

Modeladores de Resina Composta: Uso e Repercussões Clínicas

Compound Resin Modelators: Use and Clinical Repercussions
Modeladores de Resina Compuesta: Uso y Repercusiones Clínicas

Jefferson Lucas **MENDES**

Graduando em Odontologia pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus VIII, 58233-000 Araruna-PB, Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-0379-4101>

Paulina Renata da Silva **PAIVA**

Graduando em Odontologia pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus VIII, 58233-000 Araruna-PB, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-8170-0644>

Rodrigo Gadelha **VASCONCELOS**

Professor Doutor do Curso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus VIII, 58233-000 Araruna-PB, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-7890-8866>

Marcelo Gadelha **VASCONCELOS**

Professor Doutor do Curso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus VIII, 58233-000 Araruna-PB, Brasil
<https://orcid.org/0000-0003-0396-553X>

Resumo

Introdução: Os modeladores de resina composta (MRC), comumente empregados, adesivos dentinários ou resinas de baixa viscosidade, atuam facilitando a inserção e a escultura do material restaurador, podendo beneficiar o escoamento, conter a incorporação de bolhas e diminuir o insucesso da restauração. Esta técnica é útil, especialmente, no caso de grandes restaurações. **Objetivo:** analisar, por meio de uma revisão da literatura, o conceito de modeladores de resina composta, os materiais mais utilizados e eficazes, além das consequências ópticas e físicas dessa técnica. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão da literatura, por meio de buscas nas bases de dados PubMed, BVS e Scielo, sendo selecionados estudos relacionados ao tema, do período de janeiro de 2016 a junho de 2021. Para escolha dos artigos, foram empregados os seguintes descritores: Composite resins, Dentin-bonding agents, Color stability e Dental Materials. **Resultados:** A maioria dos estudos testaram os sistemas adesivos Single Bond 2® (SB) e Adper Scotchbond® (SBMP), no qual observou-se eficácia em ambos os tipos na obtenção de estabilidade de cor e, no caso do SBMP, menor solubilidade e degradação da resina composta (RC). Ademais, os espécimes preparados com modeladores apresentaram menor incorporação de pigmentos e menor aumento no grau de opacidade. **Conclusão:** Os modeladores de resina composta facilitam a inserção e a escultura do material restaurador, além de permitirem a maior coesão dos incrementos do compósito, reduzindo a degradação deste. Outrossim, podem propiciar maior estabilidade de cor e menor suscetibilidade ao manchamento.

Descritores: Sistema Adesivo; Dentística Operatória; Materiais Dentários.

Abstract

Introduction: Composite resin modelers (CRM), commonly used, dentin adhesives or low-viscosity resins, act by facilitating the insertion and sculpture of the restorative material, which may benefit the flow, contain the incorporation of bubbles and reduce restoration failure. This technique is especially useful for large restorations. **Objective:** to analyze, through a literature review, the concept of composite resin modelers, the most used and effective materials, in addition to the optical and physical consequences of this technique. **Methodology:** A literature review was carried out through searches in the PubMed, BVS and Scielo databases, and studies related to the topic were selected, from January 2016 to June 2021. To choose the articles, the following articles were used **Keywords:** Composite resins, Dentin-bonding agents, Color stability and Dental Materials. **Results:** Most studies tested the Single Bond 2® (SB) and Adper Scotchbond® (SBMP) adhesive systems, in which both types were found to be effective in obtaining color stability, and in the case of SBMP, lower solubility and degradation of composite resin (RC). Furthermore, specimens prepared with modelers showed less incorporation of pigments and less increase in the degree of opacity. **Conclusion:** Composite resin modelers facilitate the insertion and sculpture of the restorative material, in addition to allowing greater cohesion of the composite increments, reducing its degradation. Also, they can provide greater color stability and less susceptibility to staining.

Descriptors: Dentin Adhesive System; Dentistry, Operative; Dental Materials.

Resumen

Introducción: Los modeladores de resina compuesta (CRM), comúnmente utilizados, adhesivos dentinarios o resinas de baja viscosidad, funcionan facilitando la inserción y escultura del material restaurador, lo que puede beneficiar el flujo, contener la incorporación de burbujas y reducir el fracaso de la restauración. Esta técnica es especialmente útil para grandes restauraciones. **Objetivo:** analizar, a través de una revisión de la literatura, el concepto de modeladores de resina compuesta, los materiales más utilizados y efectivos, además de las consecuencias ópticas y físicas de esta técnica. **Metodología:** Se realizó una revisión de la literatura mediante búsquedas en las bases de datos PubMed, BVS y Scielo, y se seleccionaron estudios relacionados con el tema, desde enero de 2016 hasta junio de 2021. Para la elección de los artículos se utilizaron los siguientes artículos **Palabras clave:** Resinas compuestas, Agentes adherentes de dentina, estabilidad del color y materiales dentales. **Resultados:** La mayoría de los estudios probaron los sistemas adhesivos Single Bond 2® (SB) y Adper Scotchbond® (SBMP), en los que se encontró que ambos eran efectivos para obtener estabilidad del color y, en el caso de SBMP, menor solubilidad y degradación del composite. resina (RC). Además, las muestras preparadas con modeladores mostraron una menor incorporación de pigmentos y un menor aumento en el grado de opacidad. **Conclusión:** Los modeladores de resina compuesta facilitan la inserción y escultura del material restaurador, además de permitir una mayor cohesión de los incrementos de resina compuesta, reduciendo su degradación. Además, pueden proporcionar una mayor estabilidad del color y menos susceptibilidad a las manchas.

