

## REVISÃO DE LITERATURA

---

# Resinas compostas: estágio atual e perspectivas

## Composite resins: current aspects and perspectives

João Maurício FERRAZ DA SILVA\*

Daniel MARANHA DA ROCHA\*\*

Estevão Tomomitsu KIMPARA\*\*\*

Eduardo Shigueyuki UEMURA\*\*\*\*

---

### RESUMO

Os conceitos de promoção de saúde, prevenção e a estética sedimentam a Odontologia atual, que atravessa um período de constante progresso. O surgimento das técnicas adesivas e materiais restauradores são um exemplo disso, devendo porém, sua aplicação clínica ser sustentada por bases científicas conseguidas por meio de pesquisas envolvendo novas técnicas e materiais. Devido a isso a resina composta foi o material mais intensamente pesquisado na última década com o intuito de melhorar suas propriedades negativas. Existem hoje no mercado diversos tipos de resinas, surgidas durante esse processo evolutivo, cada uma tendo suas indicações e limitações. As resinas mais atuais têm demonstrado, que não apenas a quantidade de carga vem sendo alvo de estudos como também seu formato, composição e distribuição, na tentativa de incrementar suas propriedades físicas e ópticas. Por isso, têm se dado bastante enfoque em diversas áreas sempre com o intuito de proporcionar aos pacientes melhores resultados estéticos, biológicos e funcionais. A nanotecnologia, que consiste na manipulação e medida de materiais na escala de abaixo de 100 nanômetros é um exemplo da exploração de novas áreas. Apesar de termos em mãos esse verdadeiro arsenal de materiais, nenhuma resina composta atingiu excelência de um material restaurador ideal. Prevêem-se para o início do milênio, melhorias consideráveis nas formulações das resinas compostas atuais e das novas que surgirão no sentido de melhorar as propriedades dos compósitos resinosos ampliando assim sua indicação.

**Palavras-chave:** Resina Composta, Nanotecnologia, Opalescência e Fluorescência.

---

### ABSTRACT

In recent years the odontology suffered changes in some of its concepts, aesthetics and the search for conservatives treatments are part, nowadays, of the routine of the doctor's offices and odontologic clinics. Because of this the composite resins was the material that has been more intensely searched in the last decade with intention to improve its negative properties. Types of resins, appeared during this evolutive process, each one having its indications and limitations. The most current resins have demonstrated, that not only the amount of load is theme for studies as well as its format, composition and distribution, in the attempt to develop its physical and optic properties. That is the reason why nowadays the nanotechnology, that consists of the manipulation and measure of materials in the scale below of 100 nanometers, is intensively being studied. These new materials present inorganic particles varying of 20-75nm, what diminishes the contraction of polymerization and it promotes satisfactory superficial smoothness. Although of having access to these new materials, no composite resin reached excellency of an ideal restoring material. They are foreseen for the beginning of the milenium, considerable improvements in the formularizations of current composite resins and the news that they will appear in the direction to improve the properties of the composite resins thus extending its indication.

**Keywords:** Composite resin, Nanotecnology, Opalescence and Fluorescence.

---

\* Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora – Dentística – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP.

\*\* Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora – Dentística – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP.

\*\*\* Prof. Adjunto da Disciplina de Materiais Dentários do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP.

\*\*\*\*Prof. Assistente Doutor da Disciplina de Prótese Parcial Removível do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a odontologia sofreu mudanças em alguns de seus conceitos, a estética e a procura por tratamentos mais conservadores fazem parte, hoje em dia, da rotina dos consultórios e clínicas odontológicas. Devido a isso a resina composta foi o material mais intensamente pesquisado na última década com o intuito de melhorar algumas propriedades negativas apresentadas por ele. Essa maior preocupação dos pacientes com a estética pode ser percebida nos consultórios particulares, os cirurgiões dentistas têm descartado o uso do amálgama em suas clínicas, HAJ-ALI et. al.<sup>12</sup> em 2005 relatou que aproximadamente 32% dos dentistas não tinham mais amálgama nos consultórios (figura 1).

A evolução dos compósitos resinosos teve grande destaque na década de 50, quando BUONOCORE<sup>7</sup> (1955) mostrou ao mundo a técnica do condicionamento ácido do esmalte, melhorando a adesão à estrutura dental. Já em 1956, BOWEN<sup>5</sup> introduziu o Bis-GMA que melhorou as propriedades das resinas compostas, ampliando a sua indicação. Com o advento do

condicionamento ácido total proposto por NAKABAYASHI et. al.<sup>22</sup> (1976) a adesão dos compósitos resinosos à estrutura dental aumentou mais ainda. Essa evolução não parou por ai, alterações promovidas na composição, principalmente em relação ao tamanho e distribuição das partículas de carga, melhoraram algumas propriedades desses materiais.

