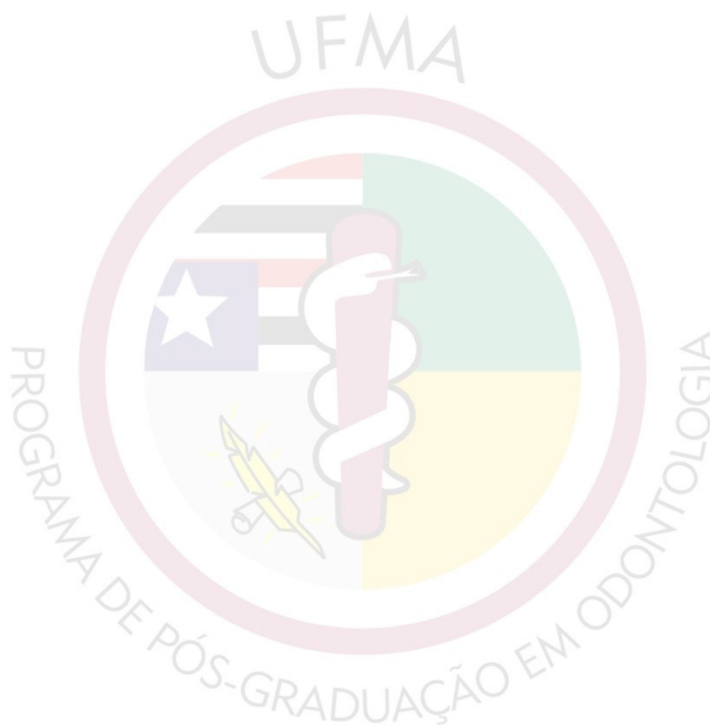




UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
DOUTORADO



**EFEITO DO JATEAMENTO COM VIDRO NIOBOFOSFATO  
NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE UM ADESIVO EM  
DENTINA AFETADA POR CÁRIE**



**SÃO LUÍS – MA**

**ADRIANA MARA ARAÚJO LEAL**

**EFEITO DO JATEAMENTO COM VIDRO NIOBOFOSFATO NA RESISTÊNCIA DE  
UNIÃO DE UM ADESIVO EM DENTINA AFETADA POR CÁRIE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Odontologia como parte dos requisitos para a  
obtenção do título de Doutor em Odontologia.

**Orientador:** Prof. Dr. José Roberto de Oliveira  
Bauer

**SÃO LUÍS - MA**

**2016**

Leal, Adriana Mara Araújo

Efeito do jateamento com vidro niobofosfato na resistência de união de um adesivo em dentina afetada por cárie. / Adriana Mara Araújo Leal –São Luís- Ma, 2016.

60 f.

Orientador: José Roberto de Oliveira Bauer

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-graduação em Odontologia, 2016

1. Dentina afetada por cárie 2. Adesivo autocondicionante 3. Microtração 4. Vidro bioativo I.  
Título.

CDU 615.461

**ADRIANA MARA ARAÚJO LEAL****Efeito do jateamento com vidro niobofosfato na resistência de união de um adesivo em dentina afetada por cárie**

A Comissão julgadora da Defesa do Trabalho Final em Odontologia, em sessão pública realizada no dia 29 / 02 / 2016, considerou a candidata.

( x ) APROVADA

( ) REPROVADA

- 1) Examinador (a): Profa. Dra. Alessandra Reis Silva Loguercio
- 2) Examinador (a): Prof. Dr. Etevaldo Matos Maia Filho
- 3) Examinador (a): Profa. Dra. Karina Gama Kato Carneiro
- 4) Examinador (a): Profa. Dra. Claudia de Castro Rizzi Maia
- 5) Presidente (Orientador): Prof. Dr. José Roberto de Oliveira Bauer

*A vida é uma peça de teatro que não permite  
ensaios. Por isso cante, chore, dance, ria e  
viva intensamente antes que a cortina se feche  
e a peça termine sem aplausos*

*Charles Chaplin*

## DEDICATÓRIA

A **Deus**, pelo dom da vida, por iluminar meu caminho dando-me força e persistência e, especialmente, por colocar na minha vida pessoas maravilhosas e iluminadas, “anjos de luz”.

Aos meus filhos, **Lucas e Maria Clara**, luzes da minha vida, cujo amor me fortalece para seguir em frente, enfrentando todos os desafios.

Ao meu amado **Marco**, por todo o amor, companheirismo, paciência e incentivo, sempre presentes nesta longa trajetória.

Aos meus queridos pais, **Carmem Lúcia e Luiz Carlos** pelo amor incondicional, exemplo de dignidade e lealdade. E por acreditarem nos meus sonhos e contribuírem para a sua realização.

Aos meus irmãos, **Carlos Eduardo, Andréa Samara e Ângela Samara**, presentes de Deus, pelo amor, companheirismo e apoio, apesar da distância.

*“Ainda que eu falasse a língua dos homens e dos anjos, sem amor eu nada seria”*

*I Coríntios 13 (1-2)*

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, **Prof. Dr. José Roberto de Oliveira Bauer**, pelo exemplo de mestre e pesquisador incansável, pelo incentivo permanente, apoio, paciência e compreensão durante esta jornada. Agradeço, imensamente, a confiança em mim depositada, o conhecimento comigo compartilhado, a solidariedade e o diálogo nos momentos de dificuldade. Admiro-o muito!!!

À amiga **Karina Kato**, pelas experiências e angústias vividas nesses quatro anos de convívio. Obrigada por ser amável, por saber se doar e estender a mão quando eu mais precisei. Você foi muito importante nessa trajetória... Muito obrigada!!!

A **Etevaldo**, um amigo por quem eu tenho uma grande admiração e um amor fraternal. Em quase vinte e cinco anos de convívio, sinto-me grata por sempre estar disposto a ajudar e sempre contribuir com seus conhecimentos de estatística.

A **Monique** e **Margareth**, “Anjos do Laboratório de Microbiologia”, agradeço a disponibilidade constante e a competência com que compartilharam seus conhecimentos. Vocês são profissionais especiais, pela dedicação e amor com que fazem seu ofício.

A **Rilza**, pela disponibilidade e paciência na digitalização das imagens do MEV.

À **Profa. Dra. Ceci Carvalho** e a **Juliana Souza**, pelo empenho no processamento do vidro niobofosfato.

À **Profa. Dra. Andrezza Bastos**, aos ex-alunos e atuais colegas de profissão, **Gilliard, Ronniere, Alison** e **Marilourdes**, pela doação dos dentes que proporcionaram a execução desta pesquisa.

A **Marilourdes**, pela determinação com que me auxiliou na fase experimental, em especial, na fase de indução da cárie.

À minha amiga-irmã **Cláudia Rizzi**, pelo auxílio nas imagens e, sobretudo, pelas palavras de apoio, pelo ombro amigo nos momentos de dificuldade e por mostrar que devemos viver com a leveza de um eterno aprendiz.

À turma do doutorado, **Consuelo, Daniele Conde, Danielli Zucatelli, Denise, Elizabeth, Karina, Maria Aparecida, Pierre, Rosana, Sandra, Vandilson**, pelos anos de agradável convívio.

Aos colegas do laboratório de Materiais Dentários, **Edilausson, Thaís, Alisson, Fabíola, Gilliard e Karina**, pelos agradáveis e doces momentos vividos.

À Coordenação da Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Maranhão, representada pelo **Prof. Dr Darlon Lima**, pela oportunidade de participar do programa e pelo seu exemplo de profissionalismo.

Às funcionárias da Coordenação da Pós-Graduação, **Ludmilla e Noêmia**, por nos auxiliarem sempre e, em especial, a **Josy**, pela sua competência, disponibilidade e por ser sempre amável.

Aos **professores da Pós-Graduação em Odontologia** da Universidade Federal do Maranhão, pelos ensinamentos compartilhados.

Aos professores: **Dr Tarcísio, Dra. Leily** e a **Dra. Cecília**, pelas sugestões valiosas ao trabalho.

Às professoras **Ana e Clarissa**, pela revisão e apoio.

À Universidade Ceuma, em especial, à Diretoria da Pós-Graduação, representada pelo **Prof. Dr Valério Monteiro**, pelo apoio e por disponibilizar o Laboratório de Microbiologia para a execução da fase experimental do trabalho.

À Coordenação do Curso de Odontologia da Universidade Ceuma, representada nesses quatro anos pelos professores **Dr Erick Miranda, Dra Ana Paula Lamha e Dra Mariana Batista**, pelo apoio durante essa jornada.

À Equipe de Odontopediatria, **Profa. Dra. Ana Margarida (UFMA), Profa. Ms Clarissa Lopes, Profa Dra. Cláudia Rizzi, Profa. Ms. Isabellla Azevedo, Prof. Dr. Marco Aurélio, Profa. Dra Meire Ferreira, Profa. Dra. Silvana Duailibe, Profa. Ms Tacíria Bezerra, Prof. Ms Saulo André e Prof. Dr Laércio Dias**, pelo apoio e compreensão nos momentos de ausência.

Às amigas **Tárcia Falcão, Eurielva Saraiva, Meire Ferreira, Clarinda Melo e Benedita Nunes**, pelo apoio, compreensão e carinho fundamentais nesta fase.

A **Marco Aurélio**, pelo apoio, ensinamentos e por sempre estar disposto a ajudar.

Aos **professores da Universidade Ceuma**, pelo doce convívio e por suas palavras de apoio.

À família **Lindoso Martins**, pelo apoio e torcida constantes.

À **Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA)**, pela bolsa concedida.

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o efeito do jateamento de micropartículas de vidro niobofosfato (NbG) na resistência de união (RU) e na longevidade de um sistema adesivo em diferentes substratos dentinários. Dezoito molares extraídos livres de cárie foram usados. As superfícies de dentina foram avaliadas em três grupos: (1) Controle – Dentina Sadia; (2) Remoção parcial do tecido cariado; (3) Remoção total do tecido cariado. Metade dos dentes de cada grupo sofreu um jateamento com partículas de NbG (15s/1cm/5bar). Em seguida o adesivo Clearfil S<sup>3</sup> Bond Plus foi aplicado e uma coroa de resina composta foi construída. Os dentes foram seccionados para obtenção dos espécimes (1,0 mm<sup>2</sup>) e submetidos ao teste de microtração (0,5 mm/min) imediatamente e após 6 meses de estocagem em água. Os padrões de fratura foram avaliados usando estereomicroscópio (40x) e levados ao microscópio eletrônico de varredura (SEM). Os dados foram analisados pelos testes Kruskal-Wallis (pos-hoc Dunn) e Mann-Whitney ( $\alpha=0.05$ ).

**Resultados:** A dentina sadia apresentou os maiores valores de RU. O jateamento com NbG aumentou os valores de RU no grupo remoção total. Os valores de RU no período de 24h foram superiores ao de 6 meses. A maioria das fraturas dos espécimes foi adesiva/mista.

**Conclusão:** Os autores concluíram que o jateamento à dentina com partículas NbG aumentou a RU no grupo onde a dentina cariada foi totalmente removida.

**Palavras-chave:** dentina afetada por cárie, adesivo autocondicionante, microtração, vidro bioativo.

## ABSTRACT

**Objectives:** To evaluate the effect of airborne-particle abrasion with niobium phosphate bioglass (NbG) microparticles on the bond strength ( $\mu$ TBS) and longevity of an adhesive system to different dentin substrates.

**Methods and Materials:** Caries-free molars were used in this study. The dentin surfaces were evaluated in three groups: (1) Control – Healthy Dentin; (2) Partial removal of carious tissue; (3) complete removal of carious tissue. Half the teeth in each group were submitted to airborne-particle abrasion with NbG microparticles (15s/1cm/5bar). After this, the adhesive Clearfil S<sup>3</sup> was applied and composite buildups were constructed incrementally; and specimens were longitudinally sectioned to obtain bonded sticks (1.0 mm<sup>2</sup>) to be tested in tension (0.5 mm/min) immediately or after 6 months of storage in water. The fracture patterns were evaluated by stereomicroscope (40x) and then by scanning electron microscopy (SEM). The data were analyzed by the Kruskal-Wallis (post-hoc Dunn) and Mann-Whitney tests ( $\alpha=0.05$ ).

**Results:** Healthy dentin showed the highest bond strength ( $\mu$ TBS). Airborne-particle abrasion with NbG increased the  $\mu$ TBS values in the complete caries removal group. The bond strength values in the 24-hr period were higher than those at 6 months. In the majority of the specimens the fracture mode was adhesive/ mixed.

**Conclusion:** The authors concluded that airborne-particle abrasion on dentin with NbG particles increased the  $\mu$ TBS in the group in which carious dentin was completely removed.