Descriptor: Sistema Adhesivo; Operatória Dental; Materiales Dentales.

INTRODUÇÃO

A resina composta (RC) possui excelentes propriedades estéticas e mecânicas, o que justifica o seu uso preponderante dentre os materiais restauradores, seja em restaurações diretas ou indiretas¹. Os avanços

que tal material passou nos últimos anos, principalmente nos aspectos mecânicos e físicos, garantem eficiente aplicabilidade tanto em regiões posteriores como em áreas estéticas². Essa evolução das RC é de suma importância para a odontologia moderna, tendo

em vista a busca crescente por tratamentos conservadores e estéticos, que se justifica, entre outras coisas, pela facilidade de manipulação, o tempo clínico reduzido, baixo custo e resultados satisfatórios³.

Como resultado do aprimoramento das propriedades mecânicas deste material, melhorando por exemplo, sua tixotropia, muitas resinas resultaram em compósitos de alta viscosidade, o que pode ser uma boa característica para inserção e escultura em dentes posteriores. Entretanto essa viscosidade aumentada dificulta os procedimentos de inserção e modelagem em regiões de faces livres, prejudicando a obtenção de uma boa escultura⁴. Além disso, para a obtenção de restaurações estéticas satisfatórias, o cirurgião-dentista (CD) precisará de habilidade e/ou lançar mão de alternativas como a utilização de materiais auxiliares que apresentem baixa viscosidade, a exemplo de líquidos modeladores que facilitem a construção da restauração. Tais líquidos servem para reduzir a tensão superficial do compósito, beneficiar o escoamento, conter a incorporação de bolhas e diminuir o insucesso da restauração⁵.

Como desvantagem, o fato de alguns compósitos serem bastante pegajosos reduz a facilidade de manuseio e, conseqüentemente, inserção na cavidade dentária. Para corrigir esse problema, alguns estudos sugerem a aplicação de lubrificantes no instrumento, a exemplo do álcool isopropílico e acetona, ou de líquidos/resinas de modelagem, incluindo resinas adesivas (sistemas adesivos), entre as camadas do compósito.⁶ Além disso, a resina de baixa viscosidade pode penetrar através de qualquer porosidade criada durante a inserção incremental do compósito, ajudando a reduzir os defeitos na restauração e, em última análise, pode interferir nas propriedades mecânicas e estabilidade de cor⁷.

A interferência nas propriedades mecânicas e nas alterações de coloração são pontos de discussão e pesquisa. Para Tuncer et al.⁸, a RC pode sofrer modificações em suas propriedades com a incorporação de líquidos modeladores e, a depender do tipo de compósito resinoso utilizado, essas alterações negativas podem ser menos ou mais pronunciadas.

A cor é uma das características bem evidentes nas restaurações e a obtenção de uma combinação perfeita entre os tons da RC e a aparência da cor do dente natural é um desafio clínico, que pode levar à insatisfação, ou não, do paciente. Além disso, a mudança na cor do material restaurador ao longo do tempo é um

problema frequente, que pode ser influenciado por vários fatores, incluindo a composição do material, o ambiente oral e o estado de polimento da superfície do material⁹. Ao considerar o uso de líquidos de modelagem para esculpir restaurações em RC, a presença do líquido entre as camadas pode, pelo menos em teoria, mudar a translucidez e estabilidade física do material, alterando a estabilidade da cor ao longo do tempo. Em contrapartida, o acabamento e polimento são apontados como procedimentos adequados e que podem ser usados para superar este problema⁸.

Nesta técnica, as soluções de baixa viscosidade à base de resina são usadas para facilitar a escultura e manipulação da RC, especialmente no caso de grandes restaurações, que geralmente requerem uma combinação de compósitos com diferentes características ópticas¹⁰. A técnica de modelagem das resinas pode ser aplicada diretamente aos incrementos dos compósitos com um pincel ou usados como lubrificantes nos instrumentos de inserção; ambas as estratégias melhoram a facilidade de esculpir restaurações estéticas em comparação com a técnica convencional, ou seja, sem modelagem por líquidos¹¹.