Existem hoje no mercado diversos tipos de resinas, que diferem em sua composição, surgidas durante esse processo evolutivo, cada uma tendo suas indicações e limitações. As resinas de macro-partículas, praticamente não existem mais já que devido ao tamanho das partículas inorgânicas apresentavam lisura superficial insatisfatória. As resinas microparticuladas apesar de apresentarem polimento excelente, têm como inconveniente um alto índice de contração de polimerização devido a pouca porcentagem de carga em peso dessas resinas<sup>2</sup>. Hoje em dia são indicadas para aplicação de uma camada superficial nas restaurações estéticas dos dentes anteriores. Com o intuito de associar as vantagens das resinas de macro e micropartículas, surgiram as resinas híbridas e microhíbridas, que representam atualmente o

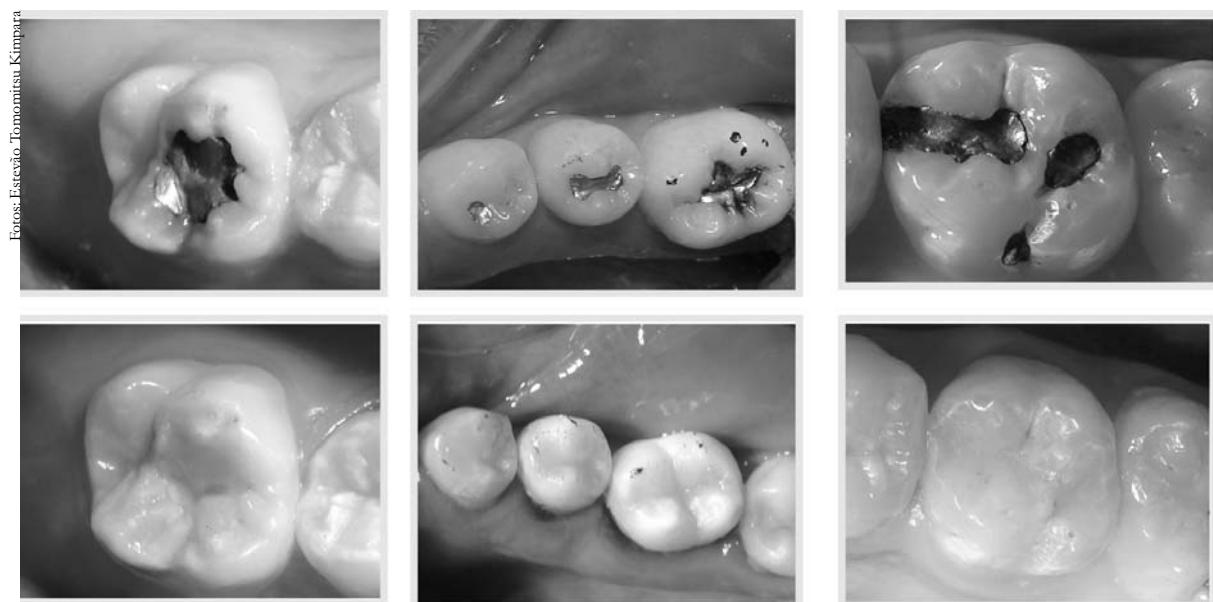


FIGURA 1. Restaurações de amálgama substituídas por resina composta.

maior contingente de marcas comerciais, e segundo os fabricantes, apresentam indicação “universal”, podendo ser associadas para a obtenção de melhores resultados<sup>4</sup>.

Os compósitos podem diferir também em relação ao seu escoamento, existem hoje as chamadas resinas flow e compactável. A primeira apresenta alta fluidez sendo indicada para cavidades ultraconservadoras e como forramento em restaurações de dentes posteriores com o intuito de funcionar como um amortecedor de choques devido ao baixo módulo de elasticidade. Segundo MESQUITA<sup>19</sup> (2006) existem resinas (Grandio – Germany) hoje em dia para forramento de restaurações posteriores que apresentam dureza semelhante à da dentina, evitando assim risco de fratura. Já as compactáveis, veio com a proposta de restaurar dentes posteriores devido às melhores propriedades mecânicas e físicas.

