

**UNIVERSIDADE DE UBERABA
CURSO DE ODONTOLOGIA**

**ANA CAROLINA SANTOS BORGES
MARIA EDUARDA FERREIRA PIRES**

**CONTRAÇÃO DE POLIMERIZAÇÃO DA RESINA COMPOSTA BULK-FILL: UMA
REVISÃO DE LITERATURA**

**UBERABA-MG
2023**

**ANA CAROLINA SANTOS BORGES
MARIA EDUARDA FERREIRA PIRES**

**CONTRAÇÃO DE POLIMERIZAÇÃO DA RESINA COMPOSTA BULK-FILL: UMA
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao curso de Graduação em Odontologia da Universidade de Uberaba, como requisito para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Vinícius Rangel
Geraldo Martins

UBERABA-MG

2023

**ANA CAROLINA SANTOS BORGES
MARIA EDUARDA FERREIRA PIRES**

**CONTRAÇÃO DE POLIMERIZAÇÃO DA RESINA COMPOSTA BULK-FILL : UMA
REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao curso de Graduação em Odontologia da Universidade de Uberaba, como requisito para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Vinícius Rangel Geraldo Martins

Aprovado em 4/10/23.

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Vinícius Rangel Geraldo Martins – Orientador
Universidade de Uberaba

RESUMO

A resina composta é um material amplamente utilizado na odontologia para restaurações dentárias diretas. No entanto, a técnica convencional de inserção incremental é sensível, demorada e exige várias etapas de polimerização. Nesse contexto, a resina composta Bulk Fill surge como uma alternativa promissora, permitindo a restauração rápida e eficiente de grandes cavidades com uma única camada de inserção. O objetivo deste trabalho foi revisar a literatura sobre a resina composta Bulk Fill, relacionando suas propriedades à contração de polimerização que ocorre durante a restauração dos dentes. Para isso, foi realizada uma busca de artigos nas bases de dados PubMed, Google Scholar, SciELO, utilizando as palavras-chave: composite resins (resinas compostas) Bulk Fill composite (resina bulk fill), modulus of elasticity (módulo de elasticidade), polymerisation shrinkage (contração de polimerização) no período de 2016 a 2023. Foram selecionados, 28 artigos que apresentaram maior relevância com o tema abordado. Com os achados da literatura, percebe-se que as resinas convencionais, foram melhoradas para as fluidas, permitindo uma maior viscosidade e coeficiente de dilatação, promovendo maior adaptação em cavidades mais profundas, além de reduzir tempo de trabalho para o profissional. Todas as resinas compostas bulk-fill demonstraram menor contração de polimerização em comparação com as resinas compostas convencionais. Essas características, combinadas ao aumento da profundidade de polimerização, têm aplicações clínicas promissoras, facilitando a colocação de restaurações de forma mais eficiente e rápida. No entanto, são necessários mais estudos clínicos que se concentrem especialmente em restaurações maiores e profundas, o qual necessitam de um preenchimento único, a fim de explorar os benefícios clínicos desses compósitos bulk fill.

Palavras-Chave: Preenchimento a granel; Resina composta; Contração de polimerização; Comparação de resina convencional e preenchimento a granel.

ABSTRACT

Composite resin is a material widely used in dentistry for direct dental restorations. However, the conventional incremental insertion technique is sensitive, time-consuming and requires several polymerization steps. In this context, Bulk Fill composite resin appears as a promising alternative, allowing the quick and efficient restoration of large cavities with a single insertion layer. The objective of this work was to review the literature on Bulk Fill composite resin, relating its properties to the polymerization contraction that occurs during tooth restoration. To this end, a search for articles was carried out in the PubMed, Google Scholar, SciELO databases, using the keywords: composite resins, Bulk Fill composite, modulus of elasticity, modulus of elasticity, polymerization shrinkage (polymerization contraction) in the period from 2016 to 2023. 28 articles were selected that were most relevant to the topic addressed. With the literature findings, it is clear that conventional resins were improved to fluid ones, allowing a greater viscosity and coefficient of expansion, promoting greater adaptation in deeper cavities, in addition to reducing working time for the professional. All bulk-fill composite resins demonstrated lower polymerization shrinkage compared to conventional composite resins. These characteristics, combined with increased polymerization depth, have promising clinical applications, facilitating the placement of restorations more efficiently and quickly. However, more clinical studies are needed that focus especially on larger and deeper restorations, which require a single fill, in order to explore the clinical benefits of these bulk fill composites.

