

Resinas compostas: uma revisão de literatura

Composite resins: a literature review

Resinas compuestas: una revisión de literatura

Recebido: 09/09/2022 | Revisado: 26/09/2022 | Aceitado: 28/09/2022 | Publicado: 06/10/2022

Marlon Rosin

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2430-9347>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: marlon.rosin@hotmail.com

Laís Froehlich

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6958-6853>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: lais.froehlich@unioeste.br

Nicolas Mazur

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1028-396X>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: nick_mazur@hotmail.com

Renata Krutsch Bervian

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4929-8456>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: renatakrutsch@gmail.com

Stefany Couto Santana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7770-5197>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: Stefanycouto@hotmail.com

Ediana Amanda Piana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7949-0705>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: edianaamandapiana_97@hotmail.com

Karolina Fernanda Abegg Queiroz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6247-862X>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: karolabegg@gmail.com

Joshua Otto Manica Colussi

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6723-013X>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: joshuacolussi@hotmail.com

Rolando Plümer Pezzini

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3611-2149>
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil
E-mail: odontopezzini@gmail.com

Resumo

As resinas compostas estão presentes a mais de 50 anos na Odontologia, sendo frequentemente aprimoradas devido a sua ampla demanda e versatilidade clínica. Sua principal utilização consiste em restaurações diretas, sobretudo devido a alta demanda estética atual tornando-se um material de primeira escolha. Contudo, a grande variedade de resinas e suas diferenças quanto as propriedades de cada produto disponível no mercado podem tornar difícil a tomada de decisão sobre qual compósito utilizar durante a prática clínica. As resinas macro particuladas apresentavam boa capacidade mecânica, no entanto, baixa lisura superficial dificultando polimento, sendo mais susceptível a pigmentação. Micro particuladas exibem ótimas propriedades estéticas e lisura superficial, polimento e brilho, contudo, menores propriedades mecânicas. As resinas híbridas e micro híbridas aliam propriedades mecânicas e estéticas satisfatoriamente, o que leva alguns autores a mencioná-las como materiais restauradoras universais. Já as nanoparticuladas ou nanohíbridas foram introduzidas com o objetivo de melhorar ainda mais as propriedades das resinas híbridas, também apresentando ótimas características estéticas e mecânicas. Recentemente as resinas bulk-fill surgem com a premissa de praticidade clínica aliada a propriedades semelhante às resinas tradicionais. Tem-se como objetivo deste trabalho, informar sobre as resinas compostas, de acordo com suas partículas de carga, vantagens, desvantagens e indicações.

Palavras-chave: Dentística operatória; Estética dentária; Bis-Fenol A-Glicidil Metacrilato; Restauração dentária permanente.

Abstract

Composite resins have been present in dentistry for more than 50 years and are frequently improved due to their wide demand and clinical versatility. Its main use consists of direct restorations, mainly due to the current high aesthetic demand making it a material of first choice. However, the wide variety of resins and their differences in the properties of each product available on the market can make it difficult to decide which composite to use during clinical practice. The macro particulate resins had good mechanical capacity, however, low surface smoothness making polishing difficult, being more susceptible to pigmentation. Microfill composites show excellent aesthetic properties and surface smoothness, polishing and gloss, however, less mechanical properties. Hybrid and micro-hybrid resins combine mechanical and aesthetic properties satisfactorily, which leads some authors to mention them as universal restorative materials. Nanoparticulates or nanohybrids were introduced with the objective of further improving the properties of hybrid resins, also presenting excellent aesthetic and mechanical characteristics. Recently, bulk-fill resins appear with the premise of clinical practicality combined with properties similar to traditional resins. The objective of this work is to inform about composite resins, according to their charge particles, advantages, disadvantages and indications.

Keywords: Operative dentistry; Dental esthetics; Bisphenol A-Glycidyl Methacrylate; Permanent dental restoration.