**Keywords:** caries-affected dentin, self-etching adhesive, microtensile, bioactive glass

## SUMÁRIO

|                                                                                 |             |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| RESUMO .....                                                                    | <i>viii</i> |
| ABSTRACT .....                                                                  | <i>ix</i>   |
| ARTIGO .....                                                                    | 11          |
| ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.....                           | 34          |
| ANEXO B – Diretrizes para publicação do artigo.....                             | 36          |
| ANEXO C – Comprovante da submissão do artigo à revista Operative Dentistry..... | 61          |

*A*rtigo

---

*Submetido na Operative Dentistry*

## **Jateamento com vidro bioativo niobofosfato sobre dentina afetada por cárie: Efeito sobre a resistência de união**

### **Jateamento com vidro NbG na RU em dentina afetada por cárie**

#### **Relevância clínica**

O jateamento com micropartículas do biovidro niobofosfato em dentina após a remoção do tecido cariado deve ser considerada uma alternativa para prevenir a degradação na interface de união à dentina de um sistema adesivo autocondicionante.

#### **Resumo**

Objetivo: Avaliar o efeito do jateamento de micropartículas de vidro niobofosfato (NbG) na resistência de união (RU) e na longevidade de um sistema adesivo em diferentes substratos dentinários. Dezoito molares extraídos livres de cárie foram usados. As superfícies de dentina foram avaliadas em três grupos: (1) Controle – Dentina Sadia; (2) Remoção parcial do tecido cariado; (3) Remoção total do tecido cariado. Metade dos dentes de cada grupo sofreu um jateamento com partículas de NbG (15s/1cm/5bar). Em seguida o adesivo Clearfil S<sup>3</sup> Bond Plus foi aplicado e uma coroa de resina composta foi construída. Os dentes foram seccionados para obtenção dos espécimes (1,0 mm<sup>2</sup>) e submetidos ao teste de microtração (0,5 mm/min) imediatamente e após 6 meses de estocagem em água. Os padrões de fratura foram avaliados usando estereomicroscópio (40x) e levados ao microscópio eletrônico de varredura (SEM). Os dados foram analisados pelos testes Kruskal-Wallis (pos-hoc Dunn) e Mann-Whitney ( $\alpha=0.05$ ).

Resultados: A dentina sadia apresentou os maiores valores de RU. O jateamento com NbG aumentou os valores de RU no grupo remoção total. Os valores de RU no período de 24h foram superiores ao de 6 meses. A maioria das fraturas dos espécimes foi adesiva/mista.

Conclusão: Os autores concluíram que o jateamento à dentina com partículas NbG aumentou a RU no grupo onde a dentina cariada foi totalmente removida.

## INTRODUÇÃO

Com o melhor entendimento do processo da doença cárie, a abordagem convencional com a remoção total do tecido cariado tem sido substituída por uma abordagem minimamente invasiva com a remoção parcial e manutenção da porção mais interna da dentina cariada (dentina afetada), que é um tecido vital e passível de remineralização.<sup>1-4</sup>

Porém, o desempenho de sistemas adesivos em tecido afetado por cárie tem sido preocupante devido aos baixos valores de resistência de união.<sup>5-11</sup> Inúmeras razões podem explicar esse comportamento: (A) a presença de uma dentina intertubular pouco mineralizada e porosa;<sup>10,12-15</sup> (B) a presença de minerais ácido-resistentes no interior dos túbulos que dificultam a infiltração dos monômeros resinosos no interior desse substrato<sup>13,15,16</sup> e (C) uma matriz de colágeno desorganizada.<sup>12,17-19</sup> Todas essas características fazem com que a dentina cariada apresente uma baixa resistência coesiva que contribui para reduzir os valores de resistência de união dos sistemas adesivos.<sup>18</sup>

Dessa forma, materiais e técnicas restauradoras devem ser propostas na tentativa de recuperar o comportamento mecânico da dentina residual e também melhorar o comportamento de sistemas adesivos quanto à longevidade.<sup>20</sup> Já que estudos apontam que a hidrólise de sistemas adesivos e ação das metaloproteinases (MMPs) levam à deterioração de interfaces adesivas em períodos relativamente curtos.<sup>21</sup> Estudos recentes têm proposto a incorporação de minerais na dentina cariada com o objetivo de obter uma remineralização.<sup>22,23</sup> Os vidros bioativos têm chamado a atenção devido à capacidade na formação da hidroxiapatita carbonatada (HCA).<sup>24,25</sup> Recentemente, um vidro bioativo impregnado na dentina cariada pode inibir o processo de desmineralização,<sup>30</sup> o crescimento bacteriano<sup>31</sup> e a ação enzimática das

metaloproteinases,<sup>32-34</sup> devido ao aumento do pH ocasionado pela alta liberação iônica.<sup>35-37</sup> A aplicação de materiais bioativos em dentina afetada por cárie poderia criar uma “smear layer bioativa”<sup>38</sup> rica em minerais, que poderia remineralizar a dentina recuperando as propriedades mecânicas desse tecido. E ainda, a presença de partículas de minerais funcionaria como um elo com monômeros funcionais (ex 10-MDP) dos materiais adesivos.<sup>32, 39</sup>

Estudos mostram o efeito positivo do jateamento das partículas de vidros bioativo para remoção seletiva da dentina cariada.<sup>40</sup> Porém ainda não se tem conhecimentos quanto a influência das partículas de biovidro impregnadas na dentina após remoção da cárie na resistência de união dos sistemas adesivos.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do jateamento de micropartículas de NbG na resistência de união imediata e após 6 meses de um sistema adesivo em diferentes substratos dentinários. A hipótese nula testada foi que o jateamento com partículas de NbG não influencia: (i) na resistência de união de um adesivo autocondicionante em diferentes tipos de substratos dentinários; (ii) na resistência de união após 6 meses.

## **MÉTODOS E MATERIAIS**

### **Seleção dos dentes**

Para este estudo foram coletados dezoito terceiros molares humanos hígidos, cujo protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (CEPHU/UFMA), sob o parecer nº 275.505/13. Foram incluídos no estudo apenas dentes hígidos recém-extraídos que não apresentavam trincas, fraturas, rachaduras ou fissuras na superfície da coroa clínica.

### **Preparo do Biovidro Niobofosfato**

Vidros fosfatos foram obtidos a partir da fusão de misturas de diferentes componentes em fornos elétricos.<sup>27,29</sup> Os compostos químicos foram misturados a seco em um misturador tipo túrbula por 1 h, colocados em cadinho de alumina e aquecidos em forno elétrico (Lindberg, Blue M, Watertown, WI, EUA). A taxa de aquecimento foi de 10°C/min até a temperatura de 500 °C por 30 min em ar para eliminação de produtos voláteis. O material foi então aquecido a 1400 °C a 5 °C/min para a completa fusão dos precursores, permanecendo nesta temperatura por 20 min para homogeneização e afinagem a fim de eliminar bolhas.

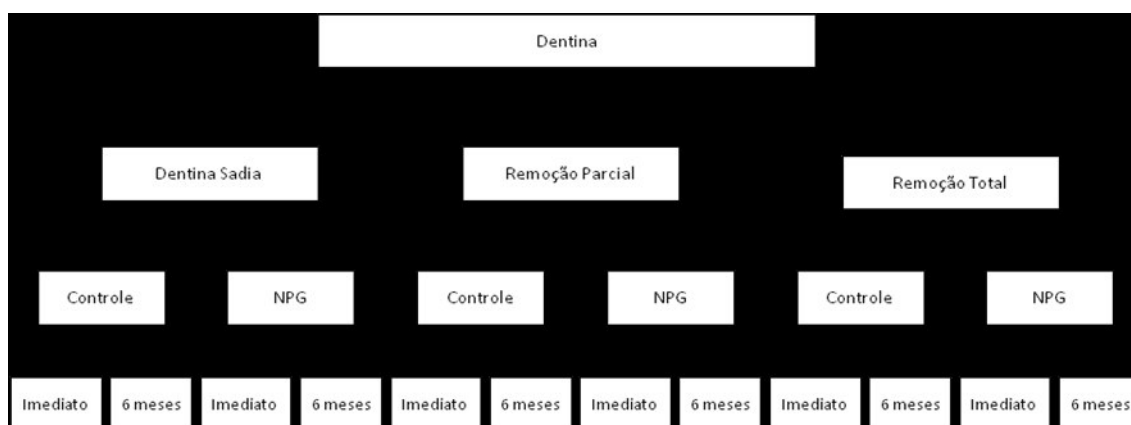
O líquido foi vertido em molde de aço inoxidável e foi resfriado à temperatura ambiente. O vidro foi então moído em sistema de moagem com bola de aço (Pulverisette, Frisch, Alemanha) por 30 min.<sup>29</sup> Após a moagem o pó foi passado por uma sequência de peneiras: 150 µm - 75 µm - 53 µm, sob agitação (Bertel, São Paulo, Brazil). Apenas as partículas que passaram pela peneira de 53 µm foram utilizadas. A distribuição do tamanho das partículas foi determinada por meio de um analisador de partículas em difração a laser (CILAS Model 1064; Compagnie Industrielle des Lasers, Orleans, France). Amostras do pó foram submetidas à análise de espectroscopia de Raio-X de energia dispersiva (EDX-720, Shimadzu, Tóquio, Japão) para verificar a composição final do pó.

### **Delineamento experimental**

Foram usados dezoito dentes que tiveram a superfície de esmalte removida (ISOMET 1000, Buehler Ltd., Lake Bluf, IL, EUA). As superfícies de dentina foram lixadas com lixas de carbetto de silício com granulação # 600 por 60 s para padronização da camada de “*smear layer*”. As superfícies da dentina foram previamente examinadas

em um microscópio óptico (Kozo Optical and Electronical Instrumental, Nanjing, Jiangsu, China) com aumento de 40x para verificar a ausência de esmalte.

Três tipos de substratos dentinários foram usados no presente estudo: 1) Dentina Sadia, 2) Dentina residual após a remoção parcial do tecido cariado (Remoção Parcial), 3) Dentina residual após remoção total do tecido cariado (Remoção Total). Dois tipos de pré-tratamento do substrato dentinário foram utilizados: 1) Dentina sem tratamento (Controle); 2) Dentina jateada com micropartículas de vidro bioativo (NbG). A resistência de união foi avaliada em dois períodos: 1) imediato; 2) seis meses. Perfazendo um total de doze condições experimentais (Figura 1).



**Figura 1.** Desenho experimental

### **Indução artificial da lesão de cárie**

Previamente a indução da lesão de cárie artificial, os dentes foram impermeabilizados com uma camada de adesivo epóxi (Araldite, Ciba Especialidades Químicas Ltda., São Paulo, Brasil) e outra de esmalte ácido resistente (Colorama, CEIL Com. Exp. Ind. Ltda, São Paulo, Brasil), deixando a superfície dentinária oclusal exposta. Em seguida, foram suspensos com auxílio de um fio ortodôntico em um béquer contendo uma solução cariogênica composta por 3,7 g de BHI caldo (Brain Heart

Infusion, Becton Dickinson and Company, Sparks, MD, EUA), 2 g de sacarose (Sigma-Aldrich, Saint Louis, Missouri, EUA), 1g de glicose (Sigma-Aldrich, Saint Louis, Missouri, EUA) e 0,5 g de extrato de levedura (Sigma-Aldrich, Saint Louis, Missouri, EUA) para cada 100 ml de água destilada. Essa solução foi esterilizada (autoclave por 20 minutos a 121°C) previamente a inoculação de 2% de cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 (Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde - Fiocruz, RJ, Brasil) ( $10^8$  UFC/mL). Os dentes suspensos no meio cariogênico foram incubados a 37°C em jarra de microaerofilia por 14 dias. Durante esse período, a solução cariogênica foi substituída a cada 48 horas, porém sem a inoculação de novos microrganismos (Figura 2). O biofilme foi removido com gaze e os materiais isolantes (adesivo epóxi e esmalte) removidos manualmente com lâminas de bisturi. Os dentes foram abundantemente lavados em água deionizada, possibilitando a constatação de uma superfície de dentina escurecida e amolecida ao toque com sonda exploradora.<sup>41</sup>



**Figura 2.** Preparo dos dentes para indução da cárie. (a) dentes impermeabilizados e (b) dentes suspensos em meio cariogênico.

### **Remoção parcial e total do tecido cariado**

A superfície cariada foi removida com auxílio de broca esférica de aço nº 4 (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil) em baixa rotação, a qual foi trocada por uma nova a cada

três dentes. Critérios visuais e táteis baseados, respectivamente, nos critérios de coloração e dureza do substrato dentinário foram utilizados para a sua remoção. A dentina cariada amolecida (dentina infectada) foi removida até a obtenção de uma dentina resistente ao toque com sonda exploradora sem pressão (dentina afetada),<sup>42-44</sup> enquanto que no grupo remoção total, a dentina cariada foi removida completamente com auxílio de brocas e curetas dentinárias até a obtenção de uma dentina endurecida (Figura 3).<sup>45</sup> Esse, assim como os demais procedimentos, foi realizado por um único operador experiente, previamente treinado e calibrado.



