



## **CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNVIC**

**Carolina Diniz de Freitas  
Jaine Alves Carvalho  
Maria Gabriela de Oliveira França Gonçalves**

## **USO DE RESINAS TIPO BULK FILL**

**Pindamonhangaba – SP  
2019**



## **CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNVIC**

**Carolina Diniz de Freitas  
Jaine Alves Carvalho  
Maria Gabriela de Oliveira França Gonçalves**

### **USO DE RESINAS TIPO BULK FILL**

Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Bacharel em Odontologia pelo Curso de Odontologia do Centro Universitário UniFUNVIC.

Orientadora: Profa. Fabiana Tavares Lunardi Palhari.

**Pindamonhangaba – SP  
2019**

Freitas, Carolina Diniz; Carvalho, Jaine Alves; Gonçalves, Maria Gabriela O. F.  
Uso de resina tipo Bulk Fill / Freitas, Carolina Diniz; Carvalho, Jaine  
Alves; Gonçalves, Maria Gabriela O. F / Pindamonhangaba-SP UniFUNVIC  
Centro Universitário FUNVIC, 2019.  
26 f.  
Monografia Graduação em Odontologia UniFUNVIC-SP.  
Orientador: Profa. Fabiana Tavares Lunardi Palhari.

I Resina Bulk Fill



## CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNVIC

**Carolina Diniz de Freitas  
Jaine Alves Carvalho  
Maria Gabriela de Oliveira França Gonçalves**

### USO DE RESINAS TIPO BULK FILL

Monografia apresentada como parte dos  
requisitos para obtenção do  
Diploma de bacharel pelo Curso Odontologia  
do Centro Universitário UniFUNVIC

Data: \_\_\_\_\_

Resultado: \_\_\_\_\_

#### BANCA EXAMINADORA

Prof. \_\_\_\_\_ Centro Universitário UniFUNVIC

Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. \_\_\_\_\_ Centro Universitário UniFUNVIC

Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. \_\_\_\_\_ Centro Universitário UniFUNVIC

Assinatura \_\_\_\_\_

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus, que sempre iluminou o meu caminho.

Aos meus pais, Laura e Cássio, que sempre acreditaram no meu potencial e contribuíram com essa conquista. Sou imensamente grata.

Às minhas irmãs, Carina e Maria Clara, que sempre estiveram ao meu lado, apoiando de diversas maneiras nessa etapa tão importante da minha vida.

Ao meu noivo, Luiz Carlos, que teve papel fundamental para esse projeto ser concluído.

Aos meus colegas da turma XIII, que estiveram presentes em todos os momentos da minha formação, em especial Maria Gabriela Gonçalves e a minha dupla Jaíne Carvalho, por todo companheirismo, paciência e amizade.

A todos os meus professores da faculdade, que foram essenciais na minha trajetória acadêmica.

À minha orientadora Fabiana, que sempre teve muita paciência ao compartilhar a sua sabedoria e pelos valiosos ensinamentos e entusiasmo com a pesquisa.

Carolina Diniz de Freitas

Agradeço a Deus por ter sido meu ajudador, por ter me dado paciência, capacidade e por não ter me deixado desistir.

À minha professora orientadora Fabiana Tavares Lunardi Palhari pelas valiosas contribuições dadas durante todo o processo. Seus conhecimentos fizeram grande diferença no resultado final deste trabalho.

Também quero agradecer ao Centro Universitário Unifunvic e ao seu corpo docente que demonstrou estar comprometido com a qualidade e excelência do ensino.

Agradeço em especial ao professor Vinícius Anéas Rodrigues por todo ensinamento, por nos mostrar um lado especial da odontologia e por ter se tornado um profissional de referência para mim.

Agradeço aos meus pais Edna Alves dos Santos Carvalho e Jair Donizete Carvalho por terem investido no meu sonho, por sempre estarem orando por mim e por estarem me apoiando em todos os momentos.

Agradeço ao meu irmão Gabriel Henrique Alves de Carvalho por toda paciência e companheirismo nesses anos de graduação.

Agradeço aos amigos feitos na turma XIII que fizeram essa jornada ser mais leve e divertida. Em especial à Maria Gabriela Gonçalves, Carolina Diniz de Freitas e Juliana Bucholz.

Jaíne Alves Carvalho

Agradeço, primeiramente, a Deus por toda força, sabedoria e inteligência durante essa caminhada acadêmica.

Meus pais Valquiria de Oliveira França Gonçalves e José Antônio Gonçalves e padrinhos Jair Ribeiro do Amaral e Maria Auxiliadora Gonçalves do Amaral, por acreditarem em meu sonho e me apoiarem nessa jornada.

