

Aspectos gerais das resinas bulk fill: uma revisão da literatura

General aspects of bulk fill resins: a literature review

Aspectos generales de las resinas de llenado a granel: una revisión de la literatura

Recebido: 01/05/2020 | Revisado: 02/05/2020 | Aceito: 04/05/2020 | Publicado: 12/05/2020

Guereth Alexanderson Oliveira Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3286-2943>

Departamento de Odontologia Restauradora, Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: guerethcarvalho@gmail.com

Josué Junior Araújo Pierote

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0585-1405>

Universidade de Santo Amaro, Departamento de Odontologia, Brasil

E-mail: josuepierote@hotmail.com

Resumo

As resinas Bulk Fill, ou resinas de preenchimento único podem ser classificadas de acordo com a consistência bem fluidas ou resinas de consistência regular. De forma geral, têm como principal vantagem a facilidade da técnica, o que reduz muito o tempo clínico; além disso, apresentam como característica principal a diminuição da contração de polimerização, quando comparadas as resinas convencionais, o que possibilita a utilização destes materiais em camadas de 4-5 mm. Os objetivos da presente revisão foram de avaliar a composição das resinas Bulk Fill, verificar suas propriedades gerais, descrever sobre a dinâmica de polimerização bem como relatar seu desempenho clínico. Foi realizada uma revisão da literatura através de uma busca online nas bases de dados: PubMed, Google acadêmico, biblioteca virtual de saúde (BVS), LILACS, SCIELO E BIREME, utilizando os descritores: resinas Bulk Fill, estética e propriedades, que foram selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. A partir da análise bibliográfica foi possível perceber que as resinas apresentaram boas propriedades físico-químicas, como dureza, resistência e em relação a sua composição as resinas Bulk Fill são constituídas por uma porcentagem minimizada de partículas inorgânicas e maior quantidade de matriz orgânica, além disso, estas apresentam

uma contração de polimerização diminuída. Em relação ao seu uso na clínica odontológica constatou-se que essas resinas apresentam um menor tempo clínico.

Palavras-chave: Resinas compostas; Estética; Propriedades.

Abstract

Bulk Fill resins, or single fill resins, can be classified according to very fluid consistency or resins of regular consistency. In general, their main advantage is the ease of the technique, which greatly reduces clinical time; in addition, they present as a main characteristic the decrease of the polymerization shrinkage, when compared to conventional resins, which allows the use of these materials in layers of 4-5 mm. The objectives of this review were to evaluate the composition of bulk fill resins, check its general properties, describe the polymerization dynamics as well as report its clinical performance. A literature review was performed through an online search in the databases: PubMed, Google academic, virtual health library (VHL), LILACS, SCIELO AND BIREME, using the descriptors: Bulk Fill resins, aesthetics and properties, which were selected according to the inclusion and exclusion criteria. From the bibliographic analysis it was possible to notice that the resins presented good physical-chemical properties, such as hardness, resistance and in relation to their composition Bulk fill resins are constituted by a minimized percentage of inorganic particles and a greater amount of organic matrix, in addition , these show a decreased polymerization contraction. Regarding their use in the dental clinic, it was found that these resins have a shorter clinical time.

Keywords: Composite resins; Aesthetics; Properties.

Resumen

Las resinas de relleno a granel, o las resinas de relleno único, se pueden clasificar de acuerdo con una consistencia muy fluida o resinas de consistencia regular. En general, su principal ventaja es la facilidad de la técnica, que reduce en gran medida el tiempo clínico; Además, presentan como característica principal la disminución de la contracción de polimerización, en comparación con las resinas convencionales, lo que permite el uso de estos materiales en capas de 4-5 mm. Los objetivos de esta revisión fueron evaluar la composición de las resinas de relleno a granel, verifique sus propiedades generales, describa la dinámica de polimerización e informe su desempeño clínico. Se realizó una revisión de la literatura a través de una búsqueda en línea en las bases de datos: PubMed, Google académico, biblioteca

virtual de salud (BVS), LILACS, SCIELO Y BIREME, utilizando los descriptores: resinas de relleno a granel, estética y propiedades, que fueron seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión. Del análisis bibliográfico fue posible observar que las resinas presentaban buenas propiedades físicas y químicas, como dureza, resistencia y en relación con su composición. Las resinas de relleno a granel están constituidas por un porcentaje minimizado de partículas inorgánicas y una mayor cantidad de matriz orgánica, además, estos muestran una disminución de la contracción de polimerización. Con respecto a su uso en la clínica dental, se encontró que estas resinas tienen un tiempo clínico más corto.

Palabras clave: Resinas Compuestas; Estética; Propiedades.

1. Introdução

A evolução significativa que ocorreu na área dos sistemas adesivos, em especial nos últimos anos, proporcionou uma completa modificação na prática da Odontologia restauradora. Os preparos cavitários tradicionais, delineados com base na anatomia dental e realizados de maneira padronizada com dimensões desnecessariamente grandes, estão sendo cada vez mais substituídos por procedimentos restauradores menos invasivos, graças ao desenvolvimento dos materiais adesivos (Alex, 2015).

Segundo Caneppele & Brescianni (2016), apesar das restaurações de resina composta ser o padrão de excelência dentre as restaurações, não existe um protocolo padrão, e várias possibilidades de técnicas e materiais estão disponíveis com o intuito de se alcançar o sucesso desejado.

A resina composta atualmente é o material mais utilizado em restaurações estéticas, elas representam materiais obtidos por meio da associação de uma matriz orgânica a partículas inorgânicas, envolvidas por um agente de união (silano). Para diminuir a viscosidade da matriz orgânica, facilitando sua manipulação e inserção na cavidade, são adicionados monômeros de baixa viscosidade, como TEGDMA (trietileno glicol dimetacrilato) e EDGMA (etileno glicol dimetacrilato) (Michelon et al., 2009).

Uma das principais limitações das resinas compostas está relacionada à contração de polimerização, propriedade específica a este tipo de material (Caneppele e Bresciani 2016).

Com o mesmo intuito de resolver o problema da contração de polimerização e consequente técnica sensível (incremental), surgiram no mercado as resinas bulk-fill, ou resinas de preenchimento único. A tecnologia deste novo grupo de materiais é muito variável de fabricante para fabricante. Ainda não há um consenso sobre a utilização destes materiais.

Vários trabalhos laboratoriais e poucos estudos in vivo estão disponíveis para que se possam empregar esses materiais na clínica odontológica (Ferreira&Neto, 2017).

As resinas Bulk Fill são materiais recentemente lançados no mercado, e apresentam como principal vantagem à facilidade de técnica de inserção o que reduz bastante o tempo clínica; além disso, apresentam diminuição de contração de polimerização. Alguns trabalhos relatam propriedades mecânicas excelentes destas resinas, como trabalhos relatados por Leprince, Li e Abouelleil (2015), no entanto, muitos outros estudos mostram que as estas resinas são menos satisfatórias do que resinas nano-híbridas e micro híbridas por exemplo. Muitos estudos têm sido desenvolvidos e pouco se conhecem sobre esses materiais.

Estes compósitos restauradores com contração de polimerização reduzida, também denominados resinas bulk-fill, têm sido desenvolvidos e estão disponíveis no mercado odontológico. Devido à elevada translucidez, eles permitem que a luz incidente penetre até 4mm quando fotoativadas por 20 segundos. O inovador sistema de fotoativação levou a diminuição do tempo de fotopolimerização e ao aumento da profundidade de polimerização (Benetti & Vicenzi,2018).

Entretanto, devido à grande diversidade de tipos de resina, de formas de aplicação, de diferentes propriedades mecânicas e ópticas, falta ao cirurgião dentista subsídios para conhecer, comparar e escolher o material mais adequado para cada situação clínica (*Ibidem*,2018).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura sobre as resinas compostas Bulk Fill, verificar suas propriedades gerais, avaliar sua composição, descrever sobre a contração e dinâmica de polimerização e relatar o desempenho clínico das mesmas.