As resinas mais atuais têm demonstrado que não apenas a quantidade de carga vem sendo alvo de estudos como também seu formato, composição e distribuição, na tentativa de incrementar suas propriedades físicas e ópticas. Por isso, têm se dado bastante enfoque na chamada nanotecnologia, que segundo URE<sup>28</sup> (2003) consiste na manipulação e medida de materiais na escala de abaixo de 100 nanômetros. Esses novos materiais apresentam partículas inorgânicas variando de 20 a 75nm, o que diminui a contração de polimerização e promove uma lisura superficial bastante satisfatória<sup>10</sup>. Pesquisas clínicas têm sido realizadas para avaliar a performance desses novos tipos de resina composta. MAHMOUD<sup>17</sup> et al. (2008) em um acompanhamento de 2 anos verificaram uma performance clínica bastante aceitável e semelhante à de uma resina micro-híbrida.

Apesar de termos em mãos esse verdadeiro arsenal de materiais, nenhuma resina composta atingiu excelência de um material restaurador ideal. Prevêem-se para o início do milênio, melhorias consideráveis nas formulações das resinas

compostas atuais e das novas que surgirão no sentido de melhorar as propriedades dos compósitos resinosos ampliando assim sua indicação (figuras 2).



FIGURA 2. Grande variedade de resinas compostas presentes no mercado.

O artigo tem como objetivo mostrar o estágio atual das resinas compostas, apresentando algumas soluções para minimizar as propriedades negativas desse material, além de mencionar as perspectivas para esses compósitos.

## DISCUSSÃO

A odontologia adesiva e estética teve grande incremento nas últimas décadas, isso fez com que esses materiais passassem a ser mais largamente utilizado nas clínicas particulares. Porém, apesar de toda essa evolução os compósitos resinosos ainda apresentam propriedades negativas com as quais devemos ter precaução<sup>18</sup>.

Uma falha que acontece constantemente nas restaurações de resinas compostas é a ruptura da interface adesiva, que geralmente ocorre devido a

uma das principais características negativas das resinas: a contração de polimerização. Essa contração ocorre quando os monômeros da resina, durante a polimerização se aproximam estabelecendo, entre si, ligações covalentes, fazendo com que haja uma redução de volume, ou seja, a resina sofre uma contração volumétrica<sup>13</sup> (figura 3).



Estevão Tomonitsu Kimpara

FIGURA 3. Contração de polimerização: ruptura da interface adesiva.

Uma das tentativas de se diminuir a contração é a incorporação cada vez maior de partículas inorgânicas aumentando sua porcentagem em peso nas resinas compostas. Portanto, tem-se dado preferência às resinas de partículas menores, pois permitem uma melhor distribuição da carga, aumentando assim a porcentagem dessa na matriz orgânica<sup>20</sup>.

Além do tipo de resina a ser usado, a contração de polimerização pode ser minimizadas através da técnica restauradora. ATLAS<sup>3</sup> (2005), propõe a realização de forramento para se diminuir o volume de resina, seja com ionômero de vidro ou resina flow. O mesmo autor propõe uma outra técnica, na qual ele usa um compósito de presa dual, após a colocação do incremento, o profissional espera 1 minuto até que se de início à reação química, ai então é recomendado que se faça à polimerização fotoativada. Segundo o mesmo

autor esse procedimento irá minimizar a contração de polimerização e reduzir a microinfiltração. Uma outra técnica proposta por MUÑOZ<sup>21</sup> et al. (2008) é a realização de um pré aquecimento na resina composta antes da aplicação da luz. Segundo os autores esse pré-aquecimento diminuiria a contração de polimerização e levaria a um grau de conversão maior, aumentando a microdureza do material.

Outra técnica foi proposta por HASSAN e KHIER<sup>11</sup> (2005), os autores tentam minimizar esse problema através do posicionamento de uma porção de resina composta em incremento horizontal e antes da polimerização abrem duas canaletas transversais de mesio-vestibular para disto-lingual e de disto-vestibular para mesio-lingual formando um X. Realiza-se então a fotoativação, sendo subsequentemente preenchidos esses espaços e fotopolimerizados gerando assim menores incrementos e com menor estresse de contração.

Pode-se tentar minimizar a contração de polimerização durante a fotoativação. Vários métodos foram propostos sendo o mais conhecido o chamado “soft start” no qual ocorre um aumento lento e gradual, num primeiro momento, da intensidade luminosa, terminando a polimerização sob intensidade máxima<sup>6</sup>.

