

Selecionando corretamente as resinas compostas

Selecting correctly the composite resins

Paulo Correia de Melo Júnior¹
Randerson Menezes Cardoso¹
Bruno Gama Magalhães¹
Renata Pedrosa Guimarães²
Cláudio Heliomar Vicente Silva³
Lúcia Carneiro de Souza Beatrice⁴

1 - Mestrando em Clínica Integrada pela Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE
2 - Doutoranda em Clínica Integrada pela Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE
3 - Professor Adjunto da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE
4 - Professora Associado da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE

Correspondência:

Profa. Lúcia Beatrice
Av. Prof. Moraes Rego 1235
Cidade Universitária, Recife-PE
50670-901
E-mail: luciabeatrice@uol.com.br

RESUMO

A partir do desenvolvimento do monômero de Bisfenol A-glicidilmetacrilato (Bis-GMA) sintetizado em 1956 pelo Dr. Rafael Bowen, surgiram as primeiras resinas compostas que vêm sendo aprimoradas com o intuito de melhorar cada vez mais seu desempenho clínico. As resinas compostas são utilizadas amplamente nos dias atuais como o primeiro material de escolha nas restaurações diretas, especialmente devido à necessidade estética pleiteada pelos pacientes. A busca incessante por materiais com propriedades físico-químicas cada vez melhores, fez com que atualmente exista um grande número de resinas compostas no mercado odontológico, dificultando a seleção do material por parte do profissional para as diversas situações clínicas encontradas. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão literária sobre as principais características das resinas compostas, assim como também suas indicações e limitações, no intuito de facilitar a correta seleção nas diversas situações clínicas e proporcionar uma melhor qualidade estética e funcional das restaurações.

Palavras-chave: Resinas Compostas; Estética Dentária; Oclusão Dentária

ABSTRACT

From the development of the monomer bisphenol A-glicidilmetacrilato (Bis-GMA) synthesized in 1956 by Dr. Rafael Bowen brought the first composite resins that are being improved in order to constantly improve their clinical performance. The composite resins are widely used today as the first material of choice for direct restorations, especially given the aesthetic necessity being claimed by patients. The incessant search for materials with physicochemical properties best ever, led to today there are a large number of composites in the dental market, making difficult the selection of material from the professional to the various clinical situations encountered. This study aimed to conduct a literature review on the main characteristics of composite resins, as well as its indications and limitations in order to facilitate the correct selection in different clinical situations and provide better aesthetic and functional restorations.

Keywords: Composites Resins; Esthetics; Dental; Dental Occlusion

INTRODUÇÃO

A busca por um material direto com características ópticas semelhantes à estrutura dentária culminou no desenvolvimento das resinas compostas. Muitos anos de pesquisas foram necessários para que algumas desvantagens iniciais como alto coeficiente de expansão térmica, desgaste excessivo, sorção de água, descoloração e alta contração de polimerização fossem minimizadas. Os insucessos da resina acrílica quimicamente ativada e das resinas epóxicas para restauração dos elementos dentários culminaram no desenvolvendo de um novo monômero, chamado bisfenol glicidil metacrilato (Bis-GMA) que mais tarde acabaria aprimorado com a adição de partículas inorgânicas, sendo então

chamado de resina composta. Em 1964, foi disponibilizada a primeira resina composta com o nome de Advent (3M), apresentada na forma de pó e líquido. Em 1969, foi lançada a primeira resina composta na versão pasta/pasta chamada Adaptic (Johnson & Johnson) que acabou se tornando bastante popular em todo mundo e até nos dias atuais ainda é utilizada em alguns procedimentos clínicos¹.

A progressiva evolução tecnológica deste material, ao longo dos anos, proporcionou uma grande variabilidade de produtos e por isso o cirurgião-dentista encontra dificuldades em selecionar corretamente o tipo de resina composta para cada situação clínica. Daí a proposta desta revisão literária sobre as principais características das resinas compostas, indicações e limitações, a fim de facilitar o

procedimento de seleção do material.