Embora o uso de modeladores de RC (MRC) possa melhorar a inserção e manuseio, existem poucos relatos na literatura para apoiar esta técnica. Neste âmbito, considerando a utilização de diferentes tipos de sistemas adesivos e resinas de baixa viscosidade disponíveis para serem utilizados como modeladores, é fundamental avaliar os possíveis efeitos, que podem ou não interferir nas propriedades da RC e seu grau de conversão¹².

Levando esses fatores em consideração, o presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão da literatura, o conceito de MRC, as repercussões da técnica nas propriedades do material restaurador e os materiais mais utilizados como MRC.

MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo constituiu de uma revisão da literatura com o objetivo de sintetizar o conhecimento de maneira dinâmica sobre o tema proposto, de forma a transformá-lo em aplicação prática na clínica odontológica. A coleta de dados foi realizada nas bases de dados eletrônicas: PubMed, BVS e Scielo, por meio do rastreamento de artigos relevantes publicados no período de Janeiro de 2016 a Junho de 2021. Para escolha dos artigos, foram empregados os seguintes descritores: Resinas compostas (Composite resins), Agentes de

união (Dentin-bonding agents), Estabilidade de cor (Color stability) e Materiais dentários (Dental Materials), foram utilizados os operadores booleanos “AND” e “OR” para filtragem dos artigos relacionados ao tema, utilizando as seguintes combinações: Resinas compostas OR Agentes de união AND Estabilidade de cor AND Materiais dentários. Para escolha dos artigos foram utilizados critérios de inclusão que serviram como filtro para a seleção dos estudos: artigos publicados entre janeiro de 2016 e junho de 2021, disponibilidade do texto de forma integral nos idiomas português, inglês ou espanhol e clareza no detalhamento metodológico utilizado. Para exclusão dos artigos foram adotados como critérios: disponibilidade da publicação apenas em forma de resumo e trabalhos que não estivessem dentro dos requisitos estabelecidos na pesquisa.

Inicialmente 30 estudos foram encontrados e 20 foram selecionados a partir da leitura do título. Após isso, os artigos seguiram para leitura do resumo, onde foram selecionados 9 estudos. As referências de todos os registros foram avaliadas cuidadosamente para verificar possíveis artigos ausente durante a estratégia de busca principal, porém, nenhum estudo foi selecionado. Em seguida, após leitura completa, 3 artigos foram excluídos por não estarem dentro dos requisitos estabelecidos na pesquisa (especificação do agente testado e/ou clareza nos métodos e protocolos utilizados) ou não relacionados ao escopo de nosso estudo. Por fim, um total de 6 estudos seguiram os critérios de elegibilidade e foram mantidos para análise qualitativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De um total de 30 estudos selecionados a partir da busca nas bases de dados online, 10 (33,3%) artigos foram excluídos a partir da leitura do título. Após leitura do resumo dos 20 trabalhos selecionados, 9 (45%) seguiram para análise de texto completa, 3 (33,3%) artigos foram excluídos por não estarem dentro dos requisitos estabelecidos na pesquisa (especificação do agente testado e/ou clareza nos métodos e protocolos utilizados), resultando em um número final de 6 (66,6%) estudos que seguiram para análise de texto completa. Dos 6 artigos analisados, 06 (100%) foram classificados como pesquisa laboratorial *in situ*, 05 (83,3%) testaram sistemas adesivos como modeladores de resina composta e 01 (16,7%) testou resinas de baixa viscosidade. A tabela 1 apresenta um resumo das principais características dos estudos selecionados a partir do levantamento da literatura^{6,12-16}.

Tabela 1. Sumário das principais características dos estudos elegíveis para análise qualitativa (Fonte: Dados da Pesquisa)

