

# Infiltração marginal em facetas estéticas de resina composta em próteses parciais fixas

HERCULES JORGE ALMILHATTI\*; EUNICE TERESINHA GIAMPAOLO\*\*; ANA LÚCIA MACHADO\*\*; ANA CLÁUDIA PAVARINA\*\*; CARLOS EDUARDO VERGANI\*\*

## RESUMO

Diferentes materiais estéticos e sistemas de união têm sido desenvolvidos com o objetivo de reduzir a infiltração marginal na interface resina-metal de coroas. O presente estudo avaliou esse fenômeno utilizando corpos-de-prova confeccionados com três diferentes resinas e uma liga de Ni-Cr. Após sua confecção foram armazenados em água destilada a 37°C por 24 horas e, em seguida, submetidos a 100 ciclos alternados em água nos respectivos tempos e temperaturas: 15 segundos a 60±2°C e 15 segundos a 12±2°C. Após essa etapa foram colocados em solução aquosa de Rodamina B a 0,2% por 24 horas. Posteriormente, foram seccionados em 4 setores expondo-se as áreas infiltradas, que foram avaliadas em um perfilômetro. À vista dos resultados obtidos e de acordo com a metodologia empregada, concluiu-se que: ocorreu microinfiltração em todas as situações; a maior infiltração ocorreu com o material SR-Chromasit.

## UNITERMOS

Prótese parcial fixa; resinas compostas; facetas dentárias: infiltração marginal.

ALMILHATTI, H. J. et al. Marginal leakage study on esthetic veneers for fixed dentures. *PGR – Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos*, v.5, n.1, jan./abr. 2002.

## ABSTRACT

*Different bonding systems and esthetic materials have been proposed to reduce marginal leakage in the gap between resin-metal. This study compared the microleakage of three veneering resins bonded to Ni-Cr dental casting alloy. The specimens were stored in 37°C distilled water for 24 hours. Resin-veneered alloy disks were subjected to 100 cycles comprised of two baths maintained by 15 seconds at 60° ± 2°C and 15 seconds at 12°C ± 2°C. After that, they were immersed in tracer dye, and kept at 37°C for 24 hours. The metal-*

*resin was sectioned into four sections and were removed to display the microleakage pattern. It was concluded that microleakage was found in all situations; the highest microleakage was found in SR-Chromasit specimens.*

## UNITERMS

*Denture partial fixed; composite resins; dental veneers; marginal microleakage.*

## INTRODUÇÃO

As facetas estéticas de próteses fixas podem ser confeccionadas com porcelana odontológica ou resina. Embora sejam dois materiais com características distintas, possuem em comum uma grande desvantagem, que é a ocorrência da microinfiltração na interface com o metal.

O maior avanço na confecção de facetas estéticas ocorreu quando a precursora resina acrílica foi substituída pela resina composta. Isso ocorreu em 1960, quando Bowen desenvolveu um novo tipo de material compósito formado pela reação do bisfenol-A (resina epóxica) com o glicedilmetacrilato, o que resultou em um polímero conhecido como Bis-GMA (bisfenol-A glicedilmetacrilato). A essa matriz foram incorporadas partículas de carga inorgânicas unidas por meio de um agente de união (silano). Assim, os compósitos passaram a ter grande aceitação na confecção de facetas estéticas devido à superioridade das propriedades físicas em relação às das resinas acrílicas sem carga<sup>1,12,14</sup>.

Quando comparados à porcelana, os materiais resinosos apresentam vantagens como: fácil manipulação, possibilidade de reparos intra-bucal,<sup>13</sup>

\* Aluno do Programa de Pós-Graduação em Odontologia - Reabilitação Oral (nível Doutorado) Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP – 14901-803. Araraquara – SP. e-mail: [almilhatti@hotmail.com](mailto:almilhatti@hotmail.com)

\*\* Professores Doutores do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP - 14901-803. Araraquara – SP.

maior resiliência e baixa abrasividade, principalmente em pacientes que apresentam problemas parafuncionais<sup>13</sup> nos quais restaurações de porcelana poderiam causar desgaste das estruturas antagonistas naturais. Entretanto, possuem desvantagens como: instabilidade de cor,<sup>10,14,15</sup> polimento de superfície deficiente,<sup>8</sup> porosidade,<sup>3</sup> baixa resistência,<sup>8,12</sup> deformações plásticas<sup>7,12</sup> e maior infiltração marginal na interface com o metal.