**Figura 3.** Remoção do tecido cariado. (a) dentina cariada (b) remoção parcial da dentina cariada com uso de brocas, e (c) remoção total da dentina cariada com cureta após a remoção com brocas.

#### Teste de Resistência de União

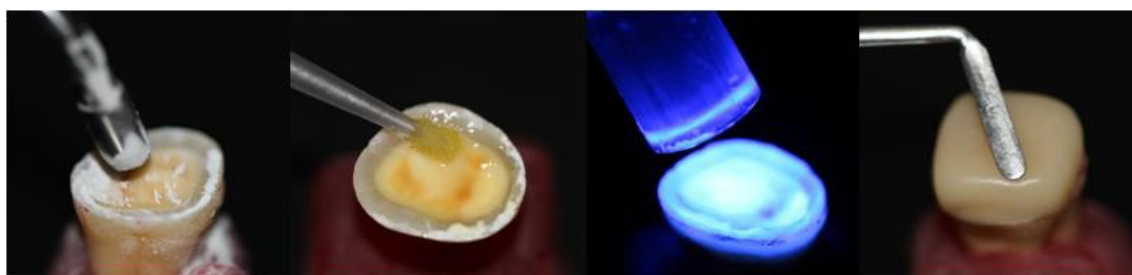
Um sistema de abrasão (Jet Pratical, Kondortech NT, São Paulo, Brasil) foi utilizado para jateamento do NbG com uma pressão de 4-5 bar<sup>32</sup> por 15 s a 1 cm de distância da dentina.<sup>39</sup> Um sistema adesivo autocondicionante foi selecionado de acordo com a presença de um monômero funcional (10-MDP): Clearfil S<sup>3</sup> Bond Plus (Kuraray Noritake Dental Inc, Okayama, Japão). Sua composição, modo de aplicação e lote são descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Sistemas adesivos, composição e modo de aplicação.

| Material<br>(Fabricante)<br>Lote                         | Composição                                                                                                                                                                     | Modo de aplicação                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Clearfil S <sup>3</sup> Bond Plus<br>(Kuraray)<br>00027A | 10-MDP, Bis-GMA, HEMA, dimetacrilato hidrofílico, dimetacrilato hidrofóbico, metacrilato alifático, sílica coloidal, canforoquinona, aceleradores, iniciadores, etanol e água. | 1. Aplicação ativa por 20 s;<br>2. Jato de ar por 10 s a 20 cm;<br>3. Fotoativação por 10 s (600 mW/cm <sup>2</sup> ). |

Abreviaturas: MDP: 10- metacrilóiloxidecil-dihidrogenio-fosfato; Bis-GMA: bisfenol-glicidil-dimetacrilato; HEMA: 2-hidroxi-etil-dimetacrilato.

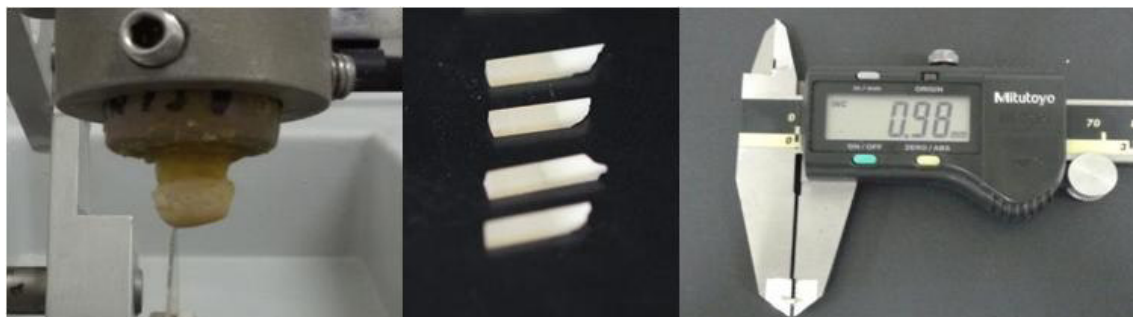
Após os procedimentos de adesão, a resina composta foi utilizada (Lis, FGM, Joinville, SC, Brasil) em três incrementos de 2 mm. Cada incremento foi fotoativado por 40 s (Opilux 501, SDS Kerr, EUA) em uma intensidade de 600 mW/cm<sup>2</sup> (Radiômetro, SDS Kerr, EUA)( Figura 4).



**Figura 4.** Procedimentos adesivos. (a) jateamento com partículas NPG, (b) aplicação do adesivo, (c) fotoativação, (d) construção do bloco de resina.

Os dentes foram fixados com cera pegajosa a um dispositivo da máquina de corte (ISOMET 1000, Buehler Ltd., Lake Bluf, IL, EUA) com a interface de união perpendicular ao disco de corte. Foram realizadas duas sequências de cortes longitudinais e perpendiculares entre si para obtenção dos espécimes com formato de

palitos. O número de palitos perdidos prematuramente durante o preparo dos espécimes foi anotado. A área da secção transversal de cada palito foi medida com um paquímetro (Digimatic absoluto, Mitutoyo, Tóquio, Japão) com aproximadamente 0,01 milímetros e registrados para o cálculo da resistência de união (RU). Os palitos originados do mesmo dente foram divididos aleatoriamente para o teste imediato ou 6 meses. Os espécimes para o grupo de 6 meses foram armazenadas a 37 ° C em frascos hermeticamente fechados contendo água destilada.



**Figura 5.** Preparo dos espécimes. (a) Obtenção dos palitos, (b) palitos, e (c) aferição da área com paquímetro.

Para os testes, os palitos individuais foram colados sobre o dispositivo (Odeme, Joaçaba, SC, Brasil) com uma cola de cianoacrilato (Pegamil de Bond Gel, Buenos Aires, Argentina). Cada palito foi submetido ao teste de resistência de união por meio de uma máquina de ensaios universal (Instron 3342, Canton, MA, EUA) a uma velocidade de 1,0 mm / min. A carga de tração máxima foi dividida pela área da secção transversal da amostra para expressar os resultados em MPa ( Figura 6).



Figura 6. Ensaio de Microtração. (a) Máquina Universal Instron 3242 e (b) dispositivo de microtração onde o espécime é fixado e tracionado.

### **Análise dos espécimes**

A análise dos espécimes fraturados foi realizada em estereomicroscópio (Koso Optical and Electronical Instrumental, Nanjing, Jiangsu, China) em 40X. A classificação dos padrões de fratura foi: 1) coesiva de dentina; 2) coesiva de resina composta; 3) adesiva/mista na interface. Dois espécimes de cada grupo foram aleatoriamente selecionados para avaliação da interface por Microscopia Eletrônica de Varredura e por Espectroscopia de Energia Dispersiva (SEM/EDS, ProX Phenom, Phenom-World, Dillenburgstraat, Eindhoven, Holanda).

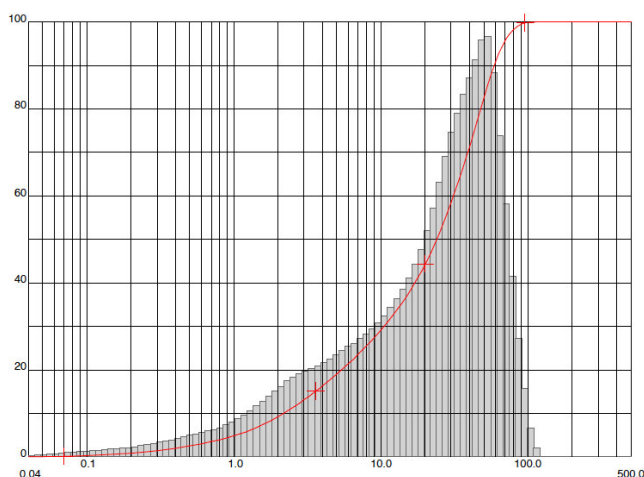
### **Análise estatística**

A análise estatística foi realizada por meio de um software SPSS 21.0 (IBM, Armonk, NY, EUA). Os dados foram analisados para distribuição da normalidade utilizando o teste *Shapiro-Wilk* ( $\alpha = 0,05$ ). A normalidade foi violada e os dados foram analisados utilizando os testes *Kruskal-Wallis* (*pos-hoc Dunn*) para verificar se havia diferença na resistência de união entre os tipos de substratos dentinários. O teste *Mann-Whitney* foi utilizado para avaliar se havia diferença significativa entre os tempos de

avaliação e o tipo de tratamento. As fraturas coesivas e os palitos perdidos durante a execução do teste não foram inseridos na análise estatística.

## RESULTADOS

A análise de espectroscopia de Raio-X de energia dispersiva (EDX) da composição do vidro NbG foi de 40,1% de  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ , 32,8% de  $\text{P}_2\text{O}_5$ , 21,2% de  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  3,8% e 2,1% de  $\text{Na}_2\text{O}$ . A análise granulométrica do pó de NbG mostrou, em sua grande maioria, micropartículas com diâmetros de  $58,83\mu\text{m}$ , também foram detectadas nanopartículas (Figura 7).



**Figura 7.** Distribuição dos tamanhos das partículas NbG obtidas através de um analisador de partículas por difração a laser (Cilas).

Os valores médios de resistência de união (MPa) obtidos pelo sistema adesivo Clearfil S<sup>3</sup> Bond Plus em função do substrato dentinário, do jateamento com NbG e do tempo de armazenamento são observados na Tabela 2.

Houve diferença significativa entre todos os tipos de substratos dentinários ( $p < 0.05$ ). Os maiores valores foram encontrados em dentina sadia seguidos por dentina residual após remoção total do tecido cariado e os menores valores foram obtidos em dentina residual após remoção parcial do tecido cariado. O tratamento com o vidro NbG

obteve valores significativamente maiores que o grupo controle (sem tratamento), somente nos casos da dentina residual após remoção total do tecido cariado ( $p < 0.05$ ). Após o período de seis meses de armazenamento, os valores de resistência de união sofreram uma redução significativa ( $p < 0.05$ ).

Para os diferentes condições experimentais, a maioria das fraturas encontradas foram adesivas/mistas. As fraturas coesivas em dentina e coesiva em resina foram observadas apenas no grupo dentina hígida, porém em pequeno percentual (Tabela 3).

Tabela 2 - Valores médios (desvios-padrão) da resistência de união entre os tipos de dentina, tratamento e tempo de avaliação.

|                 | Dentina Sadia                    |                            | Remoção Parcial                 |                            | Remoção Total                   |                           |                                  |
|-----------------|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
|                 | Controle                         | Jateada                    | Controle                        | Jateada                    | Controle                        | Jateada                   | Total                            |
| <b>Imediato</b> | 29,68 (10,77)                    | 31,65 (15,67)              | 16,28 (8,80)                    | 16,28 (9,76)               | 20,05 (7,84)                    | 25,96 (7,84)              | <b>23,39 (12,00)<sup>X</sup></b> |
| <b>6 meses</b>  | 22,74 (11,59)                    | 26,90 (16,94)              | 16,95 (11,49)                   | 16,02 (11,17)              | 15,73 (5,86)                    | 22,65 (10,66)             | <b>20,44 (12,19)<sup>Y</sup></b> |
| <i>Total</i>    | 26,65 (11,50) <sup>M</sup>       | 29,46 (16,23) <sup>M</sup> | 16,58 (9,95) <sup>M</sup>       | 16,18 (10,16) <sup>M</sup> | 17,95 (7,19) <sup>W</sup>       | 24,27 (9,43) <sup>M</sup> |                                  |
|                 | <b>28,19 (14,27)<sup>A</sup></b> |                            | <b>16,40 (9,97)<sup>C</sup></b> |                            | <b>21,34 (8,99)<sup>B</sup></b> |                           |                                  |

Letras diferentes mostra diferença significante. (p<0.05).

Para os diferentes condições experimentais, a maioria das fraturas encontradas foram adesivas/mistas. As fraturas coesivas em dentina e coesiva em resina foram observadas apenas no grupo dentina hígida, porém em pequeno percentual (Tabela 3).