Münchow et al., 2016⁵	
Tipo de Estudo	Pesquisa laboratorial <i>in vitro</i>
Protocolo	12 amostras de RC foram preparadas aplicando 2 camadas de dois adesivos diferentes entre 4 incrementos de RC. O grupo controle (6 amostras) não utilizou adesivo. Realizou-se testes de sorção e solubilidade à água, desempenho mecânico, translucidez e estabilidade de cor (imediatamente e após 1, 7, 90 e 180 dias de armazenamento em água e vinho). Foram obtidas imagens de microscopia eletrônica de varredura dos espécimes fraturados.
Materiais Testados	RC: Filtek™ Z350 (3M ESPE). SA: SBMP; Scotchbond™ Multi-Purpose (bond, 3M ESPE); SB: Adper™ Single Bond 2 (3M ESPE).
Resultados/Conclusão	A presença de ambos os tipos de SA em incrementos de RC aumentou a estabilidade física do material. Scotchbond® (SBMP) mostrou menor sorção à água e solubilidade do que o controle e, pós 180 dias de armazenamento em vinho, resultou em menor alteração de cor em comparação com o SB e grupos controle.
Sedrez-Porto et al., 2016⁶	
Tipo de Estudo	Pesquisa laboratorial <i>in vitro</i>
Protocolo	28 espécimes de RC foram divididos em 2 grupos, metade sem aplicação de líquido modelador (controle) e metade com aplicação de 3 camadas de SA em 4 incrementos de compósito. O grupo teste foi subdividido em grupo com e sem acabamento e polimento. Todas as amostras foram armazenadas em vinho tinto por 12 meses. A cor dos espécimes de RC foi avaliada usando um espectrofotômetro digital (Vita Easyshade®).
Materiais Testados	RC: Filtek™ Z350 XT (3M ESPE, St. Paul, USA); SA: Adper™ Scotchbond™ Multi-Purpose Adhesive (3M ESPE).
Resultados/Conclusão	O uso do líquido modelador entre as camadas de RC mostrou potencial de aplicação para reduzir ou atrasar o processo de pigmentação da RC ao longo do tempo. Além disso, o polimento foi essencial para fornecer maior estabilidade de cor da restauração.
Sedrez-Porto et al., 2017⁶	
Tipo de Estudo	Pesquisa laboratorial <i>in vitro</i>
Protocolo	30 mostras de RC foram divididas em dois grupos, 15 foram preparadas por meio da técnica de inserção convencional (controle; sem líquido modelador) e 15 espécimes foram elaborados pela técnica de inserção com 2 tipos de adesivos dentinários como substâncias modeladoras. Após análise da cor inicial através do espectrofotômetro digital, os espécimes foram armazenados em água destilada ou vinho tinto durante 12 meses a 37 °C. Mensurações de cor eram reavaliadas após 6 e 12 meses de armazenamento.
Materiais Testados	RC: Filtek™ Z350 XT (3M ESPE). SA: SBMP 3M ESPE; SB 3M ESPE.
Resultados/Conclusão	Amostras preparadas com os MRC mostraram uma translucidez equiparável ao grupo controle, sem modeladores. Ademais, tanto o grupo com adesivo SBMP quanto o grupo com SB apresentaram menor degradação do compósito do que o grupo sem líquido modelador. O uso de líquidos modeladores diminuiu o grau de degradação das amostras, assim como não afetou o nível de translucidez.
Araujo et al., 2018¹³	
Tipo de Estudo	Pesquisa laboratorial <i>in vitro</i>
Protocolo	30 espécimes de RC em forma de cilindro foram construídos utilizando ou não (controle) um tipo de SA como líquido modelador. Após os procedimentos de polimento, a cor e opacidade foram medidas, e os espécimes foram submetidos a 200 ciclos térmicos com 10s de tempo de permanência em banhos de suco de uva a 58°C, água a 37°C e café a 55°C. Mudanças na opacidade e cor causadas pelas soluções de coloração foram mensuradas. Em seguida, as amostras foram submetidas ao clareamento com peróxido de hidrogênio a 35% por 45 minutos seguido de mensurações de cor / opacidade.
Materiais Testados	RC: Filtek Z-250® (shade A3); 3M ESPE. SA: Adper Universal® (3M ESPE, St. Paul, MN, USA); Adper Scotchbond Multiuso® (3M ESPE, St. Paul, MN, USA).
Resultados/Conclusão	O uso de líquidos modeladores não afetou a cor inicial e a opacidade do compósito. O uso do adesivo universal (Adper Universal®) como líquido modelador reduziu significativamente alterações na coloração e na opacidade que as soluções de coloração promoveram. Além disso, o procedimento de clareamento restabeleceu parcialmente a opacidade e a cor dos compósitos. O uso dos modeladores de RC reduziu a suscetibilidade a pigmentação, em diferentes temperaturas.

Tabela 1 (continuação). Sumário das principais características dos estudos elegíveis para análise qualitativa (Fonte: Dados da Pesquisa)

