

# USO DE TRIFENIL BISMUTO COMO AGENTE RADIOPACIFICADOR EM ADESIVOS ODONTOLÓGICOS

**REIS, Luiz Otávio Behrendorf<sup>1</sup>; COLLARES, Fabrício Mezzomo<sup>2</sup>;  
OGLIARI, Fabrício Aulo<sup>3</sup>; MORAES, Rafael Ratto de<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Faculdade de Odontologia/UFPel; <sup>2</sup>Faculdade de Odontologia/UFRGS; <sup>3</sup>Faculdade de Odontologia/UFPel, Departamento de Odontologia Restauradora. [reisgordo@hotmail.com](mailto:reisgordo@hotmail.com)

## 1 INTRODUÇÃO

Adesivos odontológicos não são inerentemente radiopacos, o que pode levar à observação de áreas radiolúcidas sob restaurações de compósito em radiografias (Bueno et al., 2007). Diferentemente de resinas restauradoras, a radiopacidade de adesivos não pode ser obtida pela adição de sais metálicos ou vidros insolúveis (Chan et al. 1999), uma vez que esse método aumentaria a viscosidade dos materiais. Estudos prévios relatam que um composto organometálico, o trifenil bismuto (TFB), atua como radiopacificador em cimentos ósseos poliméricos sem afetar a cinética de polimerização e propriedades mecânicas do material (Deb et al. 2002). O TFB é boa alternativa a substâncias inorgânicas altamente polares pois é miscível e forma uma única fase com diversos polímeros (Delaviz et al. 1990), além de não reagir e desativar os co-iniciadores utilizados na polimerização radicalar (Lang et al. 2000). Dessa forma, o objetivo deste estudo foi investigar o efeito da adição de TFB como agente radiopacificador nas propriedades de um adesivo odontológico experimental.

## 2 METODOLOGIA

A um co-monômero fotopolimerizável baseado em Bis-GMA, TEGDMA e HEMA foram adicionadas concentrações variadas do agente radiopacificador TFB: 0 (controle), 5, 10, 15 e 30% em massa. A radiopacidade (RP) dos materiais foi mensurada, comparada entre si à escala de Al (1 e 2 mm) utilizando sistema digital de radiografia. Espécimes retangulares (25 × 2 × 2 mm) foram testados sob flexão de três pontos em máquina de ensaios mecânicos, sendo a resistência à flexão ( ) e módulo de elasticidade (Ef) calculados.

O grau de conversão (GC) dos materiais foi avaliado por espectroscopia no infravermelho médio por transformada de Fourier. Sorção (SR) e solubilidade (SL) após imersão por 7 dias em solução etanol/água foi avaliada por meio de alteração de massa de espécimes pesados em balança analítica. Os dados de cada análise foram individualmente submetidos a Análise de Variância e teste *post-hoc* de Student-Newman-Keuls ( $P < 0,05$ ).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados para todas as análises. A radiopacidade aumentou significativamente à medida em que o TFB foi adicionado ao material modelo, com diferença significativa entre todos os

grupos. O material com 30% de TFB apresentou radiopacidade entre 1 e 2mm da escala de alumínio. Este efeito é explicado pelo aumento da quantidade de bismuto, com alta massa atômica, provendo radiopacidade ao material, conforme previamente antecipado. Este resultado é extremamente importante para a possibilidade do desenvolvimento de adesivos odontológicos radiopacos. Além disso as propriedades de GC, SR e SL não foram afetados pela adição de TFB, sendo este outro resultado positivo.

Tabela 1. Médias (desvio-padrão) para RP, GC,  $\sigma$ , Ef, SR e SL

TFB, %	RP, pixels*	GC, %	$\sigma$ , MPa	Ef, GPa	SR, %	SL, %
0	39 (8) <sup>e</sup>	58 (3) <sup>a</sup>	83 (8) <sup>a</sup>	2,0 (0,3) <sup>a</sup>	14 (0,4) <sup>a</sup>	2,0 (0,4) <sup>a</sup>
5	55 (6) <sup>d</sup>	58 (6) <sup>a</sup>	84 (9) <sup>a</sup>	2,0 (0,4) <sup>a</sup>	15 (0,4) <sup>a</sup>	0,6 (0,4) <sup>b</sup>
10	69 (6) <sup>c</sup>	56 (3) <sup>a</sup>	58 (3) <sup>b</sup>	1,2 (0,1) <sup>b</sup>	16 (0,7) <sup>a</sup>	1,5 (0,6) <sup>a</sup>
15	80 (4) <sup>b</sup>	56 (4) <sup>a</sup>	48 (5) <sup>c</sup>	1,1 (0,2) <sup>b</sup>	17(2) <sup>a</sup>	2,7(2,1) <sup>a</sup>
30	117 (4) <sup>a</sup>	56 (5) <sup>a</sup>	39 (2) <sup>d</sup>	1,4 (0,1) <sup>b</sup>	14 (0,5) <sup>a</sup>	2,1(0,2) <sup>a</sup>

Letras distintas em uma mesma coluna indicam diferenças significativas ( $P < 0,05$ ).

\*Resultados para 1 e 2mm de espessura de alumínio: 110,2 (1,5) e 148,6 (1,3).

Por outro lado, a resistência mecânica do polímero formado foi afetada, especialmente para os materiais com maior concentração de TFB, quando  $\sigma$  e Ef foram significativamente reduzidos. Embora a necessidade de uma camada adesiva com alta resistência mecânica seja discutível quando se prospecta o desempenho à longo prazo de restaurações adesivas, tal efeito pode estar relacionado (i) à interferência no processo de polimerização e reticulação da rede polimérica e (ii) à possível ocorrência de separação de fase nos materiais com maior quantidade de TFB. Estes efeitos, dessa forma, precisam ser investigados de forma mais aprofundada.

#### 4 CONCLUSÃO

O agente trifenil bismuto é capaz de prover radiopacidade a adesivos odontológicos sem interferir na maior parte das propriedades do material. Entretanto, métodos para aumentar a resistência mecânica do polímero parecem ser necessários.

#### 5 REFERÊNCIAS

- BUENO, M et al. Radiographic view of adhesive layer and relationship with marginal leakage in class II resin composite restorations. *Arq Odontol, BRA*, v. 43, n. 4, p. 149-54, 2007
- CHAN, DC et al. Radiopacity of tantalum oxide nanoparticle filled resins. *Dent Mater, USA*, v. 15, n. 3, p. 219-22, 1999.
- DEB, S et al. Radiopacity in bone cements using an organo-bismuth compound. *Biomaterials, USA*, v. 23, n. 16, p. 3387-93, 2002.

DELAVIZ, Y et al. Homogeneous radiopaque polymers with organobismuth compounds. J Appl Polymer Sci, USA, v. 40, n. 5, p. 835-43, 1990.

LANG, LA et al. The effect of triphenylbismuth on the radiopacity and performance properties of compression- and injection-molded denture resins. J Prosthodont, USA, v. 9, n. 1, p. 23-9, 2000.