REVISÃO DA LITERATURA

A resina composta é formada por uma matriz orgânica, inorgânica e um agente de união. A matriz orgânica é constituída por monômeros, inibidores, modificadores de cor e sistema iniciador/ativador. Os monômeros, principal componente da matriz orgânica, têm a função de formar uma massa com plasticidade para ser à estrutura dentária perdida. Os mais utilizados são: Bis-GMA, UDMA, TEGDMA e o EGDMA. A incorporação de partículas de carga inorgânica (quartzo, sílica coloidal ou partículas de vidro) tem a função básica de aumentar as propriedades mecânicas da resina reduzindo a quantidade de matriz orgânica, minimizando desvantagens como: contração de polimerização, alto coeficiente de expansão térmica linear e sorção de água. O agente de união é responsável pela integração das partículas de carga à matriz orgânica, para que as partículas de carga cumpram a função de aumentar as propriedades mecânicas e reduzir a sorção de água e o coeficiente de expansão térmica linear¹. Comparando com os metacrilatos o Bis-GMA é muito superior em peso molecular, apresenta baixa contração de polimerização, maior rapidez de polimerização e maior rigidez².

As resinas compostas são classificadas pela maioria dos autores pelo tamanho médio das partículas de carga, viscosidade e forma de ativação.

- Quanto ao tamanho médio das partículas inorgânicas

Resinas macroparticuladas

Resinas macroparticuladas são resinas compostas também conhecidas como tradicionais ou convencionais. Nestas, as partículas de carga mais comumente utilizadas são quartzo inorgânico ou vidro de estrôncio ou bário, que, apesar de apresentarem uma variação de tamanho entre 5 e 12 μ m, podem mostrar-se esporadicamente em tamanhos de até 100 μ m. O quartzo era muito utilizado nos primeiros compósitos, mas apresentava radiopacidade menor que a dentina apesar da excelente estética e durabilidade. Como a radiopacidade é uma exigência atual, foi substituído pelos vidros radiopacos de estrôncio e de bário. Essas resinas, devido

às grandes dimensões de suas partículas de carga são difíceis de polir, além disso, há um desgaste preferencial da matriz resinosa expondo as partículas maiores e mais resistentes que, durante a função, podem ser deslocadas formando pequenas crateras. Clinicamente observa-se redução de brilho superficial e aumento na suscetibilidade ao manchamento devido à facilidade em reter pigmentos³. Essas resinas não são mais utilizadas nos dias atuais devido às desvantagens e como exemplo, pode-se citar a Adaptic (Johnson & Johnson) e a Concise (3M).

Resinas microparticuladas

As resinas microparticuladas possuem carga aproximadamente 300 vezes menor que uma partícula de quartzo, da ordem de 0,04 μ m e são feitas de sílica pirogênica ou sílica coloidal. Assim, comportam-se muito bem clinicamente quando utilizadas em regiões anteriores com envolvimento estético direto e em locais próximos ou em contato com os tecidos gengivais. Possuem propriedades físicas e mecânicas que são inferiores às resinas compostas tradicionais, o que limita sua utilização em regiões sujeitas à estresse mastigatório. Além disso, apresentam maior sorção de água, alto coeficiente de expansão térmica, alta contração de polimerização, baixo módulo de elasticidade e baixa resistência à tração³. Podem ser utilizadas como uma delgada película superficial nas restaurações anteriores com envolvimento estético, mas devido à evolução das resinas microhíbridas, estão ficando cada vez mais em desuso, como a Durafill VS (Külzer) e a Silux-Plus (3M).

Resinas híbridas ou microhíbridas

As resinas compostas híbridas ou microhíbridas são uma mistura de micropartículas com macropartículas, apresentando, portanto, características dos dois tipos de materiais. Apresentam na sua maioria, cerca de 10 a 20% em peso de micropartículas de sílica coloidal e 50 a 60% de macropartículas de vidro de metais pesados, totalizando um percentual de carga entre 75 e 80% em peso. A diferença entre híbrida e microhíbrida está, basicamente, no tocante à proporção de partículas utilizadas em relação ao seu tamanho, percebendo-se que as resinas microhíbridas possuem em sua mistura uma maior quantidade de

partículas menores que as resinas híbridas⁴. A alta quantidade de carga inorgânica confere alta resistência, baixa expansão e contração térmica, baixa contração de polimerização e fácil acabamento, desgaste relativamente baixo e rugosidade superficial comparável às resinas de micropartículas, fazendo com que estes materiais sejam indicados para restaurações em dentes anteriores e posteriores⁵. Cita-se como exemplo a Charisma (Külzer), Tetric Ceram (Vivadent) e a Z 250 (3M).