Resumen

Las resinas compuestas han estado presentes en odontología durante más de 50 años y con frecuencia se mejoran debido a su amplia demanda y versatilidad clínica. Su uso principal consiste en las restauraciones directas, debido principalmente a la alta demanda estética actual que lo convierte en un material de primera elección. Sin embargo, la amplia variedad de resinas y sus diferencias en las propiedades de cada producto disponibles en el mercado pueden dificultar la decisión de qué composite utilizar durante la práctica clínica. Las resinas de macropartículas tenían buena capacidad mecánica, sin embargo, la baja suavidad de la superficie dificultaba el pulido, siendo más susceptibles a la pigmentación. Las micropartículas muestran excelentes propiedades estéticas y de superficie lisa, pulido y brillo, sin embargo, menos propiedades mecánicas. Las resinas híbridas y microhíbridas combinan satisfactoriamente propiedades mecánicas y estéticas, lo que lleva a algunos autores a mencionarlas como materiales restauradores universales. Se introdujeron nanopartículas o nanohíbridos con el objetivo de mejorar aún más las propiedades de las resinas híbridas, presentando también excelentes características estéticas y mecánicas. Recientemente, aparecen las resinas bulk-fill con la premisa de practicidad clínica combinada con propiedades similares a las resinas tradicionales. El objetivo de este trabajo es informar sobre las resinas compuestas, según sus partículas de carga, ventajas, desventajas e indicaciones.

Palabras clave: Operatoria dental; Estética dental; Bisfenol A Glicidil Metacrilato; Restauración dental permanente.

1. Introdução

Segundo Pratap et al., 2019 desde 1930 resinas a base de metacrilato estão presentes na odontologia. Entretanto, apenas na década de 60 quando foram adicionadas partículas de quartzo com um dimetacrilato conhecido como BisGMA obteve-se um material com propriedades satisfatórias. Soma-se ainda ao Dr. Raphael Bowen a descoberta do silano, sendo este material e capaz de unir de forma satisfatória as partículas inorgânicas a matriz orgânica das resinas compostas. A partir de então, com a evolução da tecnologia e o refinamento da sua fórmula, as resinas compostas foram alterando suas propriedades (Bayne, 2013). Atualmente, diversos estudos tem demonstrado diferentes inovações na formulação das resinas compostas visando um objetivo em comum: aumentar a longevidade aliada a uma estética superior (Rodrigues et al., 2021).

A odontologia baseada em restaurações de amálgama em dentes posteriores e anteriores está chegando ao fim, especialmente após o Tratado de Minata, que determinou o desuso gradual de amálgama na odontologia, e a crescente extensão do uso de resinas compostas (Lynch; Mcconnell; Wilson, 2014); (Chesterman et al., 2017); (Liu, J. et al., 2021).

Conforme Ferracane 2011, a resina composta é utilizada como primeira escolha para restaurações de dentes posteriores em muitos países. Dentre suas utilidades estão: restaurações diretas, revestimento de cavidades, selamento de sulcos, cimentações, restaurações provisórias, núcleos de preenchimento para próteses entre outros. Apesar das possibilidades de uso citadas, todo o potencial desse material ainda não foi explorado devido a sua grande versatilidade (Ferracane, 2011).

Apesar de todos os avanços tecnológico, a composição quanto aos três componentes básicos das resinas compostas permanece a mesma, sendo eles: a matriz orgânica, partículas de carga e agentes de união (Severo & dos Reis, 2022). A matriz orgânica é composta por monômeros dimetacrilatos polimerizáveis que expostos a luz visível reagem entre si formando uma massa resistente. Essa matriz na maioria das resinas é constituída de uma mistura de monômeros sendo o Bis-GMA, TEGDMA

e UDMA os principais monômeros. O Bis-GMA apresenta elevado peso molecular e alta viscosidade, necessitando que monômeros menores sejam misturados para chegar a uma adequada consistência (Ferracane, 2011).

Já as partículas de carga apresentam múltiplas funções, sendo as principais: reduzir contração de polimerização, melhorar as propriedades físicas e diminuir o coeficiente de expansão térmica. Por fim, os agentes de união fazem a ligação entre a parte orgânica e inorgânica permitindo um material coeso e uniforme (Cramer, Stansbury & Bowman, 2011)

Até pouco tempo atrás, as indústrias estavam focadas em promover alterações nas partículas de reforço ou enchimento das resinas, de modo a reduzi-las ao máximo obtendo melhores propriedades mecânicas e de polimento (Fernandes et al., 2014). Atualmente as mudanças estão focadas na matriz orgânica resinosa, mais precisamente nos polímeros constituintes da matriz orgânica com o objetivo de reduzir a tensão e contração durante a polimerização (Fernandes et al., 2014); (Ferracane, 2011).

As resinas são classificadas de acordo com suas partículas inorgânicas, mais especificamente de acordo com o seu tamanho. Sendo macro particuladas, seguidas das micro particuladas, híbridas, micro híbridas e as nanoparticuladas e nanohíbridas (Ferracane, 2011).