Keywords: Bulk Fill; Composite resin; Polymerization Shrinkage; Comparison conventional resin and bulk fill.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos Maria Eduarda:

Agradeço primeiramente à Deus que me deu oportunidade, força de vontade e coragem para enfrentar todos os desafios. À minha família, principalmente aos meus pais Wesley e Flávia, por todo apoio, paciência e compreensão. À minha irmã Clara que me motiva todos os dias e é a minha maior alegria. Aos meus avós que são o alicerce de tudo isso que construímos e ao meu avô Raul (in memoriam) que mesmo sem sua presença física pude sentir que esteve comigo em cada momento e me guiou até aqui. Agradeço também aos meus professores que transmitiram muitos conhecimentos e mostraram como exercer uma prática clínica respeitosa, em especial o Prof. Dr. Vinicius Rangel Geraldo Martins que nos orientou neste projeto. Enfim, agradeço a todos os envolvidos e a todos os meus amigos, sem o apoio e companhia de vocês eu não conseguiria ter chegado até aqui.

Agradecimentos Ana Carolina:

Agradeço a Deus que sempre esteve ao meu lado, me deu forças para não desistir e continuar lutando por esse objetivo de vida. Agradeço a Universidade de Uberaba (UNIUBE), a cada membro do corpo docente, à direção e administração dessa instituição. A todos os professores, que contribuiu para minha trajetória acadêmica, em especial ao Prof. Dr. Vinicius Rangel Geraldo Martins, responsável pela orientação deste projeto. Agradeço também aos meus amigos e colegas de profissão por todos os momentos bons que passamos juntos e pela nossa união, vocês foram essenciais. Por fim, agradeço aos meus pais, que são os responsáveis por eu ser quem sou hoje, obrigada por todo amor, carinho e paciência, por nunca ter medido esforços e sempre me proporcionar o melhor, e por terem me apoiado nessa jornada, essa grande conquista é nossa sem vocês nada seria possível.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. JUSTIFICATIVA	11
3. OBJETIVO	12
4. MATERIAL E MÉTODO	13
<u>4.1 TIPO DE ESTUDO</u>	13
<u>4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DOS ARTIGOS</u>	13
5. REVISÃO DE LITERATURA	14
<u>5.1 RESINA COMPOSTA BULK FILL</u>	14
<u>5.2 CONTRAÇÃO DE POLIMERIZAÇÃO</u>	15
<u>5.3 INFLUÊNCIA DO LED NA CONTRAÇÃO DE POLIMERIZAÇÃO</u>	17
6. DISCUSSÃO	19
7. CONCLUSÃO	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1 INTRODUÇÃO

A resina composta é atualmente o material mais utilizado para restaurações estéticas e seu uso vem crescendo cada vez mais devido as suas características entre elas, baixo custo, estética, conservação e sua compatibilidade. Suas propriedades mecânicas e físicas estão em constante evolução, tendo uma melhora nos últimos anos, porém, ainda existem defeitos. Um problema muito comum associado às resinas compostas fotopolimerizáveis é a contração de polimerização (ABBASI, M. *et al.*, 2018; CARVALHO, *et al.*, 2020).

A dimensão do material restaurador deveria permanecer intacta durante a sua polimerização e durante ciclos térmicos e mecânicos. Contudo, isso não acontece na maioria das resinas compostas, e a estabilidade dimensional é afetada pelas reações de polimerização da matriz. O fenômeno da contração de polimerização irá ocorrer após converter moléculas de monômeros em uma estrutura polimérica pela substituição dos espaços de van der Waals por ligações covalentes, o que leva a diminuição do volume livre (ABBASI, M. *et al.*, 2018).