2. Metodologia

Esta pesquisa seguiu os princípios de uma revisão da literatura, de caráter exploratório, e levando-se em consideração procedimentos técnicos, o trabalho se trata de um estudo bibliográfico. A pesquisa foi realizada nas bases de dados PubMed, Bireme, Scielo, Google acadêmico, biblioteca virtual de saúde (BVS) e LILACS; utilizando os seguintes descritores: Resinas Compostas, estética, propriedades. Tendo como critérios de inclusão artigos científicos do ano de 2000 a 2019, totalizando 39 artigos nos idiomas português, espanhol e inglês.

Foram escolhidas as referências que tratavam dos assuntos relacionados ao tema

proposto, logo após foram submetidos à análise a fim de detectar a existência de assuntos relacionados ao tema a partir dos resumos dos trabalhos.

Trabalhos que não tivessem metodologia claramente detalhada no resumo ou fugissem ao tema proposto foram excluídos.

3. Revisão da Literatura

Resinas Compostas

A qualidade estética e a possibilidade de adesão à estrutura do esmalte e dentina tomaram às resinas compostas e os adesivos dentais as bases dos modernos procedimentos restauradores da atualidade. As restaurações diretas de resina composta viabilizam preparos mais conservadores, que impede a remoção de estrutura dental sadia (Grego, 2004).

As resinas compostas são usadas para substituir tecidos cariados, reconstruir dentes fraturados, ou restaurar os defeitos erosivos na região cervical das estruturas dentárias. Sendo indicadas em restaurações tanto para dentes anteriores, como para dentes posteriores (Baratieri, et al., 2002).

Tem-se muito sucesso com o uso de resina composta em dentes posteriores em cavidades pequenas, que envolvam sulcos e fissuras nas faces oclusais ou em cavidades proximais, desde que sejam supragengivais (Busato, et al., 2002).

Porém ao utilizar resina composta para restaurar dentes posteriores com cavidades amplas, ou até dentes com perda de cúspides, esbarra-se em fatores negativos, como deficiência do material e dificuldade técnica na reconstrução dos dentes diretamente na cavidade bucal, possibilitando maior risco de insucesso nas restaurações (Silva, 2000).

As resinas compostas são usadas para uma variedade de aplicações na odontologia, para restaurações diretas e indiretas, forramento de cavidade, selantes de fissuras, coroas, restaurações provisórias, cimento para próteses e aparelhos ortodônticos, cimentos endodônticos, além de outras aplicações. O uso desses materiais provavelmente continuará a crescer tanto em frequência como em aplicabilidade, pois é muito versátil (Ferracane, 2011).

Resinas compostas convencionais necessitam ser aplicadas em incrementos pequenos, para evitar tensões decorrentes da contração de polimerização e polimerização incompleta. Contudo, a técnica incremental implica sensibilidade técnica e demanda um tempo clínico elevado (Braga, et al., 2005). Dessa forma, resinas compostas de baixa contração (bulk-fill) foram introduzidas no mercado, possibilitando a utilização de incrementos maiores de resina

(até 4 mm) para confecção de restaurações (Frater, et al., 2014).

Para que um resultado final estético seja obtido através de restaurações diretas com resina composta, são necessários diversos passos cruciais tais como, a confecção de procedimentos pré-operatórios, seleção do material adequado, seleção da cor, um eficaz isolamento do campo operatório, preparação dentária, colocação de compósito de acordo com as diferentes áreas policromáticas do dente, além dos procedimentos que conferem um aspecto de naturalidade ao dente (Ferreira, 2013).

Para isso, são de extrema necessidade o conhecimento das propriedades das resinas compostas, suas aplicações e suas características ainda almejadas (Fernandes, et al., 2014).

Histórico

O material restaurador ideal deveria apresentar biocompatibilidade, reprodução e estabilidade de cor, adesão à estrutura dentária, integridade marginal, baixa condutibilidade térmica e elétrica, atividade anticariogênica, lisura superficial, resistência ao desgaste, propriedades mecânicas adequadas, coeficiente de expansão térmica semelhante ao dente, facilidade de manipulação e baixo custo (Veras, et al., 2015).

Embora não detentoras de todas estas características, e com algumas limitações como a baixa resistência ao desgaste, infiltração marginal (cárie secundária) e dificuldades na devolução do contato proximal, as resinas compostas tiveram seu uso popularizado em dentes, a partir do início dos anos 80, sendo reforçado pelo aprimoramento de suas características e técnica restauradora até os dias atuais (Debastiani, et al., 2005).

As resinas compostas foram desenvolvidas por Bowen et al., (1962), sendo subsequentemente apresentadas à profissão odontológica, vários anos mais tarde. Consistindo de matriz dura e resistente ao desgaste (Bis- GMA) e de uma carga de partículas cerâmicas, este novo tipo de material revelou-se superior aos outros materiais restauradores da cor do dente, até então existentes. (Garber & Goldestein, 1996). No início da década de 1980, a resina composta indicada para o uso em dentes posteriores e anteriores, tornou-se progressivamente popular na odontologia restauradora. A partir de então, houve grandes e constantes transformações a fim de aperfeiçoar suas propriedades físicas, tornando-a mais apropriada para a restauração dental de cavidades em dentes posteriores (Michelon, et al., 2009).

Com a introdução de resinas compostas com diferentes graus de opacidade/translucidez, associada ao uso de corantes para caracterização da técnica de

estratificação natural, comumente empregada nas restaurações de porcelana, tornou-se possível confeccionar restaurações de resina composta com excelente resultado estético, aproximando-se muito na aparência dos dentes naturais (Frech, 2005).

As resinas compostas são os materiais de escolha para as restaurações de dentes anteriores e posteriores, devido à facilidade de manuseio, conservação do tecido dentário, baixo custo, reforço estrutural, adesão, e principalmente à aparência natural desses materiais (Ard, et al., 2010).

Características Gerais das Resinas Compostas

Cada vez mais tem se observado a estética como um fator de grande importância por parte dos pacientes nos consultórios odontológicos. Materiais restauradores como o amálgama e ligas metálicas fundidas, apresentam limitações em função de sua estética (Baratieri, 1992).

Existe no mercado uma quantidade variável de tipos de resinas, que são diferenciadas por sua composição, cada uma tendo suas limitações e indicações. As resinas que apresentam macropartículas praticamente já foram abolidas, devido ao tamanho das partículas inorgânicas apresentarem lisura superficial insatisfatória; já às microparticuladas apesar de apresentarem polimento excelente, têm um alto índice de contração de polimerização (Silva, et al., 2008).

As resinas híbridas e as micro-híbridas possuem tanto micro como macropartículas de carga. Essas resinas consistem, em sua maioria, de aproximadamente 10 a 20% de micropartículas de sílica coloidal e 75 a 80% de macropartículas de vidro de metais pesados. A combinação entre essas partículas de carga confere propriedades únicas a esses compósitos, como aumento das propriedades de resistência ao desgaste e o aumento da lisura superficial, uma vez que melhora a transferência de tensões entre as partículas (Michelon, et al., 2009).

Existe no mercado variados sistemas de polimento que oferecem melhor ou pior lisura superficial, em relação às resinas. As resinas de nanopartículas e nanohíbridas apresentam maior longevidade em termos de lisura de superfície, brilho e menor quantidade de desgaste das restaurações (Georges, et al., 2005).

Outro aspecto atualmente de grande relevância principalmente quando se fala em estética dental, são as propriedades ópticas das resinas compostas como fluorescência e opalescência. Essas características são muito importantes principalmente no alcance de resultados estéticos em dentes anteriores, já que o conhecimento das propriedades ópticas dos dentes naturais é imprescindível para a adequada reprodução e seleção do policromatismo dental (Agarwal, 2015).

A translucidez de um material para Koczarski (2005) pode acarretar no insucesso de um procedimento estético. Em restaurações nas quais há pouco remanescente dental, as resinas são capazes de apresentarem um aspecto acinzentado proveniente do fundo escuro proporcionado pela cavidade dental, sendo importante à associação do uso de resinas opacas para gerar efeitos mais naturais.

