

FACULDADE DE SETE LAGOAS – FACSETE
MARIA DE FÁTIMA ALBUQUERQUE PINTO

**RESINAS COMPOSTAS DO TIPO BULK FILL: INTRODUÇÃO, VANTAGENS,
DESVANTAGENS E USO CLÍNICO**

São Luís – MA
2018

Resumo

Neste trabalho foi feita uma introdução ao estudo das resinas *Bulk Fill*, bem como uma breve discussão sobre as formas de utilização deste material, suas propriedades, características gerais, além de exemplos de materiais dessa classe - de acordo com cada fabricante -, vantagens, como rapidez no tratamento, desvantagens, como utilização de incrementos de 6 mm, e uso clínico.

Palavras-chave: Resinas. *Bulk Fill*. Características. Vantagens. Desvantagens. Uso clínico.

Abstract

In this work was made a introduction to the study of *Bulk Fill* resins, as well as a brief discussion on the ways of using this material, its properties, general characteristics, and examples of this materials class -according to each manufacturer - advantages, like the speed in the treatment, disadvantages, like the use of 6 mm increments, and clinical use.

Key words: Resins. *Bulk Fill*. Characteristics. Advantages. Disadvantages. Clinical.

1 Introdução

Os materiais à base de resinas compostas, desde a década de 60, são cada vez mais utilizados nos consultórios odontológicos do mundo todo. Inicialmente eram utilizados em dentes anteriores, principalmente pela baixa resistência ao desgaste que elas possuíam. Já a partir da década de 80 reformulações químicas, orgânicas e inorgânicas, foram feitas para que as propriedades mecânicas destes materiais fossem aprimoradas [1]. Com isso, as resinas compostas passaram a ser utilizadas também em restaurações posteriores, ou seja, em restaurações onde tradicionalmente eram utilizadas amálgamas de prata. De acordo com pesquisadores [2], essa crescente demanda se deu pela questão estética, pois a coloração da resina composta é mais discreta do que a coloração da amálgama de prata. Diversos produtos e formulações foram desenvolvidos para superar os problemas anteriores das resinas compostas, como os relacionados à deflexão de cúspides; fratura de margem de esmalte; formação de fendas na interface dente/restauração; fraturas; descolamento de restauração; cáries secundárias; mancha; problemas estes relacionados a falhas nas propriedades mecânicas de resinas compostas [1] [3]. Ainda na década de 80, as resinas compostas passaram a ser aplicadas em restaurações indiretas, técnica que tornou possível melhor adaptação marginal, com aplicação de maiores doses de luz e fotoativação na face interna da restauração, diminuindo a tensão de polimerização que ocorre na interface adesiva.

Nesse contexto, a modificação mais recente relacionada à composição de resinas compostas foi o compósito *Bulk Fill*, que possui como vantagem, em uso clínico, a inserção de incrementos de até 5mm de espessura, representando um avanço na odontologia restauradora. Esta modificação diminuiu o tempo clínico o que, consequentemente, tornou o procedimento restaurador mais confortável ao paciente e otimizou o trabalho do profissional de odontologia, além de outras vantagens, como baixa contração de polimerização e maior fluidez do composto. Ainda assim, algumas desvantagens foram relatadas, principalmente quando utilizados incrementos de 6 mm de profundidade [4] [5].

Mesmo que haja uma relativa diferença na formulação destes compósitos, de acordo com cada fabricante, seu mecanismo de cura e propriedades mecânicas tem

como diferencial o emprego de novos monômeros à base de metacrilato – matriz principal já utilizada em outros tipos de resinas compostas -, uso de moduladores químicos da reação de polimerização, aumento de translucidez, além de fase inorgânica reforçada por fibras de vidro [6]. Alguns exemplos de materiais da classe *Bulk Fill* são encontrados no mercado voltado aos produtos odontológicos com características próprias, dependendo do fabricante [6] [7] [8].

O presente trabalho tem como objetivo discorrer a respeito dos compostos *Bulk Fill*: formas de utilização, propriedades e características gerais das resinas compostas, composição química, alguns exemplos de materiais da classe *Bulk Fill* e suas características, vantagens e desvantagens, além de uso clínico.