O estresse gerado pela contração de polimerização é considerado indesejável, e pode levar a resultados negativos com sinais clínicos deletérios e sintomas, como descolamento, sensibilidade pós-operatória, cárie secundária, descoloração na margem da restauração e fraturas de cúspide (GUO, Y. *et al.*, 2016).

Por muitos anos, o amálgama foi o material de primeira escolha a ser utilizado em restaurações dentárias, em alguns países de baixa renda ainda continua sendo. Com o surgimento das resinas compostas, isso foi mudando, pois além do preparo do dente ter de ser adequado para o recebimento do material, ou seja, causando o desgaste desnecessário de estrutura sadia do dente para que se obtenha a retenção mecânica, a quantidade de mercúrio liberada por ele causava impacto tanto ao corpo, quanto ao meio ambiente durante o descarte. É importante enfatizar que o amálgama só causa impacto ao meio ambiente quando não é gerenciado e o descarte é feito de maneira incorreta (BURKE, F. J. T., 2013; WORTHINGTON, H. V. *et al.*, 2021).

Nos últimos anos houve um grande aumento nas restaurações feitas com resina composta, pois a maioria dos pacientes buscam por estética e ao contrário do almagama, as resinas compostas se tornam uma boa opção para restauração, devido a cor delas serem semelhantes a cor do dente e não conter mercúrio, por isso, os compostos à base de resina são os mais utilizados atualmente (SCHMALZ, G.; WIDBILLER, M., 2022; ARBILDO-VEGA, H. I. *et al.*, 2020).

Há décadas é recomendado o uso de camadas incrementais das resinas compostas visando reduzir a tensão de contração de polimerização. Quando se utiliza uma técnica incremental para a inserção da resina composta convencional haverá uma redução no estresse na interface da parede da cavidade e também, permite uma polimerização mais eficiente e menos formação de lacunas na interface (VELOSO, S. R. M. *et al.*, 2018).

Para resolver o problema da contração de polimerização e da inserção incremental, foi projetado para simplificar a técnica restauradora, as resinas compostas Bulk-fill, ou resinas de preenchimento único, que podem ser colocadas em um único incremento de 4 a 5 mm nas cavidades. Esse material possui capacidade de oferecer maior translucidez, o que permite maior dissipação de luz pelo material, também possui incorporação de fotoiniciadores mais reativos que possibilita maior profundidade de polimerização, e alcança baixa contração de polimerização devido aos monômeros que agem como modulares da reação de polimerização (VELOSO, S. R. M. *et al.*, 2018; CARVALHO, *et al.*, 2020).

Atualmente, as resinas compostas bulk-fill são os materiais de escolha em restaurações dentárias diretas, devido a sua facilidade de aplicação, que conseqüentemente diminui o tempo clínico, e suas vantagens como menor contração de polimerização e maior reatividade à polimerização à luz do que a maioria dos compósitos convencionais.

Os compósitos bulk-fill podem ser divididos em dois tipos, sendo eles de base ou de corpo inteiro. Os compósitos de base, mais conhecidos como resina flow, possuem baixa viscosidade, o que permite que sejam colocados e adaptados em cavidades profundas, elas são menos resistentes ao desgaste, devido a isso faz-se necessário uma cobertura com um compósito convencional, podendo ser pela técnica bulk fill ou em duas etapas (ARBILDO-VEGA, H. I. *et al.*, 2020).

O compósito de corpo inteiro já possui uma carga de enchimento mais alta, sendo eles altamente viscosos e resistentes ao desgaste, podendo ser colocados na cavidade sem a necessidade de qualquer cobertura (ARBILDO-VEGA, H. I. *et al.*, 2020).

Nesse trabalho, vamos realizar uma revisão de literatura sobre as resinas compostas Bulk-Fill, verificar suas propriedades gerais, avaliar a composição, descrever sobre a sua contração de polimerização e relatar o seu desempenho clínico.