Resinas nanohíbridas e nanoparticuladas

A nanotecnologia é a aplicação tecnológica em escala nanométrica de 0,1 a 100 nanômetros. Seu advento coincide com a publicação, em 2003, do trabalho de Mitra e colaboradores "Anpplication of nanotechnology in advanced dental materials" o qual divulgou a criação de um compósito restaurador universal com o emprego da tecnologia "nano" – a Filtek Supreme, (3M). O conteúdo de partículas nanométricas diminui a contração de polimerização e promove uma lisura superficial bastante satisfatória⁶ (FERRAZ, 2008).

As resinas nanoparticuladas foram introduzidas no mercado odontológico com o objetivo de atender à crescente demanda por um material restaurador universal, ou seja, que pudesse ser usado tanto em dentes anteriores como em posteriores⁷. O intuito destas formulações seria também a de proporcionar compósitos de consistência mecânica similar às resinas compostas microhíbridas conciliados à vantagem de alto polimento das resinas compostas de micropartículas⁸.

A utilização da nanotecnologia também possibilitou avanço na radiopacidade dos materiais dentários, logo melhores condições no diagnóstico de cáries secundárias e controle da interface dente-restauração. As resinas que empregam a nanotecnologia são distribuídas no mercado em dois tipos: as *resinas nanoparticuladas*, cuja composição envolve apenas partículas de proporções nanométricas; e as *nanohíbridas*, que possuem nanopartículas em sua fórmula. Podem ser citadas como nanoparticuladas as resinas Filtek Supreme e Filtek Z350 (3M) e Evolu-X (Dentsply) e Brilliant (Vigodent) como nanohíbridas. As partículas inorgânicas das resinas nanoparticuladas apresentam-se de duas

formas: uma dispersa – partículas de sílica, da ordem de 20nm; e outra aderida, nanocomplexos de sílica-zircônia, que se comportam como uma estrutura única, medindo 75nm em média. A combinação destas duas formas proporciona um maior percentual de partículas de carga e resistência ao material^{9,10, 11}.

No quadro 1, encontra-se um resumo das resinas compostas em relação ao tamanho de suas partículas inorgânicas com suas principais indicações, vantagens e desvantagens, de acordo com o tamanho médio de suas partículas inorgânicas e exemplos baseados nas informações técnicas dos fabricantes.

- Quanto à viscosidad

As resinas podem ser classificadas em baixas, médias e alta viscosidade. A maioria das resinas compostas apresenta uma viscosidade média. Tentando suprir as deficiências relacionadas às propriedades de manipulação, surgiram resinas "condensáveis" que possuem alta viscosidade, aderindo menos aos instrumentos de inserção e com baixo escoamento. Por outro lado, apresentam pouca estética, devido ao baixo número de cores comercializadas, dificuldade no polimento e maior rugosidade. As propriedades da resina condensável foram conseguidas com a modificação apenas do monômero diluente. Essas apresentam como desvantagens altas tensões de contração na polimerização e menor capacidade de molhamento às paredes cavitárias. Citamos como exemplo a Filtek P60 (3M ESPE) e a ROK (SDI). Isto levou à criação de resinas de baixa viscosidade, denominadas de *flow*, lançadas no mercado no final de 1996. A menor viscosidade permite um maior escoamento nas regiões cavitárias de difícil acesso, tais como margens cervicais de cavidades de classe II. Apresentam como desvantagem menor módulo de elasticidade e baixa resistência à compressão^{1, 4}. Como exemplo temos a Natural Flow (DFL) e a Wave (SDI). No quadro 2, observa-se um resumo das resinas compostas quanto a sua viscosidade em relação ao tamanho das partículas inorgânicas.