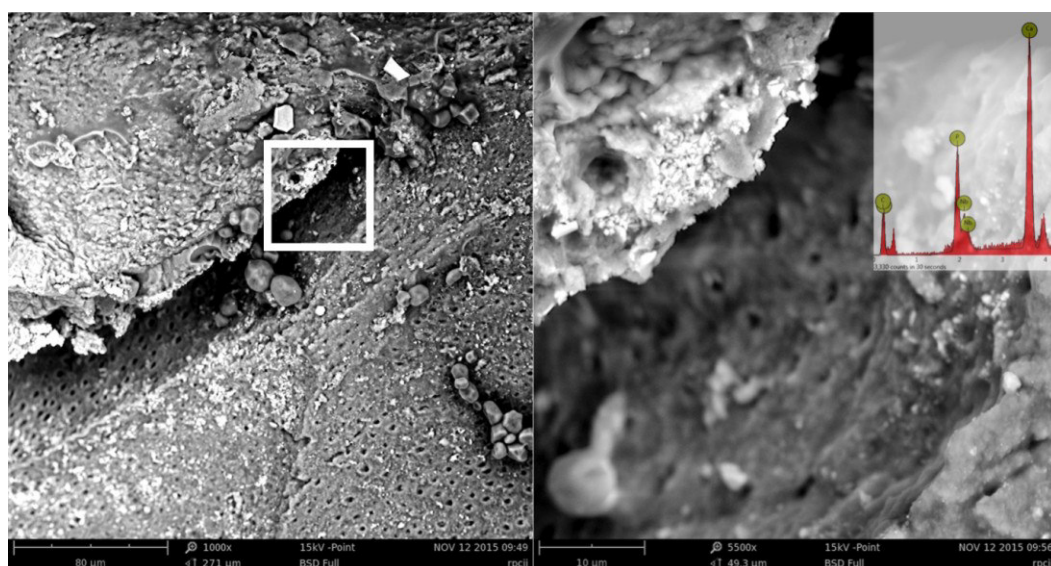
Tabela 3 - Número (porcentagem) dos espécimes de acordo com o padrão de fratura dos grupos testados no presente estudo.

|                 | Dentina Sadia |           |           |           | Remoção Parcial |           |           |           | Remoção Total |           |           |           |
|-----------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|
|                 | Controle      |           | Jateada   |           | Controle        |           | Jateada   |           | Controle      |           | Jateada   |           |
|                 | <i>A/M</i>    | <i>CR</i> | <i>CD</i> | <i>FP</i> | <i>A/M</i>      | <i>CR</i> | <i>CD</i> | <i>FP</i> | <i>A/M</i>    | <i>CR</i> | <i>CD</i> | <i>FP</i> |
| <b>Imediato</b> | 18            | 1         | 0         | 6         | 21              | 0         | 2         | 8         | 21            | 0         | 0         | 2         |
|                 | (94,7)        | (5,2)     | (0,0)     |           | (91,3)          | (0,0)     | (8,6)     |           | (100)         | (0,0)     | (0,0)     |           |
| <b>6 meses</b>  | 15            | 0         | 1         | 5         | 18              | 1         | 1         | 0         | 17            | 0         | 0         | 9         |
|                 | (93,8)        | (0,0)     | (6,2)     |           | (90)            | (5)       | (5)       |           | (100)         | (0,0)     | (0,0)     |           |

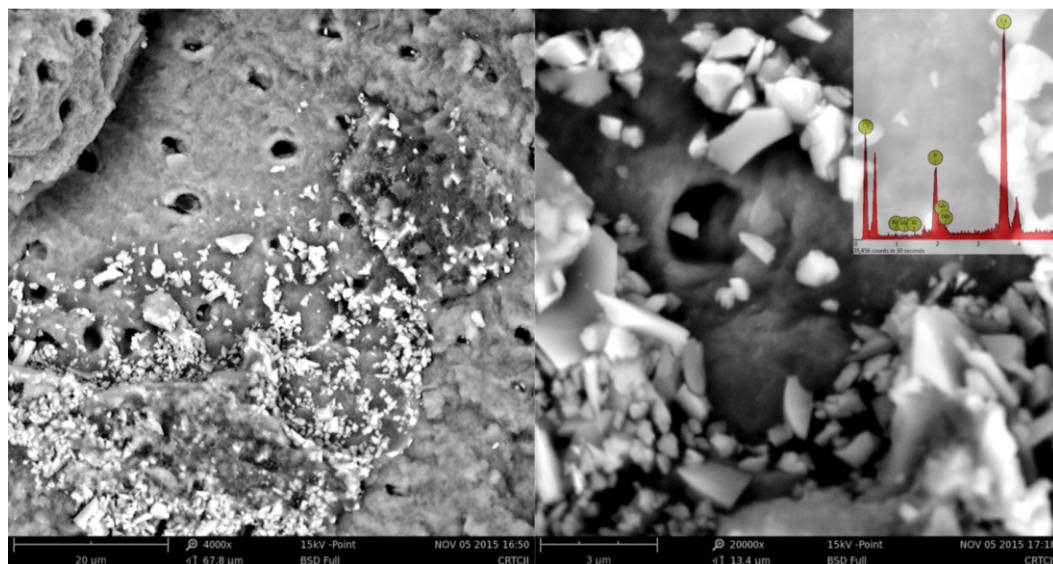
*A/M, falha na interface resina-dentina que inclui falha coesiva dos substratos; C, falha coesiva em dentina; CR, falha coesiva em resina; FP, falha prematura.*

As imagens obtidas com a microscopia eletrônica por varredura (MEV) dos espécimes dos grupos remoção parcial e remoção total jateadas com NbG estão demonstradas nas Figuras 8 e 9. A Figura 8 evidencia uma superfície dentinária após remoção parcial mais rugosa e irregular, sendo possível observar a presença de micropartículas de NbG confirmada por espectroscopia por energia dispersiva (EDS).

A Figura 9 corresponde aos espécimes do grupo dentina após remoção total da cárie. Na superfície jateada é possível observar presença de túbulos abertos com partículas de NbG em seu interior, confirmada por espectroscopia por energia dispersiva (EDS).



**Figura 8.** Microscopia Eletrônica de Varredura dos espécimes do grupo de dentina cariada parcialmente removida ( Magnificação 1000x-Barra 80µm). É possível observar a presença de NbG na dentina afetada. Em maior aumento (Magnificação 5500x – Barra 10µm) observa-se a superfície de dentina exposta com evidência de túbulos obliterados por material bioativo confirmado por EDS.



**Figura 9.** Microscopia Eletrônica de Varredura dos espécimes do grupo de dentina cariada totalmente removida ( Magnificação 4000x-Barra 20µm). É possível observar a presença de túbulos dentinários abertos, e uma área coberta por um aglomerado de vidro bioativo NbG. Em maior aumento (Magnificação 20.000x – Barra 3µm) evidencia a presença de partículas nanométricas de NbG dentro dos túbulos, confirmado por EDS.

## DISCUSSÃO

O propósito de aplicar um biomaterial em dentina afetada por cárie foi contribuir para uma remineralização, aumentar o pH, e inibir o crescimento bacteriano e a ação de enzimas que degradam o colágeno. Portanto, uma camada impregnada com partículas de vidro bioativo como observado na Figura 8 poderia servir de um elo de união de sistemas adesivos que apresentam uma alta capacidade de ligação com minerais, nesse caso o 10-MDP. Os resultados obtidos no presente estudo demonstraram que o vidro bioativo NbG foi capaz de

aumentar os valores de resistência de união apenas da dentina onde houve a remoção completa do tecido cariado. Assim, a primeira hipótese nula foi rejeitada.

A união dos adesivos dentinários à dentina é influenciada por variações regionais da composição e de profundidade.<sup>46</sup> A dentina residual após remoção completa do tecido cariado mostra-se profunda, quando comparada aos grupos da dentina afetada por cárie e da dentina sadia. A dificuldade na adesão à dentina profunda deve-se ao baixo conteúdo de dentina intertubular e fibrilas colágenas, bem como alto volume de água proveniente dos túbulos dentinários que se encontram em maiores quantidades e mais calibrosos.<sup>46,47</sup> Assim, o jateamento com micropartículas de NbG em uma dentina profunda pode ter selado a embocadura dos túbulos (Figura 9) dificultando a passagem de água ou servindo como um elo com o monômero 10-MDP, e desta maneira aumentando os valores de resistência de união. No entanto, no grupo que foi submetido ao jateamento com NBG na dentina afetada (remoção parcial) nenhum aumento nos valores de resistência de união foi observado. Além disso, estudos prévios que utilizaram materiais poliméricos contendo biovidro 45S5 demonstraram uma liberação contínua de íons cálcio e fosfatos que podem induzir a remineralização e recuperação das propriedades mecânicas (elasticidade e nano-dureza) ao longo das áreas pobre em minerais nas interface dentina-resina.<sup>48,49,50</sup>

Os valores de resistência união no grupo dentina afetada foram inferiores aos grupos da dentina saudável e da dentina após remoção completa da cárie. Inúmeros estudos também encontraram baixos valores de resistência de união em dentina nestes condições.<sup>5-8,10,11</sup> A presença de cristais ácido-resistentes dentro dos túbulos dentinários podem impedir a infiltração de monômeros ácidos e reduzir a formação de tags resinosos. A dentina afetada por cárie também apresenta baixa resistência coesiva, baixa dureza, e menor módulo de

elasticidade, devido à ausência de conteúdo mineral.<sup>12-15</sup> Este substrato dentinário é o elo mais propício a se romper, e isso talvez explique os baixos resultados de resistência de união.

Por outro lado, alguns estudos têm mostrado resultados de resistência de união semelhantes entre dentina sadia e dentina afetada,<sup>51,52</sup> diferindo dos resultados encontrados neste estudo. Tais autores mencionaram o uso de corantes para identificar a dentina afetada por cárie, desgastando a dentina até obter uma superfície livre de corantes.<sup>53</sup>

Os maiores valores de resistência de união foram obtidos na dentina sadia em razão da presença abundante de minerais. O objetivo do jateamento de partículas de vidro com NbG na dentina saudável foi criar um ambiente alcalino que bloquearia a atividade enzimática,<sup>54</sup> impedindo a redução da resistência de união após 6 meses. Entretanto foi observada uma redução nos valores de resistência de união ao longo do tempo. Dessa forma, a segunda hipótese nula foi rejeitada.

Em outro estudo, o jateamento com biovidro (45S5) em dentina sadia não foi capaz de aumentar os valores de resistência de união do mesmo sistema adesivo utilizado neste estudo.<sup>32</sup> No entanto, Profeta et al.<sup>54</sup> encontrou uma redução nos valores de resistência após 6 meses quando o vidro 45S5 foi aplicado a dentina saudável antes da aplicação de um adesivo convencional. Isto foi devido à modificação das características físico-químicas do vidro a ser aplicada imediatamente após o ataque ácido, o que impediu a precipitação do fosfato de cálcio amorfo e de hidroxiapatita, o que seria fundamental para inibir a atividade das enzimas metaloproteinases.

Finalmente, os resultados deste estudo demonstraram que o jateamento de partículas com vidro bioativo NbG é uma técnica promissora para promover a formação de uma "camada híbrida bioativa" em dentina profunda, após a remoção completa do tecido cariado. Mas, neste momento, muitos pesquisadores estão à procura de uma técnica ou biomaterial

adesivo com diferentes vidros bioativos capaz de remineralizar camadas híbridas ou recuperar as propriedades mecânicas da dentina afetada por meio da formação de apatita biomimética.<sup>55</sup>

## CONCLUSÃO

O jateamento com partículas do biovidro niobofosfato foi capaz de aumentar a resistência de união do adesivo autocondicionante à dentina após a remoção completa do tecido cariado.

## REFERÊNCIAS

1. Fusayama T (1978) Two layers of carious dentin; diagnosis and treatment *Operative Dentistry* **4(2)** 63-70.
2. Lula EC, Monteiro-Neto V, Alves CM & Ribeiro CC (2009) Microbiological analysis after complete or partial removal of carious dentin in primary teeth: a randomized clinical trial *Caries Research* **43(5)** 354-358.
3. Lula EC, Almeida Jr LJ, Alves CM, Monteiro-Neto V & Ribeiro, CC (2011) Partial caries removal in primary teeth: association of clinical parameters with microbiological status *Caries Research* **45(3)** 275-280.
4. Ricketts D, Lamont T, Innes N, Kidd E & Clarkson JE (2013) Operative caries management in adults and children *Cochrane Database of Systematic Review* **3** Art. No CD003808.
5. Alves FB, Lenzi TL, Reis A, Loguercio AD, Carvalho TS & Raggio DP (2013) Bonding of simplified adhesive systems to caries-affected dentin of primary teeth *The Journal of Adhesive Dentistry* **15(5)** 439-445.
6. Erhardt MC, Lobo MM, Goulart M, Coelho-de-Souza FH, Valentino TA, Pisani-Proenca J, Conceição EN & Pimenta LAF (2014) Microtensile bond strength of etch-and-rinse and self-etch adhesives to artificially created carious dentin *General Dentistry* **62(3)** 56-61.
7. Kunawarote S, Nakajima M, Foxton RM & Tagami J (2011) Effect of pretreatment with mildly acidic hypochlorous acid on adhesion to caries-affected dentin using a self-etch adhesive *European Journal Oral Science* **119(1)** 86-92.