2 JUSTIFICATIVA

A utilização da resina composta Bulk Fill tem se mostrado uma alternativa promissora e inovadora em relação às resinas convencionais. Apesar das vantagens aparentes do uso da resina composta Bulk Fill ainda existem algumas questões a serem estudadas e esclarecidas. É necessário realizar uma análise mais aprofundada sobre os aspectos clínicos e científicos relacionados a esse material, a fim de fornecer evidências consistentes e atualizadas sobre a sua eficácia e longevidade em relação às resinas convencionais.

3 OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi identificar, por meio de uma revisão de literatura, as propriedades Bulk Fill, relacionando-as com a contração de polimerização desse material no momento da sua inserção nas cavidades dentais.

4 MATERIAL E MÉTODO

Foi realizada uma busca de artigos nas bases de dados PubMed, Google Scholar, SciELO, utilizando as palavras-chave: composite resins (resinas compostas) Bulk Fill composite (resina bulk fill), modulus of elasticity (módulo de elasticidade), polymerisation shrinkage (contração de polimerização) no período de 2016 a 2023. Foram selecionados 28 artigos que apresentaram maior relevância com o tema abordado. Para essa revisão de literatura, foram realizadas pesquisas nas bases de dados PubMed, Google Scholar, SciELO, utilizando como meio de busca as palavras-chave “Bulk Fill”, “Contração de polimerização”, “Bulk Fill composite resin”, “Polymerization Shrinkage”, “Polymerization Shrinkage Bulk Fill resin”, e “Comparison conventional resin and bulk fill”, no período de 2016 a 2023. Dentre os artigos disponíveis para consulta de forma integral, foram selecionados aqueles que abordam temas relacionados às propriedades e contração de polimerização das resinas compostas Bulk Fill.

4.1 TIPO DE ESTUDO

O presente estudo trata-se de uma revisão da literatura.

4.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DOS ARTIGOS

Foram incluídos estudos do tipo relato de caso, revisões da literatura e pesquisas científicas.

5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 RESINA COMPOSTA BULK FILL

Atualmente, os compósitos usados em restaurações dentárias posteriores têm sido a escolha preferida em procedimentos diretos devido às suas vantagens, como a conveniência de serem realizados em uma única sessão, tempo de aplicação reduzido, boa estética, capacidade de proteger os tecidos dentários durante o preparo e custo mais baixo em comparação com métodos indiretos (BALKAYA, H. *et al.*, 2019). Problemas como má adaptação na margem, descoloração ao redor da restauração, formação de linhas brancas, fraturas de tubérculos, microinfiltração, cárie secundária e sensibilidade pós-operatória, comumente associados a restaurações de resina composta, geralmente estão relacionados à contração de polimerização. Devido a isso, várias tentativas têm sido feitas para minimizar essa contração em materiais restauradores. Além disso, existem muitas buscas por técnicas que economizem tempo para realização de restaurações dentárias posteriores. Há mais de uma década, os compósitos à base de resina do tipo bulk-fill foram lançados no mercado (BALKAYA, H. *et al.*, 2019).

As resinas compostas bulk-fill foram desenvolvidas para simplificar o procedimento de restauração, pois podem ser aplicada em cavidades nos dentes posteriores em uma única camada de 4-5 mm. Esses materiais oferecem maior transparência permitindo uma melhor distribuição da luz através do material, incorporam fotoiniciadores mais reativos, que possibilita uma cura mais profunda, e contêm monômeros que atuam como reguladores da reação de polimerização, reduzindo a contração durante o processo (VELOSO, S. *et al.*, 2018).