Quanto à Viscosidade	Quanto ao tamanho das partículas Inorgânicas
Baixa viscosidade	Micro-híbridas (Flow)
Média viscosidade	Micropartículas
	Micro-híbridas
Alta viscosidade	Macropartículas e Micro-híbridas (condensáveis)

Quadro 2 – resinas compostas de acordo com a viscosidade

- Quanto à forma de ativação

As resinas compostas podem também ser classificadas com relação ao sistema de ativação, dividindo-se em fotoativadas ou quimicamente ativadas. As resinas fotoativadas são ativadas por luz visível (azul) com comprimento de onda variando entre 400 a 500 nm. Na presença dessa luz, a canforoquinona desencadeia o início da polimerização produzindo íons radicais. O sistema de radicais livres, ativador de polimerização, consiste dessa molécula fotoiniciadora (canforoquinona) e de uma amina ativadora, como uma amina terciária, que ao serem expostos à luz, produzem um estado excitado formando radicais livres iniciando a polimerização¹². As resinas fotoativadas apresentam como uma de suas principais vantagens um maior tempo de trabalho. Já as quimicamente ativadas, exigem a manipulação de duas pastas, e isso induz à incorporação de bolhas de ar na massa da resina reduzindo as propriedades mecânicas e aumentando a suscetibilidade à pigmentação¹.

Uma restauração em resina composta ideal deveria cumprir cinco requisitos básicos: possuir alta resistência ao desgaste, boa adaptação marginal, ser resistente à degradação pela água e outros solventes, apresentar radiopacidade e ser de fácil execução¹³.

O quadro 3 reúne as principais situações clínicas comumente encontradas, associando-se com as principais resinas compostas indicadas para cada caso em relação ao tamanho de suas partículas inorgânicas.

Região	Quanto ao tamanho das partículas inorgânicas
Oclusal dos dentes posteriores	Micro-híbridas, Nanoparticuladas, Nanohíbridas, Condensáveis
Vestibular e cervical dos dentes anteriores	Micro-híbridas, Nanoparticuladas, Microparticuladas Nanohíbridas,
Incisal dos dentes anteriores	Microhíbridas, Nanoparticuladas, Nanohíbridas
Regiões profundas de difícil acesso em preparos de Classe II	Resinas Microhíbridas Flow
Regiões proximais de dentes anteriores e posteriores	Anteriores: Microhíbridas, Nanoparticuladas, Nanohíbridas Posteriores: Mesmas anteriores + Microhíbridas Condensáveis
Lesões cervicais em dentes anteriores e posteriores	Microparticuladas, Nanoparticuladas e Nanohíbridas

Quadro 3 – Indicação do uso das resinas compostas quanto ao tamanho das partículas

Visando a melhoria da contração de polimerização, principal causa de falhas das resinas compostas, foi introduzido recentemente no mercado odontológico o compósito restaurador chamado silorano, que é um sistema monomérico híbrido que contém estruturalmente metade de siloxano e oxirano (grupos epóxicos). A estrutura do siloxano promove uma natureza mais hidrofóbica ao silorano, reduzindo assim a sorção de água através do meio bucal, melhorando as propriedades físicas e por sua vez tendem a absorver menos corantes provenientes da dieta. Essa baixa sorção de água e solubilidade, faz com que as restaurações de resina composta à base de

silorano mantenham suas propriedades mecânicas por mais tempo. O oxirano tem alta reatividade e menor contração de polimerização que os metacrilatos. E esse é o principal avanço do novo material, por ter a capacidade de minimizar a contração e a tensão que usualmente ocorrem durante a polimerização. Essa baixa contração representa uma vantagem clínica em relação ao selamento marginal reduzindo o risco de microinfiltração^{14, 15}.

As resinas que apresentam silorano possuem biocompatibilidade tão boa ou melhor que os monômeros metacrilatos como o Bis-GMA. Devido a essas propriedades é esperado que essa nova resina composta promova maior longevidade às restaurações diretas com diminuição da recorrência de cárie, porém mais estudos são necessários para a comprovação de seu desempenho clínico¹⁵. Esse tipo de resina é representado pela Filtek P90, 3M ESPE.

CONCLUSÃO

A partir da revisão de literatura apresentada, pode-se concluir que atualmente as resinas compostas disponíveis no mercado são adequadas para as mais diversas situações clínicas, estando nas mãos do cirurgião-dentista a escolha correta do material ideal para os diferentes casos, implicando em uma melhor qualidade estética e funcional às restaurações dentárias.

REFERÊNCIAS

1. Reis A, Loguercio AD. Materiais Dentários Restauradores Diretos: dos Fundamentos à Aplicação Clínica. São Paulo: Editora Santos, 2007.
2. Garcia RN, Schaible BR, Lohbauer U, Petschelt A, Frankenberge R. Resistência de união de sistemas adesivos auto-condicionantes em dentina profunda. Rev Sul- Bras Odontol 2008; 5(3): 39-47.
3. Chain MC, Baratieri LN. Restaurações estéticas com resina composta em dentes posteriores. São Paulo: Artes Médicas, 1998.