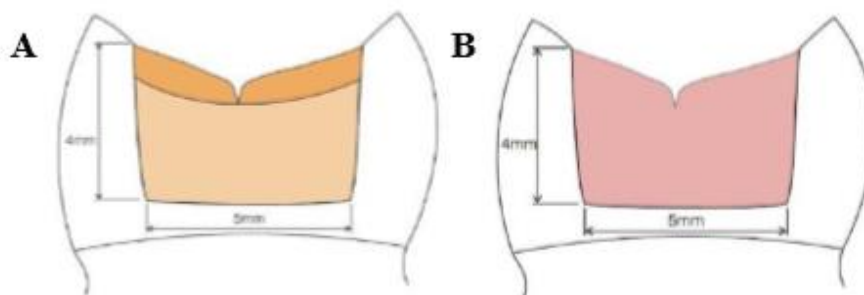
2 Revisão de Literatura

As resinas compostas *Bulk Fill* permitem inserção em incremento único através da modificação de sua composição, especialmente no tipo, módulo de elasticidade, tensão de contração e maior profundidade de polimerização [5]. A técnica restauradora que utiliza resinas convencionais possui uma limitação de 2 mm de espessura de incremento, sendo necessárias sobreposições de camadas e consequente aumento no tempo de duração do procedimento clínico [4]. Na *Bulk and Body*, por exemplo, os incrementos vão até 4 mm, sendo acompanhados de mais uma cobertura. Já com relação à *Bulk Fill*, o incremento vai até 5 mm.

Estas resinas compostas vieram para tornar a técnica restauradora mais rápida e, consequentemente, diminuir o tempo de duração do procedimento clínico. Podem ser comercializadas em duas apresentações: uma mais fluida e outra com alta viscosidade. A mais fluida, também chamada de *flow*, é utilizada com um incremento de 4 mm e mais uma camada de 2 mm após a polimerização finalizar a restauração de resina híbrida ou nanoparticular (Figura 1). Possuem baixa quantidade de carga, ou seja, baixa viscosidade - por isso consideradas fluidas -, com 20% a 25% a menos de percentual de carga. São mais utilizadas como base, pelo seu baixo modo de elasticidade. Já a de alta viscosidade, ou seja, com alta quantidade de carga, torna possível o suporte de alta tensão de um composto, quando há uma diminuição da viscosidade de energia sônica para uma melhor adaptação. Nessa apresentação, o produto pode preencher cavidades de até 5 mm de profundidade, ser esculpido e

polimerizado (Figura 1). Além disso, este tipo de apresentação é considerado regular [4] [5].

Figura 1 - Técnica "Bulk Fill", A: técnica que apresenta dois passos. B: técnica com preenchimento em apenas um passo



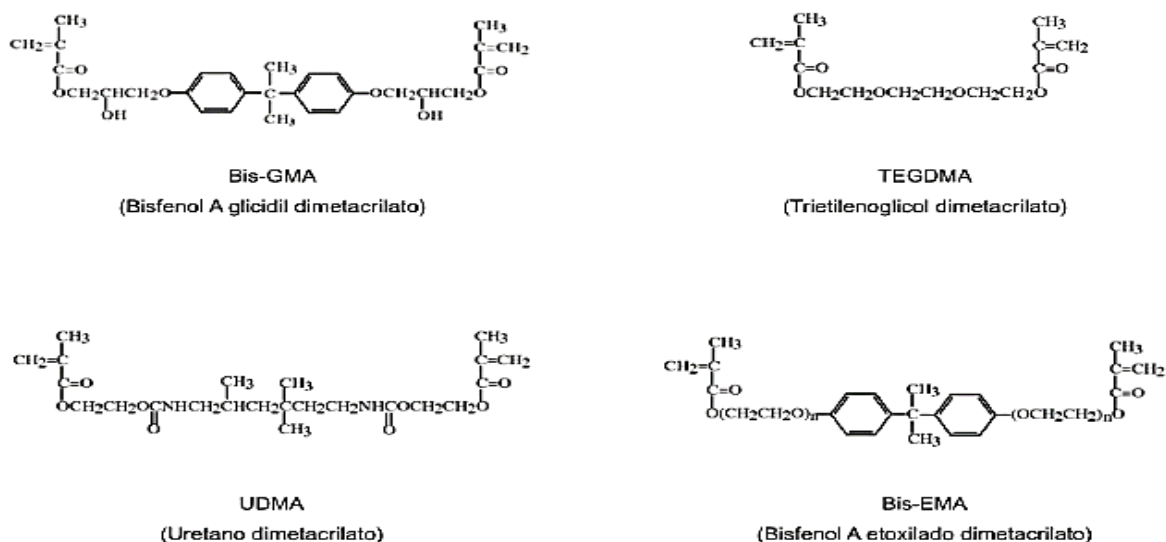
Fonte: Ferreira, 2017.