Com o advento da nanotecnologia, as alterações na matriz inorgânica parecem ter chegado no limite, não há mais onde alterar para se conseguir melhores resultados. Devido a isso, alguns autores<sup>25</sup> propuseram realizar alterações na matriz resinosa, também com o intuito de melhorar as propriedades do material. Esses autores tentaram promover a substituição do TEGDMA por outros dois diluentes em diferentes concentrações percebendo, que as resinas compostas sofreram importantes alterações no sentido de um aumento na resistência flexural e microdureza.

Um outro aspecto negativo das resinas compostas ao se restaurar dentes posteriores é em relação à obtenção do ponto de contato. Hoje em dia podemos lançar mão de alguns dispositivos e

técnicas para contornar esse problema. Além das resinas de alta viscosidade, outra maneira de se obter ponto de contato adequado seria através de espátulas especificamente criadas par tal como a CONTACT-PRO (TVD), ou ainda através da utilização de inserts cerâmicos ou de resinas pré-polimerizadas<sup>4</sup> (figuras 4a, 4b e 4c).

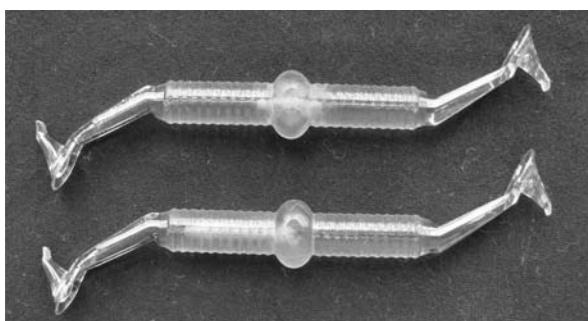


FIGURA 4A. Espátula Contact-Pro.



FIGURA 4B. Espátula Contact-Pro em posição.

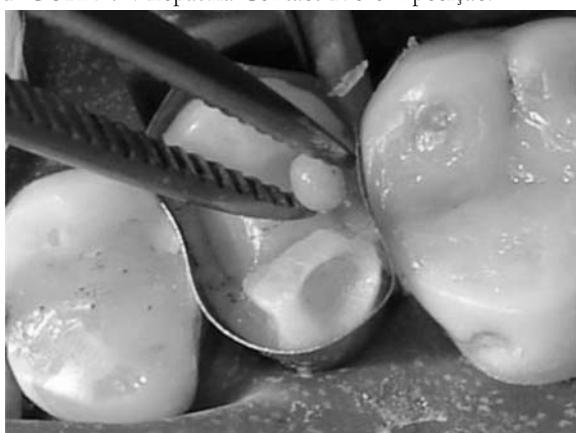


FIGURA 4C. Inserts de resina composta pré-polimerizadas.  
Fotos: Estevão Tomomitsu Kimpara

Outro aspecto importante na realização de restaurações de resina composta é em relação à sua lisura superficial. Segundo YAP<sup>29</sup> 1998 os procedimentos de acabamento e polimento são de extrema importância, pois podem influenciar na qualidade estética e na longevidade da restauração. Existem no mercado diversos sistemas de polimento que oferecem melhor ou pior lisura superficial, em relação às resinas, as resinas de nanopartículas e nanohíbridas parecem apresentar maior longevidade em termos de brilho, lisura de superfície e menor quantidade de desgaste das restaurações<sup>27</sup>.

Em termos de estética, uma das dificuldades é alcançar as propriedades ópticas do tecido dental. Resinas como a Palfique Estelite (J. Morita), apresentam partículas vítreas e esféricas, que por meio de fenômenos como refração e reflexão, proporcionam à resina o chamado “efeito camaleão” (OKUDA<sup>24</sup>, 2005), tornando a restauração imperceptível, muito semelhante às estruturas dentais remanescentes e adjacentes (figura 5).



FIGURA 5. Resinas com “efeito camaleão”.

Um aspecto atualmente de grande abordagem, principalmente em se tratando de estética dental, são as propriedades ópticas das resinas compostas como fluorescência e opalescência. Essas características são de suma importância principalmente na obtenção de resultados estéticos em dentes anteriores, uma vez que o conhecimento das propriedades ópticas dos dentes

naturais é imprescindível para a adequada seleção e reprodução do policromatismo dental (AGARWAL<sup>1</sup>).

A fluorescência é a capacidade que o dente tem em absorver a radiação ultravioleta (tipo “luz negra”) e emitir essa radiação na faixa do visível dando um aspecto azulado ao dente. Resinas sem fluorescência podem causar sérios constrangimentos em pacientes detentores de restaurações estéticas com esses materiais, uma vez que sob “luz negra”, as mesmas não apresentam coloração sequer semelhante à dos dentes naturais, evidenciando-se como uma área escura frente ao dente natural, azul brilhante, tornando-se vã a tentativa de tornar imperceptíveis as restaurações<sup>26</sup>.