8. Pereira PN, Nunes MF, Miguez PA & Swift Jr EJ (2006) Bond strengths of a 1-step self-etching system to caries-affected and normal dentin *Operative Dentistry* **31(6)** 677-681.
9. Say EC, Nakajima M, Senawongse P, Soyman M, Ozer F & Tagami J (2005) Bonding to sound vs caries-affected dentin using photo- and dual-cure adhesives *Operative Dentistry* **30(1)** 90-98.
10. Scholtanus JD, Purwanta K, Dogan N, Kleverlaan CJ & Feilzer AJ (2010) Microtensile bond strength of three simplified adhesive systems to caries-affected dentin *The Journal of Adhesive Dentistry* **12(4)** 273-278.
11. Wei S, Sadr A, Shimada Y & Tagami J (2008) Effect of caries-affected dentin hardness on the shear bond strength of current adhesives *The Journal Adhesive Dentistry* **10(6)** 431-440.
12. Wang Y, Spencer P & Walker MP (2007) Chemical profile of adhesive/caries-affected dentin interfaces using Raman microspectroscopy *Journal of Biomedical Materials Research Part A* **81(2)** 279-286.
13. Yoshiyama M, Urayama A, Kimochi T, Matsuo T & Pashley DH (2000) Comparison of conventional vs self-etching adhesive bonds to caries-affected dentin *Operative Dentistry* **25(3)** 163-169.
14. Zheng L, Hilton JF, Habelitz S, Marshall SJ & Marshall GW (2003) Dentin caries activity status related to hardness and elasticity *European Journal Oral Science* **111(3)** 243-252.
15. Spencer P, Wang Y, Katz JL & Misra A (2005) Physicochemical interactions at the dentin/adhesive interface using FTIR chemical imaging *Journal of Biomedical Optics* **10(3)** 031104-1-031104-11 .
16. Spencer P, Wang Y & Katz JL (2004) Identification of collagen encapsulation at the dentin/adhesive interface *The Journal of Adhesive Dentistry* **6(2)** 91-95.
17. Nakajima M, Hosaka K, Yamauti M, Foxton RM & Tagami J (2006) Bonding durability of a self-etching primer system to normal and caries-affected dentin under hydrostatic pulpal pressure in vitro *American Journal Dentistry* **19(3)** 147-150.
18. Yoshiyama M, Tay FR, Doi J, Nishitani Y, Yamada T, Itou K, Carvalho RM, Nakima M & Pashley DH (2002) Bonding of self-etch and total-etch adhesives to carious dentin *Journal of Dental Research* **81(8)** 556-560.
19. Yoshiyama M, Tay FR, Torii Y, Nishitani Y, Doi J, Itou K, Ciucchi B & Pashley DH (2003). Resin adhesion to carious dentin. *American Journal of Dentistry* **16(1)** 47-52.

20. Reis A, Carrilho M, Breschi L & Loguercio AD (2013) Overview of clinical alternatives to minimize the degradation of the resin-dentin bonds *Operative Dentistry* **38(4)** E1-E25.
21. Carvalho RM, Manso AP, Geraldeli S, Tay FR & Pashley DH (2012) Durability of bonds and clinical success of adhesive restorations. *Dental Materials* **28(1)** 72-86.
22. Bertassoni LE, Habelitz S, Marshall SJ & Marshall GW (2011) Mechanical recovery of dentin following remineralization in vitro - an indentation study *Journal of Biomechanics* **44(1)** 176-181.
23. Kinney JH, Habelitz S, Marshall SJ & Marshall GW (2003) The importance of intrafibrillar mineralization of collagen on the mechanical properties of dentin *Journal of Dental Research* **82(12)** 957-961.
24. Hench LL (2006) The story of Bioglass *Journal of Materials Science: Materials in Medicine* **17(11)** 967-978.
25. Sauro S, Thompson I & Watson TF (2011) Effects of common dental materials used in preventive or operative dentistry on dentin permeability and remineralization *Operative Dentistry* **36(2)** 222-230.
26. Carvalho CN, Wang Z, Shen Y, Gavini G, Martinelli JR, Manso A & Haapasalo M (2015). Comparative analyses of ion release, pH and multispecies biofilm formation between conventional and bioactive gutta-percha. *International Endodontic Journal* 7. doi: 10.1111/iej.12558.
27. Carvalho CN, Martinelli JR, Bauer J, Haapasalo M, Shen Y, Bradaschia-Correa V, Manso AP & Gavini G (2015) Micropush-out dentine bond strength of a new gutta-percha and niobium phosphate glass composite *International Endodontic Journal* **48(5)** 451-459.
28. Bauer J, Carvalho EM, Carvalho CN, Meier MM, Souza JP, Carvalho RM & Loguercio AD (2016) Development of a simplified etch-and-rinse adhesive containing niobiophosphate bioactive glass *International Journal of Adhesion and Adhesives* **69** 110-114.
29. Carbonari JM, Faria LJ Jr, Kronig B Jr, Martinelli JR (2004) Bioactive niobium phosphate glasses for osseointegrated applications *Patent Number*: WO2004026781A1.
30. Banerjee A (2013) Minimal intervention dentistry: part 7. Minimally invasive operative caries management: rationale and techniques *British Dental Journal* **214(3)** 107-111.
31. Waltimo T, Brunner TJ, Vollenweider M, Stark WJ & Zehnder M (2007) Antimicrobial effect of nanometric bioactive glass 45S5 *Journal of Dental Research* **86(8)** 754-757.

32. Sauro S, Watson TF, Thompson I, Toledano M, Nucci C & Banerjee A (2012) Influence of air-abrasion executed with polyacrylic acid-Bioglass 45S5 on the bonding performance of a resin-modified glass ionomer cement *European Journal of Oral Sciences* **120(2)** 168-177.
33. Sauro S, Watson TF, Thompson I & Banerjee A (2012) One-bottle self-etching adhesives applied to dentine air-abraded using bioactive glasses containing polyacrylic acid: an in vitro microtensile bond strength and confocal microscopy study *Journal of Dentistry* **40(11)** 896-905.
34. Osorio R, Yamauti M, Sauro S, Watson TF & Toledano M (2012) Experimental resin cements containing bioactive fillers reduce matrix metalloproteinase-mediated dentin collagen degradation *Journal of Endodontics* **38(9)** 1227-1232.
35. Peters MC, Bresciani E, Barata TJE, Fagundes TC, Navarro RL, Navarro MFL & Dickens SH (2010) In vivo dentin remineralization by calcium-phosphate cement *Journal of Dental Research* **89(3)** 286-291.
36. Sauro S, Watson TF & Thompson I (2010) Dentine desensitization induced by prophylactic and air-polishing procedures: an in vitro dentine permeability and confocal microscopy study *Journal of Dentistry* **38(5)** 411-422.
37. Wang Z, Jiang T, Sauro S, Wang Y, Thompson I, Watson TF, Sa Y, Xing W, Shen Y & Haapsalo M (2011) Dentine remineralization induced by two bioactive glasses developed for air abrasion purposes *Journal of Dentistry* **39(11)** 746-756.
38. Bakry AS, Takahashi H, Otsuki M & Tagami J (2013) The durability of phosphoric acid promoted bioglass–dentin interaction layer *Dental Materials* **29(4)** 357-364.
39. Carvalho EM, Lima DM, Carvalho CN, Loguercio AD, Martinelli JR & Bauer J (2015) Effect of airborne-particle abrasion on dentin with experimental niobophosphate bioactive glass on the microtensile bond strength of resin cements *Journal of Prosthodontic Research* **59(2)** 129-135.
40. Paolinelis G, Banerjee A & Watson TF (2008) An in vitro investigation of the effect and retention of bioactive glass air-abrasive on sound and carious dentine *Journal of Dentistry* **36(3)** 214-218.
41. Sanabe ME, Costa CA & Hebling J (2011) Exposed collagen in aged resin-dentin bonds produced on sound and caries-affected dentin in the presence of chlorhexidine *The Journal Adhesive Dentistry* **13(2)** 117-124.

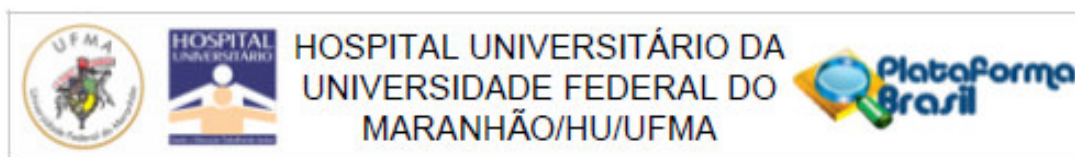
42. Arrais CA, Giannini M, Nakajima M & Tagami J (2004) Effects of additional and extended acid etching on bonding to caries-affected dentine *European Journal of Oral Sciences* **112(5)** 458-464.
43. Zanchia CH, D'Avila OP, Rodrigues-Junior SA, Burnett LH, Jr, Demarco FF & Pinto MB (2010) Effect of additional acid etching on bond strength and structural reliability of adhesive systems applied to caries-affected dentin *The Journal Adhesive Dentistry* **12(2)** 109-115.
44. Carvalho FG, Carlo HL, Sacramento PA, Barros S, Santos RL & Puppin-Rontani RM (2013) Biodegradation of caries-affected dentin bonding interface of fluoride and MDPB-containing adhesive system. *International Journal of Adhesion and Adhesives* **47** 134-140.
45. Silva NR, Carvalho RM, Pegoraro LF, Tay FR & Thompson VP (2006) Evaluation of a self-limiting concept in dentinal caries removal *Journal of Dental Research* **85(3)** 282-286.
46. Villela-Rosa AC, Goncalves M, Orsi IA, Miani PK (2011) Shear bond strength of self-etch and total-etch bonding systems at different dentin depth *Brazilian Oral Research* **25(2)** 109-115.
47. Pegado RE, do Amaral FL, Florio FM, Basting RT (2010) Effect of different bonding strategies on adhesion to deep and superficial permanent dentin *European Journal of Dentistry* **4(2)** 110-117.
48. Sauro S, Osorio R, Watson TF & Toledano M (2012). Therapeutic effects of novel resin bonding systems containing bioactive glasses on mineral-depleted areas within the bonded-dentine interface *Journal of Materials Science: Materials in Medicine* **23(6)** 1521-1532.
49. Sauro S, Osorio R, Osorio E, Watson TF & Toledano, M (2013) Novel light-curable materials containing experimental bioactive micro-fillers remineralise mineral-depleted bonded-dentine interfaces *Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition* **24(8)** 940-956.
50. Sauro S, Osorio R, Fulgêncio R, Watson TF, Cama G, Thompson I & Toledano M (2013) Remineralisation properties of innovative light-curable resin-based dental materials containing bioactive micro-fillers *Journal of Materials Chemistry B* **1(20)** 2624-2638.
51. Hosoya Y, Kawada E, Ushigome T, Oda Y & Garcia-Godoy F (2006) Micro-tensile bond strength of sound and caries-affected primary tooth dentin measured with original designed jig *Journal of Biomedical Materials Research part B: Applied Biomaterials* **77(2)** 241-248.
52. Nakornchai S, Harnirattisai C, Surarit R & Thiradilok S (2005) Microtensile bond strength of a total-etching versus self-etching adhesive to caries-affected and intact dentin in primary teeth *The Journal of the American Dental Association* **136(4)** 477-483.

53. Boston DW & Liao J (2003) Staining of non-carious human coronal dentin by caries dyes *Operative dentistry* **29(3)** 280-286.
54. Profeta AC, Mannocci F, Foxton RM, Thompson I, Watson TF & Sauro S (2012) Bioactive effects of a calcium/sodium phosphosilicate on the resin-dentine interface: a microtensile bond strength, scanning electron microscopy, and confocal microscopy study *European Journal of Oral Sciences* **120(4)** 353-362.
55. Sauro S & Pashley DH (2016) Strategies to stabilise dentine-bonded interfaces through remineralising operative approaches–State of The Art *International Journal of Adhesion and Adhesives* **69** 39-57.

