

SISTEMAS FOTOINICIADORES ALTERNATIVOS PARA UM COMPÓSITO ODONTOLÓGICO

SABRINA TELLES LOVATTO¹; CARINE WELTER MEEREIS²; FERNANDA LEAL³; GRAZIELLE LÖWE⁴; GIANA DA SILVEIRA LIMA⁵

^{1,4}Faculdade de Odontologia – FO-UFPEL – sabrinatlovatto@yahoo.com.br;
grazielle93@gmail.com

^{2,3,5}Centro de desenvolvimento e controle de biomateriais (CDC-Bio), Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, RS. - carinemeereis@gmail.com;
fernandableal@gmail.com; gianalima@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os compósitos odontológicos são materiais amplamente utilizados na odontologia restauradora, entretanto estes materiais ainda possuem limitações. Estudos recentes mostram que a adição de hexafluorofosfato de difeniliodônio (DPIHFP) nos sistemas de fotoiniciação promovem um aumento expressivo na reatividade do sistema, aumentando a taxa de polimerização máxima e o grau de conversão final do material (OGLIARI, 2009).

Ao aumentar o grau de conversão espera-se uma melhora nas propriedades do material. Seria possível então, a obtenção de um sistema com maior estabilidade, resultando em menor degradação e, conseqüentemente, menor citotoxicidade.

Devido a substância hexafluorofosfato de difeniliodônio (DPIHFP) ter potencial de citotoxicidade, se faz necessário avaliar o desempenho de outros diferentes sais de iodônio como catalisadores de sistemas fotoiniciadores alternativos. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar além da resina mais comumente utilizada clinicamente, canforoquinona (CQ) + amina (EDAB), também os diferentes sais de iodônio hexafluorofosfato (DPIHFP), difeniliodônio bromo (DPIBr) e difeniliodônio cloro (DPICl), quanto ao grau de conversão (GC), taxa de polimerização (Rp), resistência à miniflexão (σ) e modulo de elasticidade (E).

2. METODOLOGIA

Uma resina composta modelo foi formulada com (concentração em massa): 50% de Bisfenol A glicidil dimetacrilato (Bis-GMA) e 50% de Trietilenoglicol dimetacrilato (TEGDMA). Os monômeros componentes da resina composta modelo foram misturados mecanicamente por 5 minutos e homogeneizados em cuba ultrassônica (Plana CT), por 10 minutos, obtendo-se uma resina de cobertura (blenda monomérica) com 40% em massa. À essa resina, foram adicionadas partículas de carga inorgânica de 20% partículas de vidro 0,7 μ m, 20% BaBSi 2 μ m e 60% sílica 14nm, compondo 60% em massa.

O grupo controle será constituído de um sistema de fotoiniciação amplamente empregado nos produtos comercialmente disponíveis (CQ / amina), este terá como co-iniciador a amina terciária EDAB [Etil 4-(dimetilamino) benzoato].

Os sistemas fotoiniciadores alternativos testados foram: Canforoquinona (CQ) + EDAB + Hexafluorofosfato de Difeniliodônio (DPIHFP); Canforoquinona (CQ) + EDAB + Difeniliodônio Bromo (DPIBr) e Canforoquinona (CQ) + EDAB + Difeniliodônio Cloro (DPICl).

O Grau de Conversão (GC) e a Taxa de Polimerização (R_p), foram avaliados a partir da cinética de conversão dos grupos em tempo real, por meio de um espectrofotômetro Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR-ATR), um suporte foi acoplado para a fixação da unidade fotoativadora ao espectrofotômetro, permitindo a padronização de uma distância de 5 mm entre a extremidade da ponteira de fibra ótica e a amostra. As amostras foram dispensadas diretamente no cristal de ZnSe, com auxílio de uma espátula de resina, e fotoativadas por 60 segundos. Cada grupo foi analisado em triplicata, para o monitoramento de varredura foi utilizado o software IRSolution. Posteriormente, os dados obtidos foram plotados em uma curva ajustada pelo parâmetro regressivo não-linear de Hill 3 e calculado a taxa de polimerização, realizando a avaliação físico-química dos materiais.

Para a avaliação mecânica foi avaliada a Resistência a flexão (σ) e Módulo de elasticidade (E), onde corpos de prova foram confeccionados ($n=10$ /grupo) com auxílio de uma matriz metálica bipartida (10x2x2mm). Para fotoativação foi utilizado o aparelho fotopolimerizador de luz LED (radii-plus - SDI), em duas janelas de exposição para cada lado do espécime. Os corpos de prova obtidos tiveram os excessos removidos e as laterais polidas com auxílio de lixas de carbo de silício, granulação 600 e 1200, foram armazenados por 24 h em estufa à 37° C e submetidos ao ensaio de miniflexão de três pontos em uma máquina de ensaios mecânicos (Emic, DL 500) com velocidade de 1 mm/min. até sua falha. Os dados foram analisados por ANOVA uma via e teste Holm-Sidak ($p < 0,001$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos de Grau de Conversão (GC) e a Taxa de Polimerização (R_p) são demonstrados nos gráficos 1 e 2:

Gráfico 1: Avaliação do grau de conversão (GC) das diferentes resinas compostas testadas.