Pesquisas recentes [5] [9] relatam que essa nova categoria de resinas, *Bulk Fill*, pode obter profundidade de cura de 4 mm a 5 mm. Dependendo da densidade de potência dada pelo fotopolimerizador, pode se fazer necessário um maior tempo de polimerização para que, assim, haja obtenção de mesma energia. Mas, de modo geral, a energia necessária é a mesma que de uma resina convencional, ou seja, de 20 segundos. Isso ocorre pelo fato de a polimerização, a uma determinada profundidade, não depender somente da quantidade de fótons chegando até ela, mas depender também da polimerização já iniciada nas camadas superiores, ou seja, dependendo da propagação e da profundidade.

A matriz polimérica, que forma a resina composta é à base de monômeros dimetacrilato, partículas inorgânicas de vidro radiopaco, um agente de união à base de silano, que une a matriz e a fase inorgânica, pigmentos à base de óxidos metálicos e iniciadores e inibidores, modulando a reação de polimerização [10] [11]. O monômero mais utilizado nas resinas compostas é o Biosfenol A (Bis) com o glicidil éster dimetacrilato (GMA) (Figura 2). Possui elevado peso molecular (510,6 g/ml) [12] e alta viscosidade (1200 Pa), o que limita a mobilidade das espécies reativas durante a polimerização e o grau de conversão. Com isso, é necessário que haja adição de monômeros de menores pesos moleculares para o alcance de maiores valores. O trietileno glicol dimetacrilato (TEGDMA) e o uretano dimetacrilato

(UDMA) possuem esse papel no auxílio ao alcance de maiores valores, melhorando a reatividade dos componentes [13] [14] (Figura 2). O TEGDMA é o diluente mais utilizado, principalmente por seu baixo peso molecular (286,3 g/mol) [12] e viscosidade (0,011 Pa) [14] [15], facilitando a reação deste em estágios mais avançados do processo, como na fase de polimerização pós-gel, em que as espécies reativas tem sua mobilidade diminuída pela formação de uma rede polimérica tridimensional. Além destes monômeros citados, o Bisfenol A etoxilado dimetacrilato (Bis-EMA) também é utilizado (Figura 2).

Figura 2 - Estruturas químicas de monômeros mais utilizados em fórmulas de resinas compostas.



Fonte: Sideridou.

Alguns exemplos de materiais da classe *Bulk Fill* são (ver Tabela 1):

- *Surefil SDR* (Dentsply – Konstanz, Alemanha);
- *Venus Bulk Fill* (Heraeus Kulzer, Alemanha);
- *Filtek Bulk Fill Flow* (3M ESPE – St Paul, Estados Unidos);
- *Fill Up!* (Coltene Waledent – Altstätten, Suíça);
- *Tetric EvoCeram Bulk Fill* (Ivoclar Vivadent-Schaan, Liechtenstein);
- *Sonic-Fill* (Kerr-Orange, Estados Unidos);
- *EverX Posterior* (GC Europe – Leuven, Bélgica)

O lançamento da resina *Surefil SDR* – onde a sigla pode significar tanto *Smart Dentin Replacement*, quanto *Shrinkage Decreased Resin* -, em 2009, marcou a introdução desses materiais no mercado. A resina deste fabricante apresenta baixa viscosidade e pertencem à categoria de materiais do tipo *flow*, sendo utilizada como base e permitindo a fotoativação de incrementos de até 4 mm de espessura, com necessidade de recobrimento oclusal. Possui baixa viscosidade devido a presença de TEGDMA como principal monômero diluente, traduzindo-se em contração volumétrica entre 1,50% e 3,57%. Mesmo possuindo baixa dureza, esta ainda pode ser maior do que encontrada em resinas *Bulk Fill* de alta viscosidade [6].