Segundo Chesterman et al., 2017 apesar de as resinas compostas tradicionais serem amplamente utilizadas, a técnica de inserção incremental é um dos pontos negativos desse material uma vez que sua realização inadequada pode levar a um vedamento marginal deficiente, uma resina subpolimerizada ocasionando em falha restauradora. Recentemente uma nova resina foi desenvolvida, chamada de bulk fill. Esse material é promissor, uma vez que possibilita a inserção de incrementos maiores, resultando em maior velocidade restauradora (Lynch, Mcconnell & Wilson, 2014).

Diante disso, o presente estudo tem por objetivo revisar a literatura a respeito das resinas compostas, mais especificamente a classificação quanto as partículas de carga inorgânica e suas indicações, além de esclarecer sobre as resinas bulk-fill, uma classe de material promissor. Informando a comunidade acadêmica sobre as diferenças presentes nesses materiais.

2. Metodologia

O presente trabalho é caracterizado como uma revisão narrativa da literatura (Estrela, 2018). Sendo um estudo descritivo qualitativo, realizado através de um levantamento bibliográfico de artigos científicos e reconhecido pela interpretação e opinião formada sobre o tema em questão (Pereira, Shitsuka, Parreira & Shitsuka, 2018).

As bases de dados selecionadas foram PubMed e Google Scholar nos últimos 11 anos sendo excluídos artigos anteriores a esse período. Foram utilizados os seguintes descritores: composite resin, composite resin restorations, resinas compostas, resina compuesta, bulk-fill composite. Outros critérios de inclusão utilizados: pertinência temática, artigo em língua inglesa, espanhola ou portuguesa. Os critérios de exclusão utilizados foram: artigos fora do período proposto, sem relevância ao tema e artigos repetidos ou duplicados nas diferentes bases de dados. As informações foram sintetizadas com intuito de condensar conhecimento sobre a temática. Desse modo, informando de modo prático e breve a comunidade acadêmica sobre as classificações, principais características e propriedades das resinas compostas de modo a auxiliar na escolha do material mais adequado a necessidade clínica do cirurgião dentista.

3. Resultados e Discussão

3.1 Considerações básicas quanto aos monômeros mais utilizados em resinas compostas

Metacrilato de bisfenol A-glicidil (Bis-GMA): Monômero mais utilizado nos compósitos resinosos. Apesar de possuir baixa contração de polimerização e alta resistência, apresenta problemas como viscosidade excessiva e menor grau de conversão (Pratap et al., 2019).

Bisfenol A-glicol dimetacrilato etoxilado (Bis-EMA): Apresenta como principal característica baixa viscosidade associada a baixa contração de polimerização, o que o torna um bom diluente e substituto do TEGDMA (Pratap et al., 2019).

Dimetacrilato de trietilenoglicol (TEGDMA): Altamente utilizado como diluente da matriz orgânica devido a sua baixa viscosidade. Quando presente juntamente ao Bis-GMA promove um compósito com boas características mecânicas devido as ligações formadas durante a polimerização (Pratap et al., 2019).

Dimetacrilato de uretano (UDMA): Apresenta maior viscosidade que TEGDMA e Bis-EMA, no entanto, é menor que a do Bis-GMA. Em muitas resinas compostas atuais, surge como um substituto parcial ou total do Bis-GMA. Em uma comparação direta com o Bis-GMA apresenta maior grau de conversão dos monômeros (Pratap et al., 2019).

3.2 Classificação das resinas compostas com base no tamanho de suas partículas

3.2.1 Macro particuladas

Foram as primeiras resinas classificadas pelo seu conteúdo de carga. A partícula de carga principal utilizada nesse tipo de resina era o quartzo, no entanto, decorrente da sua radiopacidade menor que a dentina foi substituído por vidros de bário e estrôncio, mais radiopacos (Melo et al., 2011; Severo & dos Reis, 2022).

Suas partículas de carga, que variavam entre 10 a 50 micrometros, apresentavam como característica positiva alta resistência, no entanto, a dificuldade em obter uma lisura superficial, polimento adequado, manutenção da suavidade, facilidade de incorporar pigmentos e conseqüentemente manchamento, acabaram levando ao desenvolvimento de outros compósitos (Ferracane, 2011); (Melo et al., 2011); (Pratap et al., 2019). Atualmente as resinas macro particuladas não são mais utilizadas, no entanto, como um exemplo dessa classe de resinas podemos citar a Concise (3M, Saint Paul, Minnesota, EUA) (Melo et al., 2011).