Entre essas desvantagens, a microinfiltração marginal tem sido estudada com o objetivo de ser solucionada. Alguns autores definem a microinfiltração como sendo a passagem de bactérias, fluidos, moléculas ou íons entre a estrutura dental e os materiais restauradores.<sup>9</sup> Dessa forma, essa mesma definição pode ser utilizada quando se analisa o comportamento da interface resina/metal.

O estudo da microinfiltração apresenta dificuldades quando se considera que a cavidade bucal é um ambiente altamente inconstante em relação às variações de temperatura e às substâncias que nela chegam. Muitas pesquisas têm sido realizadas para estabelecer regimes e situações laboratoriais que simulem a cavidade bucal<sup>4,5,6,11</sup>. Isótopos radioativos, corantes traçadores, análise de ativação de neutrons e microscopia eletrônica de varredura são algumas técnicas utilizadas na detecção da microinfiltração.<sup>9</sup>

Embora as resinas disponíveis atualmente não preencham todos os requisitos de um material ideal, elas têm sido uma alternativa ao uso da porcelana por utilizarem técnicas relativamente simples e apre-

sentarem propriedades essenciais para adequado desempenho no meio bucal, onde somente materiais quimicamente estáveis e inertes poderiam suportar tais condições sem apresentar deterioração.

Um fator que certamente contribui para o insucesso das facetas é a infiltração marginal, fenômeno que propomos avaliar neste estudo.

## MATERIAL E MÉTODO

### 1- Obtenção das estruturas metálicas

Com o auxílio de uma matriz metálica cilíndrica bipartida foram obtidos padrões de cera circulares de 12 mm de diâmetro externo e caixa interna de 10 mm de diâmetro e 2 mm de profundidade. Com o objetivo de conseguir retenção mecânica para o metal, micropérolas plásticas (Ivoclar Schaan) foram aspergidas e ficaram retidas sobre uma fina camada de adesivo pincelado na parede de fundo do padrão em cera (Figura 1A).

Os padrões de cera foram incluídos em revestimento (Termocast, Polidental Indústria e Comércio Ltda) e fundidos em liga de Ni-Cr (Durabond Universal Odonto Comercial Importadora Ltda) de acordo com as instruções dos fabricantes. A estrutura metálica fundida pode ser vista na Figura 1B.

### 2- Aplicação das resinas

Para este estudo foram selecionadas três marcas comerciais de resina composta, apresentadas no Quadro 1.

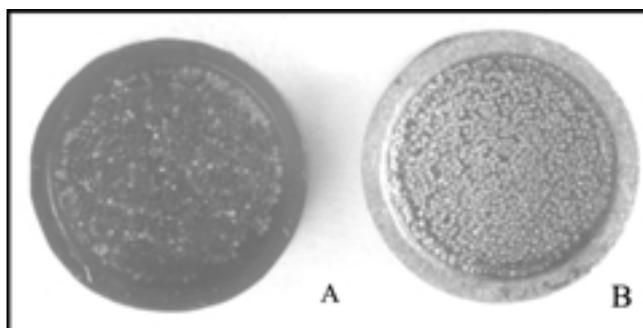


FIGURA 1 - a) padrão de cera; b) estrutura Metálica.

**Quadro 1 - Resinas compostas utilizadas no experimento.**

Resinas compostas	Fabricantes
Restaurador 3M Z100, Scotchbond-Sistema Adesivo Dental Multi-Usado e Primer Cerâmico Scotchprime	Produtos Dentários/3M
Sistema SR-Chromasit	Ivoclar
Sistema Kevloc-Artglass	Heraeus Kulzer

**Restaurador Z100:** Após a limpeza e jateamento com óxido de alumínio (100 mm), aplicou-se nas estruturas metálicas uma camada de ácido fosfórico a 35% em forma de gel, durante 15 segundos e posteriormente lavada também por 15 segundos. Em seguida, foram aplicadas três camadas de *primer cerâmico Scotchprime*. Uma camada fina de adesivo *Scotchbond* foi aplicada e polimerizada por 10 segundos (Fotopolimerizador Dabi-Atlante). Aplicou-se, então, uma camada uniforme de resina opaco em toda a parte interna da estrutura metálica, polimerizando-se por 20 segundos. Por fim, a resina restauradora foi inserida em camadas, preenchendo todo o espaço interno da estrutura metálica e polimerizada em quatro etapas de 40 segundos cada. Todos os corpos-de-prova receberam o mesmo tratamento.