Para Silva et. al., (2008) os grandes avanços técnico-tecnológicos das resinas compostas diretas proporcionam resultados estéticos esplêndidos, imitando os tecidos dentais, tornando-as “imperceptíveis”. Essa grande evolução das resinas compostas permite questionar se o limite já foi atingido. Acredita-se que novas mudanças na composição das resinas deve ser o foco de futuros estudos, e não apenas alterar a distribuição e dimensão das partículas inorgânicas.

As resinas compostas apresentam as seguintes fases: orgânica, inorgânica e o agente de união (silano). A matriz orgânica é composta por bisfenol glicidil metacrilato (Bis GMA) ou poliuretano. Por esses compostos exibirem uma elevada viscosidade, foram acrescentados monômeros que possuem uma viscosidade menor, o trietilenoglicol dimetacrilato (TEGMA) e o etilenoglicol dimetacrilato (EDGMA), por serem mais flexíveis. A estrutura da matriz orgânica tem influência na polimerização, no grau de conversão de monômeros em polímeros, na absorção de água e na viscosidade do material (Ferracane, 2011).

Para Guimarães et al, (2013), a matriz inorgânica é constituída por partículas de carga, que têm como principal função aumentar a resistência do material e ser capaz de influenciar em diversas propriedades, tais como, a dureza, o nível de expansão térmica, a absorção de água, o módulo de elasticidade, resistência à fratura e o brilho.

O silano impossibilita que a matriz orgânica se separe da carga inorgânica, prevenindo que bolhas de ar se formem e as mesmas que reduzam a resistência mecânica das restaurações (Bayne, 2005).

A composição das resinas compostas tem evoluído significativamente desde que estes materiais foram introduzidos pela primeira vez na Odontologia há mais de 50 anos. Até algum tempo, as alterações mais relevantes seriam que as partículas de carga seriam reforçadas. Estas foram propositalmente diminuídas em tamanho para produzir materiais mais fáceis de polir, e com elevada resistência ao desgaste. O último ponto é especialmente essencial em materiais usados para dentes posteriores, porém o primeiro é relevante para restaurações sem qualquer área da estrutura dental (Fernandes, et al., 2014).

Contração de Polimerização

Nos últimos anos, o uso de compósitos à base de resinas para a restauração de dentes aumentou significativamente, tanto pela evolução que estes materiais têm vindo a sofrer ao longo do tempo como pelas exigências estéticas serem cada vez maiores nos dias de hoje. Deste modo eles são considerados o material de primeira escolha para restaurações diretas (Velooso et al., 2018).

Restaurações diretas são as mais realizadas na odontologia. O desenvolvimento de materiais ativados por luz facilitou a manipulação e melhorou a qualidade das resinas compostas, porém, alguns problemas inerentes à utilização desses materiais foram encontrados, como a tensão de contração que ocorre durante a polimerização e a subpolimerização (polimerização incompleta ou baixo grau de conversão) dos compósitos (Jang et al., 2014).

Para evitar problemas com a contração de polimerização, sugere-se que os materiais sejam aplicados em incrementos de até 2 mm de espessura. Dessa forma, seria possível minimizar a contração de polimerização. Entretanto, a técnica é de difícil execução e demanda um tempo de trabalho maior (Fernandes et al., 2018). Ryan Jin-Young et. al. (2015) com o objetivo de medir a contração de polimerização, o módulo e a tensão de contração de compósitos convencionais e em massa durante a polimerização e investigar a relação entre o descolamento interfacial dente-composto e a tensão de contração dos compósitos.

Os resultados mostraram que os compósitos de baixa viscosidade exibiram maior retração e menor módulo do que os compósitos de alta viscosidade. O número de eventos de EA foi maior em Z350F e menor em SDR, estes resultados são importantes para compreensão da contração apresentada pelas resinas e seus efeitos.

Segundo Botto, Uehara (2015) a fim de diminuir os efeitos da contração de polimerização, uma gama de soluções foram implementadas, entre as quais podemos destacar as modificações químicas, desenvolvimento de técnicas, materiais adesivos e evolução de fotopolimerizadores.

As resinas compostas tornaram-se amplamente utilizadas com o avanço de suas propriedades químicas e mecânicas. A rapidez do tratamento restaurador direto, o custo parcialmente baixo e o excelente resultado estético também contribuíram para o seu sucesso (Michelon et al., 2009).

No entanto, uma de suas principais desvantagens é o seu elevado grau de contração na interface dente e restauração; dispondo de uma maior chance ao risco a recidiva de cárie,

infiltração e fraturas. A fim de minimizar essa alta contração e stress da resina foi desenvolvida a técnica incremental de 2 mm na qual cada incremento inserido deve apresentar no máximo 2 mm além de tocar paredes opostas. A técnica incremental tem sido amplamente sugerida, uma vez que gera uma menor degradação marginal e maior grau de polimerização (Poskus et al, 2014).

Uma falha que acontece constantemente nas restaurações de resinas compostas é a falha da interface adesiva, que geralmente ocorre devido a uma das principais características negativas das resinas; a contração de polimerização. Essa contração decorre quando os monômeros das resinas, durante a polimerização se aproximam estabelecendo, entre si, ligações covalentes, fazendo com que haja uma limitação de volume, sofrendo assim uma contração volumétrica (Kamishima, et al., 2005).

Essa grande desvantagem das resinas compostas conduz tensões na interface dente-restauração além de gerar sensibilidade pós-operatória, levando também à coloração marginal e as incompatibilidades com a colonização bacteriana e conseqüente desenvolvimento de recidivas de carie (Hervás, et al., 2006).

Mondelli (1984) viu que uma das tentativas de diminuir a contração foi à incorporação de partículas inorgânicas cada vez maiores, aumentando por sua vez a porcentagem em peso nas resinas compostas. Portanto, tem-se dado escolha às resinas de partículas menores, pois permitem melhor distribuição de carga, elevando assim a porcentagem dessas na matriz orgânica.

Propriedades Mecânicas

As características intrínsecas das resinas compostas, tais como a dureza e resistência, são propriedades mecânicas cruciais, que possibilitam sucesso clínico do material restaurador. A dureza pode ser esclarecida como a resistência das estruturas sólidas à penetração. Materiais com reduzida dureza de superfície são mais propensos à rugosidade, e superfícies rugosas acarretam um comprometimento da resistência à fadiga do material, provocando falha prematura da restauração (Rodriguez et al., 2010).

As propriedades físicas, mecânicas e ópticas das resinas composta são aprimoradas consideravelmente. Porém possuem propriedades indesejáveis; como a contração de polimerização e o stress, que colaboram para problemas clínicos na integridade da margem da restauração. Peculiaridades tais como o grau de polimerização, solubilidade, dureza e absorção, são independentes. Estas características dependem da natureza do monômero, da

morfologia, do grau de conversão e da porcentagem das partículas de carga (Kusgoz, et. al. 2011). Isso é o que afeta muito o comprometimento das restaurações clínicas.

A resistência do material restaurador é um indicador da sua capacidade de polimento e maleabilidade, além de ser um indicador de sua resistência ao desgaste (Anusavice, 2003).

A dureza está muitas vezes ligada com força mecânica, rigidez, resistência ao desgaste. No que diz respeito à diferença entre os materiais, estas propriedades podem ser dirigidas ao seu diferente conteúdo de partículas, isto porque foi declarado que uma elevação do conteúdo de partículas poderia dificultar a penetração da luz. Supostamente valores maiores de microdureza são alcançados com diminuídas partículas de carga (Hubbezoglu, et al 2007).

Durante a fotopolimerização dos compósitos à base de dimetacrilato, a conversão de um material a princípio viscoso, em um material sólido é acompanhada por uma contração considerável e uma elevação no módulo de elasticidade. Calheiros et al. (2007) afirmam que clinicamente, o stress é acarretado na interface entre o dente e a restauração uma vez que o compósito está ligado a um substrato rígido, interpretado pelas paredes dentarias preparada. O módulo de elasticidade e contração são, de certo modo, determinados pelo grau de conversão, que por sua vez está ligada com a energia luminosa total.