Tabela 1 – Exemplos de materiais da classe *Bulk Fill* e suas características

Materiais da classe <i>Bulk Fill</i>	Método de cura	Viscosidade	Profundidade	Recobrimento oclusal
<i>Surefil SDR</i>	Luz	Baixa	4 mm	Sim
<i>Venus Bulk Fill (Heraeus Kulzer)</i>	Luz	Alta	5 mm	Sim
<i>Filtek Bulk Fill Flow</i>	Luz	Baixa	4 mm	Sim
<i>Fill Up! (Coltene Wahledent)</i>	Dual	Média	Sem profundidade	Sim
<i>Tetric EvoCeram Bulk Fill (Ivoclar Vivadent)</i>	Luz	Alta	4 mm	Não
<i>Sonic Fill (Kerr)</i>	Luz	Baixa	5 mm	Não
<i>EverX Posterior (GC Europe)</i>	Luz	Baixa	5 mm	Sim

Fonte: Autor;2018

A resina composta *Vênus Bulk Fill (Heraeus Kulzer)* é um composto nanohíbrido – ou seja, muito semelhantes às micro-híbridas mas com mistura de micropartículas e nanopartículas, contendo partículas de vidro de tamanho menor que as micro-híbridas, além da sílica - com indicação para base de restaurações com fotoativação de até 4 mm de espessura, com necessidade de recobrimento oclusal. A matriz resinosa é formada de UDMA e EBPADMA e possui alta fluidez e alta contração pela ausência de monômero Bis-GMA. Além disso, a alta translucidez deste material – disponível na cor universal – proporciona penetração de luz de forma mais profunda, com profundidade de cura de 4,9 mm a 5,5 7mm [6].

A resina *Filtek Bulk Fill Flow*, de matriz composta por monômeros Bis-GMA, Bis-EMA, UDMA e resinas à base de procrilatos, possui profundidade de cura de

4,14 mm. É indicada como base de restaurações por sua baixa dureza, sendo fotoativada em incrementos de até 4 mm espessura e necessitando de recobrimento oclusal [6].

A resina *Fill Up! (Coltene Whaledent)* apresenta matriz orgânica à base de Bis-GMA, UDMA e TEGDMA, viscosidade média e sem profundidade máxima por incremento, mas necessitando de recobrimento oclusal. A cura do material é iniciada pela aplicação de luz, mas, após 3 minutos da mistura das pastas base e catalisadora, pela seringa de auto mistura, a ativação química é feita, garantindo a polimerização de áreas onde a luz não penetra, ou seja, mais profunda. Este tipo de resina é um compósito *Bulk Fill* de ativação dual [6].

A resina *Tetric EvoCeram Bulk Fill (Ivoclar Vivadent)* é nanohíbrida de alta viscosidade, formada por monômeros Bis-GMA, Bis-EMA e UDMA. Esse tipo de resina possui um fotoiniciador específico responsável pela cura em maiores profundidades. 17% do volume total do material é composto de partículas pré-polimerizadas e contabilizado como fração inorgânica pelo fabricante, ou seja, a quantidade real de volume da fração inorgânica está em 60%. A aplicação do material é de até 4 mm de espessura, não sendo necessário recobrimento oclusal com resinas convencionais. Possui profundidade de cura variando entre 3,82 mm a 4,47 mm [6].

Resina comercializada em cápsulas, o compósito nanohíbrido de alta viscosidade *Sonic Fill (Kerr)*, apresenta matriz orgânica à base de Bis-GMA, TEGDMA e EBPADMA. Sua aplicação é feita com um aparato reto que, ao ser acionado, emite vibrações sônicas que diminuem a viscosidade do material. Quando o acionamento cessa, o material volta à sua viscosidade inicial, o que torna possível a moldagem às margens oclusais do preparo. Essa ativação sônica possui vantagens interessantes, como melhor adaptação, menores valores de porosidade e infiltração marginal. Além disso, o material possui fotoativação de até 5 mm de espessura sem que haja necessidade de recobrimento oclusal e, com a contração volumétrica variando entre 1,76% e 1,83%. Algumas pesquisas apontam que a profundidade de cura deste tipo de resina está abaixo da prevista pelo fabricante: variando de 3,43 mm [7] a 3,46 mm [8], ficando abaixo, inclusive, da recomendação da ISO 4049:2009 [16].