A todo corpo docente do Centro Universitário Unifunvic em especial aos professores Vinícius Anéas Rodrigues, Mônica Maria Vieira Santiago Fonseca e nossa querida orientadora Fabiana Tavares Lunardi Palhari por todo o ensinamento transmitido.

A todos os amigos feitos nessa graduação, eles sabem quem são, me proporcionaram momentos de alegrias e de companheirismo. Vocês foram muito importantes e sempre serão lembrados com carinho, obrigada por tudo.

Maria Gabriela Gonçalves

## RESUMO

Com a procura por procedimentos clínicos mais rápidos e fáceis, um material restaurador tem adquirido espaço no mercado, a classe dos compósitos Bulk Fill. Seu uso reduz o tempo de trabalho ao diminuir a sua quantidade de incrementos colocados na cavidade a ser restaurada, uma vez que admite a polimerização efetiva de camadas de até 4 milímetros. Este estudo teve como objetivo mostrar as características deste material, assim como ressaltar suas vantagens clínicas. E foi realizado um levantamento bibliográfico, com a utilização de artigos científicos, monografias e publicações que possuem conteúdos relevantes ao texto desta monografia. Para isso, foram acessados artigos em português e inglês, no período entre 2007 e 2019, a partir das bases de dados PubMed, Lilacs, Scielo e Google Acadêmico.

A criação de compósitos de um único incremento tem como propósito resolver as limitações enfrentadas pelo método de colocação incremental. A vantagem é que ele pode ser fotoativado em uma única etapa, com fotopolimerizadores com potência acima de  $1000\text{mW}/\text{cm}^2$  em vez do método incremental, sem qualquer implicação na contração de polimerização, tendo uma boa adaptação na cavidade e redução da contaminação por umidade. Elas são de baixa viscosidade, sua principal diferença é a sua translucidez maior, conquistada por meio da porcentagem pequena de partículas inorgânicas (44-55% em volume) e sua maior quantidade de matriz orgânica, o que possibilita apresentar maior escoamento possibilitando simplificar a manipulação e reduzir o tempo de aplicação. As resinas Bulk Fill podem se apresentar em duas formulações diferentes que estão relacionadas à sua consistência: de baixa viscosidade (flow) e de alta viscosidade.

Conclui-se que o uso de resina Bulk Fill permite diminuir o tempo clínico no consultório, por ser de fácil utilização e por ser fotopolimerizado em uma única camada de até 4 mm, sem qualquer implicação na contração de polimerização e tendo uma boa adaptação na cavidade. E para que isso seja possível é imprescindível se conhecer o fotopolimerizador adequado, que tenha uma potência acima de  $1000\text{ mW}/\text{cm}^2$ .

Palavras-chave: Resina composta. Restauração Dentária Permanente. Estética Dentária.

## ABSTRACT

With the search for faster and easier clinical procedures, a restorative material has gained space in the market, the Bulk Fill composites class. Its use reduces working time by decreasing the amount of increments placed in the cavity to be restored, as it allows effective polymerization of layers up to 4 mm. This study aimed to show the characteristics of this material, as well as highlight its clinical advantages. And a bibliographic survey was conducted, using scientific articles, monographs and publications that have relevant content to the text of this monograph. For this, articles were accessed in Portuguese and English, between 2007 and 2019, from the PubMed, Lilacs, Scielo and Google Scholar databases. The creation of single increment composites is intended to address the limitations faced by the incremental placement method. The advantage is that it can be photoactivated in a single step, with light curing systems with power above 1000mW / cm<sup>2</sup> instead of the incremental method, without any implication in polymerization shrinkage, having a good cavity adaptation and reduced moisture contamination. They are of low viscosity, their main difference is their greater translucency, achieved through the small percentage of inorganic particles (44-55% by volume) and their larger amount of organic matrix, which makes it possible to present greater flow allowing simplification of handling. and reduce application time. Bulk Fill resins can come in two different formulations that are related to their consistency: low viscosity (flow) and high viscosity. It is concluded that the use of Bulk Fill resin allows to reduce the clinical time in the office, being easy to use and being light cured in a single layer up to 4 mm, without any implication in the polymerization contraction and having a good adaptation in the cavity. . And for this to be possible, it is essential to know the proper curing light, which has a power above 1000 mW/cm<sup>2</sup>.

Keywords: Composite resin. Permanent Dental Restoration. Dental Aesthetics.