**Sistema SR-Chromasit:** Após a limpeza e jateamento com óxido de alumínio (100 mm), as estruturas metálicas foram imersas em água destilada fervente por 5 minutos e, em seguida, deixadas por 10 minutos em aparelho de ultra-som contendo álcool. Após a secagem, aplicou-se uma camada fina de *Chroma Link* e, decorrido um período de tempo de 3 a 4 minutos, uma camada espessa do opaco *Chromasit* foi aplicada em toda a parte interna da estrutura metálica e polimerizada termopneumo-hidráulicamente (M-1000. E.D.G. Equipamentos e Controles Ltda) por 5 minutos em temperatura de 120°C e pressão de 85 libras. Após seu resfriamento, a resina *Chromasit* foi inserida em uma única camada, preenchendo todo o espaço interno da estrutura metálica, e finalizada com a aplicação de uma camada de *Chromasit Fluid*. Em seguida, polimerizada durante 7 minutos no mesmo equipamento, temperatura e pressão. Todos os corpos-de-prova receberam o mesmo tratamento.

**Sistema Kevloc-Artglass:** Após a limpeza, jateamento e remoção com pincel dos excessos de

óxido de alumínio (110 mm) das estruturas metálicas, aplicou-se se uma camada de *Kevloc Primer*. Após sua secagem ao ar livre por aproximadamente 2 minutos, aplicou-se uma camada de *Kevloc Bond*, ativada em forno de silanização *Silicoater MD* (Versão modificada para desempenhar a mesma função sistema Kevloc-UniXS). Após o completo esfriamento, 2 camadas de opaco foram aplicadas em toda a superfície interna da estrutura metálica e cada uma, polimerizada por 90 segundos no fotopolimerizador *Dentacolor XS*. Por fim, uma camada de resina *Artglass* foi inserida preenchendo todo o espaço interno da estrutura metálica e polimerizada por 180 segundos no aparelho *Dentacolor XS*.

### 3- Armazenamento

Os corpos-de-prova foram armazenados em água destilada em estufa (modelo 002 CB, Fanem Ltda- São Paulo) regulada para manter a temperatura de 37°C, por 24 horas.<sup>4,5,6</sup>

### 4- Termociclagem e seccionamento dos corpos-de-prova

Todos os corpos-de-prova receberam os mesmos tratamentos experimentais, que consistiram de 100 ciclos em água, nos respectivos tempos e temperaturas de 15 segundos a 60±2°C e 15 segundos a 12±2°C, realizados em uma máquina de termociclagem (modelo 521.4, Série 95, Ética Equipamentos Científicos S.A.). Após essa etapa foram colocados em solução aquosa de Rodamina B a 0,2% (Art-Lab. Campinas-SP), onde permaneceram por 24 horas em estufa regulada à temperatura de 37°C. Decorrido esse tempo, os corpos-de-prova foram lavados em água corrente por 10 minutos, para a remoção dos excessos do corante.

Em seguida, os corpos-de-prova foram incluídos em gesso pedra tipo IV em tubos de PVC de 1,90 cm de diâmetro e 2,5 cm de altura. Posteriormente, fo-

ram seccionados em quatro partes, com discos de carboneto de silício (Dentorium, U.S.A.) e refrigerados a ar, em torno de bancada de alta rotação (Nevo-ni, Série 1541, Tipo F56). Dessa forma, foram obtidos quatro setores circulares (Figura 2).

#### 5 - Avaliação da microinfiltração

Obtidas as quatro secções, as facetas foram destacadas do metal e fixadas em um bloco de madeira com uma canaleta central preenchida com cera utilidade, para possibilitar a leitura linear da infiltração do corante, num mesmo plano focal, na área correspondente à interface resina-metal. As leituras foram realizadas em um perfilômetro (Nikon, modelo 6C), em milímetros.

A partir das leituras das faces de cada corpo-de-prova, foi estabelecida uma média que repre-

sentou a infiltração marginal para cada um dos 17 corpos-de-prova.

## RESULTADOS

A Tabela 1 mostra o resumo da análise de variância para os dados obtidos na infiltração marginal.