3.2.2 Micro particuladas

Com o objetivo de suprir as propriedades estéticas inadequadas das resinas macro particuladas, surgiram as micro particuladas. São compreendidas como resinas que apresentam partículas com tamanho médio de 40 nanômetros, ou 0,04 micrometros sendo a sílica coloidal ou pirogênica a partícula de carga. Apesar de apresentar bons aspectos estéticos como lisura superficial, bom polimento e brilho graças as partículas menores, as resinas micro particuladas apresentam baixa capacidade mecânica devido ao fator limitante de incorporação das partículas de sílica coloidal a matriz orgânica (Ferracane, 2011); (Pratap et al., 2019).

Segundo Margeas 2012, as resinas micro particuladas são adequadas para restaurações classe III, V, facetas diretas e a combinação entre resinas híbridas e micro particuladas é uma boa opção clínica – o material híbrido fornece resistência enquanto a estética é fornecida pelo micro particulado. Segundo Melo et al., 2011 apesar de ainda presentes no mercado, essas resinas estão perdendo cada vez mais espaço para as resinas micro híbridas. Sendo assim, suas indicações são restritas a áreas planas e que não necessitam de grande esforço mecânico (Severo & dos Reis, 2022).

Apesar de apresentarem boas propriedades estéticas, resinas micro particuladas (como único material) não são materiais de escolha para restaurações classe IV. Compostos híbridos devem ser escolhidos para restaurações classe IV, uma que vez possuem melhores propriedades mecânicas aliadas com boa estética (Heintze, Rousson & Hickel, 2015).

Contudo, Melo et al. 2011, cita que são propriedades desses compósitos: grande sorção a água, elevado coeficiente de expansão térmica, baixo modulo de elasticidade, pequena resistência a tração e alta contração de polimerização.

A resina Durafill VS (Heraeus Kulzer, Hanau, Alemanha) é um exemplo de resina micro particulada (Melo et al., 2011).

3.2.3 Híbridas e micro híbridas

Com o objetivo de melhorar as propriedades mecânicas limitadas pela baixa incorporação de partículas inorgânicas nas resinas micro particuladas e aliar com uma estética e polibilidade, as resinas híbridas foram criadas (Severo & Reis, 2022). Apresentam em sua composição uma pequena quantidade em peso de micropartículas de sílica coloidal e em torno de 55% de macropartículas de vidro de metais pesados, totalizando um percentual de carga próximo de 80% em peso. Como diferença básica, as resinas micro híbridas apresentam maior quantidade de partículas menores em sua composição do que as resinas híbridas (Melo et al., 2011). Conforme em seu trabalho, Ferracane 2011 classifica como resinas híbridas aquelas que apresentam como partículas de tamanho médio ligeiramente maior que 1 micrometro associadas com porções de sílica de 40 nanômetros. Enquanto que micro híbridas são compostas por um refinamento adicional onde as partículas passam a ter um tamanho de 0,4 – 1 micrometro em associação com porções de sílica de 40 nanômetros ou 0,04 micrometros

De acordo com Melo et al., 2011 a alta carga inorgânica presente nesses materiais permitem uma alta resistência, baixa contração de polimerização e um fácil acabamento. Graças a essas propriedades, a resina-hibrida é considerada universal, podendo ser utilizada tanto em dentes posteriores quanto anteriores (Ferracane, 2011); (Melo et al., 2011); (Margeas, 2012).

Porém, segundo Margeas 2012, as resinas híbridas apresentam polimento inicial satisfatório, mas tendem a perder seu brilho necessitando por tanto de manutenções de polimento. Como exemplo de resina micro híbrida a Z250 (3M, Saint Paul, Minnesota, EUA) (Melo et al., 2011).

Ainda como característica das resinas híbridas podemos citar a sua baixa expansão e contração térmica, fácil acabamento, baixo desgaste e rugosidade superficial (comparáveis a das resinas micro particuladas) (Melo et al., 2011).

Em seu estudo Ilie, Renez & Heckel, 2011, concluíram que resinas nanohíbridas e micro híbridas não apresentam diferenças clínicas significativas quanto a propriedades mecânicas, apesar de muitos exemplares das primeiras possuírem melhores propriedades do que a média das micro híbridas.

3.2.4 Nano particuladas e nano híbridas

Quanto a composição das partículas inorgânicas, os compósitos nano particulados e nano híbridos correspondem aos mais recentes. Os nano compostos foram fabricados com o propósito de fornecerem ótimas propriedades mecânicas e estéticas – sem alterar a viscosidade - além de tentar solucionar o principal fator de insucesso de restaurações posteriores extensas: as fraturas (Ilie, Renez & Heckel, 2011).