## LISTAS

Quadro 1 – Descrição de resina bulk fill quanto a nome comercial, fabricante, composição da matriz orgânica, tipo e qualidade de carga inorgânica .....	15
Imagem 1- Incrementos da resina convencional pela técnica incremental, incrementos da resina Bulk Fill flow e incrementos da resina Bulk Fill .....	16

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1111</b>
<b>2 MÉTODO .....</b>	<b>13</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>23</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desde a introdução da odontologia adesiva, com o condicionamento ácido por Buonocore em 1955<sup>1</sup>, ela vem evoluindo como resultado do melhor conhecimento dos tecidos a serem aderidos, maior desenvolvimento de materiais e aprimoramento de técnicas<sup>2</sup>. E a busca por novos materiais e técnicas restauradoras tem trazido excelentes resultados tanto clínicos como estéticos. Recentemente, surgiu uma nova classe de resinas compostas denominadas Bulk-fill<sup>3</sup>.

A técnica restauradora com esse compósito possibilita a colocação de um único incremento, de até 4mm, e sendo fotopolimerizado de forma efetiva<sup>3</sup>. A utilização do método de inserção de um único incremento surgiu como tentativa para diminuir a contração de polimerização das resinas compostas convencionais e melhorar o selamento marginal das restaurações<sup>4</sup>.

Para que haja sucesso nas restaurações em resinas compostas, alguns pontos devem ser observados: verificação prévia dos contatos oclusais; aplicação correta do sistema adesivo; fotopolimerização adequada do material restaurador; tipo de restaurações nos dentes antagônicos e observação da presença de facetas de desgaste; tamanho da abertura oclusal; posição do dente no arco; correto ajuste da restauração<sup>5</sup>.

A resina composta Bulk fill devem possuir algumas características importantes, estas incluem: uma reduzida contração de polimerização; maior escoamento para permitir uma melhor adaptação à cavidade; facilidade de dispensar com a mínima manipulação; características físicas aumentadas e profundidade de polimerização melhorada<sup>6</sup>.

De forma geral, essa nova classe de resina não difere na composição química das resinas convencionais, pois também baseia-se em monômeros como Bis-GMA, UDMA e TEGDMA<sup>3</sup>. Porém elas foram constituídas por novos monômeros e houve um aprimoramento nas partículas inorgânicas para melhorar a translucidez.

Estes compósitos apresentam maior translucidez, o que permite que a luz penetre profundamente, e leve a uma maior polimerização dos monômeros. E para que isso fosse possível foi preciso diminuir a quantidade de partículas de carga e aumentar o tamanho delas,

o que resulta em menor dispersão de luz e consequente aumento da penetração de luz em profundidade<sup>7</sup>.

A maior translucidez desse compósito leva a uma rápida e excelente polimerização dos materiais, porém, se esse material tiver uma alta translucidez, a estética pode ser afetada, pois a cor final da restauração será diferente dos demais dentes o que será nitidamente observado a olho nu.

Muitos são os aparelhos fotopolimerizadores utilizados, entre eles estão o de luz halógena e os diodos emissores de luz (LEDS). Esses são os aparelhos mais utilizados para se fotopolimerizar os materiais resinosos, mas nas resinas do tipo Bulk Fill, esses aparelhos precisam ter uma potência acima de  $1000 \text{ mW/cm}^2$ , para que tenha uma efetiva polimerização.

Este estudo teve como objetivo mostrar as características deste material, assim como ressaltar suas vantagens clínicas.

## **2 MÉTODO**

Nesta revisão de literatura abordamos o uso da resina Bulk Fill e foi realizado um levantamento bibliográfico, com a utilização de artigos científicos, monografias e publicações que possuem conteúdos relevantes ao texto desta monografia. Para isso, foram acessados artigos em português e inglês, no período entre 2003 e 2019, a partir das bases de dados PubMed, Lilacs, Scielo e Google Acadêmico. Deste modo, foram apresentadas abordagens concordantes com os objetivos propostos, em que foram construídos conhecimentos, que serviram como explicação para possíveis discussões sobre questões referentes ao conteúdo em questão.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

A busca dos pacientes por procedimentos mais rápidos, motivou os fabricantes de materiais odontológicos a desenvolver uma nova categoria de resinas compostas à base de metacrilato, as Bulk Fill. Para os pacientes, representou maior conforto. E para os dentistas, a diminuição do tempo de trabalho. As resinas compostas Bulk Fill possibilitaram a redução do tempo de fotopolimerização e da quantidade de incrementos necessários para realização de técnicas restauradoras<sup>7</sup>.

Em casos de grandes reconstruções, o método incremental de inserção das resinas compostas exige um maior tempo de trabalho, aumentando o risco de contaminação por fluidos bucais e de formação de bolhas de ar entre os incrementos. Preocupados com as limitações e deficiências relacionadas às resinas compostas de uso direto, os fabricantes de materiais restauradores têm investido cada vez mais na busca por um material que atenda aos requisitos físicos, biomecânicos e estéticos necessários para aquisição de um material restaurador ideal, que garanta a realização de restaurações satisfatórias e com adequado desempenho clínico<sup>7</sup>.