Resinas Bulk Fill

As resinas compostas Bulk-Fill surgiram no início dos anos 2000, com o intuito de melhorar as propriedades mecânicas, reduzir o tempo clínico das resinas compostas (Silva, 2018).

A profundidade de polimerização dos compósitos fotopolimerizáveis é dependente de vários fatores como a cor do material, mais propriamente a matiz e o croma; o tipo, tamanho e volume das partículas de carga; a composição química do compósito; bem como a intensidade da luz e o tempo de polimerização (Yap, et al., 2016).

Compósitos restauradores com contração de polimerização reduzida, também denominados resinas bulk-fill, têm sido desenvolvidos e estão disponíveis no mercado odontológico. Devido à alta translucidez, eles permitem que a luz incidente penetre mais profundamente na resina, permitindo que a luz alcance profundidade de até 4 mm quando fotoativada por 20 segundos (Orlowski, et al., 2015).

O inovador sistema de fotoativação levou ao encurtamento do tempo de fotopolimerização e ao aumento da profundidade de polimerização. Segundo a literatura,

algumas formas de reduzir a contração encontrada nessas resinas são: incorporação de componentes capazes de interagir com o fotoiniciador e modular a cinética de polimerização, incorporação de mais de um fotoiniciador, conversão relativamente mais lenta, prolongação da fase pré-gel e fluidez e retardo da geleificação (Bucuta & Ilie, 2014).

Estas resinas ainda são desconhecidas pela maioria dos profissionais, sendo assim necessários mais estudos para maiores conhecimentos destes materiais, já que estas vêm sendo discutidas incessantemente e mostrando resultados positivos (Holanda, et. al. 2016).

Características Gerais das Resinas Bulk Fill

No início dos anos 2000, na busca da substituição plena do amálgama e na intenção de se encontrar melhora nas propriedades mecânicas e biológicas das resinas compostas, surgiram materiais que se propunham a apresentar características de condensabilidade, liberação de flúor e cálcio, sendo materiais que podiam ser aplicados em camadas de até 5 mm de espessura. Na mesma época surgiram resinas com baixa viscosidade, conhecidas como “flow”, para serem usadas em associação às resinas ditas compactáveis (Alshali, et al., 2013).

A contração de polimerização das resinas estava gerando estresse por conta dessa contração rápida, sendo assim, desenvolveram-se técnicas de fotopolimerização que envolvem desde a intensidade da luz utilizada até a forma e quantidade de resina que se deve utilizar em uma restauração estética de resina composta (Almeida, et al., 2017).

Logo após a dentística estética tem sido apresentada a um novo grupo de materiais denominados de “bulk fill”, que nada mais são do que resinas compostas que se propõem a serem utilizadas em uma só camada de até 4mm de espessura. No primeiro momento, vieram às resinas de baixa viscosidade (SDR) com a proposta de serem utilizadas como uma base a ser coberta com resina convencional, e logo em seguida as resinas com viscosidade média (x-trafill) que pode ser utilizada com base e até com restauração final (Kumagai, 2015).

Para Canappele e Brescianni (2016) as resinas de preenchimento único podem se apresentar como resinas fluidas de baixa viscosidade (flow), de acordo com a figura 1. Sendo que a principal mudança é a sua maior translucidez refletida através da porcentagem minimizada de partículas inorgânicas (44-45% em volume) e maior quantidade de matriz orgânica, o que possibilita que apresentem maior escoamento proporcionando facilidade de manipulação e reduzido tempo de aplicação.

As resinas Bulk Fill de baixa viscosidade (flow) são indicadas como material restaurador de base e necessita que um incremento de 2mm de uma resina composta

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. As resinas Bulk Fill que possuem alta viscosidade podem ser inseridas unicamente, em toda a extensão da cavidade (Ferreira&Neto, 2017).

De acordo com a revisão realizada por Caneppele e Bresciani (2016), as resinas bulk-fill, ou resinas de preenchimento único, podem ser classificadas de acordo com a consistência em fluidas ou resinas de consistência regular. De forma geral, a principal propriedade é o baixo grau de contração após a polimerização, o que possibilita a utilização destes materiais em camadas de 4–5 mm, deixando de lado características importantes como a técnica incremental sempre discutida na técnica de restauração com resinas convencionais, e o fator C.

Ainda considerando o estudo de Caneppele e Bresciani (2016), foi observado que nas resinas bulk-fill de consistência regular a contração de polimerização parece ser similar às resinas convencionais. O mesmo não se observa nas resinas bulk-fill de consistência fluida, em que a maioria dos estudos apontou uma maior contração destes materiais. Na análise da tensão de polimerização, observa-se um avanço dos materiais fluidos, com alguns estudos apontando uma similaridade às resinas convencionais.

Tanto a contração, como a tensão de polimerização resultante são afetadas: pelo volume inicial de compósito, pelo tipo de compósito, pela velocidade de polimerização e pela relação entre as superfícies aderidas e as superfícies livres de uma restauração (fator C). Quanto maior fator C, maiores as tensões que se geram. Para reduzir a tensão de contração de polimerização, camadas incrementais de resinas compostas têm sido recomendadas por décadas. A técnica incremental reduz a tensão na interface da parede da cavidade e permite uma fotopolimerização mais eficiente do material e uma menor formação de fenda na interface (Velo, et al., 2018).

Para Caneppele & Bresciani (2016), a contração de polimerização da resina composta transcorre devido à conversão das moléculas de monômeros em polímero. A contração de polimerização pode acarretar em tensões nas paredes das cavidades, sendo capaz de gerar falhas na interface adesiva. Nas resinas convencionais a técnica de inserção incremental tem sido preconizada para contornar as tensões geradas pela contração. O advento dos materiais resinosos do tipo bulk-fill, e devido às modificações estruturais nestas resinas, o estudo da contração de polimerização e das tensões geradas por esta propriedade se faz necessário.

Entre essas resinas compostas, pode ser mencionada a Tetric N-Ceram Bulk Fill

(Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein), que é uma resina híbrida para restaurações diretas em dentes posteriores, que pode ser aplicada em incrementos únicos de até 4 mm de profundidade. É composto por 21% em peso de matriz resinosa (monómeros de glicol dimetacrilato), 61% em peso de partículas de enchimento (bário, fluoreto de itérbio, trióxido), 17% em peso de polímero e 1% em peso de estabilizantes, inibidores e pigmentos (Rauber, et al., 2016).

Para Agarwal & Hiremath (2015), os fabricantes são constantemente incentivados a mudarem a composição de seus produtos na busca por compósitos com propriedades estéticas adequadas para uso em dentes anteriores e posteriores, além de reduzir a sensibilidade técnica para clínicos durante procedimentos restauradores. Assim, inovações no mercado de materiais devem buscar resinas que combine estética e conveniência técnica, como aquelas que possibilitam o uso monocromático e inserção de camada única (até 5 mm) apresentam profundidade de cura superior a 4,5mm e similar ou menor contração de polimerização que os compósitos convencionais. Considerando as limitações do presente estudo, foi possível concluir que a micro dureza da superfície é amplamente variável entre os compósitos de resina testados.

Os compósitos segundo Silva et. Al (2008) podem ser diferenciados em relação ao seu escoamento em resinas do tipo Bulk Fill de consistência fluidas, sendo as resinas Bulk Fill e as resinas *flow* que têm como característica alta fluidez, sendo indicadas para cavidades ultraconservadoras e como forramento em restaurações em dentes posteriores.

No sentido de comparar marcas de compósitos odontológicos nano particulados, Gadonski et al., (2018), analisaram a alteração de cor de duas diferentes marcas desses compósitos. Os autores observaram que ambas as resinas estudadas tiveram sua coloração alterada na presença do café, entretanto a resina Z350 apresentou maiores variações em comparação à Bulk Fill. De forma semelhante, foi feito um estudo que foi avaliado o manchamento e a rugosidade superficial de materiais restauradores diretos após diferentes sistemas de polimento e foi possível concluir que o compósito Bulk Fill obteve menor manchamento após exposição ao café, independentemente do sistema de polimento utilizado.