A opalescência é a propriedade óptica do esmalte de transmitir ondas longas do comprimento de luz naturais e refletir as ondas curtas. O fenômeno é percebido no esmalte dental quando apresenta diferentes colorações em resposta aos diferentes tipos de iluminação<sup>15</sup>. Quando iluminado frontalmente, ou seja, por luz refletida, apresenta coloração azul claro – acinzentada e quando iluminado por luz transmitida, ou seja, com a fonte luminosa na face oposta a que se está vendo, apresenta-se com coloração laranja – avermelhado. Essa propriedade é bem percebida no esmalte dental, principalmente nas bordas incisais dos dentes anteriores. Resinas com tais propriedades ópticas proporcionam maiores possibilidades de oferecer resultados estéticos de maior naturalidade, semelhantes às estruturas dentais<sup>15</sup>. Dessa maneira é de suma importância conhecer as propriedades ópticas das resinas compostas, a fim de indicar, de maneira correta, sua utilização.

A translucidez de um material pode gerar o insucesso de um procedimento estético. Em restaurações nas quais há pouco substrato dental, as resinas podem apresentar um aspecto acinzentado proveniente do fundo escuro proporcionado pela cavidade bucal, sendo necessária à associação do uso de resinas opacas para gerar efeitos mais naturais e restaurações praticamente imperceptíveis<sup>14</sup>.

A odontologia está em constante evolução, uma de suas metas é realizar restaurações que não precisam ser reparadas mantendo-se viáveis por anos na cavidade dos indivíduos<sup>8,9</sup>. Sabendo das limitações do material, seus benefícios e baseados na ciência, os profissionais podem realizar restaurações estéticas de grande longevidade, que remineralizam o dente internamente e ajudam a proteger os dentes de cárries secundárias<sup>23</sup>. Apesar dessa grande evolução dos materiais restauradores estéticos, uma frase dita por LEINFELDER<sup>16</sup> em 1978 ainda é válida para hoje: “o principal fator que governa a longevidade das resinas compostas é a técnica restauradora”.

## CONCLUSÃO

Os grandes avanços técnico-tecnológicos das resinas compostas diretas proporcionam resultados estéticos fantásticos, mimetizando os tecidos dentais, desafiando sua detecção, tornando-as “imperceptíveis”.

Essa grande evolução das resinas compostas nos permite questionar se o limite já foi atingido. Acreditamos que os estudos devem e precisam continuar, porém uma nova tecnologia, ou seja, investir em novas mudanças na composição das resinas deve ser o foco dos estudos, e não apenas alterar o tamanho e distribuição das partículas inorgânicas.

Enquanto essa nova tecnologia não surge, resinas como as de Nanopartículas irão surgir no mercado, sempre com pequenas melhorias nas propriedades, porém nunca atingiremos a excelência de um material restaurador e teremos que lançar mão de técnicas e instrumentos que nos permitam minimizar essas desvantagens.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGARWAL, T. Anterior direct composite: Easy as 1-2-3. *Dent Today*, v. 24, n.10, p.138-141, 2005.
2. ANUSAVICE, K.J. **Materiais Dentários**. 10<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Guanabara Koogan Editora, 2002.