A Bulk fill apresenta uma baixa contração de polimerização e permite a colocação de grandes incrementos nas cavidades sem risco de aumento da contração de polimerização nem prejudicar as características mecânicas da resina.

Quando se refere as resinas Bulk Fill, a contração de polimerização é encontrada somente na superfície oclusal da restauração. Já nas resinas compostas convencionais, a contração de polimerização ocorre tanto na superfície oclusal como no interior da cavidade próximo à camada híbrida<sup>4</sup>.

Os compósitos Bulk Fill são constituídos pela mistura de uma matriz orgânica, partículas de carga, moléculas iniciadoras de polimerização e agente de união (silano), que permite a ligação entre a matriz orgânica e as partículas de carga<sup>9</sup>. Possuem baixas tensões, relacionadas à redução de polimerização, e ótimas características de transmissão de luz, devido à redução da dissipação da luz na conexão entre matriz-partículas inorgânicas<sup>10</sup>, e ainda possuem uma boa resistência de união, independente da estrutura cavitária e da técnica de inserção<sup>11</sup>.

Esta evolução nas resinas compostas foi possível devido a vários fatores, como a concessão de sistemas iniciadores mais eficientes, aumento da translucidez do compósito,

diminuição da contração de polimerização e de uma mudança química do próprio monômero<sup>12,13</sup>.

Na composição química desses compósitos existem características semelhantes às das resinas compostas nanohíbridas e microhíbridas, incluindo monômeros como Bis-GMA,UDMA, TEGDMA e Bisfenol-A-etoxilato dimetacrilato (EBADMA) em sua matriz orgânica<sup>8</sup>.

Houve uma modificação na estrutura química do monômero de Bowen Bis-GMA e do monômero UDMA(Uretano Dimetacrilato), foram incluídos hidroxila livre no Bis-GMA, dimetacrilato de uretano alifático, dimetacrilato de uretano aromático (AUDMA) e metacrilatos altamente ramificados<sup>8</sup>.

A composição inorgânica básica da maioria dos compostos resinosos de incremento único compreende a matriz resinosa monomérica e partículas de carga: alumínio, silício e bário<sup>16</sup>.

No quadro abaixo foram descritas algumas das algumas composições das Resinas Bulk Fill de diferentes marcas comerciais.

Quadro 1 – Descrição de resinas bulk-fill quanto a nome comercial, fabricante, composição da matriz orgânica, tipo e quantidade de carga inorgânica

Código	Resina Composta	Fabricante	Matriz orgânica	Carga	% de carga em Volume
HER	Herculite Classic	Kerr Co, Orange, CA, EUA (4009366)	Bis-GMA, TEGDMA	Vidro de Borosilicato-alumínio	59
SDR	Surefil SDR flow	Dentsply Caulk, Mildford, DE, EUA (08153)	UDMA modificado, TEGDMA, EBPDMA	Vidro de Bário-alumínio-flúor-borosilicato, vidro de Estrôncio-alumínio-flúor-borosilicato	44
FBF	Filtek Bulk Fill	3M ESPE, St. Paul, MN, EUA (402919)	Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA, TEGDMA, resinas Procrlyat	Zircônia/silica, trifluoreto de itérbio	42,5
TEC	Tetric EvoCeram Bulk Fill	Ivoclar Vivadent, AG, Schaan, Listelstaine (R04686)	Bis-GMA, UDMA	Vidro de Bário, trifluoreto de itérbio, óxidos e pré-polímeros	60 (17% pré-polímeros)
EXP	EverX Posterior	GC Corporation, Tóquio, Japão (1401152)	Bis-GMA, TEGDMA, PMMA	Frações híbridas de carga e fibras de vidro E	57

Nota: Bis-GMA: éter de bisfenol-A glicidil dimetacrilato; Bis-EMA: bisfenol-A glicidil dimetacrilado etoxilado; EPDMA: etileno-propileno-monômero diênico; PMMA: polimetil metacrilato; TEGDMA: trietileno glicol dimetacrilato; UDMA: uretano dimetacrilato.

Fonte: Fronza et al.<sup>18</sup> (2017).

O único incremento da resina Bulk Fill, impede a incorporação de bolhas de ar entre as camadas, impedindo falhas nas propriedades mecânicas da restauração. Mesmo inseridas em maiores incrementos, de até quatro milímetros, as resinas Bulk Fill vêm se apresentando tão eficientes quanto as resinas convencionais colocadas pela técnica de incremento menor<sup>4</sup>.