Com o objetivo de realizar uma análise descritiva das características mecânicas e ópticas das resinas *bulk-fill* com base em dados da literatura, Vicenzi & Benetti (2018), explica que resinas translúcidas podem ser polimerizadas adequadamente em camadas espessas, possuem propriedades mecânicas aceitáveis, porém inferiores: às resinas nano e, micro-híbridas, e têm baixo grau de contração volumétrica e menor tensão de contração do que as resinas compostas convencionais.

Rodriguez (2018) concluiu que as resinas Bulk Fill demonstraram prover ao profissional, características adequadas aos requisitos terapêuticos, sendo uma técnica rápida, simples e prática que reduz consideravelmente o número de etapas clínicas. Em situações em que existem extensas perdas estruturais, como no caso de dentes tratados endodonticamente, o emprego das resinas *bulk-fill* é uma boa alternativa. A técnica de inserção em incremento único favorece a realização do procedimento restaurador, imediatamente após a conclusão do tratamento endodôntico, evitando que os dentes permaneçam com restaurações provisórias e dentre os princípios utilizados pelos diversos fabricantes, pode-se citar a utilização de monômeros específicos, monômeros coadjuvantes, diferentes fotopolimerizadores, inclusão de diferentes cargas inorgânicas (fibras de vidro). As resinas Bulk Fill apresentam matriz resinosa acrescida de partículas convencionais de uma resina composta e fibras de vidro. Existem dois materiais acessíveis em outros países com esta tecnologia, o Ever X e Beautiful bulk (Shofu) (Caneppele & Bresciani, 2016).

Em seu estudo Rauber, Bernardon & Vieira (2016) concluíram que a inserção da resina composta preenchida em um único incremento obteve desempenho semelhante à inserção do mesmo material em três incrementos. De fato, este desfecho prova a possibilidade de usar este material em um único incremento ao considerar sua resistência à fadiga do dente e conjunto de restauração. Essa possibilidade foi testada, pois a inserção de resina composta bulk fill inserida em um único incremento na cavidade classe II poderia gerar concentração de tensão em caixas proximais, enfraquecendo o conjunto nessa zona.

Bucuta & Ilie (2014) afirmaram que, as resinas convencionais apresentam uma maior translucidez quando comparadas aos compósitos Bulk Fill.

Para Zorzin (2015), na medida em que a transmissão de luz é ligada à opacidade do material, o grau de conversão aceitável de 4 mm dos compósitos Bulk Fill deve ser respectivo à sua reduzida opacidade. A elevada translucidez também pode ser alcançada pela diminuição do conteúdo de carga.

Segundo Orłowski, et al., (2015) as resinas de preenchimento único, incluem tipos de materiais de menor viscosidade (fluídas) e alta viscosidade (consistência regular). Ao se compararem os compósitos Bulk Fill entre si, observam-se variações.

O estudo mostrou que a resina bulk fill de consistência fluida se destacou em relação a resinas de consistência regular quanto à resistência de união; esse fato talvez se deva à sua melhor fluidez, pois é um compósito que apresenta baixa viscosidade (Ilie, 2014).

Com o objetivo de avaliar a contração de polimerização e microdureza de diferentes resinas compostas, Rizzante, et al., (2019) perceberam que todos os compósitos resinosos de

resinas compostas do tipo *bulk fill* estudados conseqüentemente eliminando os riscos de recontaminação dos sistemas de canais radiculares e fraturas coronárias até a reabilitação do elemento dental.

Já Caneppele & Brescianni concluíram que as resinas *bulk-fill* apresentam propriedades similares às resinas convencionais, quando seguindo o protocolo de utilização de cada uma delas. Como com a utilização de resinas *bulk-fill* elimina-se uma etapa de muitos passos, a inserção por incrementos, várias suposições podem ser feitas: há possibilidades de diminuição de erros do operador, há menores chances de incorporação de bolhas e a interface possivelmente será melhorada.

De acordo com estudos realizados pela *American Dental Association (ADA)* sobre dez resinas *bulk fill*, foi possível concluir que todas possuíam valores de profundidade de polimerização iguais ou maiores do que os requeridos pelas normas ISO 4049:2009 (Tiba, et al., 2013).

Propriedades das Resinas *Bulk Fill*

Entre as propriedades mecânicas que podem ser testadas em laboratório, a resistência à flexão fornece uma estimativa do potencial da resina composta para apresentar como substituição da dentina e esmalte em áreas concentração de tensão. Três estudos avaliaram esta propriedade para as resinas *bulk-fill*. Porém apenas foi considerado as resinas *bulk-fill* de consistência regular desde que as de consistência fluida necessitam de camada de cobertura e não ficam diretamente sujeitas às tensões oclusais durante a função (Caneppele & Brescianni, 2016).

Lima & Durão em 2016 realizaram um estudo que avaliou a capacidade de selamento marginal de resinas compostas de preenchimento único em cavidades de Classe II. Os resultados relataram que não houve diferença estatisticamente significativa na microinfiltração marginal entre as resinas de fluxo de incremento único e as resinas compostas tradicionais. O grupo controle apresentou índices de microinfiltração semelhantes aos outros grupos analisados, todos formados por resinas comercializadas como de baixa contração. A semelhança dos resultados entre as resinas à base de metacrilato pode ser explicada pela similaridade das composições e pelo uso de sistemas adesivos que envolvem condicionamento ácido da dentina.

As resinas *bulk fill*, apresentam maior translucidez, quando comparadas às resinas convencionais, permitindo que a luz do fotopolimerizador a atravesse mais facilmente. Como

consequência, o processo de fotopolimerização consegue atingir as áreas mais profundas. Elas também possuem um melhor escoamento, o que garante o preenchimento de áreas e ângulos difíceis de serem preenchidos) que simulem situações reais como: cavidades profundas (4mm ou mais) e alto fator C (Ferreira&Neto, 2017).

El-Safty et al., (2012), recomendaram que as resinas compostas *bulk fill* devem apresentar algumas características importantes. Estão incluídas: uma 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.

As resinas *bulk fill* que possuem alta viscosidade (*flow*) podem ser inseridas unicamente, em toda a extensão da cavidade (Ilie, et al., 2013).

Pesquisas têm avaliado as propriedades mecânicas das resinas *bulk fill* quando inseridas na cavidade em incrementos de 4 mm de espessura. Vem se comprovando que, apesar do maior volume inserido, esses materiais mostram baixa contração de polimerização (El-Damanhoury, et al., 2014).

Em um estudo realizado por Caneppele & Brescianni (2016), resultados *in vitro* mostram uma tendência de contração de polimerização e geração de estresse maior para as resinas *bulk fluidas*, enquanto que as resinas *bulk* de consistência regular geralmente apresentam valores de contração e geração de estresse similar às resinas convencionais.

Nascimento, Lima & Durão (2016), avaliaram “*in vitro*” a microinfiltração marginal das resinas Bulk Fill em cavidade classe II, com terminação cervical em dentina e em seus resultados observou que houve diferença estatística significativa entre as resinas Bulk Fill, quando utilizada a técnica de condicionamento ácido total. Apenas a resina Filtek Bulk fill flow apresentou resultados estatisticamente significante quando se considerou a estratégia de aplicação do sistema adesivo, com piores resultados, em relação aos outros.

Em um estudo parecido, mas com objetivo de analisar a resistência de união a dentina de restaurações confeccionadas com compósitos do tipo *bulk-fill*, Charamba, et. al. (2017), observou a partir de uma análise *in vivo* que os três compósitos estudados diferiram estatisticamente entre si ($p < 0,000$). Os compósitos Bulk-Fill apresentaram resistências de união semelhantes e superiores ao convencional ($p < 0,000$). A fratura mais encontrada foi a mista, em todos os grupos testados nesse estudo.