Segundo Pratap et al., 2019, partículas de carga nanométricas fornecem melhores propriedades de polimento e estética aliadas a menor desgaste. Além disso, a incorporação de nanopartículas em resinas compostas melhorou os parâmetros de flexibilidade, resistência a fratura e adesão ao tecido. São pertencentes a esse grupo materiais aqueles que apresentam em sua composição partículas situadas em um tamanho compreendido entre 1 e 100 nanômetros (Ferracane, 2011); (Alzraikat et al., 2018).

As resinas nano particuladas apresentam predominantemente a carga inorgânica composta por sílica cristalina e zircônia. Além da inovação quanto ao tamanho das partículas inorgânicas, os compósitos nanométricos apresentam tendência a substituição dos monômeros tradicionais, como o Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA e TEGDMA, de modo total ou parcial. Como alternativa a esses componentes da matriz orgânica podemos citar a adição de monômeros ácidos, que são adicionados na tentativa de reduzir a contração de polimerização, uma vez que apresentam alto peso molecular e menores ligações duplas (Ilie, Renez & Heckel, 2011).

Atualmente, nano compósitos se apresentam de duas formas distintas: compósitos nano particulados e nano híbridos, sendo os primeiros constituídos exclusivamente de partículas inorgânicas nanométricas, enquanto que o segundo apresenta a

mistura entre partículas nanométricas e partículas de enchimento convencional em tamanhos micrométricos (Alzraikat et al., 2018); (Maran et al., 2020).

De acordo com Ferracane 2011, devido a formulação das resinas é difícil distinguir resinas nano híbridas de micro híbridas. Como exemplo de resina nanoparticuladas podemos citar a Filtek Supreme (3M, Saint Paul, Minnesota, EUA) e como nano híbrida a Brilliant NG (Coltene, Altstätten, Suíça) (Melo et al., 2011).

Quanto menores forem as partículas inorgânicas, maior será a proteção da porção orgânica/macia da resina, o que reduz o desgaste e as alterações superficiais. (Ilie, Renez & Heckel, 2011) (Kaizer et al., 2014). De acordo com essa sentença, Alzraikat et al., 2018 relatam em sua revisão que no quesito abrasão superficial, estudos relatam superioridade das resinas compostas nanoparticuladas em comparação com micro híbridas.

Em sua revisão sistemática avaliando estudos in vitro Kaizer et al., 2014, avaliou se compostos nano particulados realmente apresentavam melhor suavidade e brilho em comparação com composto micro híbridos. Como resultado, concluíram que não há dados que justifiquem superioridade significativa por conta dos nano particulados sobre micro híbridos tradicionais nos quesitos de brilho e suavidade, uma vez que o sistema de polimento e acabamento escolhido apresenta grande influência no resultado final desses parâmetros avaliados.

Por outro lado, em sua revisão Alzraikat e colaboradores 2018, ao avaliar o desempenho entre nano compósitos e compósitos híbridos em dentes posteriores relatam que durante o período de acompanhamento não houve falhas de restauração em ambos, mas os nano compósitos apresentaram melhores resultados de polibilidade e retenção de brilho e menor desgaste abrasivo.

Alinhado ao trabalho de Kaizer e colaboradores, Maran et al., 2020 avaliaram se as resinas nano particuladas ou nano híbridas apresentavam-se superiores a híbridas convencionais em restaurações de dentes posteriores nos quesitos de textura superficial, longevidade da restauração e manutenção de cor - como resultado, concluíram que não há evidências que possam justificar superioridade, uma vez que as diferenças observadas nesses parâmetros são positivamente mínimas ou não confirmadas.

Segundo Alzraikat et al., 2018 ainda não há evidências que comprovem, a longo prazo, um desempenho superior dos compostos nano particulados sobre os híbridos em áreas de alta tensão de força, no entanto, o primeiro é certamente superior aos compostos micro particulados. Por fim, ambos, nano compósitos e compósitos híbridos, apresentam desempenhos clínicos aceitáveis.

De acordo com Alzraikat et al., 2018 nano compósitos podem apresentar maior sorção o que pode limitar seu desempenho clínico. Nesse sentido, segundo Maran et al., 2020 nano compósitos podem apresentar maior pretensão de absorção de água, levando a degradação da interface matriz e partículas de carga, diminuindo assim suas propriedades mecânicas.

Um resumo referente a classificação das resinas compostas com base no tamanho de suas partículas pode ser observado na Tabela 1, onde constam as principais informações acerca destas resinas e suas respectivas vantagens, desvantagens e indicações clínicas.