Santos et al., 2018 ¹²	
Tipo de Estudo	Pesquisa laboratorial <i>in vitro</i>
Protocolo	Um total de 60 amostras de RC foram feitas em incremento único e polimerizadas por 20 segundos. Sendo divididas em 3 grupos: G1: SA usado como modeladores; G2: nenhum dos SAs usados como líquido modelador (grupo controle); O grupo G1 foi subdividido de acordo com tipo de LED utilizado (Bluephase®, polifásico; e Coltolux®, monofásico). O grau de conversão, percentual de monômeros convertidos em polímero durante a polimerização, foi avaliado usando Espectroscopia de Infravermelho.
Materiais Testados	RC: IPS Empress Direto® (Ivoclar, Vivadent) SA: Adper Single Bond 2® (3M ESPE); Adper Scotchbond Multiuso® (3M ESPE).
Resultados/Conclusão	Houve um aumento estatisticamente significativo no grau de conversão para os sistemas adesivos testados em comparação com o grupo controle, com os maiores valores para o Single Bond 2®. Para mais, o uso de adesivos como líquido modelador da resina Empress Direct® para dentes clareados aumentou o grau de conversão de superfície dos compósitos, não ocorreu influência do tipo de LED testado.
Bayraktar et al., 2021 ¹⁴	
Tipo de Estudo	Pesquisa laboratorial <i>in vitro</i>
Protocolo	Dois RCs foram testadas junto com dois tipos de resinas de modelagem. Para avaliar a microdureza superficial e estabilidade de cor, seis grupos com dez amostras de RC foram formados, além de um grupo de controle que envolveu a colocação de compósitos sem a aplicação das resinas de modelagem. Após isso, avaliou-se a cor dos compósitos. Em seguida, as amostras foram deixadas em café (Necafe Gold®) por uma semana, sendo feita uma nova análise da coloração. As medidas da cor de todas as amostras foram realizadas com o aparelho Vita Easy Shade Advance 4.0®.
Materiais Testados	RC: Estelite Asteria® A2; Essentia LE®. Resinas de modelagem: Modeling Liquid®, GC; Composite Wetting Resin®, Ultradent.
Resultados/Conclusão	O uso de resinas de modelagem, facilitaram a colocação de resinas compostas, reduziram a microdureza e descoloração das RCs. Tal efeito pode ser atribuído as variações na estrutura de preenchimento.

o Modeladores de Resina Composta

A viscosidade de vários compósitos pode dificultar a inserção e modelagem durante os procedimentos, fazendo com que alguns cirurgiões-dentistas (CD) tenham de lançar mão, por exemplo, de líquidos modeladores ou materiais de baixa viscosidade para facilitar a construção da restauração, reduzindo a tensão superficial do compósito. Além disso, a resina de baixa viscosidade pode penetrar através de qualquer porosidade criada durante a inserção incremental, ajudando a reduzir os defeitos na restauração e, finalmente, melhorando as propriedades mecânicas e a estabilidade de cor¹³.

Neste sentido, a técnica restauradora incremental, que é recomendada para restaurações estéticas, tem atraído interesse crescente dos CDs. Nesta técnica, resinas de baixa viscosidade ou líquidos modeladores são utilizados no intuito de facilitar a manipulação e incremento de resinas compostas (RC), especialmente em grandes restaurações que requerem uma combinação de diferentes compósitos¹⁴.

Ademais, adesivos dentinários vêm sendo empregados como líquidos modeladores de resina composta (MRC), no qual a técnica

consiste em aplicar o adesivo na superfície dos incrementos antes da fotopolimerização e /ou na espátula/instrumento, permitindo a fácil modelagem do próximo incremento¹⁵. Alguns fabricantes introduziram no mercado líquidos específicos para modelar compósitos, porém o uso de resinas menos viscosas ganhou popularidade, por não requerer um material adicional durante o procedimento restaurador¹³.

Na obtenção de características benéficas com técnica de inserção incremental do compósito, deve-se salientar dois pontos: os compósitos têm uma profundidade limitada de cura, o que pode comprometer a transmissão da luz através do material, principalmente, se camadas espessas (> 2 mm) forem empregadas; além disso deve-se na medida do possível realizar a estratificação de cores para um bom resultado estético¹⁶. A pegajosidade de alguns materiais dificulta a escultura restauradora, comprometendo o manuseio e a inserção na cavidade dentária, limitando o restabelecimento da forma e contorno anatômico¹⁵.

Neste cenário, a aplicação de lubrificantes no instrumento ou no compósito vem sendo indicada, como o álcool isopropílico, a acetona, e líquidos / resinas de modelagem, além de resinas adesivas, por exemplo. A finalidade de tal técnica é garantir facilidade de inserção da RC, melhorando tanto a adaptação à cavidade dentária quanto a modelagem do material¹⁷.

Apesar da facilidade de usar um adesivo como o líquido modelador, são razoáveis preocupações com possíveis efeitos negativos dos monômeros hidrofílicos usados nos SAs, assim como o efeito da presença de solventes em sistemas simplificados (*primer* e *bond* no mesmo frasco) na estabilidade de cor¹².

o Efeitos nas propriedades ópticas do material restaurador

O estudo de Sedrez-Porto et al.¹⁶, avaliou o nível de estabilidade de cor, utilizando três variáveis independentes: presença de líquidos modeladores, estado de polimento e condições de armazenamento. Para isto, um total de 28 espécimes foram preparados com ou sem o líquido de modelagem, um grupo recebeu polimento e outro permaneceu sem, e foram armazenados em vinho tinto durante 12 meses, além de ser feito um grupo controle (sem líquido modelador e sem polimento). Tais achados apontam para menor nível de pigmentação no grupo que foi empregado o adesivo SBMP (3M ESPE) como agente modelador, assim como os espécimes polidos apresentaram menor escurecimento quando comparado ao grupo

controle. Ademais, os autores concluíram que o uso de um líquido modelador, entre as camadas de RC podem reduzir ou atrasar a pigmentação do material ao longo do tempo. Outrossim, o polimento do material aumenta a estabilidade de cor da restauração.