3. ATLAS, A.M. The controlled placement and delayed polymerization technique for the direct class 2 posterior composite restoration. **Comp Contin Educ Dent**, v. 26, n.11, p.812-822, 2005.
4. BARATIERI, L.N. **Procedimentos Preventivos e Restauradores**. Chicago: Quintessence Books Editora. 1988.
5. BOWEN, R.L. Use of epoxy resins in restorative materials. **J Dent Res**, n. 35, v. 3, p. 360-9, 1956.
6. BRAGA, R.R.; BALLESTER, R.Y.; FERRACANE, J.L. Factors involved in the development of polymerization shrinkage stress in resin composites: A systematic review. **Dent Mater**, n.21, p.962-970, 2005.
7. BUONOCORE, M.G. A simple method for increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **J Dent Res**, v. 34, n.6, p.849-53, 1955.
8. BUSATO, A.L.S.; HERNADEZ, P.A.G.; MACEDO, R.P. **Dentística: Restaurações Estéticas**. 1<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Artes Médicas Editora. 2002.
9. BUSATO, R.L. Avaliação clínica de restaurações de resina composta e amálgama em dentes posteriores: cinco anos. **Rev Bras de Odont**, n.56, p.30-35, 1996.
10. Catálogo de Tecnologia 3M ESPE. 3M do Brasil Ltda. Campinas-SP.
11. HASSAN, K. & KHIER, S. Split increment horizontal layering: A simplified placement technique for direct posterior resin restorations. **Gen Dent**, v.53, n.6, p.406-409, 2005.
12. HAJ-ALI, R.; WALKER, M.P.; WILLIAMS, K. Survey of general dentists regarding posterior restorations, selection criteria, and associated clinical problems. **Gen Dent**, v.53, n.5, p.369-375, 2005.
13. KAMISHIMA, N.; IKEDA, T.; SANO, H. Color and translucency of resin composites for layering techniques. **Dent Mater J**, v.24, n.3, p.428-432, 2005.
14. KOCZARSKI, M.J. Achieving natural aesthetics with direct resin composites: Predictable clinical protocol. **Pract Proced Aesthet Dent**, v.17, n.8, p.523-525, 2005.
15. LEE, Y.K.; LU, H.; POWERS, J.M. Efeito do selante de superfície e manchamento na fluorescência das resinas compostas. **J Prosthet Dent**, n.93, p.260-266, 2005.
16. LEINFELDER, K.F. Current status so composite resins. **North Carol Dent J**, n.3, p.10-11, 1978.
17. MAHMOUD, S.H.; ELEMBABY A.E.; ABDALLAH A.M.; HAMAMA H.H. Two year clinical evaluation of ormocer, nanohybrid and nanofill composite restorations systems in posterior teeth. **J Adhes Dent**, v. 10, n. 4, p. 315-22, 2008.
18. MANDARINO, F. Estudo comparativo das partículas de carga, de diferentes tipos de resinas compostas. **EAP**, n.3, p.27-31, 1989.
19. MESQUITA, R.V.; AXMANN, D.; GEIS-GERTSTORFER, J. Dynamic visco-elastic properties of dental composite resins. **Dent Mater**, n. 22, p.258-267, 2006.
20. MONDELLI, J. **Restaurações Estéticas**. São Paulo: Sarvier Editora. 1984.
21. MUÑOZ, C.A.; BOND, P.R.; SY-MUÑOZ, J.; TAN, D; PETERSON, J. Effect of pre-heating on depth of cure and surface hardness of light polymerized resin composites. **Am J Dent**, v. 21, n.4, p.215-22, 2008.
22. NAKABAYASHI, N.; KOJIMA, K.; MASHUARA, E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. **J Biomed Mater Res**, v.16, n.3, p.265-73, 1982.
23. NOVY, B.B.; FULLER, C.E. The material science of minimally invasive esthetic restorations. **Compend Contin Educ Dent**, v. 29, n.6, p.338-46, 2008.
24. OKUDA, W.H. Achieving optimal aesthetics for direct and indirect restorations with microhybrid composite resins. **Pract. Proced Aesthet Dent**, v.17, n.3, p.177-184, 2005.
25. PEREIRA, S.G.; OSORIO, R.; TOLEDANO, M.; NUNES, T.G. Evaluation of two BIS-GMA analogues as potential monomer diluents to improve the mechanical properties of light cured composite resins. **Dent Mater**, n.21, p.823-830, 2005.
26. SANTOS, J.F.F.; LEINFELDER, K.F. O estágio atual das resinas compostas. **Rev Ass Paul Cirurg Dent**, n.3, p.332-335, 1982.
27. ST-GEORGES, A.J.; BOLLA, M.; FORTIN, D.; MULLER-BOLLA, M.; THOMPSON, J.Y.; STAMATIADES, P.J. Surface finish produced on three resin composites by new polishing systems. **Oper Dent**, v.30, n.5, p.593-597, 2005.
28. URE, H. Nanotechnology in dentistry; reduction to practice. **Dental Update**. 2003.
29. YAP, A.U.J.; SAU C.W.; LYNE K.W. Effects of finishing\polishing time on surface characteristics of tooth-coloured restoratives. **J Oral Rehabil**. n.25, p.456-61, 1998.

Recebimento: 12/6/08

Aceito: 25/11/08

---

Endereço para correspondência:

João Maurício Ferraz da Silva  
Rua Ministro Godoy 468, AP. 116.  
CEP- 05015-000 • São Paulo - SP  
E-mail: jferrazdasilva@yahoo.com.br