Tabela 1 - Resinas compostas: classificação quanto as partículas de carga e indicações.

Classificação	Tamanho das partículas de carga	Constituinte inorgânico	Vantagens	Desvantagens	Indicações
Macro particuladas	- Em média 40µm	- Quartzo, bário e estrôncio	- Boas propriedades mecânicas	- Propriedades estéticas insatisfatórias	Em desuso.
Micro particuladas	- Tamanho médio de 0,04 µm	- Sílica	- Boa lisura superficial - Bom polimento e brilho	- Baixa resistência mecânica - Alta contração polimerização	- Regiões estéticas e em regiões de baixas forças oclusais. - Facetas, classe III e V.
Híbridas/ Micro híbridas	1 µm + 0,04 µm	- Sílica associada com vidros de metais pesados	- Boa resistência mecânica - Fácil acabamento - Baixo desgaste superficial	- Retenção do brilho inferior as resinas nanoparticuladas	- Dentes anteriores posteriores (Universal)
Nano particuladas/ Nano híbridas	- Partículas abaixo de 100 nanômetros	- Sílica e/ou zircônia	- Ótimo acabamento e polimento - Ótimo brilho - Alta resistência mecânica	- Possível maior sorção e solubilidade.	- Dentes anteriores posteriores (Universal)

Fonte: Autores (2022).

Na Tabela 1 são demonstradas as principais características referentes a cada resina composta de forma simples e direta com o intuito de diferencia-las entre si com o objetivo de facilitar a escolha clínica para cada situação.

3.3 Resinas bulk-fill

3.3.1 Considerações gerais

Desenvolvidas recentemente, as resinas bulk fill foram criadas no intuito de facilitar a prática clínica em restaurações diretas, especialmente de dentes posteriores, uma vez que podem ser colocadas em incrementos de 4-5mm (Rodrigues et al., 2021). Dentre as modificações que permitem tal avanço, podemos citar que o uso de foto iniciadores mais reativos e uma translucidez mais elevada permitem uma maior conversão dos monômeros e profundidade de cura. Tais fatores proporcionam uma obtenção de propriedades mecânicas satisfatórias e uma boa longevidade da restauração. Além disso, monômeros moduladores de polimerização favorecem uma baixa contração de polimerização e menor estresse na interface adesiva (Veloso et al., 2017).

3.3.2 Considerações sobre algumas propriedades das resinas bulk fill:

A maioria das resinas bulk fill são puramente ativadas por meio da fotopolimerização. Dentre os métodos de aumentar a profundidade de cura tem-se o uso de foto iniciadores adicionais – a Tetric EvoCeram Bulk-Fill (Ivoclar Vivadent - Schaan, Liechtenstein) utiliza tal mecanismo e seus fabricantes afirmam que seu foto ativador Ivocerina permite maiores incrementos quando comparado com outros foto iniciadores como a canforoquinona (Chesterman et al., 2017).

Apesar de as fabricantes alegarem redução da retração volumétrica, estudos in vitro demonstram que apenas o estresse de contração das resinas bulk fill é menor do que o promovido pelas convencionais, enquanto que o primeiro é equivalente (Chesterman et al., 2017).

No que se refere a propriedades estéticas, as resinas bulk fill apresentam limitações, não sendo aconselhado seu uso em áreas estéticas ou quando utilizadas, é necessária uma associação com uma cobertura final a base de resinas híbridas convencionais (Chesterman et al., 2017).

Em geral, apresentam-se em duas formas distintas: Bulk Fill flow e Bulk Fill corpo. Na sua apresentação flow, por apresentar baixa viscosidade e quantidade de preenchimento inferior quando comparada com outras resinas convencionais, esse material é recomendado em situações de forramento de cavidade profundas seguido de uma aplicação posterior de resinas compostas convencionais (Velooso et al., 2017).

Conforme Baroudi e Rodrigues 2015, em restaurações conservadoras posteriores o uso de resinas fluidas é uma boa opção, uma vez que a aplicação com agulha garante boa adaptação e há maior preservação de tecido dental sadio. Segundo os mesmos autores, em restaurações cervicais classe V as resinas fluídas são uma boa opção, uma vez que um estudo de um ano de acompanhamento concluiu que a taxa de sucesso de restaurações realizadas com resinas fluidas foi maior do que as realizadas com resinas compostas híbridas.

Já na sua apresentação de corpo, por apresentar viscosidade semelhante a resinas convencionais e um alto teor de partículas inorgânicas estas são indicadas para restaurações propriamente ditas, até mesmo em locais de alta carga mastigatória (Velooso et al., 2017).