---

*A*nexos

## ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Efeito do jateamento com um biovidro em dentina afetada por cárie: nanoinfiltração e resistência de união ao longo do tempo

**Pesquisador:** Jose Roberto de Oliveira Bauer

**Área Temática:**

**Versão:** 4

**CAAE:** 08935012.1.0000.5086

**Instituição Proponente:** CENTRO DE PESQUISA CLÍNICA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

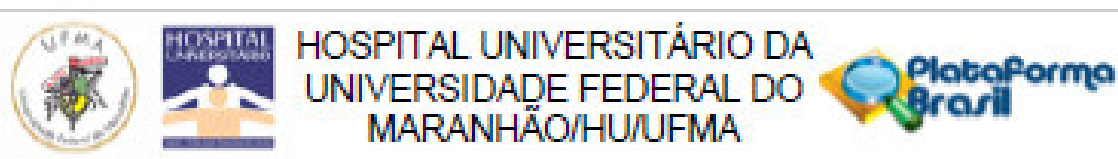
#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 275.505

**Data da Relatoria:** 17/05/2013

#### Apresentação do Projeto:

O jateamento com vidros bioativos (fosfosilicatos de cálcio-sódio bioativos - Bioglass 45S5) tem chamado atenção, devido este pó ser mais seletivo na remoção da dentina cariada adicionado a sua capacidade de induzir a remineralização do substrato remanescente. Trata-se de um estudo experimental, longitudinal, quantitativo e qualitativo, visando avaliar a resistência de união dos adesivos autocondicionantes à dentina hígida e afetada por cárie, em dentes humanos, após jateamento do substrato com partículas do biovidro niobofosfato em diferentes tempos: imediato e 6 meses. Serão usados 64 dentes hígidos, metade serão submetidos a indução de cárie. Uma parte desses dentes terá a dentina jateada com um biovidro experimental durante 1min/5bar. Para o procedimento adesivo serão utilizados 2 autocondicionantes Clearfil S3 Bond (Kuraray, Osaka, Japão) Single Bond Universal (3M, ESPE, St Paul, USA). Serão incluídos no estudo terceiros molares humanos hígidos de indivíduos maiores de 18 anos, extraídos por motivos periodontal ou ortodôntico. Os dados obtidos de cada teste serão tabulados e submetidos à análise estatística. Se houver normalidade será utilizado o teste de análise de variância ANOVA ou Turkey e se não houver normalidade será utilizado o teste de Kruskal Wallis. Financiamento próprio.



Continuação do Parecer: 275.505

#### **Objetivo da Pesquisa:**

##### **Objetivo primário:**

Avallar *in vitro* a resistência de união dos adesivos autocondicionantes à dentina hígida e à dentina afetada por cárie após jateamento do substrato com partículas do biovidro niobofosfato, em diferentes tempos: imediato e ao longo do tempo (6 meses).

##### **Objetivo Secundário:**

- Analisar o padrão de fratura com auxílio de Microscopia Eletrônica de Varredura
- Avallar a Interface adesiva entre adesivos autocondicionantes e a dentina hígida e a dentina afetada por cárie abrasionada com partículas de biovidro niobofosfato, através de Microscopia Eletrônica de Varredura e com o auxílio do traçador nitrato de prata.
- Avallar os efeitos da armazenagem sobre a resistência de união e características da Interface.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

##### **Riscos:**

Os riscos referidos estão associados ao constrangimento pelo uso de um dos seus órgãos (dentes) em estudos científicos. O sujeito entretanto poderá deixar de participar em qualquer época sem prejuízo.

##### **Benefícios:**

Segundo o pesquisador não haverá benefícios diretos ao doador, porém o resultado da pesquisa possibilitará aperfeiçoamento do uso do material na comunidade odontológica, propiciando melhores condições de longevidade das restaurações.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto tem relevância científica, cujos resultados poderão representar estratégias de aperfeiçoamento para os materiais restauradores de Dentes.

##### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O protocolo cumpre com as exigências em relação aos "Termos de apresentação obrigatória": folha de rosto, projeto de pesquisa, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) orçamento e

Endereço: Rua Barão de Itapary nº 227

Bairro: CENTRO

CEP: 65.020-070

UF: MA

Município: SÃO LUÍS

Telefone: (98)2109-1250

Fax: (98)2109-1223

E-mail: cep@huufma.br

## **Anexo B – DIRETRIZES PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA OPERATIVE DENTISTRY**

### **Contents**

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Mission: .....                 | 3  |
| Claims: .....                  | 4  |
| INDIA .....                    | 5  |
| Postal                         |    |
| Damage.....                    | 6  |
| LateFees: .....                | 6  |
| Late Paper Only Subscription:  |    |
| .....                          | 6  |
| Late Online Only Subscription: |    |
| .....                          | 7  |
| Late Online and Paper          |    |
| Subscripti.....                | 7  |
| Academy Members:               |    |
| .....                          | 7  |
| Subscription Fees:             |    |
| .....                          | 7  |
| Refunds:                       |    |
| .....                          | 8  |
| Wire Transfers:                |    |
| .....                          | 8  |
| Back Issues and Back Volumes:  |    |
| .....                          | 8  |
| Renewal Notices:               |    |
| .....                          | 9  |
| Academy Members:               |    |
| .....                          | 9  |
| Continuing Dental Education    |    |
| .....                          | 11 |

## Goals

..... 11

ADA CERP (American Dental Association Continuing Education Recognized Provider) ..... 12

## Joint Sponsorship Opportunities

..... 13

## Copyright

..... 13

## #1 – to be used in all printed media

..... 14

## #2 – to be used in all electronic media

..... 14

Manuscript submission ..... 14

General Requirements ..... 14

Important Information ..... 15

Manuscript Type Requirements ..... 17

All Manuscripts ..... 17

Other Manuscript Type – Additional Requirements ..... 18

References ..... 18

Reference Style Guide ..... 19

Author Rights ..... 21

Reviewers and the Reviewer Board ..... 21

## Conflicts of Interest

..... 22

## Commercialism

..... 22

## Commercial Support

..... 23

## Full Disclosure

..... 24

## Conflict of Interest

..... 24

Faculty Posting: ..... 25

**Mission:**

Operative Dentistry, Inc. is committed to providing current, relevant, peer reviewed articles and other educational opportunities that advance the practice of restorative dentistry to practicing general and restorative dentists. The scope of our offerings to the dental community is based on a scientific foundation and includes: disease prevention; conservation of tooth structure; biomaterials and their application in the restoration of teeth; interdisciplinary interactions; dental education; and the social, political, and economic aspects of dental practice.

Current as of: 3-Sep-14

## Claims:

Missing issue claims will not be accepted when the shipping address is an (air) forwarding service address.<sup>(1)</sup> Missing issue claims are accepted only when the shipping address is the customer's end user address.<sup>(2)</sup>

We will honor claims postmarked **between**<sup>(3)</sup> the following dates:

North America Rest of World Issue one 15 Jan. – 15 Feb. 30 Jan. – 30 Mar.

Issue two 15 Mar. – 15 Apr. 30 Mar. – 30 May

Issue three 15 May – 15 Jun. 30 May – 30 Jul.

Issue four 15 Jul. – 15 Aug. 30 Jul. – 30 Sep.

Issue five 15 Sep. – 15 Oct. 30 Sep. – 30 Nov.

Issue six 15 Nov. – 15 Dec. 30 Nov. – 30 Jan (following year)

Supplements <sup>(4)</sup> 15 - 45 days after mailing 30 – 90 days after mailing

Outside of this claim time, claims will be denied and issues will be available for purchase at the normal issue price of 40.00 USD, which includes postage.

Issues, when running on a normal print schedule, should mail from our press four days before the first day of the publication month. Replacement issues are mailed from our offices on the 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> Fridays of each month.

Operative Dentistry, Inc. (OpDent) will fulfill one (1) free claimed issue per subscription period, so long as the claim is postmarked within the claim period<sup>(3)</sup>. A valid end-user email address must accompany any claim in order for us to send e-mail confirmation of postage or status. If more than one issue is claimed, we will replace the most recent issue in accordance with the above policies. OpDent

Current as of: 3-Sep-14

reserves the right to provide reprinted replacement issues once the original press run stock is depleted.

Free replacement copies will not be sent to replace issues undelivered due to a subscriber's failure to notify the publisher of a change of address. Any replacements of this type will be charged as a back issue. OpDent must have address changes at least 4 weeks prior to an issue print date for uninterrupted service as that is when our mailing list is forwarded to our press for production and postage.

For the purposes of claim validation, a subscriber's name on our Allen Press submitted mailing list will act as a confirmation of mailing, with the exception of countries in which there is a designated OpDent distributor. Countries with distributors are listed below with their specific policy exceptions.

**INDIA.** All journals will be delivered via courier and will require a signature upon delivery. All questions regarding subscriptions, payment, orders or claims from any individual or institutional subscriber based in India should be addressed to International Subscription Agency (ISA) at intl@bsnl.in. Notice from our exclusive distributor, ISA at backvolumes@gmail.com of receipt details will act as proof of delivery. A confirmation from ISA of proof of delivery will invalidate any claim for that issue. ISA uses an air forwarding service; this service is exempt from the forwarding policy listed above.

(1) For the purposes of a claim, any organization that forwards items without regard to the subscriber's customer ID number on the address label will be considered an (air) forwarding service.

(2) For the purposes of a claim, post boxes in the end user's home city will be considered an end user address and not a forwarding service.

(3) Extensions to these dates will be made should the issue mail later than its normal schedule. The extension will be equal to the number of days the issue was delayed. If no postmark appears, the date of receipt will be used in the calculation.

(4) Supplements are not issued every year. Only 6 have been issued from 1975 to 2013

Current as of: 3-Sep-14

**Postal Damage:**

We take great care and expense to choose the best shipping method and packaging for our journals. We hope you understand that OpDent cannot accept responsibility for postal system practices. However, if you would like to use your allotted free replacement issue we will honor the damage claim.

**Late Fees:**

Subscription terms will be honored as requested upon receipt of payment in the OpDent office. If the subscription term requested is received after the 10<sup>th</sup> day of the month preceding the normal issue's mailing date, the subscription will be considered late. (For example, if a subscriber would like to have a calendar year subscription – Jan 2014 to Dec 2014, and the payment is received in the OpDent offices on 9 December 2013, all the issues will be distributed as usual, if the payment is received on 11 December 2013 the subscription will be considered late.)

The late fee is \$20.00USD for USA and \$25.00 for all others countries per issue, and cannot exceed 5 issues. A request for a 6 issue late fee will be billed as a back volume at the regular price of \$240.00USD in lieu of a subscription payment.

Backstarting your subscription by the payment of late fees is allowable at any time so long as the request falls within the 6 issue (1 subscription year) framework (for example, a subscriber may not request to backstart their subscription by 4 issues, if 3 issues have already mailed to the subscriber.)

**Late Paper Only Subscription:**

If your subscription is received late, your subscription term will be entered as requested on your order, you will gain temporary access to the online Journal (email address required) for the paper issues that have already been mailed, and an invoice will be sent to you for the late fee(s) due. Upon receipt of the late fee(s) your paper back-issue(s) will be mailed and your temporary

Current as of: 3-Sep-14

internet access will be terminated. If you do not pay the late fee, your online access for those issues will remain active in perpetuity.

### **Late Online Only Subscription:**

There is no late fee associated with online only subscriptions as they will run for the calendar year requested. An exception to this rule is for those who have an unexpired split year subscription upon receipt of subscription payment. In these situations, the online subscription will be extended for six issues from the current expiration date.

### **Late Online and Paper Subscription:**

The paper subscription will take precedence and the online subscription will be tied to the term of the paper subscription and will follow the terms of the paper only subscription as outlined above.

### **Academy Members:**

It is the Academy Member's responsibility to ensure that their dues are paid on-time. All Academy members are entered as a calendar year subscription. If a subscription is sent late to our offices, the member's subscription will begin with the next available issue. Back issues will be sent only upon specific request from the member to Operative Dentistry.

### **Subscription Fees:**

Pricing for this journal is reflected in the most current edition of Operative Dentistry's Subscription Fact sheet – available at <https://www.jopdent.com/subscribe/subInfo.pdf>. Each new addition replaces the old and is effective immediately upon publication. The rates for USA and ALL OTHERS is based upon the ENDUSER address and not on the mailing address.

Agencies that process subscriptions for their clients are responsible to know the policies and procedures of this journal as outlined. Ignorance of policy is not a valid

Current as of: 3-Sep-14

reason for placing a claim. Agencies who knowingly falsify subscription types or end-user addresses will become ineligible to do business with OpDent.

### **Refunds:**

Refund requests will be honored, and will be prorated according to the issues left in the subscribers paid term.

An issue is no longer eligible for a refund once the official mailing list has been generated and sent to Allen Press, our printing partner, whether the issue has mailed or not.

### **Wire Transfers:**

OpDent welcomes wire transfers, but charges a \$25.00USD fee on top of the requested subscription price to cover the fees charged by our bank.

The Subscriber is responsible for all wire transfer fees from their bank.

The \_\_\_\_\_ form \_\_\_\_\_ found \_\_\_\_\_ at, <http://www.jopdent.org/subscribe/WireTransfer.pdf> contains all the pertinent wire transfer information and must be completed and sent to our offices for proper credit to be applied to your account.