A resina *EverX Posterior (GC Europe)* é formada por monômeros Bis-GMA, TEGDMA e PMMA e possui fibras de vidro de 1,3 mm a 2 mm de comprimento, o que faz com que as propriedades mecânicas sejam melhores do que das propriedades mecânicas das outras resinas. Possui baixa viscosidade e pode ser fotoativado em incrementos de até 5 mm, sendo necessário o recobrimento oclusal. É indicado para ser utilizada em base de restaurações com profundidade de cura de 5,29 mm e resistência maior à flexão com relação às resinas convencionais [6].

3 Vantagens

Embora entre fabricantes hajam diferenças nas resinas *Bulk Fill*, como citado no tópico anterior, de modo geral, estas resinas possuem diversas características em comum. Uma das vantagens deste tipo de resina é a baixa contração de polimerização, trazendo benefícios para essa classe de compostos restauradores, pois a tensão de contração, quando existente, pode provocar deformação de cúspides, sensibilidade na região, microtrincas, tanto no esmalte quanto na dentina, falhas adesivas na interface da restauração e cáries secundárias, além de infiltrações [17]. Os mecanismos para que isso ocorra são: utilização de novos monômeros [7] [18] [19] [20] [21]; aumento da translucidez do material, permitindo maior penetração de luz [19]; ativação dual, permitindo cura química em maiores profundidades [22]; utilização de moduladores reológicos, minimizando assim a tensão de polimerização [23] [15] [24]; inserção de um material de alta viscosidade, que é auxiliada pela emissão de ondas sônicas, aumentando a fluidez e dando melhora na adaptação marginal [11] [15]; modificação da face inorgânica, utilizando-se fibras de reforço, dando maior resistência à restauração [20]. O conteúdo de carga pode ter variação de peso entre 60,7% e 85,3%, e grau de conversão de 43,6% a 76,5% [25]. Já a contração volumétrica de polimerização desses materiais possui variação entre 1,76% e 3,36% [7];

Outra vantagem é uma maior fluidez do composto, o que torna possível uma melhor adaptação na cavidade [17];

Rapidez, por ser uma técnica de preenchimento único e, conseqüentemente, mais simplificada e com menor tempo clínico [17];

Além disso, neste tipo de resina ocorre menor formação de bolhas pelo fato de haver apenas um incremento inserido na cavidade. Levando, conseqüentemente, a uma menor retenção de espaços vazios. Devido a fluidez desses compostos, eles se adaptam melhor à cavidade, dificultando o aprisionamento de ar, que gera formação de bolhas [5].

4 Desvantagens

Poucos são os relatos relacionados a desvantagens das resinas *Bulk Fill*, mas pesquisadores tratam [18] que algumas resinas apresentam falhas em dentina quando usados incrementos de 6 mm na cavidade. Além disso, podem ocorrer rugosidades nas superfícies quando expostas a bebidas alcoólicas.

A falta de pesquisas deste tipo de resina composta também é considerada como desvantagem, pois torna-se um fator limitante ao suporte de seu uso [2].

5 Uso clínico

As resinas de baixa viscosidade do tipo *flow* são indicadas para forramento e base, pelo seu baixo modo de elasticidade [5]. Já com relação às resinas *Bulk Fill* regulares [26], elas são indicadas para restaurações posteriores em massa e forramento de restaurações classe I e II.

Para se determinar as propriedades de fratura de um material, a resistência à flexão é importante, principalmente se esses materiais forem utilizados em cavidades de classes I e II, que estão expostas à elevadas tensões [5]. Com relação à resistência de compressão, a força de compressão é importante para a mastigação, pois essa força mastigatória é de caráter compressivo [5]. Algumas resinas apresentam maior microdureza em cavidades com profundidade de 4 mm a 6 mm, pois possuem alta resistência [18]. Esses fatores nos levam ao entendimento de que há influência na espessura no grau de conversão e na microdureza de resinas compostas de preenchimento. Isso ocorre porque os monômeros compostos nas resinas para preenchimento em massa possuem características que podem afetar o grau de conversão [4].

Os compostos de baixa viscosidade geralmente possuem uma tensão de contração relativamente baixa. Isso se deve ao alívio dessa tensão, que é potencialmente reforçado por um modulador de polimerização.