No mesmo sentido, Münchow et al.¹⁵, prepararam 12 amostras de RC Filtek™ Z350 (3M ESPE), utilizando os adesivos SBMP (3M ESPE) e SB (3M ESPE) como líquidos modeladores e armazenaram os espécimes em água ou vinho tinto. No que tange a estabilidade cor, verificou-se que as amostras preparadas com substâncias modeladoras levaram 180 dias para apresentar uma significativa mudança de coloração, enquanto o grupo controle (sem SA) mudou de cor decorridos 90 dias de armazenamento. Com relação a condição de armazenamento, o vinho tinto acarretou maior escurecimento quando comparado ao grupo condicionado em água. Entretanto, a RC do grupo SB tornou-se mais translúcida do que no grupo com adesivo SBMP e no grupo controle.

Semelhante a isso, Sedrez-Porto et al.⁶, testaram amostras de RC Filtek™ Z350 (3M ESPE) com modeladores de resina (SB e SBMP- 3M ESPE) e sem (grupo controle), sob condições de armazenamento em vinho tinto ou água destilada. Desse modo, demonstraram que a presença dos MRC só influenciou o nível de translucidez nas amostras armazenadas em água, pois as que foram condicionadas em vinho tinto apresentaram parâmetros equiparáveis. Para mais, o nível de estabilidade de cor foi maior nas amostras preparadas pela técnica com MRC, independente da forma que foram armazenadas (vinho ou água). Sendo assim, esta técnica não exerceu efeitos negativos na translucidez do material, e trouxe maior estabilidade de cor, principalmente quando aplicado o adesivo SBMP, que tem composição hidrofóbica.

Araujo et al.¹³, analisaram os efeitos do SA utilizado como MRC na estabilidade da cor e opacidade dos compósitos. Para isso, preparam 30 espécimes de RC Filtek Z-250® (shade A3-3M ESPE) por meio da técnica incremental com MRC, utilizando o Adper Universal ou Scotchbond Multipurpose® e todas as amostras foram emergidas em soluções pigmentantes (café, suco de uva, vinho). Com esta metodologia, atestaram que o adesivo universal sofreu menor pigmentação, apresentando menores valores de opacidade do que o adesivo Scotchbond Multiuso® e ainda menor quando comparado ao grupo sem modelador. Por conseguinte, modelar com adesivo universal diminuiu significativamente a suscetibilidade do

material restaurador sofrer pigmentações, e geraram menor aumento na opacidade.

Conforme estudo de Bayraktar et al.¹⁴, as resinas de baixa viscosidade quando utilizadas como MRC apresentaram menor descoloração do que os líquidos modeladores. Também demonstraram que a RC Estelite Asteria® (Ultradent) apresentou menor descoloração do que a observada na GC Essentia® (Ultradent), ambas preparadas pela técnica incremental com modelador, sendo empregue o agente umectante Composite Wetting Resin® da Ultradent.

Na pesquisa de Santos et al.¹², foi avaliado o grau de polimerização da RC quando empregado os MRC, utilizando dois tipos de fotoativadores: polywave Bluephase® LED (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) ou monowave Coltolux® LED (Coltène Whaledent, Altstätten, Suíça). Com isso, conclui-se que o tipo de LED utilizado não influenciou no grau de polimerização do compósito, porém o modelador empregado interferiu no nível de conversão. O adesivo Adper Single Bond 2® permitiu melhor e maior polimerização do que o Adper Scotchbond Multiuso® ou grupo controle. Posto isto, o uso de sistemas adesivos como MRC na inserção de compósito e escultura, aumenta o grau de polimerização na superfície do material, melhorando resistência e coloração.

De acordo com Bagheri et al.¹⁸, a utilização de resinas contendo uretano dimetacrilato (UDMA) demonstrou sofrer menos descoloração quando comparada com resinas contendo trietileno glicol dimetacrilato (TEGDMA). Outro ponto importante em relação a isso é que além dos componentes do material, outros fatores que afetam a descoloração do compósito incluem procedimentos de acabamento e polimento, dieta alimentar e higiene oral.

○ *Efeitos nas propriedades físicas e mecânicas do material restaurador*

Sedrez-Porto et al.⁶ analisaram o nível de microdureza de diferentes amostras da RC Filtek™ Z350 XT (3M ESPE) preparadas com uso de MRC (SBMP 3M ESPE; SB 3M ESPE), e concluíram que ela variou de acordo com o tamanho e a densidade de suas partículas. Para Lombardini et al.¹⁹, monômeros que não participam da reação de polimerização promovem um efeito negativo direto na microdureza, sendo assim, é fundamental uma presa adequada tanto da RC quanto do seu modelador.