Entretanto, em sua revisão, Chesterman et al., 2017 apresenta uma classificação mais elaborada sobre as resinas bulk fill, agrupando-as em quatro grupos: alta viscosidade, baixa viscosidade, foto polimerização e dupla cura.

- I. Alta viscosidade: incrementadas de forma mais profunda do que as resinas convencionais, acima de 3mm. Podem ser utilizados para restaurar grandes cavidades sem necessidade de uma resina convencional. Como exemplo desse material podemos citar: Tetric EvoCeram Bulk-Fill (Ivoclar Vivadent - Schaan, Liechtenstein) (Chesterman et al., 2017).
- II. Baixa viscosidade: materiais de baixa viscosidade utilizados como forradores em restaurações. Necessitam de uma camada de resina convencional para cobrir a cavidade pois possuem baixa resistência ao desgaste. Indicada para forramento de cavidades extensas em associação com uma resina convencional. Resinas bulk fill flow apresentam fraca estabilidade a longo prazo e não devem estar expostas ao meio bucal, além disso apresentam baixa resistência a fratura e abrasão quando comparadas com resinas convencionais, portanto, em áreas de grande esforço e pontos de contato é recomendado utilizar resinas convencionais. Como exemplo desse material podemos citar: Venus Bulk-Fill (Heraeus Kulzer, Hanau, Alemanha) (Chesterman et al., 2017).
- III. Ativação Sônica: Corresponde a uma resina com alta quantidade de cargas orgânicas combinadas com modificadores ativados por energia sônica, produzida por uma peça de mão especial. Portanto, é aplicada em forma fluida e retorna posteriormente a um estado onde pode ser esculpida. Um exemplo desse tipo de material é a Sonic Fill 2 (Kavo Kerr, Biberach, Alta Schwabia). Não apresenta necessidade de um material convencional associado (Chesterman et al., 2017).
- IV. Dupla cura: União de dois sistemas de ativação: químico e fotopolimerizável. Enquanto a superfície é fotopolimerizada para que ocorra o polimento e acabamento, o restante da restauração é curada em três minutos quimicamente. Esse tipo de material pode ser adequado para cavidades com profundidade maior que 10mm em um único incremento. Como exemplo de material podemos citar: Fill Up (Coltene, Altstätten, Suíça) (Chesterman et al., 2017).

De acordo com Veloso et al., 2017 em sua revisão de literatura e meta análise, concluíram que o desempenho das resinas bulk-fill é equivalente as resinas convencionais em restaurações posteriores diretas. O presente estudo foi realizado por acompanhamentos de 1 a 3 anos, e os autores preconizam que estudos com períodos mais longos de 10 anos ou mais são necessários. Soma-se a este estudo, os resultados obtidos por Kunz et al., 2022 em sua revisão sistemática e meta-análise concluíram que restaurações posteriores realizadas com resinas bulk-fill apresentam desempenho clínico satisfatório tão qual as restaurações diretas realizadas com a técnica incremental convencional. Conclui-se que pela simplificação da técnica e resultados semelhantes, a utilização de resinas bulk-fill torna-se uma opção interessante, onde cabe ao profissional optar entre escolher ou não esse material.

4. Conclusão

As resinas compostas evoluíram em vários aspectos desde a década de 60. A evolução dos compósitos resinosos caminhou objetivando atingir dois resultados: a excelência em estética e propriedades mecânicas satisfatórias em um mesmo produto. Atualmente é possível selecionar a melhor resina composta para cada realidade clínica, atingindo bons resultados mesmo quando se tem limitações de tempo ou de recursos em seu local de trabalho. O presente trabalho apresenta as principais informações para auxiliar o cirurgião dentista nessa decisão tão necessária em sua rotina clínica. Contudo, faz-se necessário a realização de mais estudos nessa temática, uma vez que as resinas estão em constante evolução e consistem em um material de uso cotidiano para os cirurgiões dentistas.