Ilie & Starket al., (2014), analisaram algumas marcas de resinas do tipo *bulk fill*, quanto à profundidade de polimerização em sua aplicação clínica. Alternando o tempo e a

potência do aparelho fotopolimerizador, concluíram que, para todos os compósitos Bulk Fill, o tempo de 20 segundos de exposição à luz foi capaz de polimerizar bases de até 4mm.

Alencar et al., (2015), estudaram restaurações realizadas em preparos cavitários de classe I, de molares permanentes. Compararam as resinas Bulk Fill com as resinas compostas fluídas normais. Para isso, inseriram resina Bulk Fill em incremento único de 4mm e fotopolimerizaram, de acordo com a recomendação do fabricante. O mesmo procedimento foi adotado para a resina convencional, porém ela foi introduzida na cavidade de acordo com a técnica incremental. O resultado adquirido nos dois métodos foi similar, porém, as resinas Bulk Fill apresentaram a vantagem de ganho de tempo clínico.

Em um estudo realizado por Almeida et. al. (2019), que foi avaliado o manchamento e a rugosidade superficial de materiais restauradores, após diferentes sistemas de polimento; foi possível concluir que o compósito Bulk Fill obteve menor manchamento após exposição ao café, independentemente do sistema de polimento utilizado. A rugosidade não foi influenciada pelo tipo de compósito e/ou sistema de polimento avaliado.

Segundo Lima & Durão (2016), as resinas *bulk fill* são consideradas de baixo módulo de elasticidade, apresentando baixa viscosidade quando comparadas com as resinas convencionais, além disso, podem ser inseridas facilmente em pequenas cavidades e espera-se que se adaptem melhor, devido a características relatadas.

Muitos estudos mostraram propriedades favoráveis à utilização de resinas *bulk fill* de alta e baixa viscosidade, tais como grau de conversão adequado e tensão de contração semelhante aos compósitos tradicionais (Zorzin, et. al.2015).

Entretanto para Lima & Durão (2016), a literatura ainda é limitada em estudos que analisam as propriedades destes compósitos com protocolos e metodologias Balensiefer e Benetti (2018) realizaram uma análise descritiva das características mecânicas e ópticas das resinas *bulk fill* com base em dados da literatura, os autores afirmaram que as resinas *bulk fill* trata-se de resinas translúcidas que podem ser polimerizadas adequadamente em camadas espessas, possuem propriedades mecânicas aceitáveis, porém inferiores às resinas nano e micro-híbridas, e têm baixo grau de contração volumétrica e menor tensão de contração do que as resinas compostas convencionais.

A rugosidade não foi influenciada pelo tipo de compósito e/ou sistema de polimento avaliado, A análise estatística paramétrica evidenciou que o manchamento superficial foi influenciado significativamente pelos fatores compósito e solução, mas não pelo fator polidor ou ainda por qualquer interação entre os fatores. (Almeida, et al., 2019).

Segundo Reis et al., (2000), as resinas compostas atuais apresentam menor grau de

contração de polimerização, maior dureza, maior resistência ao desgaste, maior estabilidade de cor, maior facilidade de manipulação e resistência à compressão elevada.

Observando as resinas compostas com características diferentes, verificou-se que a resina colocada em incremento único tinha uma resistência à fadiga semelhante às restaurações colocadas pela técnica incremental.

Comparando a composição das resinas compostas utilizadas, a quantidade de carga inorgânica por volume varia apenas 2,5%. A resina Tetric N Ceram contém 63,5% de partículas inorgânicas e a resina Tetric N Ceram Bulk Fill contém 61% (Rauber, et al., 2016).

Para Vicenzi & Benneti (2018), as resinas *bulk fill* tem propriedades mecânicas recomendadas e menor grau de contração de polimerização além de serem compósitos que podem ser fotoativadas perfeitamente em camadas espessas (até 4 mm).

A classe dos compósitos *bulk fill* vêm obtendo popularidade entre os materiais restauradores; pois com o aumento da demanda por procedimentos clínicos mais rápidos e simples estes têm se destacado devido ao seu uso permitir redução do tempo de trabalho ao diminuir o número de incrementos inseridos na cavidade a ser restaurada.

De fato, o grau de conversão diminui rapidamente se comparado com a dureza e com o aumento das profundidades da amostra. A irradiação com a luz polimerizadora, a transmissão de luz e a extensão da exposição no compósito são variáveis que acometem significativamente a dureza e o grau de conversão com a profundidade da amostra (Rastelli, et. al.2002).

Aplicação Clínica

Segundo Caneppele & Brescianni (2016) as resinas *bulk fill*, podem ser classificadas de acordo com a sua consistência; em resinas *bulk fill* de consistência fluidas ou resinas *bulk fill* de consistência regular.

As resinas *bulk fill* de consistência regular podem ser utilizadas em incrementos de 4 a 5 mm, pois seu estudo comprovou que sua resistência a flexão fornece uma estimativa do potencial da resina composta que lhe confere propriedades similares a dentina e esmalte em áreas de concentração de tensão. Já as resinas *bulk fill* de consistência fluida necessitam de uma camada de cobertura não devendo ficar diretamente sujeitas as tensões oclusais durante a função.

Portanto, uma camada de resina convencional de 2 mm na oclusal é indicada quando se restaura com uma resina *bulk fill*, especialmente na consistência fluida. Já as resinas *bulk*

fill de consistência regular não necessitam dessa camada de resina convencional podendo assim ser usadas com incrementos de até 5 mm de espessura (Vicenzi & Benetti, 2018).

Hirata, Kabbach & Andrade (2015), relataram que existem duas técnicas na aplicação clínica das resinas *bulk fill*: uma técnica de dois passos e uma técnica de passo único. Na primeira técnica utiliza-se uma resina *bulk fill*, primeiro de baixa viscosidade, e posteriormente uma camada da resina *bulk fill* de alta viscosidade.

Na camada de resina de alta viscosidade é realizada a escultura, reproduzindo a anatomia do dente. Já na técnica de passo único apenas a resina Bulk Fill de alta viscosidade é utilizada. Por essa técnica podem ser inseridos incrementos de até 4 mm de uma só vez garantindo polimerização eficiente (Li, et. al. 2015).

Ferreira e Neto (2017), com o objetivo de mostrar as vantagens do uso clínico das resinas Bulk Fill em relação às resinas compostas convencionais, realizou uma revisão na literatura. Em conclusão eles afirmam que as resinas compostas *bulk fill*, apresentam aspectos clínicos de interesse na rotina do profissional, pois apresentaram benefícios quando comparadas às resinas compostas convencionais. O uso das resinas *bulk fill* permite que se deixe de lado a técnica incremental, diminuindo-se o tempo clínico no consultório, estarem à disposição no mercado há pouco tempo.

Um estudo que avaliou o perfil de polimerização dos compósitos Bulk Fill comprovou que estes podem ser fotoativados de modo efetivo em um único incremento de espessura de 4 mm, que foi a média de tamanho das amostras utilizadas (Charamba et al., 2016).

Em uma pesquisa que analisou a deflexão das cúspides, foi comprovado outro benefício dos compósitos Bulk Fill, quando comparados aos convencionais: tais compósitos apresentaram redução da deflexão das cúspides (Melo et al., 2011).

O estudo realizado por Ilie, et al (2014), objetivou avaliar a resistência de união ao cisalhamento de compósitos *bulk fill* em dentes decíduos e permanentes. Foi encontrado que os valores de resistência de união para dentina e para esmalte, quando utilizado um compósito *bulk fill* de maior viscosidade, foram semelhantes entre si em dentes permanentes, independentemente do adesivo empregado. Entretanto, foram menores que os valores encontrados para dentina, quando usado um compósito *bulk fill* de baixa viscosidade.

A inserção da resina *bulk fill* em único incremento, evita também a incorporação de bolhas de ar entre as camadas, evitando assim, falhas nas propriedades mecânicas da restauração. Mesmo colocadas em incrementos maiores, de até 4mm, as resinas Bulk Fill vêm se mostrando tão eficientes quanto as resinas convencionais inseridas pela técnica incremental. Além disso, vêm mostrando uma boa capacidade de união ao esmalte e à

dentina, independente da estrutura cavitária e da técnica de inserção (Garcia, et al., 2014).