Adicionalmente, Bayraktar et al.¹⁴, ao testarem diferentes agentes modeladores (Modeling Liquid® - GC Corp; Composite

Primer® - GC Corp; Modeling Resin® - Kavokerr) observaram que todos causaram diminuição na microdureza superficial dos 260 espécimes de RC analisados. De acordo com tal estudo, os agentes modeladores possuem capacidade de se difundir para as camadas internas do material restaurador, e como possuem menor carga, provocam diminuição na microdureza de superfície, este efeito foi observado mesmo após os procedimentos de acabamento e polimento. Sendo assim, a abordagem mais segura é a não utilização de agentes modeladores. Entretanto, salienta-se a necessidade da realização de ensaios clínicos longitudinais para compreender mais precisamente os efeitos dos MRC.

Entretanto, para Münchow et al.¹⁵, a técnica incremental com MRC (SBMP- 3M ESPE e SB-3M ESPE) resulta em um material uniforme, evitando a ocorrência de defeitos internos e degradação rápida da RC Filtek™ Z350 (3M ESPE). Além disso, dependendo do hidrofiliabilidade do sistema adesivo utilizado, a captação de água pode se tornar mais ou menos intensa, trazendo consequência no nível de degradação²⁰.

Münchow et al.¹⁵ testaram o nível de resistência coesiva à microtração (RCM) e resistência a flexão (RF), para isso foram preparadas 6 amostras usando dois tipos de MRC (SB e SBMP). No teste da RCM, cada espécime foi fixado a um gabarito de teste feito sob medida usando cola de cianoacrilato (Super Bonder Gel®, Loctite) em uma máquina universal de teste (DL500, Emic) a uma velocidade de cruzeta de 1 mm / min. Já na resistência a flexão, os espécimes foram submetidos a teste em três pontos em uma máquina de teste (DL500 universal) a uma velocidade de cruzeta de 1 mm / min. Com estes experimentos, os autores, observaram que o grupo controle (sem uso de MRC) apresentou valores de RCM inferiores aos das amostras preparadas com modelagem. Ademais, os valores de RF do grupo com espécimes preparadas com o adesivo SB obteve valores inferiores aos do grupo SBMP e até mesmo menores do que os do grupo teste. Vale salientar ainda que ambos os grupos com MRC apresentaram menor solubilidade que o controle, com destaque para a baixíssima absorção de água pelo grupo SBMP.

O adesivo SBMP tem composição química hidrofóbica, o que provavelmente atua como uma barreira protetora contra a captação de água, diminuindo as áreas internas do compósito (matriz de resina, interface matriz / enchimento) capaz de sofrer hidrólise. Por outro

lado, o SB é constituído de uma mistura de monômeros hidrofílicos / hidrofóbicos e solventes, então sua presença dentro do compósito torna o material hidrofílico e fisicamente mais instável²¹.

À face do exposto, fica evidente a ampla variedade de opções para emprego dos modeladores de resina composta, seja os líquidos modeladores ou mesmo resinas de baixa viscosidade. Salienta-se ainda a importância do conhecimento acerca das propriedades do material a ser utilizado para que assim ele desempenhe sua função com eficiência.

CONCLUSÃO

Devido a necessidade de restaurações com boa estética, faz-se necessário o procedimento de estratificação da mesma, e para isso a técnica incremental é fundamental. Alguns obstáculos, como pegajosidade de algumas resinas compostas dificultam a inserção na cavidade e a escultura, prejudicando a obtenção de uma restauração anatomicamente perfeita. Neste sentido, os modeladores de resina composta (MRC) representam materiais úteis para realização da restauração almejada, sendo seu uso frequente e no cotidiano clínico odontológico.

Pela pesquisa realizada, infere-se que os MRC podem ser usados para facilitar a inserção e modelagem da RC (anatomia da restauração), sem comprometer propriedades importantes do material, como as propriedades ópticas e mecânicas, por exemplo. Se torna evidente, também, que a utilização de MCR proporciona redução na ocorrência de fenômenos higroscópicos e hidrolíticos de degradação, melhorando as propriedades físicas do material e que a modelagem da RC, seja com adesivo dentinário, a exemplo do Adper Scotchbond® (SBMP), ou com resinas de baixa viscosidade, gera maior estabilidade de cor e menor suscetibilidade ao manchamento.

Porém, alguns estudos apresentaram como resultado diminuição na microdureza de superfície, o que sugere necessidade de pesquisas futuras do tipo ensaios clínicos longitudinais e randomizados para compreender mais precisamente os efeitos dos MRC.