Em uma pesquisa clínica controlada por três anos com supervisão, foram analisadas restaurações de resina (SureFil SDR Flow- Dentsply) pelo método Bulk Fill, onde os resultados

clínicos mostram se extremamente admissíveis quando confrontados com a técnica incremental convencional de dois milímetros<sup>4</sup>. Estudos que avaliaram a formação de espaços internos em restaurações e integridade marginal demonstram desempenho similar entre resina de preenchimento único e compósitos convencionais. Além disso, demonstrou-se que a técnica de único incremento proporciona tensão de cúspide mais baixa, tensão de encolhimento e maior resistência à fratura<sup>4</sup>.

As resinas Bulk Fill podem se apresentar em duas formulações diferentes que estão relacionadas à sua consistência: de baixa viscosidade (flow) e de alta viscosidade<sup>8</sup>. O uso do compósito Bulk Fill Flow apresenta grande vantagem para uso em restauração de cavidades profundas, estreitas e com ângulos de difícil acesso, pois deixa o processo mais fácil e rápido<sup>14</sup>. A flow é indicada como material restaurador de base e necessita que um incremento de 2mm de uma resina Bulk convencional seja adicionado sobre sua camada, para garantir uma maior resistência ao desgaste, pois apresenta uma menor dureza superficial por causa da menor quantidade de carga inorgânica observada em sua composição<sup>15</sup>. Essas resinas normalmente apresentam menor volume de carga, menor módulo de elasticidade, e menor dureza quando comparada as resinas convencionais ou as resinas Bulk Fill na forma tipo pasta. As resinas Bulk Fill que possuem alta viscosidade, podem ser inseridas unicamente, em toda a extensão da cavidade<sup>15</sup>.



Imagem 1- Incrementos da resina convencional pela técnica incremental, incrementos da resina Bulk Fill flow e incrementos da resina Bulk Fill.

As resinas compostas Bulk fill devem apresentar algumas características importantes, estão incluídas: reduzida contração de polimerização; maior escoamento, para permitir uma



melhor adaptação à cavidade; facilidade de manipulação; características físicas superiores e profundidade de polimerização melhorada (de pelo menos 4 mm). Uma forma de alcançar a última recomendação foi criar um material translúcido, capaz de transmitir de forma eficiente a luz do fotopolimerizador<sup>8</sup>.

Para se conseguir o aumento na profundidade de polimerização, os fabricantes das resinas Bulk Fill modificaram a translucidez/opacidade do compósito e diminuíram o número de partículas inorgânicas, pois a penetração de luz está intimamente relacionada com a quantidade de partículas presentes. Para permitir adequada conversão de monômeros em polímeros, mesmo se inserindo incrementos de 4mm, fotoiniciadores com maior absorção luminosa foram adicionados à composição das resinas<sup>8</sup>.

Quanto aos tipos de aparelhos fotopolimerizadores, os de lâmpada halógena, atualmente ainda muito empregados no cotidiano clínico dos profissionais, apresentam eficácia comprovada por inúmeros trabalhos e pouco contestada<sup>19</sup>. Esses aparelhos são compostos por uma lâmpada com filamento de tungstênio, um selecionador de comprimento de onda (filtro), um sistema de refrigeração e fibras ópticas. Seu funcionamento se dá quando uma corrente elétrica atravessa o filamento de tungstênio, o qual funciona como uma resistência que é aquecida pela corrente elétrica, produzindo radiação eletromagnética na forma de luz visível<sup>19</sup>.

Eles podem ser definidos como instrumentos capazes de gerar e transmitir com alta intensidade de luz azul, idealmente com comprimentos de onda oscilando entre 400 e 550 nm<sup>19</sup>. No entanto, esse sistema apresenta algumas desvantagens: a eficiência da luz gerada tende a diminuir gradativamente com o uso do aparelho, em consequência da degradação do filtro e do bulbo, o que compromete o comportamento clínico do material restaurador; o calor gerado pela lâmpada pode resultar em agressão ao tecido pulpar, já que apenas 0,5% da energia gerada pela lâmpada halógena é empregada na fotopolimerização da resina composta, e o tempo de duração dessa lâmpada é pequeno, variando de 40 a 100 horas<sup>19</sup>.

A mais recente e promissora tecnologia para gerar os fótons necessários a fim de polimerizar resinas compostas é o uso de luz gerada por LEDs (luz emitida por diodo)<sup>19</sup>. Os sistemas à base de LEDs são compostos por uma combinação de semicondutores no estado sólido, sob a forma de cristais de nitrito de gálio, que produzem luz por eletroluminescência.

