFENETTI F. Secondary caries: a literature review with case reports. **Quintessence international**, v. 31, n. 3, p.165-179, 2000.
- SCHOUBOE T, MACDONALD JB. Prolonged viability of organisms sealed in dentinal caries. **Archives of Oral Biology**, v. 7, p. 525-526, 1962.
- BARBOSA RP, PEREIRA-CENCI T, SILVA WM, COELHO-DE-SOUZA FH, DEMARCO FF, CENCI MS. Effect of cariogenic biofilm challenge on the surface hardness of direct restorative materials in situ. **Journal of Dentistry**, v. 40, n. 5, p. 359-363, 2012.
- IMAZATO S, TORII Y, TAKATSUKA T, INOUE K, EBI N, EBISU S. Bactericidal effect of dentin primer containing antibacterial monomer methacryloyloxydodecylpyridinium bromide (MDPB) against bacteria in human carious dentin. **Journal of oral rehabilitation**, v. 28, n. 4, p. 314-319, 2001.
- XIAO YH, MA S, CHEN JH, CHAI ZG, Li F, WANG YJ. Antibacterial activity and bonding ability of an adhesive incorporating an antibacterial monomer DMAE-CB. **Journal of Biomedical Materials Research Part B, Applied biomaterials**, v.90, n. 2, p.813-817, 2009.
- ZHANG K, CHENG L, WU EJ, WEIR MD, BAI Y, XU HH. Effect of water-ageing on dentine bond strength and anti-biofilm activity of bonding agent containing new monomer dimethylaminododecyl methacrylate. **Journal of Dentistry**, v.41, n. 6, p. 504-513, 2013.
- HANG K, CHENG L, IMAZATO S, ANTONUCCI JM, LIN NJ, LIN-GIBSON S, et al. Effects of dual antibacterial agents MDPB and nano-silver in primer on microcosm biofilm, cytotoxicity and dentine bond properties. **Journal of Dentistry**, v. 41, n. 5, p. 464-474, 2013.
- ZHANG K, Li F, IMAZATO S, CHENG L, LIU H, AROLA DD, et al. 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, n. 6, p. 929-938, 2013.
- HENN S, NEDEL F, DE CARVALHO RV, LUND RG, CENCI MS, PEREIRA-CENCI T, et al. Characterization of an antimicrobial dental resin adhesive containing zinc methacrylate. **Journal of Materials Materials in Medicine**, v. 22, n. 8, p. 1797-1802, 2011.
- PERALTA SL, CARVALHO PH, VAN DE SANDE FH, PEREIRA CM, PIVA E, LUND RG. Self-etching dental adhesive containing a natural essential oil: anti-biofouling performance and mechanical properties. **Biofouling**, v. 29, n. 4, p. 345-355, 2013.
- CARSON CF, HAMMER KA, RILEY TV. *Melaleuca alternifolia* (Tea Tree) oil: a review of antimicrobial and other medicinal properties. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 19, n. 1, p. 50-62, 2006.
- HE G, PEARCE EI, SISSONS CH. Inhibitory effect of ZnCl(2) on glycolysis in human oral microbes. **Archives of Oral Biology**, v. 47, n. 2, p.117-129, 2002.
- LIAO J, ANCHUN M, ZHU Z, QUAN Y. Antibacterial titanium plate deposited by silver nanoparticles exhibits cell compatibility. **International Journal of Nanomedicine**, v. 5, p. 337-342, 2010.