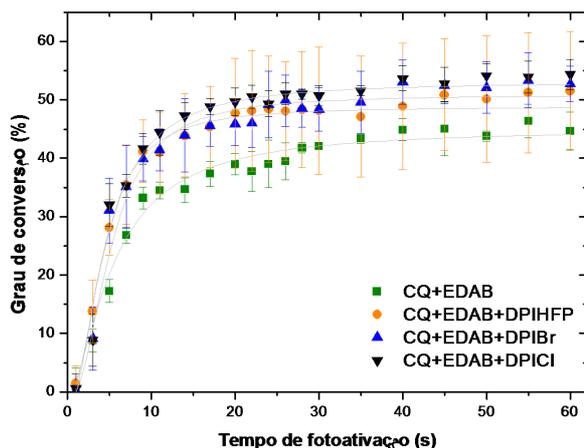
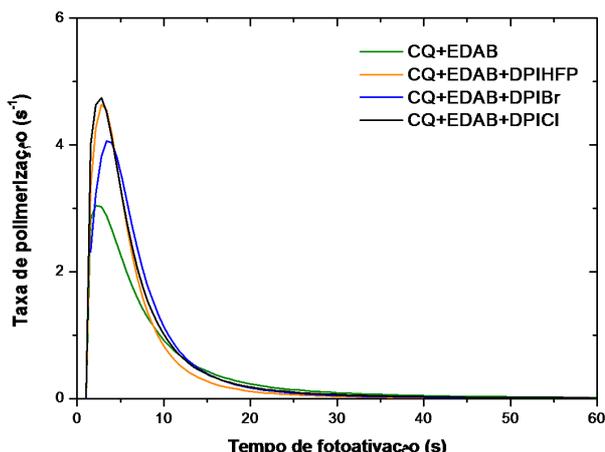


Gráfico 2: Avaliação da taxa de polimerização (R_p) das diferentes resinas compostas testadas.



A partir de análise do gráfico 1, pode-se verificar que os grupos que contém adição de derivados de sais de iodônio apresentam um maior grau de conversão em relação ao grupo controle (CQ+EDAB).

No gráfico 2, observa-se que a taxa de polimerização tem maior velocidade em relação ao tempo de fotoativação nos grupos CQ+EDAB+DPIHFP e CQ+EDAB+DPICI, o grupo que contém adição de Difeniliodônio Bromo apresenta uma taxa de polimerização um pouco menor, mesmo assim todos os grupos com adição dos sais de iodônio apresentam maior desempenho que o grupo controle.

A adição dos DPIs levou a uma fase inicial de polimerização mais reativa, obtendo 40% de GC após 10 s de fotoativação, enquanto que CQ+EDAB obteve apenas 22% de GC.

Os resultados obtidos de Resistência a flexão (σ) e Módulo de elasticidade (E), são demonstrados na tabela que segue:

Grupos experimentais avaliados				
	CQ+EDAB	CQ+EDAB+DPIHFP	CQ+EDAB+DPIBr	CQ+EDAB+DPICI
σ (MPa)	36,7(12,2) ^B	57,2(10,3) ^A	41,4(8,5) ^B	42,4(12) ^B
E (GPa)	1725(157) ^B	2373(422,5) ^A	2274(343,4) ^A	2260(298,6) ^A

Tabela 1: Valores de média e desvio padrão () da resistência a flexão (σ) e módulo de elasticidade (E). Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$).

Com base na tabela 1, verifica-se que os resultados de σ (MPa) do grupo CQ+EDAB+DPIHFP ($57,2 \pm 10,3$) foi estatisticamente superior aos demais grupos testados. O E (GPa) das resinas contendo os DPIs foram estatisticamente semelhantes entre si e superiores ao CQ+EDAB ($36,7 \pm 12,2$).

3. CONCLUSÕES

A adição de sais de iodônio melhora a eficiência de polimerização e propriedades mecânicas de uma resina composta modelo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REIS, A; LOGUERCIO, A. **Materiais Dentários Diretos – dos Fundamentos à Aplicação Clínica**. São Paulo: Editora Santos, 2007.

LOGUERCIO, A. Biocompatibilidade. **Materiais Dentários Diretos – dos Fundamentos à Aplicação Clínica**. São Paulo: Editora Santos, 2007. Capítulo 2, p. 33-54.

REIS, A. Resinas Compostas. **Materiais Dentários Diretos – dos Fundamentos à Aplicação Clínica**. São Paulo: Editora Santos, 2007. Capítulo 5, p. 137-180.

REBELATTO, C. Fotoativação e Unidades Fotoativadoras. **Materiais Dentários Diretos – dos Fundamentos à Aplicação Clínica**. São Paulo: Editora Santos, 2007. Capítulo 9, p. 275-320.

OGLIARI, FA. **Uso do hexafluorofosfato de difeniliodônio na polimerização radicalar fotoiniciada de metacrilatos**. Pelotas, 2009. Tese de Doutorado-Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal de Pelotas – RS.