Em relação aos aparelhos de luz halógena, os aparelhos à base de LEDs apresentam algumas vantagens, como: durabilidade de aproximadamente 10.000 horas, ausência de filtros, não necessitam de sistema de refrigeração, são mais silenciosos, possuem maior seletividade de

luz, requerem menor consumo de energia e, portanto, geram menos calor<sup>19</sup>. Diferentemente dos aparelhos com lâmpada incandescente, a frequência da luz emitida pelo LED é bem definida, dependendo do tipo de material empregado no semicondutor, podendo variar entre as cores vermelho, amarelo, verde e azul<sup>19</sup>. O semicondutor de InGaN (Nítrido de gálio e índio) concentra a produção de luz azul, com comprimento de onda entre 425 nm e 475 nm, ou seja, coincidente com o espectro de absorção da canforoquinona, fotoiniciador presente na maioria dos materiais resinosos<sup>19</sup>, o que torna esse tipo de aparelho capaz de fotopolimerizar pequenos incrementos de resina composta<sup>19</sup>. Atualmente, encontramos, no mercado, fotopolimerizadores à base de LEDs com intensidade da luz emitida superior a  $1000 \text{ mW/cm}^2$ , ou seja, com intensidade acima da preconizada para efetiva polimerização dos compósitos, o que nos possibilita substituir os aparelhos de lâmpada halógena, sem comprometer a polimerização dos materiais restauradores resinosos<sup>19</sup>. Outro fato a ser considerado em relação aos aparelhos à base de LEDs diz respeito ao tipo de fotoiniciador presente nas resinas compostas, pois emitem luz azul com comprimento de onda entre 425 nm e 475 nm, coincidindo como pico máximo de absorção da canforoquinona (465 nm), fotoiniciador comumente presente nos materiais resinosos<sup>21</sup>.

É fundamental ressaltar que, para alcançar a fotoativação das resinas Bulk Fill na espessura indicada pelo fabricante, devem ser usados fotopolimerizadores de excelente qualidade, com potência mínima de  $800 \text{ mW/cm}^2$ , sendo o ideal que a potência atinja  $1000 \text{ mW/cm}^2$ , já que parte da luz se perde antes de atingir as camadas mais profundas<sup>19</sup>. Vários sistemas iniciadores incorporados nas resinas bulk-fill podem melhorar a profundidade de polimerização, e pode ser explicada devido à presença do fotoiniciador Ivocerin, derivado do dibenzoílo germânio, associado com canforoquinona/sistema iniciador amino. Esse iniciador é ativado pela luz ultravioleta (380-450 nm), sendo gerador de radicais livres mais eficiente que a canforoquinona, levando a uma rápida polimerização e a uma alta conversão monomérica<sup>7</sup>.

Segundo instruções dos fabricantes das resinas SureFil SDR Flow- Dentsply e Tetric EvoCeram- Ivoclar Vivadent, 20 segundos de fotoativação são suficientes para polimerizar um incremento de 4 mm. Porém, 40 segundos ou mais parece ser mais adequado para um incremento de 4 mm<sup>17</sup>.

A resina composta Tetric N-Ceram-Ivoclar Vivadent Bulk Fill possui um fotoiniciador novo e patenteado pela Ivoclar, chamado de Ivocerin®. Segundo informações do fabricante, esse fotoiniciador desencadeia reação de polimerização mais rápida e profunda, sendo mais

reativo que a canforoquinona. Além disso, impulsionaria a conversão dos monômeros em polímeros com mínima contração<sup>18</sup>.

## 4 DISCUSSÃO

As resinas Bulk Fill, surgiram com o intuito de facilitar a vida dos cirurgiões dentistas sem diminuir a qualidade do procedimento restaurador. Foram lançadas no mercado para serem introduzidas em apenas um único incremento, se adaptando a áreas de difíceis acessos, como por exemplo classe II, ou cavidades muito profundas, além de agilizar o procedimento, diminuindo a espera do paciente na cadeira odontológica<sup>4</sup>. A utilização do método de inserção de um único incremento surgiu como tentativa para diminuir a contração de polimerização das resinas compostas convencionais e melhorar o selamento marginal das restaurações<sup>4</sup>.

De forma geral, a principal característica deste material é o baixo grau de contração após a polimerização, o que possibilita a utilização de camadas de 4–5 mm, deixando de lado pontos negativos importantes como fator C, sempre discutida na técnica de restauração com resinas convencionais<sup>25</sup>. O fator C é o fator de configuração cavitária ou seja é a proporção entre o número de superfícies aderidas com as não aderidas na restauração após a polimerização, o que vai determinar as tensões geradas comprometendo a qualidade da união e do selamento marginal.

A elasticidade e o baixo estresse de contração de polimerização desses novos materiais restauradores, diminuem a microinfiltração, a sensibilidade pós-operatória, e as chances de cáries secundárias<sup>26</sup>.

A contração de polimerização é observada apenas na superfície oclusal da restauração. Nas resinas compostas convencionais, a contração de polimerização acontece tanto na superfície oclusal como no fundo da cavidade junto à camada híbrida<sup>8</sup>.