### **Back Issues and Back Volumes:**

All back issues of OpDent are available from our offices for \$40.00USD per issue or \$240.00USD per volume. OpDent reserves the right to substitute a full volume for a back issue(s) request at no additional charge. OpDent reserves the right to fill a back issue/volume request with a reprinted copy once the original press run is depleted.

All reprinted back issues and volumes are reprinted from a digitized master of the original press run, or from the original digital printing plates, and are printed on acid-free paper.

Current as of: 3-Sep-14

Back Volume orders are eligible for a \$10.00USD discount per volume for subscription agencies.

Online access is available for blocked volume years for an additional \$40.00USD with the purchase of that volume year's print back volume. For online only back volumes, the price is \$75.00USD per blocked volume. Volumes are open access after 36 months from publication, and are free to the public.

### **Renewal Notices:**

OpDent will generally send renewal notices to those subscribers whose term expires within 2 issues, and to those whose subscription expired 5 issues prior to the preplanned renewal notice date. Notices are generally sent in September of each year.

It is the subscriber's responsibility to be aware of their term expiration and to keep their subscription up-to-date.

On the aforementioned renewal notice date, those who have been expired from 6 to 12 issues will be sent an invitation to subscribe.

### **Academy Members:**

Operative Dentistry is the official journal for the following Dental Academies:

Academy of Operative Dentistry (AOD) Academy of R V Tucker Study Clubs (ARVTSC) & American Academy of Gold Foil Operators (AAGFO)

It is the position of Operative Dentistry, Inc. that each academy is unique and offers its members exclusive benefits, and, as such, each academy is served equally regardless of member numbers or length of time as parent academies to the journal.

Current as of: 3-Sep-14

Subscription monies paid by the academy to the journal are paid as a benefit to the Academy member by the Academy. The money that is collected by the academy then is, by definition, a part of the academy dues, and not an “add on”, or selectable option of membership.

Members that belong to more than one of our parent academies are required to pay their full dues to each academy for which they desire membership. As a benefit to these individuals, although not stated in any by-laws or policies, money received from these individuals will be handled in the following manner and order:

- The additional credited money can go toward a gift subscription to an individual of the subscriber’s choosing, or
- The additional funds can be donated to the general funds of the journal to help keep all member costs low, or
- If no direction is given, then the additional money will be returned to the member (upon receipt of the second set of funds).

Members of the listed academies receive their subscriptions for less than the cost of publication. A discount on various OpDent offerings may be offered during the AOD, ARVTSC or AAGFO Annual Meetings. These discounts are valid only at the meetings.

For purposes of subscription, OpDent considers the date that OpDent received the subscription monies from the academy as the date of subscription, and not the date when the dues were sent to the academy. This means that members who did not get their annual dues into their academy by the official date set by the individual academy run the risk of subscription monies being sent to the journal offices late, thereby missing the mailing date of a particular issue.

Members who feel a pressing need to dispute a policy matter should first query the OpDent offices for clarification of the policy, and then, if not satisfied, may take the issue to the secretary of their Academy for resolution. An agreement

Current as of: 3-Sep-14

between the Executive Board of the Academy and the OpDent Editor will be considered a binding and final resolution.

As the Publication and Education arm of the Academies, we are willing and able to assist the academies and their official clubs with any endeavor pertaining to these areas. Fees, if any, will be negotiated with the requesting unit.

## **Continuing Dental Education**

### **Goals**

1. To recognize and encourage dental professionals who give of their time and talents to provide the dental community with current and relevant dental literature.
  - a. Provide appropriate CE units to authors of peer-reviewed manuscripts accepted by the Editorial Staff of Operative Dentistry.
  - b. Provide 2 units of CE Credit to the reviewers of manuscripts which are within the scope of, and are deemed to have relevance by the Editor of, Operative Dentistry.
  - c. Provide feedback to both authors and reviewers of reviewed manuscripts
    - i. Authors receive the comments of two different reviewers
    - ii. Authors receive the comments (if any) of the Editor
    - iii. Reviewers receive the comments of each other relating to the manuscript
    - iv. Reviewers receive the comments and justifications from the authors regarding the review comments made, upon receipt of a revised manuscript (if revisions have been requested by the Editor)

Current as of: 3-Sep-14

2. To support the Parent Academies of Operative Dentistry in their pursuit of dental education by providing an administrative infrastructure that allows each Academy to focus on the practice of dentistry. a. Provide CDE administrative support by maintaining ADA CERP recognition. i. Offer Joint Sponsorship opportunities to the Academies for their annual meetings.

ii. Offer Joint Sponsorship opportunities to the Study Clubs affiliated with the Academies for their monthly study/clinical meetings.

b. Maintain high standards of planning and feedback to the Academies relating to their annual meetings. i. Provide a continuous dialog relating to the needs, requirements and guidelines of the ADA CERP recognition program as it relates to the planning, publicity and execution of each academy's annual meeting agenda.

ii. Provide anonymous aggregated feedback to the Academy Executive Board, and to each presenter/instructor involved in the joint-sponsored meetings, of the responses of the participants in each activity for the purpose of gauging interest for future presentations/activities as well as for consideration by the presenters/instructors of the effectiveness of their presentation/activity.

**ADA CERP** (American Dental Association Continuing Education Recognized Provider)

Operative Dentistry, Inc. is an ADA CERP Recognized Provider. ADA CERP is a service of the American Dental Association to assist dental professionals in identifying quality providers of continuing dental education. ADA CERP does not approve or endorse individual courses or instructors, nor does it imply acceptance of credit hours by boards of dentistry.

In publicity materials for activities that are sponsored, or jointly sponsored by

Current as of: 3-Sep-14

Operative Dentistry, Inc. we will always publish the number of CDE credit units that will be offered.

Concerns or complaints about OpDent as a CE provider may be directed to the OpDent Offices at [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org) or to ADA CERP at [ADA.org/cerp](http://ADA.org/cerp).

### **Joint Sponsorship Opportunities**

OpDent is willing to act as joint sponsor to those organizations who would like to offer quality Continuing Dental Education, but do not have the means to become accredited themselves. The rules and regulations for this joint sponsorship, as well as any fees for the service can be found at [www.jopdent.org/CDE](http://www.jopdent.org/CDE). We especially welcome our parent academies to make use of this accreditation. We are willing to provide special assistance to the Academy Affiliated Study Clubs via an umbrella contract with the parent Academy.

### **Copyright**

OpDent requires authors of submitted manuscripts to release their claim of copyright to Operative Dentistry, Inc. OpDent provides published authors with access to their final pdf format article. The acceptance letter sent to the author licenses the author to make unlimited prints of the article, but prohibits them from sharing the electronic file.

OpDent allows authors to place a copy of the electronic version of their article on their own professional website so long as copyright statement #2 is included prominently on the page. Posting to an institutional repository is also permitted if such posting is required by institutional policy or by funding contracts/stipulations. Repository posting requires that the author inform OpDent of the postings and provide a working URL to the article (see “author rights”).

Current as of: 3-Sep-14

Permission for any form of reproduction (except as noted for authors above) requires the written permission of Operative Dentistry, Inc. The following copyright statements are to be used in the noted circumstances:

**#1 – to be used in all printed media** [1st Author (if more, then include “et al”)] ([year]). [Title]. J Op Dent, [Iss No], [Page No(s)]. Used by permission. © Operative Dentistry, Inc.

**#2 – to be used in all electronic media** [1st Author (if more, then include “et al”)] ([year]). [Title]. J Op Dent, [Iss No], [Page No(s)]. Used by permission. © Operative Dentistry, Inc. Transmission or reproduction of protected items beyond that allowed by fair use requires the written permission of Operative Dentistry, Inc.

## **Manuscript submission**

### **General Requirements**

Operative Dentistry requires electronic submission of all manuscripts. All submissions must be sent to Operative Dentistry using the Allen Track upload site. A mandatory and nonrefundable \$25.00 fee is required at submission. Your manuscript will only be considered officially submitted after it has been approved through our initial quality control check, and any quality problems have been resolved. You will have 6 days from when you start the process to submit and approve the manuscript. After the 6 day limit, if you have not finished the submission, your submission may be removed from the server. You are still able to submit the manuscript, but you must start from the beginning. Be prepared to submit the following manuscript files in your upload:

- A Laboratory or Clinical Research Manuscript file must include:
  - a title
  - a running (short) title
  - a clinical relevance statement
  - a concise summary (abstract)



Current as of: 3-Sep-14

- introduction, methods & materials, results, discussion and conclusion
- references (see Below)

• The manuscript body **MUST NOT** include any:

- Author identifying information such as:
  - Authors names or titles
  - Acknowledgements
  - Correspondence information
  - Response to reviewer files should also NOT include any author identifying information, such as a signature at the end, etc.

- Figures
- Graphs
- Tables

• An acknowledgement, disclaimer and/or recognition of support (if applicable) must in a separate file and uploaded as *supplemental material*.

• All figures, illustrations, graphs and tables must also be provided as individual files. These should be high-resolution images, which are used by the editor in the actual typesetting of your manuscript. Please refer to the instructions below for acceptable formats and sizes.

• All other manuscript types use this template, with the appropriate changes as listed below.

Complete the online form (which includes complete author information, copyright release and conflict of interest), and select the files you would like to send to Operative Dentistry. Manuscripts that do not meet our formatting and data requirements listed below will be sent back to the corresponding author for correction.

### **Important Information**

• All materials submitted for publication must be submitted exclusively to Operative Dentistry.

- The editor reserves the right to make literary corrections.

Current as of: 3-Sep-14

- Currently, color will be provided at no cost to the author if the editor deems it essential to the manuscript. However, we reserve the right to convert to gray scale if color does not contribute significantly to the quality and/or information content of the paper.
- The author(s) retain(s) the right to formally withdraw the paper from consideration and/or publication if they disagree with editorial decisions.
- International authors whose native language is not English must have their work reviewed by a native English speaker prior to submission.
  - Manuscripts that are rejected before peer-review for English correction should be entered as a new manuscript upon resubmission. In the manuscript comments box the comment, “this is a resubmission of manuscript number XX-XXX” should be noted.
  - Manuscripts that are rejected after peer-review are not eligible for resubmission.
  - Manuscripts that have major revisions requested (i.e. For English correction) are entered as a resubmission of the original article.
- Spelling must conform to the American Heritage Dictionary of the English Language, and SI units for scientific measurement are preferred.
- While we do not currently have limitations on the length of manuscripts, we expect papers to be concise; authors are also encouraged to be selective in their use of figures and tables, using only those that contribute significantly to the understanding of the research.
- Acknowledgement of receipt is sent automatically upon acceptance through quality control. This may take up to 7 days. If you do not receive such an acknowledgement, please check your author homepage at <http://jopdent.allentrack.net> if the paper does not appear there please resend your paper.

**IMPORTANT:** Please add our e-mail address to your address book on your server to prevent transmission problems from spam and other filters. Also make sure that your server will accept larger file sizes.

This is particularly important since we send page-proofs for review and correction as .pdf and/or .doc(x) files.

Current as of: 3-Sep-14

## **Manuscript Type Requirements**

### **All Manuscripts**

**CORRESPONDING AUTHOR** must provide a WORKING / VALID e-mail address which will be used for all communication with the journal.

**NOTE:** Corresponding authors MUST update their profile if their e-mail or postal address changes. If we cannot contact authors within seven days, their manuscript will be removed from our publication queue.

**AUTHOR INFORMATION** must include:

- full name of all authors
  - complete mailing address for each author
  - valid email address for each author
  - degrees (e.g. DDS, DMD, PhD)
  - affiliation (e.g. Department of Dental Materials, School of Dentistry, University of Michigan)
- MENTION OF COMMERCIAL PRODUCTS/EQUIPMENT** must include:

- full name of product
  - full name of manufacturer
  - city, state and country of manufacturer
- MANUSCRIPTS** must be provided as Word for Windows files. Files with the .doc and .docx extensions are accepted.

**TABLES** may be submitted as either Word (.doc and .docx) or Excel (.xls and .xlsx) files. All tables must be legible, with fonts being no smaller than 7 points. Tables have the following size limitations: In profile view a table must be no larger than 7 x 9 inches; landscape tables should be no wider than 7 inches. It is the Editor's preference that tables not need to be rotated in order to be printed, as it interrupts the reader's flow.

**ILLUSTRATIONS, GRAPHS AND FIGURES** must be provided as **TIFF** or high resolution **JPEG** files with the following parameters:

- **line art** (and tables that are submitted as a graphic) must be sized with the short edge being no shorter than 5 inches. It should have a minimum resolution of 600 dpi and a maximum resolution of

Current as of: 3-Sep-14

1200 dpi. This means the shortest side should be no smaller than 3000 pixels.