A Tabela 1 mostra que o valor de  $F_0$  foi significativo ( $p < 0,01$ ). Esse fato evidenciou que a amostragem apresentava subsídios para rejeitar a hipótese de igualdade de efeitos que os materiais exerceram sobre a variável Infiltração Marginal. Sendo assim, por meio do teste de Tukey foi obtida a separação das médias. A Figura 3, ilustra os valores da infiltração marginal considerando-se os diferentes materiais utilizados neste experimento.

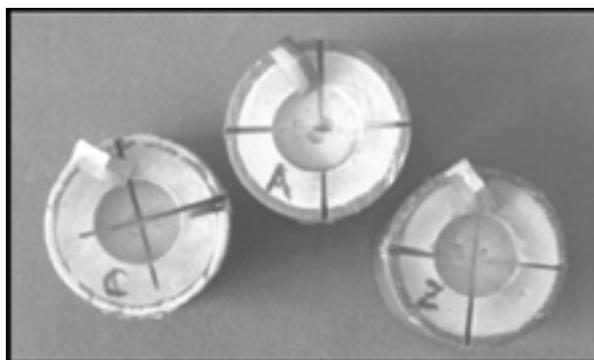


FIGURA 2 - Setores destacados do gesso.

Tabela 1- Resumo da Análise de Variância.

Fonte de Variação	G.L	S.Q	Q.M	Fo
Material	2	6,4029	3,2014	101,81*
Resíduo	48	1,5093	0,0314	
Variação Total	50	7,9122		

\* Valor significativo ( $p < 0,01$ )

## DISCUSSÃO

A infiltração marginal de fluidos bucais pode causar desde um simples manchamento até o deslocamento total das facetas estéticas. Tendo em vista as propriedades desfavoráveis das resinas e o meio rigoroso da cavidade bucal onde são coloca-

das, o desempenho clínico desse material tem comprovado a necessidade de propriedades que reduzam ou, idealmente, eliminem a infiltração.

Os dados evidenciados no Gráfico I mostram que o fator Resina promoveu diferentes efeitos nos níveis de infiltração marginal, representados pelas

médias: 0,574 mm (Art-Glass), 0,890 mm (Z-100) e 1,432 mm (SR-Chromasit).

Segundo Willians,<sup>16</sup> as propriedades físicas e mecânicas das resinas compostas são definidas pela matriz polimérica e pela natureza e quantidade das partículas de carga inorgânica adicionada, onde o conteúdo e o tamanho da carga determinam diretamente essas propriedades. Leinfelder & Lemons<sup>10</sup> também afirmaram que a adição de grandes quantidades de carga na matriz das resinas aumentava consideravelmente a resistência do material, melhorando a resistência à compressão, o módulo de elasticidade, reduzindo a contração de polimerização, o coeficiente de expansão térmica e a sorção de água. Para Bullard et al.<sup>2</sup> e Phillips<sup>12</sup>, a contração de polimerização das resinas compostas concentra tensões na interface da restauração e a infiltração marginal resultante pode ser causada por dois fatores: contração de polimerização da resina que separa o opaco da superfície do metal e diferenças entre os coeficientes de expansão térmica da resina, do opaco e da liga metálica. Duke<sup>7</sup> mostrou que a diferença da expansão térmica linear entre a resina e a estrutura metálica, além de dificultar a adesão entre ambos, promove a penetração de fluidos bucais na interface resina-metal.

Considerando o critério que estabelece que a maior quantidade de partícula de carga reduz a contração de polimerização e o coeficiente de expansão térmica e, ainda, com base nos trabalhos que atribuem à infiltração relação com essas propriedades, parece coerente o melhor desempenho do material Art-Glass, que contém 70% de carga inorgânica, seguido pela resina Z-100, com 66%. O maior índice de infiltração foi o da resina SR-Chromasit, que apresenta 39% de carga inorgânica. Um outro fato a ser considerado é que os corpos-de-prova ficaram armazenados em água destilada por 24 horas após sua confecção. Como o fenômeno de sorção de água está presente nesses materiais, é possível supor que a contração de polimerização foi melhor compensada nos materiais Art-Glass e Z-100 devido à menor contração de polime-

rização apresentada por eles. Da mesma forma, durante a ciclagem térmica, esses dois materiais apresentaram, supostamente, menor alteração volumétrica e, conseqüentemente, menor alteração na união resina-metal.