Uma grande profundidade de polimerização em resinas bulk-fill pode ser explicada devido à presença do fotoiniciador Ivocerin, derivado do dibenzoílo germânio, associado com canforoquinona/sistema iniciador amino. Esse iniciador é ativado pela luz ultravioleta (380-450 nm), sendo gerador de radicais livres mais eficiente que a canforoquinona, levando a uma rápida polimerização e a uma alta conversão monomérica<sup>7</sup>.

A reação de polimerização inicia-se devido à formação de duas espécies reativas geradas pela clivagem de molécula de Ivocerin, o dobro do formado por uma molécula de

canforoquinona, e não há a necessidade de moléculas co-iniciadoras<sup>24</sup>. Segundo o fabricante o fotoiniciador Ivocerin, que é altamente reativo, o compósito de alta performance da Bulk Fill é capaz de ser fotoativado em incrementos de até 4 milímetros em 10 segundos. Mais indicado para restaurações dos dentes posteriores<sup>24</sup>.

Um dos aspectos que contribuem para o sucesso de restaurações de resinas compostas é a polimerização adequada das mesmas, o que depende diretamente da intensidade de luz dos aparelhos fotopolimerizadores. Existem vários tipos de aparelhos para realizar essa fotopolimerização, entre eles estão os aparelhos à base de luz halógena e os diodos emissores de luz (LEDs)<sup>22</sup>.

Os fotopolimerizadores de luz halógena podem gerar e transmitir luz azul com alta intensidade, com comprimentos de onda oscilando entre 400 e 550 nm, designada especificamente, para a polimerização de materiais dentários sensíveis a luz visível. No entanto, esse sistema apresenta algumas desvantagens: a eficiência da luz gerada tende a diminuir gradativamente com o uso do aparelho, em consequência da degradação do filtro e do bulbo, o que compromete o comportamento clínico do material restaurador<sup>23</sup>. Nos fotopolimerizadores à base de LEDs a intensidade da luz emitida em alguns aparelhos é superior a 1000 mW/cm<sup>2</sup>, ou seja, com intensidade acima da preconizada para efetiva polimerização dos compósitos, nos possibilita substituir os aparelhos de lâmpada halógena, sem comprometer a polimerização dos materiais restauradores resinosos<sup>18</sup>. Os aparelhos à base de LEDs emitem luz azul com comprimento de onda entre 425 nm e 475 nm, coincidindo com o pico máximo de absorção da canforoquinona (465 nm), fotoiniciador comumente presente nos materiais resinosos<sup>20</sup>.

## 5 CONCLUSÃO

Após a finalização dessa revisão de literatura, concluiu-se que o uso das resinas Bulk Fill permite diminuir o tempo clínico no consultório, isso comparado às resinas compostas convencionais. Mesmo sendo um material restaurador novo no mercado, as resinas Bulk Fill vêm mostrando ótimos resultados, sendo assim de fácil utilização, com um ótimo custo benefício, agilizando os procedimentos clínicos restauradores, pois podem ser fotoativados em uma única etapa, sem qualquer implicação na contração de polimerização, tendo uma boa adaptação na cavidade. Essas resinas se apresentam em duas formulações: tipo flow e viscosa, é importante conhecer cada uma delas, pois devem ser aplicadas de maneiras específicas. E como esse compósito possui um fotoiniciador diferente das resinas convencionais é importante conhecer o fotopolimerizador adequado com potência superior a  $1000 \text{ mW/cm}^2$  para que o material seja fotopolimerizado da melhor forma para que suas propriedades não sejam alteradas.

## REFERÊNCIAS

1. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955;34(6):849-53.
2. Bresciani B. Resina Bulk Fill - O estado da Arte [Revisão de Literatura]. São José dos Campos: Universidade Estadual Paulista; 2016.
3. Gutierrez NC. Análise da efetividade de polimerização, adaptação marginal e interna de restaurações classe II de resinas compostas de inserção em bloco utilizando diferentes matrizes. [tese]. São José dos campos: Universidade Estadual Paulista; 2016.
4. Silva LNC, Silveira CR, Carneiro GKM. Vantagens da resina Bulk Fill: Revisão de Literatura [monografia]. Mineiros-GO: Faculdade Morgana Potrich; 2019.
5. Debastiani FS. Restaurações diretas de resina composta em dentes posteriores. [monografia especialização]. Florianópolis-SC: Universidade Federal de Santa Catarina; 2004.
6. Esteves JCG. Análise da microdureza e grau de conversão de resinas composta Bulk Fill [monografia mestrado]. Lisboa: Universidade de Lisboa medicina dentária; 2013.
7. Vicenzi CB, Benneti P. Características mecânicas e ópticas de resinas bulk fill: revisão de literatura [artigo de revisão]. Passo Fundo - Rio Grande do Sul: Faculdade de Odontologia de Passo Fundo; 2018.
8. Ferreira AB, Neto EFS. Utilização das resinas compostas Bulk Fill: Uma revisão de literatura [monografia]. Recife-PE: Faculdade Integrada de Pernambuco; 2017.
9. Goldberg, M. In vitro and in vivo studies on the toxicity of dental resin components: a review. *Clin. Oral. Invest.* 2008;(12):1-8.