A capacidade restauradora que um material possui de resistir ao esforço cortante, ou seja, de resistir ao corte transversal é chamada de resistência de cisalhamento. De acordo com alguns estudos, não há efeito considerado significativo entre a resistência de cisalhamento das *Bulk Fill* e suas espessuras de incremento [18].

A contração de polimerização resulta da conversão dos monômeros em uma rede de polímeros após a fotoativação. Esse novo sistema de resina foi criado para diminuir o estresse de contração e permitir a colocação em massa. Esse processo elimina a necessidade de inserção de incrementos e reduz a necessidade de manipulação do material durante a inserção [26].

Ainda há dúvidas quanto à luz fotoativadora ser capaz de penetrar em toda a espessura do material inserido por incremento único e, o mesmo ser capaz de polimerizar adequadamente nas suas camadas mais profundas. O adequado é que, para disposição de massa em 4mm, o tempo de polimerização seja de 20 segundos [9].

Dependendo do fabricante, as *Bulk Fill* possuem maior translucidez, pois há diminuição na dispersão de luz entre a interface do material de preenchimento e matriz, ou aumentando o tamanho de preenchimento ou diminuindo essa quantidade. Além disso, algumas dessas resinas foram elaboradas com uma alta translucidez, para que se favoreça a penetração da luz do fotopolimerizador até a camada mais profunda do incremento, aumentando assim a profundidade da fotopolimerização [19].

Estudos realizados pela American Dental Association (ADA) utilizaram dez tipos de resinas *Bulk Fill* e, concluíram que todas possuíam valores de profundidade de polimerização iguais ou até maiores daqueles dados como padrão pelas normas ISO 4049:2009 [16].

6 Conclusão

Neste artigo foi feita uma apresentação introdutória sobre as resinas do tipo *Bull-Fill*, além de uma breve discussão sobre os primórdios de sua utilização. É feito um apanhado sobre as diversas propriedades dessas resinas em seu uso comercial, de acordo com diferentes fabricantes e, também enfatizando suas características comuns. As resinas *Bulk Fill* apresentam uma série de vantagens tais como: baixa contração de polimerização, o que traz benefícios para essa classe de compostos restauradores, dado que a tensão de contração pode provocar deformação de cúspides, sensibilidade na região, microtrincas, tanto no esmalte quanto na dentina, falhas adesivas na interface da restauração e cáries secundárias, além de infiltrações; maior fluidez do composto, onde ocorre melhor adaptação à cavidade; rapidez no tratamento e; menor formação de bolhas, devido a fluidez desses compostos.

Não são relatadas muitas desvantagens com relação ao uso das resinas *Bulk Fill*, sendo na verdade a falta de pesquisas neste sentido como uma de suas desvantagens, o que acaba sendo um fator limitante ao suporte de seu uso.

Levando-se em conta o que foi apresentado, as resinas compostas *Bulk Fill* apresentam propriedades e características que trazem benefícios em seu uso clínico tanto ao paciente quanto ao profissional que a utiliza, por ser uma técnica de preenchimento único e, conseqüentemente, mais simplificada e com menor tempo clínico, diferente da técnica convencional - que utiliza mais camadas de incremento. Por ser um tipo de resina composta que está há pouco tempo no mercado, faz-se necessário que mais pesquisas sejam realizadas, para assegurar o sucesso do tratamento utilizando este tipo de material.