Clinicamente, o uso do compósito *bulk fill flow* é uma vantagem na restauração de cavidades profundas, estreitas e com ângulos de difícil acesso, pois deixa o processo além de rápido mais fácil (Ilie, 2014).

Os estudos mostram que ainda se necessitam de muitas pesquisas e controles clínicos para se determinar se estes materiais devem ou podem substituir as resinas convencionais, além disso, é demonstrada a importância de aprimorar sua utilização de forma a suprir algumas desvantagens que as resinas compostas tradicionais apresentam (Fernandes, et al., 2014).

4. Considerações Finais

Podemos observar na literatura recente que muitos trabalhos têm sido publicados com a temática da resina *bulk fill* a partir de revisões bibliográficas com os objetivos de comparar resinas *bulk fill* e resinas convencionais, a fim de discutir os principais aspectos clínicos das Resinas Compostas *bulk fill*, situar o leitor frente às informações disponíveis sobre estas resinas, tanto em estudos laboratoriais quanto em estudos clínicos e Dispor as propriedades das resinas compostas, demonstrando o real estado da arte, e quais são as perspectivas para este material.

Após a revisão da literatura foi possível concluir que as Resinas do tipo Bulk Fill apresentam como característica principal uma diminuição na contração de polimerização quando comparadas as resinas convencionais.

O uso destas resinas na clínica odontológica diminui o tempo clínico visto que não necessita da técnica incremental, além disso, foi possível verificar as boas propriedades gerais apresentadas pelas resinas *bulk fill*, estas são compostas por uma porcentagem minimizadas de partículas inorgânicas e apresentam matriz resinosa acrescida de partículas convencionais de resina composta e fibras de vidro curtas.

Assim, por se tratar de um material que está há pouco tempo disponível no mercado, muitas pesquisas e estudos se fazem necessárias para garantir o sucesso clínico quando as mesmas forem empregadas, é importante ressaltar que os procedimentos odontológicos estão em constante evolução e cada vez mais seguros, rápidos e indolores, fornecendo melhorias não só para os pacientes como também para os profissionais da área.

Referências

- Agarwal, R.S. (2015). Avaliação da adaptação interna e marginal do colo uterino utilizando compósitos mais novos a granel: estudo in vitro. *Journal of Conservative Dentistry*. 18 (ed), p.56-61.
- Alex, G. (2015). Universal adhesives: the next evolution in adhesive dentistry. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*. 36(1): 15-26.
- Alencar, WRM et al. (2015) Resina Bulk Fill: demonstração da técnica restauradora em molar permanente. *Jornal de Odontologia FACIT* 20 2(2): 20.
- Almeida, L. J. D. S. et al. (2017) Existe correlação entre a contração de polimerização, formação de lacunas e vazios em compósitos de preenchimento a granel? Um estudo do μ CT. *Pesquisa Oral Brasileira*, 31, 1–10.
- Almeida, L et al. (2019). Avaliação do manchamento e da rugosidade superficial de materiais restauradores diretos após diferentes sistemas de polimento: estudo in vitro. *Rev.Odontol. UNESP*. 48:e20180096.
- Alshali, R.Z. et al. (2013) Desenvolvimento da dureza pós-irradiação, amolecimento químico e estabilidade térmica de compósitos a granel e resinas convencionais. *Journal of odontologia*. 43(1): 209-2018.
- Anusavice, KJ. (2003). *Phillips science of dental materials*. 11th ed. Philadelphia: W.B.Saunders Co.
- ARD, S et al. (2010). Long-term laboratory test on staining susceptibility of esthetic composite resin materials. *Quintessence Int*. 41(8): 695-702, Sep.
- Balensiefer, VC & Benetti, P. (2018). Características mecânicas e ópticas de resinas bulk-fill: revisão de literatura. *Revista Da Faculdade De Odontologia - UPF*, 23(1).

Bayne SC & Schmalz, G. (2005). Reprinting the classic article on USPHS evaluation methods for measuring the clinical research performance of restorative materials. *Clinical Oral Investigation*. 9(4): 209-14.

Baratieri, LN. (1992). *Procedimentos Preventivos e Restauradores*. Chicago: Quintessence Books Editora.

Baratieri, LN et al. (2002). *Odontologia Restauradora — Fundamentos e Possibilidades*, São Paulo: Ed. Santos, 739 p.

Beneti, P & Vizcenzi, CB. (2018). Características mecânicas e ópticas de resinas bulk-fill: revisão de literatura. *Passo Fundo*. 23(1): 107-113, jan./abr.

Bucuta, S & Ilie, N. (2014). Light transmittance and micro-mechanical properties of bulk fill vs. conventional resin based composites. *Clinical Oral Investigation*. 18(8). Nov.

Busato, ALS et al (2002). *Dentística: Restaurações Estéticas*. 1ª Ed. São Paulo: Artes Médicas Editora.

Botto IU. (2015). *Estudo comparativo in vitro da resistência à compressão e dureza superficial de um sistema de resina composta monoincremental convencional*. Tese (Doutorado) apresentada à Universidades de São Paulo (USP – Bauru/SP).

Braga, RR. (2005). Fatores envolvidos no desenvolvimento de estresse de contração de polimerização em resinas compostas: uma revisão sistemática. *DentMater*, 21(1): 962-970.

Calheiros, FC et al. (2007). Degree of conversion and mechanical properties of a BisGMA:TEGDMA Composite as a function of the applied radiant exposure. *Journal of Biomedical Materials Research Part B*. 84B: 503.

Caneppele, TMF & Bresciani, E. (2016). *Resinas bulk fill: o estado da arte*. *Revista da Associação Paulista de Cirurgios Dentistas*. 70(3). São Paulo Jul./set.

Charamba, CF. (2017). Resistência de união de compósitos do tipo Bulk Fill: análise in vitro. *Revista odontológica da UNESP*. 46(2): 77-81.

Charamba, MD et al. (2016). Resistência de união de compósitos do tipo Bulk Fill: análise in vitro. *RevOdontol UNESP*. ISSN 1807-2577.

Debastiani, FS & Lopes, GC. (2005). Restaurações diretas de resinas compostas em dentes posteriores. *Clínica: Int. J. Braz. Dent., Sao José*, 1(1): 30-39, jan./mar.

El-Safty, S et al. (2012). Propriedades nanomecânicas de resinas compostas dentais. *DentMater*; 28:1292-1300

El-Damanhoury, H & Platt, J. (2014). Cinética de tensão de contração de polimerização e propriedades relacionadas de compósitos de resina de enchimento a granel. *OperDent*, 39(4): 374-382, July/Aug.

Fernandes, HK et al. (2014). Evolução da resina composta: revisão da literatura. *Revista Universidade Vale Rio Verde*. 12(2). doi: <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v12i2.1465>.

Ferracane, JL. (2011). Resin Composite- state of art. *Academy of Dental Materials*; 27: 29-38.

Ferreira, NA & Emergildo, FS. (2017). *Utilização das Resinas Compostas Bulk Fill: uma revisão da literatura*. Faculdade Integrada De Pernambuco Curso De Odontologia. FACIPE.

Ferreira, CLB. (2013). *Fraturas Dentárias no Sector Anterior Abordagem estética através de Restaurações diretas a Resina Composta*. Faculdade de Ciências da Saúde Universidade Fernando Pessoa; Porto.

Fráter, M. et al. (2014). Resistência à fratura in vitro de dentes molares restaurados com um material compósito reforçado com fibras curtas. *JDent*; 42:1143-50.

Frech, E. (2005). *Restaurações indiretas com resina composta*. Trabalho de Conclusão (Especialização em Dentística Restauradora da Escola de Aperfeiçoamento Profissional da ABO de SC).

Garcia, D et al. (2014). Encolhimento de polimerização e profundidade de cura de resinas compostas fluidas de enchimento a granel. *Odontologia Dentária*, 39(4): 441-8.