10. Kim RJY, Kim YJ, Choi NS, Lee IB. Polymerization shrinkage, modulus, and shrinkage stress related to tooth-restoration interfacial debonding in bulk-fill composites. *Journal of Dentistry*. 2015;43(4): 430–439.
11. Van EA et al. Bonding of low-shrinking composites in high C-factor cavities. *J Dent*. 2012;40(4):295-303.
12. Flury S, Hayoz S, Peutzfeldt A, Hüsler J, Lussi A. Depth of cure of resin composites: is the ISO 4049 method suitable for bulk fill materials?. *Rev. Dental materials*. 2012; 28(5):521-528.
13. Garcia D, Yaman P, Dennison J, Neiva GF. Encolhimento de polimerização e profundidade de cura de resinas compostas fluidas de enchimento a granel. *Rev. Odontologia operatória*. 2014; 39(4):441-448.
14. Fronza BM, Ayres A, Pacheco RR, Rueggeberg FA, Dias C, Giannini M. Characterization of Inorganic Filler Content, Mechanical Properties, and Light Transmission of Bulk-fill Resin Composites. *Rev. Oper Dent*. 2017; 42(4):445-455.
15. Ilie N, Kebler A, Durner J. Influence of various irradiation processes on the mechanical properties and polymerisation kinetics of bulk-fill resin based composites. *J Dent*. 2013; 41(8):695-702.
16. Fronza BM, Ayres APA, Pacheco RR, Rueggeberg FA, Dias CTS, Giannini M. Characterization of inorganic filler content, mechanical properties, and light transmission of bulk-fill resin composites. *Oper Dent* 2017; 42(4):445-55.
17. Vicenzi BC, Benetti P. Características mecânicas e ópticas de resinas Bulk-Fill. 2018;v23(1):107-109.
18. Amaral RC, Ilkiu RL, Sinhoreti MAC. Eficácia da polimerização das resinas compostas Bulk-Fill com as atuais fontes á base de Led's. *Dicas de Dentística*. 2015;V4 (4): 64-68.
19. Caldarelli PG, Beltrani FC, Pereira SK, Cardoso SA, Hoepfner MG. Aparelhos fotoiniciadores : Evolução e aplicação clínica: Uma revisão de Literatura. [artigo de



revisão].Londrina-PR:Universidade Estadual de Londrina;2011.

20.Godoy EP. Avaliação da capacidade de polimerização e elevação de temperatura produzida por aparelhos fotopolimerizadores.Ponta Grossa, 2008 (Dissertação de Mestrado).Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa; 2008.

21.Godoy EP, Pereira SK, Carvalho BM, Martins GC, Franco. A.P.G.O. Aparelhos fotopolimerizadores: elevação de temperatura produzida por meio da dentina e durante a polimerização da resina composta. Rev. Clín. Pesq. Odontol.2007;3(1):11-20.

22. Accetta DF, Magalhães TR, Weig KM, Fraga RC. Influência dos fotopolimerizadores (luz halógena X led) na resistência à compressão de resinas compostas [monografia].Porto Alegre:Faculdade de Odontologia de Porto Alegre; 2008.

23. Marson FC, Mattos R, Sensi LG. Avaliação das Condições de uso dos Fotopolimerizadores,Santa Maria :Universidade Federal de Santa Maria, Revista Dentística on line,(9);19;2010.

24. Rodrigues EC. Estudo de propriedades de resinas compostas bulk fill [dissertação].São Paulo:Universidade de São Paulo;2015.

25. Caneppele, T.M. F., Bresciani, E.; Resinas bulk-fill-O estado da arte. Rev. da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas. 2016; 70,(3): 242-248.

26. Sesemann, M. R. Placing a bulk fill composite to achieve predictable and esthetic posterior restorations. Oral Health. 2012; 102(4):43.

Autorizo cópia total ou parcial desta obra, apenas para fins de estudo e pesquisa, sendo expressamente vedado qualquer tipo de reprodução para fins comerciais sem prévia autorização específica do autor. Autorizo também a divulgação do arquivo no formato PDF no banco de monografias da Biblioteca institucional.

Carolina Diniz de Freitas, Jaíne Alves Carvalho, Maria Gabriela de Oliveira França Gonçalves  
Pindamonhangaba, dezembro 2019.