7 Referências

1. FERRACANE, J. Resin composite--state of the art. **Dent. Mater**, p. 29-38, 2011.
2. CHESTERMAN J, J. A. G. A. N. P. Bulk-fill resin-based composite restorative materials: a review. **British Dental Journal**, p. 337-44, 2017.
3. CAVALHEIRO JP, T. M. B. A. B. M. S. R. C. E. S. J. D. A. A. M. Cavaleiro, J. P.; Tonetto, M. R.; Borges, A. H.; Bandeca, M. C.; Santos, R. S.; Campos, E. A.; SaMarginal adaptation of class V restorations with current-generation dentin-bonding agents:effect of different. **J Contemp Dent Pract**, p. 331-335, 2014.
4. ALSHALI R Z, S. N. S. J. Degree of conversion of bulk-fill compared to conventional resin-composites at two time intervals. **Dent Mater**, p. 213-7, 2013; 29(9).
5. DIDEM A, G. Y. D. N. O. Comparative Mechanical Properties of bulk-fill resins. **OJCM**, p. 117-21, 2014; 4 (4).
6. RODRIGUES JÚNIOR, E. **Estudos de propriedades de resinas compostas bulk fill**. São Paulo: [s.n.], 2015.
7. BENETTI AR, H.-P. C. H. C. P. M. P. U. Bulk fill resin composites: polymerization contraction, depth of cure and gap formation. **Oper Dent**, p. 190-200, 2015; 40 (20).
8. GARCIA D, Y. P. D. J. N. G. Polymerization shrinkage and depth of cure of bulk fill flowable composite resins. **Oper Dent**, p. 441-8, 2014; 39 (4).
9. ILIE N, B. S. D. M. Bulk-fill resin-based composites: an in vitro assesment of their mechanical performance. **Open Dent**, p. 618-25, 2013; 6(8).
10. JL, E. Resin composite - State of the art. **Dent Mater**, p. 29-38, 2011; 27(1).
11. IBARRA ET, L. W. C. J. D. S. V. K. Physical properties of a new sonically placed composite resin restorative material. **Gen Dent**, p. 51-6, 2015.
12. SIDERIDOU I, T. V. P. G. Efect of chemical structure on degree of conversion in light-cured dimethacrylate - based dental resins. **Biomaterials**, p. 1819-29, 2002; 23 (8).
13. GAJEWSKI VE, P. C. F.-S. N. B. L. C. B. R. R. Monomers used in resin composites: degree of conversion, mechanical properties and water sorption/solubility. **Bra Dent J**, p. 508-14, 2012; 23 (5).
14. KHATRI CA, S. J. S. C. A. J. Synthesis, characterization and evaluation of urethane derivates of Bis-GMA. **Dent Mater**, p. 584-8, 2003; 19 (7).
15. KERR corporation. **Kerr**, 19 fevereiro 2018. Disponível em: <<https://www.kerrdental.com/kerr-restoratives/sonicfill-2-single-fill-composite-system>>.
16. STANDARDS, I. **ISO 4049. Polymer based filling, restoration and luting materials**. [S.l.]. 2009.
17. EL-SAFETY S, S. N. W. D. Creep deformation of restorative resin-composites intended for bulk fill placement. **Dent Mater**, p. 928-35, 2012; 28 (8).

18. FLURY S, P. A. L. A. Influence of increment thickness on microhardness and dentin bond strength of bulk-fill resin composites. **Dent Mater**, p. 1104-12, 2014; 30(10).
19. KIM EH, J. K. S. S. H. B. K. Y. P. J. Effect of resin thickness on the microhardness and optical properties of bulk-fill resin composites. **Restor Dent**, p. 128-35, 2015; 40(2).
20. GAROUSHI S, S. E. V. P. L. L. Physical properties and depth of cure of a new short fiber reinforced composite. **Dent Mater**, p. 835-41, 2013; 29(8).
21. ZORZIN J, M. E. H. S. F. T. B. R. L. U. P. A. T. M. Bulk-fill resin composites: polymerization properties and extended light curing. **Dent Mater**, p. 293-301, 2015; 31(3).
22. COLTENE Fill Up! **Coltene**, 19 fevereiro 2018. Disponível em:
<<https://nam.coltene.com/pt/products/restauracao/composito-de-obturacao/fill-up/fill-up/>>.
23. DENTSPLY. **Sure Fill SDR Flow + Bulk Fill Flowable**, 19 fevereiro 2018. Disponível em:
<<http://www.surefillsdrflow.com/>>.
24. **Ivoclar Vivadent**, 19 fevereiro 2018. Disponível em: <<http://www.ivoclarvivadent.com.br/pt-br/p/dentistas/compositos/tetric-n-ceram-bulk-fill>>.
25. LEPRINCE JG, P. W. V. J. S. J. D. J. L. G. Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. **J Dent**, p. 993-1000, 2014; 42(8).
26. ENDE A, M. J. L. K. P. A. P. M. M. B. Bulk-filling of high C-factor posterior cavities: effect and adhesion to cavity-bottom dentin. **Dent Mater**, p. 618-25, 2013; 6(11).
27. KALACHAMANDRA S, T. D. D. C. H. M. J. Polymeric materials for composite matrices in biological environments. **Polymer**, p. 778-82, 1993;34 (4).