REFERÊNCIAS

1. Frauscher KE, Ilie N. Profundidade de cura e mecânicapropriedades de compósitos à base de resina nano-híbridos com formulação de matriz nova e convencional. Clin Oral Investig. 2012;16(5):1425-34.
2. Campodonico CE, Tantbirojn D, Olin PS, Versluis A. Deflexão da cúspide e profundidade de cura em base de resina restaurações

- compostas preenchidas usando em massa, incrementale técnicas de iluminação transtooth. J Am Dent Assoc.2011;142(10):1176-82.
3. Coelho-de-Souza FH, Gonçalves DS, Sales MP, et al. Anterior diretofolheados compostos em dentes vitais e não vitais: uma clínica retrospectivaavaliação cal. J Dent. 2015;43(11):1330-36.
 4. Ferracane JL. Composto de resina - estado da arte. Dent Mater 2011;27:29-38.
 5. Li X, Liu W, Sun L, Aifantis KE, Yu B, Fan Y, et al. Resina compósitos reforçados por fibras nanométricas ou tubos para regeneração dentária. BioMed Res Int 2014;2014:542958.
 6. Sedrez-Porto JA, Münchow EA, Cenci MS, Pereira-Cenci T. Translucency and color stability of resin composite and dental adhesives as modeling liquids - A one-year evaluation. Braz Oral Res. 2017;31:e54.
 7. Soares-Geraldo D, Scaramucci T, Steagall-Jr W, Braga SR, Sobral MA. Interação entre coloração e degradação de uma resina composta em contato com alimentos coloridos. Braz Oral Res. 2011;25(4):369-75.
 8. Tuncer S, Demirci M, Tiryaki M, Unlü N, Uysal Ö. O efeito de uma resina de modelagem e termociclagem nodureza superficial, rugosidade e cor de diferentes compósitos de resina. J Esthet Restor Dent. 2013;25(6):404-19.
 9. Sirin Karaarslan E, Bulbul M, Yildiz E, Secilmis A, Sari F, Usumez A. Efeitos de diferentes métodos de polimento na cor estabilidade de resinas compostas após envelhecimento acelerado. Dent Mater J. 2013;32(1):58-67.
 10. Chang HS, Hong SO Efeitos da estratificação técnica na tonalidade de sobreposições de resina e a microdureza do cimento resinoso dual. Braz Oral Res. 2014;28(1):1-5.
 11. Muenchow EA, Sedrez-Porto JA, Piva E, Pereira-Cenci T, Cenci MS. Uso de odontológico adesivos como modelador líquido de resinas compostas. Dent Mater. 2016;32(4): 570-77.
 12. Santos TJS, Melo AMS, Tertulino MD, Borges BCD, Silva AO, Medeiros MCS. Interaction between photoactivators and adhesive systems used as modeling liquid on the degree of conversion of a composite for bleached teeth. Brazil Dent Sci. 2018;21(3):270-74.
 13. Araujo FS, Barros MCR, Santana MLC, de Jesus Oliveira LS, Silva PFD, Lima GDS, et al. Effects of adhesive used as modeling liquid on the stability of the color and opacity of composites. J Esthet Restor Dent. 2018;30(5): 427-33.
 14. Bayraktar ET, Atali PY, Korkut B, Kesimli EG, Tarcin B, Turkmen C. Effect of Modeling Resins on Microhardness of Resin Composites. Eur J Dent. 2021;15(3):481-87.
 15. Münchow EA, Sedrez-Porto JÁ, Pereira-Cenci EPT, Cenci MS. Use of dental adhesives as modeler liquid of resin composites. Dent Mater. 2016;32(4):570-77.
 16. Sedrez-Porto JA, Münchow EA, Brondani LP, Cenci MS, Pereira-Cenci T. Effects of modeling liquid/resin and polishing on the color change of resin composite. Braz Oral Res. 2016;30(1):e88.
 17. Perdigão J, Gomes G. Effect of instrument lubricant on the cohesive strength of a hybrid resin composite. Quintessence Int. 2006;37(8): 621-5.
 18. Bagheri R, Burrow MF, Tyas M. Influence of food simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. J Dent. 2005;33:389-98.
 19. Lombardini M, Chiesa M, Scribante A, Colombo M, Poggio C. Influence of polymerization time and depth of cure of resin composites determined by Vickers hardness. Dent Res J. 2012;9(6):735-40.
 20. Sideridou ID, Karabela MM, Vouvoudi E. Physical properties of current dental nanohybrid and nanofill light-cured resin composites. Dent Mater. 2011;27:598-607.
 21. Karabela MM, Sideridou ID. Effect of the structure of silanecoupling agent on sorption characteristics of solvents by dental resin-nanocomposites. Dent Mater 2008;24:1631-39.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflitos de interesse

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

Rodrigo Gadelha Vasconcelos

Curso de Odontologia,
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB),
Campus VIII, 58233-000 Araruna-PB, Brasil
E-mail: rodrigogadelhavasconcelos@yahoo.com.br

Submetido em 20/08/2021

Aceito em 04/11/2021