Gadonski, FA et al. (2018). Avaliação do efeito cromático em resinas compostas nanoparticuladas submetidas a solução café. *RevOdontol UNESP*.

Georges, AJ et al. (2005). Acabamento superficial produzido em três resinas compostas por novos sistemas de polimento. *Operative Dentistry*. 30(5): 593-7.

Guimarães, LF et al. (2013). *Sinalização de partículas de carga de compósitos odontológicos – revisão da literatura*. 7 f. (TCC). Curso de Odontologia, Universidade Federal Fluminense, Passo Fundo.

Grego, T.K. (2004). *Preparo Cavitário Para Resina Composta Em Dentes Posteriores*. Piracicaba.

Hervás, A et al. (2006). Resinas compostas Revisão de materiais e indicações clínicas. *Med Oral Patol. Oral Cir Bucal*. 11(2):15-20.

Hirata, R et al. (2015). Bulk fill composites: an anatomic sculpting technique. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, North Carolina, 61): 335-343.

Holanda, LVB. et al. (2016). *Desempenho das propriedades físico mecânicas das resinas bulk fill: Revisão de literatura*. In: Jornada Odontológica dos Acadêmicos da Católica – JOAC, v. 2, n. 2.

Hubbezoglu, I et al. (2007). Microhardness evaluation of resin composites polymerized by three different light sources. *Dental Materials Journal*. 26(6): 845-53.

Ilie, N. (2014). In vitro assessment of the shear bond strength of Bulk Fill resin composites to permanent and deciduous teeth. *Journal of Dentistry*. 42(7): 850-5.

Ilie, N & Stark, K. (2015). Efeito de diferentes protocolos de cura nas propriedades mecânicas de compósitos de baixa viscosidade. *Clin Oral Investig.* 19(2): 271-9.

ILIE, N et al. (2013). Influência de vários processos de irradiação nas propriedades mecânicas e na cinética de polimerização de resinas compostas à base de resina a granel. *J Dent.*; 41(8): 695-702.

Jang, JH et al. (2014). Encolhimento de Polimerização e Profundidade de Cura de Compósitos de Resina de Preenchimento a Granel e Resina Flutuável Altamente Recheada. *Odontologia Dentária*, 40(2): 172–180.

Kamishima, N et al. (2005). Cor e translucidez de resinas compostas para técnicas de estratificação. *MaterDent J*, 24(3): 428-432.

Kusgoz, A et al. (2011). Silorane based composite? Depth of cure, surface hardness, degree of conversion, and cervical microleakege in class II cavities. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 23(1): 324–335.

Kumagai, RY et al. (2015). Força de adesão de um composto de resina de enchimento a granel fluida em cavidades MOD de classe II. *J AdhesDent.* Aug; 17(5): 427-32.

Koczarski, MJ. (2005). Atingir a estética natural com resinas compostas diretas:Protocolo clínico previsível. *ProcedimentoPrático*, 17(8): 523-525.

Labella, R et al. (1999). Shrinkage and elasticity of flowable composites 219 and filled adhesives. *Dental Materials of Copenhagen*. 15(2): 128-137, Mar.

Leprince et al. (2014). Physico mechanical characteristics of commercially available bulk fill composites. *Journal of Dentistry*, 42(8): 993-1000, Aug.

Li, X et al. (2015). Curing profile of bulk-fill resin-based composites. *Journal of Dentistry*. 43(6): 664-72.

Lima, EA et.al. (2016). Marginal microleakage in Bulk Fill resins. *Revista de Odontologia da UNESP*. 45(1): 327-331.

Melo, PC et al. (2011). Selecionando corretamente as resinas compostas. *Int J Dent.Abr-Jun; 10(2)*: 91-6.

Michelon, C et al. (2009). Restaurações diretas de resina composta em dentes posteriores considerações atuais e aplicação clínica. *RFO*. Set-Dez; 14(3): 256-61.

Mondelli, J. (1984). *Restaurações Estéticas*. São Paulo.Sarvier Editora.

Orlawski, M et al. (2015). Avaliação da Integridade Marginal de Quatro Materiais Compósitos Dentários de Volume a Granel: Estudo In Vitro. *The Scientific World Journal*, P. 1- 7.

Pereira, AS et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Acesso em: 9 maio 2020. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Poskus, LT & Guimarães, JGA. (2014). Influência dos Modos de Polimerização Leve no Grau de Conversão e Propriedades Mecânicas Uma Análise Comparativa e um Composto Nanofilled de Resinas Compostas: Entre uma Odontologia Dentária Composta Híbrida e Nanofilled. 33(3) 287-293.

Rastelli, ANS. (2002). *Avaliação da profundidade de polimerização de uma resina composta, pela técnica trans-dental, utilizando-se três diferentes fontes de luz: halógena, laser de argônio e leds*. 184 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araraquara.

Rauber, GB et.al. (2016). In Vitro Fatigue Resistance of Teeth Restored With Bulk Fill versus Conventional Composite Resin. *Brazilian Dental Journal*. 27(4): 452-7. Jul-Aug.

Rizzante, FAP et al. (2019). Contração de polimerização, microdureza e profundidade de cura de resinas compostas a granel. *Dental Materials Journal*.ISSN: 1881-1361. p. 403-410.

Reis, AC et al. (2000). Caracterização microestrutural de uma resina condensável condensada manual e mecanicamente. *Braz Oral Res*; (suplabstr B119) 14:122.

Rodriguez, AM & Christiani, JJ (2010). *Revisión de resinas Bulk Fill: estado actual*, Revista del Ateneo Argentino de Odontología. v.58, n.1.]

Rodriguez, A et.al. (2018). Efeito do tempo de exposição à luz, sombra e espessura na profundidade de cura de compósitos de preenchimento a granel. *OperDent* ; 42(3):505-13

Ryan Jin-Young, K et al. (2015). Desempenho de adesivos universais na colagem a cerâmica reforçada com leucita. *BiomaterialsResearch*. 19:11 DOI 10.1186/s40824-015-0035-1.

Silva, JMF et.al. (2008). Resinas compostas: estágio atual e perspectivas. *Revista Odonto*, 16(32), jul. dez.

Silva, DC. (2018). *Resinas Compostas Bulk-fill: Uma revisão da literatura*. Mestrado Integrado em Medicina Dentária. Universidade de Lisboa Faculdade de Medicina Dentária.

Silva, EF. (2000). Reparo de restauração de resina composta: revisão de Literatura e apresentação de caso clínico. *Revista Bahiana de Odontologia*, Salvador, jan./jun.; 4(1): 65-75.

Schimidt, RO & Iwaski, K. (2014). Razões para substituições das restaurações. *Revista uningareview*.

Tiba, A et al. (2013). Uma avaliação laboratorial de preenchimento a granel versus Compósitos baseados em Resina de Enchimento Multi-incremento tradicionais. *J AmDent Assoc*.144(10):1182-3.

Veloso, SRM et al. (2018). Desempenho clínico de restaurações em resina a granel e resina convencional em dentes posteriores: uma revisão sistemática e metanálise. *Investigações Clínicas Orais*.

Veras, BM et al. (2015). Comportamento Clínico De Resinas Compostas Em Dentes Posteriores – Revisão Sistematizada Da Literatura. *Odontol. Clín.-Cient.*, Recife, 14(3) 689 - 694, jul./set.

Vicenzi, BC & Benetti, P. (2018). Características mecânicas e ópticas de resinas bulk-fill: revisão de literatura. *Revista Da Faculdade De Odontologia - UPF*, 23(1).

Yap, A et al. (2004). Comparative hardness and modulus of tooth colored restoratives: A depth-sensing microindentation study. *Biomaterials*. 25(1): 2179-85.

Zorzin,J et al. (2015). Bulk-fill resin composites: polymerization properties and extended light curing. *Dental Materials*. 31(3): 293-301. Mar.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Guereth Alexanderson Oliveira Carvalho – 70%

Josué Junior Araújo Pierote – 30%