Referências

- Alzraikat, H., Burrow, M. F., Maghaireh, G. A., & Taha, N. A. (2018). Nanofilled Resin Composite Properties and Clinical Performance: A Review. *Operative dentistry*, 43(4), E173–E190. <https://doi.org/10.2341/17-208-T>
- Baroudi, K., & Rodrigues, J. C. (2015). Flowable Resin Composites: A Systematic Review and Clinical Considerations. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 9(6), ZE18–ZE24. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2015/12294.6129>
- Bayne S. C. (2013). Beginnings of the dental composite revolution. *Journal of the American Dental Association* (1939), 144(8), 880–884. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2013.0205>
- Chesterman, J., Jowett, A., Gallacher, A., & Nixon, P. (2017). Bulk-fill resin-based composite restorative materials: a review. *British Dental Journal*, 222(5), 337–344. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2017.214>
- Cramer, N. B., Stansbury, J. W., & Bowman, C. N. (2011). Recent advances and developments in composite dental restorative materials. *Journal of Dental Research*, 90(4), 402–416. <https://doi.org/10.1177/0022034510381263>
- Estrela, C. Metodologia científica: ciência, ensino, pesquisa. Porto alegre: Artes Médicas; 2018.
- Fernandes, H.G.K et al. (2014). Evolução da resina composta: Revisão da Literatura. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, 12 (2), 401-411.
- Ferracane J. L. (2011). Resin composite--state of the art. *Dental Materials: Official Publication of the Academy of Dental Materials*, 27(1), 29–38. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2010.10.020>
- Heintze, S. D., Rousson, V., & Hickel, R. (2015). Clinical effectiveness of direct anterior restorations--a meta-analysis. *Dental Materials: Official Publication of the Academy of Dental Materials*, 31(5), 481–495. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.01.015>
- Ilie, N., Rencz, A., & Hickel, R. (2013). Investigations towards nano-hybrid resin-based composites. *Clinical Oral Investigations*, 17(1), 185–193. <https://doi.org/10.1007/s00784-012-0689-1>
- Kaizer, M. R., de Oliveira-Ogliari, A., Cenci, M. S., Opdam, N. J., & Moraes, R. R. (2014). Do nanofill or submicron composites show improved smoothness and gloss? A systematic review of in vitro studies. *Dental Materials: Official Publication of the Academy of Dental Materials*, 30(4), e41–e78. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2014.01.001>
- Kunz, P., Wambier, L. M., Kaizer, M., Correr, G. M., Reis, A., & Gonzaga, C. C. (2022). Is the clinical performance of composite resin restorations in posterior teeth similar if restored with incremental or bulk-filling techniques? A systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 26(3), 2281–2297. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04337-1>
- Liu, J., Zhang, H., Sun, H., Liu, Y., Liu, W., Su, B., & Li, S. (2021). The Development of Filler Morphology in Dental Resin Composites: A Review. *Materials (Basel, Switzerland)*, 14(19), 5612. <https://doi.org/10.3390/ma14195612>
- Lynch, C. D., McConnell, R. J., & Wilson, N. H. (2014). Posterior composites: the future for restoring posterior teeth? *Primary Dental Journal*, 3(2), 49–53. <https://doi.org/10.1308/205016814812143923>

- Maran, B. M., de Geus, J. L., Gutiérrez, M. F., Heintze, S., Tardem, C., Barceiro, M. O., Reis, A., & Loguercio, A. D. (2020). Nanofilled/nanohybrid and hybrid resin-based composite in patients with direct restorations in posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 99, 103407. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103407>
- Margeas R. (2012). Composite resin: a versatile, multi-purpose restorative material. *Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, N.J.: 1995)*, 33(1), 42–45.
- Melo, P.C. et al. (2011). Selecting correctly the composite resins. *International Journal of Dentistry*, 10 (2), 91-96.
- Pereira, A.S.; Shitsuka, D.M.; Parreira, F.J & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da Pesquisa Científica - Licenciatura em Computação. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/358/2019/02/Metodologia-da-Pesquisa-Cientifica_final.pdf.
- Pratap, B., Gupta, R. K., Bhardwaj, B., & Nag, M. (2019). Resin based restorative dental materials: characteristics and future perspectives. *The Japanese Dental Science Review*, 55(1), 126–138. <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2019.09.004>
- Rodrigues, B. B. et al. (2021). Bulk fill resin composite properties: a literature review. *Research, Society and Development*, 10 (13), e136101320852. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i13.20852>
- Rodrigues, L. D et al. (2021). Composite resin innovations: a literature review. *Research, Society and Development*, 10 (3), e10110313099. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13099>.
- Severo, B. G. de M.; Reis, T. A. dos. (2022). Classification of composite resins and finishing and polishing methods. *Research, Society and Development*, 11 (7), e54711730257. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i7.30257>.
- Veloso, S., Lemos, C., de Moraes, S., do Egito Vasconcelos, B. C., Pellizzer, E. P., & de Melo Monteiro, G. Q. (2019). Clinical performance of bulk-fill and conventional resin composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, 23(1), 221–233. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2429-7>.