Entretanto, o material Art-Glass, desenvolvido para se unir quimicamente ao metal e impedir o fenômeno da infiltração, pelos resultados obtidos, não conseguiu atingir totalmente seu objetivo. Por outro lado, ao analisar o comportamento do sistema adesivo *Scotchbond*, *Scotchprimer* e resina Z-100, deve-se levar em consideração que esses materiais foram idealizados para restaurações diretas na cavidade bucal e, surpreendentemente, mostraram uma média de infiltração mais próxima do Art-Glass do que da resina SR-Chromasit, com a maior média de infiltração, mesmo sendo uma resina desenvolvida para confecção de facetas estéticas.

Finalmente, considerando que as características dos materiais, como quantidade de partículas de carga, contração de polimerização, sorção de água e, principalmente, as diferenças nos coeficientes de expansão térmica dos materiais estéticos e metal, podem estar associadas ao fenômeno de microinfiltração, é possível que clinicamente se estabeleça a descoloração da resina, a corrosão da liga metálica e o deslocamento da faceta.

Sendo assim, mais estudos são necessários para estabelecer o quanto esses fatores contribuem isoladamente para a infiltração marginal.

## CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia empregada e com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que os materiais estudados apresentaram a seguinte ordem crescente de médias de infiltração marginal: Art-Glass- 0,574 mm, Restaurador Z-100- 0,890 mm e SR-Chromasit- 1,432 mm, todos com diferença estatística significativa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ANUSAVICE, K. J. **Philips' science of dental materials**. 10. ed. Philadelphia: Saunders, 1996. 709 p.
- 2- BULLARD, R.H.; LEINFELDER, K. F.; RUSSEL, C. M. Effect of coefficient of thermal expansion on microleakage. **J Am Dent Assoc**, v. 116, p. 871-4, 1988.
- 3- CRAIG, R.G. et al. **Dental materials**. 5. ed. St. Louis: Mosby, 1992.
- 4- CRIM, G. A.; GARCIA-GODOY, F. Microleakage: the effect of storage and cycling duration. **J Prosthet Dent**, v. 57, p. 574-6, 1987.
- 5- CRIM, G. A.; MATTINGLY, S. L. Evaluation of two methods for assessing marginal leakage. **J Prosthet Dent**, v. 45, p. 160-3, 1981.
- 6- CRIM, G. A. et al. Comparison of four thermocycling techniques. **J Prosthet Dent**, v. 53, p. 50-3, 1985.
- 7- DUKE, S. Resinas para coroas e prótese parcial fixa. In: MALORE, W. F. P. et al. **Teoria e prática de próteses fixas de Tylman**. São Paulo: Ed. Artes Médicas, 1991. Cap. 20, p. 425-33.
- 8- JONES, R. M. et al. Microleakage and shear bond strength of resin and porcelain veneers bonded to cast alloys. **J Prosthet. Dent.**, v. 65, p. 221-8, 1991.
- 9- KIDD, E. A. M. Microleakage: a review. **J Dent**, v. 4, p. 199-206, 1976.
- 10- LEINFELDER, K. F.; LEMONS, J. E. Clínica restauradora: materiais e técnicas. In: \_\_\_\_\_ . **Materiais restauradores estéticos**. São Paulo. Ed. Santos, 1989. Cap. 2, p. 81-95.
- 11- MICHAILESCO, P. M. et al. An "in vivo" recording of variations in oral temperature during meals: A pilot study. **J Prosthet Dent**, v. 73, p. 214-8, 1995.
- 12- PHILLIPS, R. W. **Skinner: materiais dentários**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.
- 13- SHUE, S. L. et al. The effect of metal retentive designs on resin veneer retention. **J Prosthet Dent**, v. 58, p. 297-305, 1987.
- 14- STAFFANOU, R. S. et al. Leakage study of three esthetic veneering materials. **J Prosthet Dent**, v. 54, p. 204-6, 1985.
- 15- STRYGLER, H.; NICHOLLS, J. I.; TOWNSEND, J. D. Microleakage at the resin-alloy interface of chemically retained composite resins for cast restorations. **J Prosthet Dent**, v. 65, p. 733-9, 1991.
- 16- WILLIAMS, G. Resinas compostas. In: BARATIERI, L. N. et al. **Estética: restaurações adesivas diretas em dentes anteriores fraturados**. São Paulo: Ed. Santos, 1995. Cap. 4, p. 75-113.