- **gray scale/black & white figures** must be sized with the short edge being no shorter than 5 inches. It should have a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi. This means the shortest side should be no smaller than 1500 pixels.

- **color figures and photographs** must be sized with the short edge being no shorter than 3.5 inches. It should have a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi. This means that the shortest side should be no smaller than 1050 pixels.

**Other**

#### **Manuscript Type –**

#### **Additional**

#### **Requirements CLINICAL TECHNIQUE/CASE STUDY MANUSCRIPTS**

must include as part of the narrative:

- a running
- purpose

(short) title

- description of technique
- list of materials used
- potential problems
- summary of advantages and disadvantages
- references (see below)

**LITERATURE AND BOOK REVIEW MANUSCRIPTS** must include as part of the narrative:

- a running (short) title
- a clinical relevance statement based on the conclusions of the review
- conclusions based on the literature review...without this, the review is just an exercise and will not be published
- references (see below)

#### **References**

Current as of: 3-Sep-14

**REFERENCES** must be numbered (superscripted numbers) consecutively as they appear in the text and, where applicable, they should appear after punctuation.

The reference list should be arranged in numeric sequence at the end of the manuscript and should include:

1. Author(s) last name(s) and initial (ALL AUTHORS must be listed) followed by the date of publication in parentheses.
2. Full article title.
3. Full journal name in italics (**no** abbreviations), volume and issue numbers and first and last page numbers complete (i.e. 163-168 NOT attenuated 163-68).
4. Abstracts should be avoided when possible but, if used, must include the above plus the abstract number and page number.
5. Book chapters must include chapter title, book title in italics, editors' names (if appropriate), name of publisher and publishing address.
6. Websites may be used as references, but must include the date (day, month and year) accessed for the information.
7. Papers in the course of publication should only be entered in the references if they have been accepted for publication by a journal and then given in the standard manner with "In press" following the journal name.
8. **DO NOT** include unpublished data or personal communications in the reference list. Cite such references parenthetically in the text and include a date.
9. References that contain Crossref.org's DOIs (Digital Object Identifiers) should always be displayed at the end of the reference as permanent URLs. The prefix <http://dx.doi.org/> can be appended to the listed DOI to create this URL. i.e. <http://dx.doi.org/10.1006/jmbi.1995.0238>

### Reference Style Guide

- Journal article-two authors: Evans DB & Neme AM (1999) Shear bond strength of composite resin and amalgam adhesive systems to dentin *American Journal of Dentistry* **12(1)** 19-25.

- Journal article-multiple authors: Eick JD, Gwinnett AJ, Pashley DH &

Current as of: 3-Sep-14

Robinson SJ (1997) Current concepts on adhesion to dentin *Critical Review of Oral and Biological Medicine* **8(3)** 306-335.

- Journal article: special issue/supplement: Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrechts P & Vanherle G (2001) Adhesives and cements to promote preservation dentistry *Operative Dentistry* (**Supplement 6**) 119-144.

- Abstract: Yoshida Y, Van Meerbeek B, Okazaki M, Shintani H & Suzuki K (2003) Comparative study on adhesive performance of functional monomers *Journal of Dental Research* **82(Special Issue B)** Abstract #0051 p B-19.

- Corporate publication: ISO-Standards (1997) ISO 4287 Geometrical Product Specifications Surface texture: Profile method – Terms, definitions and surface texture parameters *Geneve: International Organization for Standardization* **1st edition** 1-25.

- Book-single author: Mount GJ (1990) *An Atlas of Glass-ionomer Cements* Martin Duntz Ltd, London.

- Book-two authors: Nakabayashi N & Pashley DH (1998) *Hybridization of Dental Hard Tissues* Quintessence Publishing, Tokyo.

- Book-chapter: Hilton TJ (1996) Direct posterior composite restorations In: Schwartz RS, Summitt JB, Robbins JW (eds) *Fundamentals of Operative Dentistry* Quintessence, Chicago 207-228.

- Website-single author: Carlson L (2003) Web site evolution; Retrieved online July 23, 2003 from: <http://www.d.umn.edu/~lcarlson/cms/evolution.html>

- Website-corporate publication: National Association of Social Workers (2000) NASW Practice research survey 2000. NASW Practice Research Network, 1. 3. Retrieved online September 8, 2003 from: <http://www.socialworkers.org/naswprn/default>

- Journal Article with DOI: SA Feierabend, J Matt & B Klaiber (2011) A Comparison of Conventional and New Rubber Dam Systems in Dental Practice. *Operative Dentistry* **36(3)** 243-250, <http://dx.doi.org/10.2341/09-283-C>

Current as of: 3-Sep-14

## **Author Rights**

Authors of accepted manuscripts will be given access to a .pdf of their published version.

Author acceptance letters give the right to the author to make unlimited prints of the manuscript. Authors may not share the electronic file. Those authors who are required to post a copy of their manuscript to a University, or Government repository due to professional or funding contract stipulations, may do so after receipt of the article as stated above; and after notifying Operative Dentistry, Inc. (at [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org)) of their intent to post, and to what repository it will be posted, as well as the URL at which it will appear. Authors may post their articles to their own professional website as well. Any electronic postings should contain the appropriate copyright statements as listed in this manual (under “copyright”).

## **Reviewers and the Reviewer Board**

The list of current Reviewer Board Members will be printed in issue 6 of each volume in a manner that will allow the reviewer to remove the pages for use in professional folders.

Reviewer Board members serve as the primary source for peer review of submitted manuscripts, and are invaluable to us. In order to be as efficient as possible for everyone, Reviewers are required to update the online review system with current email address, areas of interest, and dates when unavailable for review. Every effort is made to limit review requests of new manuscripts. It will be assumed that members who repeatedly fail to respond with acceptance or regrets to requests for review will be removed from the Reviewer Board. Should a reviewer's circumstance change to where they are no longer able or willing to review, we request that a notice be sent to our offices at [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org).

Reviewer Board Members can expect to be asked to review to completion no more than 6 (original) manuscripts a year, and to participate in the annual Reviewer

Current as of: 3-Sep-14

Board Meeting, whether in person, or by proxy. The following items apply to all reviewers for Operative Dentistry:

- Jopdent must have a CV and current email address on file – the CV is due by the last day of September in the year in which the reviewer completed a review (in order to be recognized in issue 6). It should be updated by the reviewer upon any significant change.
- To be considered for the RB, a reviewer must have 3 or more published articles in internationally recognized journals in which the reviewer was either a corresponding author or 1<sup>st</sup> author on at least one article.
- A reviewer with “no response” for every request made in a calendar year will be dropped from the RB.
- A reviewer who completed 0 reviews in a calendar year citing, “time constraints” will be removed from the Reviewer Board. Inopportune requests can be prevented by having reviewer availability dates current.
- A reviewer who cites, “conflict of interest” to either decline or withdraw from a review will not be charged for a declined review.

## **Conflicts of Interest**

OpDent believes in the free market and that it is in the best interest of the profession for the market to give back generously to those groups who promote continuing education of those professionals. There must be clear guidelines and expectations however, so that the goodwill and generosity of the Market do not taint the educational activities with bias, real or imagined. To this end we have adopted the following policies and guidelines.

## **Commercialism**

To those who **advertise** in any medium at any activity where Operative Dentistry, Inc. is acting as the administrative authority for continuing education, whether as sole authority, or in joint sponsorship, the following guidelines must be observed:

Current as of: 3-Sep-14

1. Program topic selection will be based on perceived needs for professional information and not for the purpose of endorsing specific commercial drugs, materials, products, treatments, or services.
2. Funds received from commercial sources in support of any educational programs shall be unrestricted and the planning committee of said program shall retain exclusive rights regarding selection of presenters, instructional materials, program content and format, etc.
3. Promotional material or other sales activities are not allowed in the area of instruction, neither in the lecture hall/operatorory nor in close proximity to the doors of said areas.

### **Commercial Support**

To those who **provide monetary support** for any activity where Operative Dentistry, Inc. is acting as the administrative authority for continuing education, whether as sole authority, or in joint sponsorship, the following guidelines must be observed:

1. Program topic selection will be based on perceived needs for professional information and not for the purpose of endorsing specific commercial drugs, materials, products, treatments, or services.
2. Funds received from commercial sources in support of any educational programs shall be unrestricted and the planning committee of said program shall retain exclusive rights regarding selection of presenters, instructional materials, program content and format, etc.
3. Any and all commercial support received shall be acknowledged in program announcements, brochures, and in the on-site program book. This announcement may not be located on any page, or facing page, of the book announcing program speakers, or program evaluations.
4. Commercial support shall be limited to: a. The payment of reasonable honoraria;

b. Reimbursement of presenters' out-of-pocket expenses; and

Current as of: 3-Sep-14

c. The payment of the cost of modest meals or social events held as part of an educational activity.

5. When the Provider supports presenters, support shall be limited to: a. The payment of reasonable honoraria; and  
b. Reimbursement of presenters' out-of-pocket expenses.

## **Full Disclosure**

To those who present at any activity where Operative Dentistry, Inc. is acting as the administrative authority for continuing education, whether as sole authority, or in joint sponsorship, the following guidelines must be observed:

1. All presentations should promote improvements in oral healthcare and not specific drugs, devices, services, or techniques.
2. Any media shown to the participants should be free from advertising, trade names, or product messages (except as applies in guideline #3).
3. Presenters shall avoid recommending or mentioning any specific product by its trade name, using generic terms whenever possible. When reference is made to a specific product by its trade name, reference shall also be made to competitive products.

## **Conflict of Interest**

A Conflict of interest may be considered to exist if a presenter, author or reviewer for an OpDent CDE activity is directly affiliated with or has a direct financial interest in any organization(s) that may be co-supporting a course/manuscript, or may have a direct interest in the subject matter of the presentation/manuscript.

The intent of this policy is not to prevent a speaker with an affiliation or financial interest from making a presentation, or submitting a manuscript. It is intended that any potential conflict be identified openly so that the participants in the CDE have the full disclosure of

the facts so that they may form their own judgments about the presentation/manuscript.

Current as of: 3-Sep-14

To those who participate at any activity where Operative Dentistry, Inc. is acting as the administrative authority for continuing education, whether as sole authority, or in joint sponsorship, the following guidelines should be understood:

*Presenter*

Speakers/presenters at any CE activity will be required to disclose any potential bias towards commercial supporters, or any other commercial entity that will be mentioned in their presentation.

*Author*

Authors of every accepted manuscript will be required to disclose any potential bias towards commercial supporters, or any other commercial entity that will be mentioned in their manuscript.

*Reviewer*

Reviewers of manuscripts will be required to disclose any potential bias towards commercial supporters, or any other commercial entity that is mentioned in the manuscripts they are asked to review. Should a conflict arise, the reviewer is obligated to withdraw themselves as reviewers of the manuscript, and OpDent will select a new reviewer.

**Faculty Posting:**

Faculty postings are available from OpDent for a \$175.00USD flat fee which covers up to 250 words and free logo placement if one is provided. Each additional 50 words is charged at \$50.00USD per unit, and each additional issue for which you would like the posting to run is charged at \$50.00USD as well.

OpDent reserves the right to refuse any posting.

## ANEXO C – COMPROVANTE DA SUBMISSÃO DO ARTIGO À REVISTA OPERATIVE DENTISTRY

De [editor@jopdent.org](mailto:editor@jopdent.org) 

Para [bauer@ufma.br](mailto:bauer@ufma.br) 

Cópia [adri.leal@ig.com.br](mailto:adri.leal@ig.com.br) , [cecicar@usp.br](mailto:cecicar@usp.br) , [emmaiafilho@yahoo.com.br](mailto:emmaiafilho@yahoo.com.br) ,  
[valerio.monteiro@ceuma.br](mailto:valerio.monteiro@ceuma.br) , [carmonique@outlook.com](mailto:carmonique@outlook.com) , [apm.ufma@gmail.com](mailto:apm.ufma@gmail.com) 

**Assunto** 16-191-L Manuscript received - Operative Dentistry

13/07/2016 11:18

Dear

Dr.

Bauer,

On July 13, 2016, I received your manuscript entitled "Airborne-particle abrasion with niobium phosphate bioactive glass on caries-affected dentin: Effect on the microtensile bond strength" by Adriana Leal, Ceci Carvalho, Etevaldo Maia-Filho, Valério Monteiro-Neto, Monique Carmo, Adeilton Maciel, and Jose Bauer.

Your manuscript has been assigned the Paper #: 16-191-L.

You may check on the status of this manuscript by visiting your author home page at <http://jopdent.allentrack.net>.

Thank you for submitting your work to Operative Dentistry.

Sincerely,

Kevin  
Editorial  
Operative Dentistry

Matis  
Assistant