4. Castro SL, Bandeira MFC, Pozzobon RT, Gomes OMM, Porto Neto ST. Resinas compostas: evolução e estágio atual. Rev ABO Nac 2002; 10(4): 213-218.
5. Christensen GJ. Sorting out the confusing array of resin-based composites in dentistry. J Am Dent Assoc 1999; 130: 275-277.
6. Ferraz da Silva JM, Maranhã da Rocha D, Kimpara ET, Uemura ES. Resinas compostas: estágio atual e perspectivas. Revista Odonto 2008; 16(32):98-104.
7. Becker AB, Costa SXS, Rastelli ANS, Andrade MF, Bagnato VS, Bier CAS. Influência dos agentes clareadores na microdureza de resina composta nanoparticulada. RGO 2009; 57(1): 27-31.
8. Gouvêa CVD, Couto CF, Souza FN, Sales PVT, Silva LE, Barros RN. Estudo do efeito da termociclagem na resistência à fratura de uma resina composta nanoparticulada e duas resinas compostas microhíbridas. Odontologia Clín-Científ 2008; 7(4): 321-324.
9. Hirata R, Ampessan RL, Liu J. Reconstrução de Dentes Anteriores com Resinas Compostas – Uma Sequência de Escolha e Aplicação de Resinas. J Bras Clín Estét Odontol 2001; 25(5):16-25.
10. Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials. J Am Dent Assoc 2003; (134):1382-1390.
11. Ward DH. Esthetic Restoration of Tooth Structure Using a Nanofill Composite System. Compendium 2005; 4(26):252-257.
12. Genestra, M. et al. Aspectos bioquímicos e biofísicos da utilização de resinas fotopolimerizáveis. Rev Cons Reg Odontol Pernambuco 2000; 3(2): 71-79.
13. American Dental Association. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment. Obstacles to the development of a standard for posterior composite resins. J Am Dent Assoc 1989; 118(5): 649-651.
14. Rodriguez DGR, Pereira NSA. Acta Odontol Ven 2008; 3(46).
15. Lopes GC. Int J Braz Dent 2008; 4(4): 348-351.

Recebido em 19/07/2010

Aprovado em 19/04/2011

Tamanho das partículas	Tipo de carga inorgânica	Indicação	Vantagens	Desvantagens	Exemplo de marca comercial/fab.
Macroparticuladas	Quartzo, posteriormente substituída por estrôncio e bário	Em desuso, pois não apresentam resultados clínicos satisfatórios.	No passado, tinham melhores propriedades mecânicas que a resina acrílica	↑ rugosidade superficial ↑ suscetibilidade ao manchamento	Adaptic (Johnson & Johnson, Concise (3M)
Microparticuladas	sílica	Devem ser utilizadas em regiões em que a estética é primordial e com baixa carga mastigatória	Excelente lisura e brilho superficial	↓ propriedade mecânica, ↑ contração de polimerização, ↓ módulo de elasticidade, ↓ resistência à tração, ↓ viscosidade ↑ suscetibilidade à sorção de água	Silux Plus (3M), Durafill (Kulzer), Helio Fill AP (Vigodent)
Micro-híbridas	sílica	Resina de uso universal	Excelentes propriedades mecânicas e lisura superficial		TPH Spectrum (Dentsply), Natural Look (DFL), Master Fill (Biodinâmica), Fill Magic (Vigodent), Suprafill (SSWhite), Z100 e Filtek Z250 (3M), Herculite XRV (Kerr), Charisma (Kulzer), Tetric Ceram (Vivadent), Opallis (FGM)
Nanoparticuladas e Nanohíbridas	sílica	Resina de uso universal	Excelentes propriedades mecânicas e lisura superficial, ainda melhor que as microhíbridas	Poucos dados na literatura sobre o desempenho clínico	Filtek Supreme (3M), Concept Advanced (Vigodent), Brilliant (Vigodent); Ice (SDI), Tetric N-Ceram (Vivadent), Evolu-X (Dentsply).

Quadro 1 – Resinas compostas de acordo com o tamanho das partículas de carga