Existem no mercado dois tipos: as resinas compostas de base e as de corpo inteiro. As resinas de base a granel são compostos de baixa viscosidade, e por, isso, são conhecidas também como compósitos de resina fluida bulk-fill. Esses materiais possuem menor quantidade de carga de enchimento do que os compósitos convencionais microhíbridos ou nanohíbridos, que necessitam de aplicação em camadas. Portanto, são utilizados como camada base, seguidos pela aplicação de resinas convencionais. Já os compósitos de resina Bulk-fill de corpo inteiro podem ser

aplicados em uma única camada sem a necessidade de cobertura ou limites. Devido à sua viscosidade, também são chamados de resinas de preenchimento a granel esculptáveis ou pastosas, permitindo a reconstrução de estruturas dentárias perdidas. Além disso, esses materiais possuem alta carga de enchimento inorgânico e, por isso, são indicados para áreas sujeitas a grande pressão mastigatória (VELOSO, S. *et al.*, 2018).

As resinas compostas bulk-fill surgiram como uma alternativa às resinas compostas convencionais que são aplicadas em camadas de até 2mm. Isso porque as resinas bulk-fill apresenta eficácia na fotopolimerização em camadas de até 4mm. No contexto da prática clínica odontológica diária, as resinas bulk-fill oferecem vantagens em comparação com as resinas convencionais, devido ao seu tempo clínico reduzido e sem comprometimentos, como a contração de polimerização. No entanto, é essencial garantir que a fotopolimerização penetre completamente na resina, pois os monômeros não polimerizados podem interagir com a saliva, afetando as propriedades físicas da resina e a integridade da interface. Para contornar esse problema, as resinas bulk-fill foram desenvolvidas com translucidez, permitindo que a luz penetre até uma espessura de 4 mm e reduzindo a microinfiltração (FIDALGO, T. *et al.*, 2019).

5.2 CONTRAÇÃO DE POLIMERIZAÇÃO

A estabilidade dimensional dos materiais restauradores é responsável pela prevenção de microinfiltração na interface dente-restauração. Logo, é importante que o material restaurador permaneça estável dimensionalmente durante a sua polimerização e durante os ciclos térmicos e mecânicos que acontecem na cavidade bucal (ABASSI, M. *et al.*, 2018).

A resina composta tem como componentes principais a matriz orgânica, sendo representada pelos monômeros, tais como o Bis-GMA, o TEGDMA e o UDMA, as partículas de carga inorgânica e um sistema iniciador. Devido à ação do sistema iniciador, a matriz resinosa sofre uma reação de polimerização, onde ocorre a quebra das ligações duplas de carbono (C=C) do monômero dimetacrilato, convertendo-as em ligações simples de carbono-carbono (CC), formando um polímero. Portanto, ao fotopolimerizar os compósitos à base de resina, os espaços de Van der Waals que

estão entre os monômeros de metacrilato serão convertidos em ligações covalentes mais curtas, encurtando e densificando a distância entre as moléculas. Com isso, o volume da resina composta irá diminuir e irá gerar uma tensão na interface de união da restauração. Caso haja uma tensão de contração excessiva poderão ocorrer efeitos deletérios na interface adesiva, redução da resistência de união, rachaduras no esmalte, hipersensibilidade dentinária, deflexão das cúspides, cárie secundária, e valamento marginal (YU, P. *et al.* 2022; XU, T. *et al.* 2020).

Fatores como tempo de polimerização, composição da matriz resinosa, alta intensidade da luz de polimerização, concentração de fotoiniciadores, quantidade de partículas de carga influenciam na tensão de contração das resinas compostas (ABASSI, M. *et al.*, 2018).

A técnica incremental de preenchimento das cavidades foi proposta como uma maneira de reduzir os efeitos deletérios causados pela contração de polimerização. Essa técnica preconiza preencher a cavidade com incrementos de resina composta de aproximadamente 2,0 mm, sendo que cada incremento deve ser colocado no mínimo de paredes possíveis, a fim de reduzir o fator de configuração cavitária (fator C). Contudo, essa técnica pode apresentar algumas desvantagens como formação de espaços entre os incrementos, aumento do tempo clínico, falha de união entre os incrementos e contaminação da resina composta (ABASSI, M. *et al.*, 2018; Yu, P. *et al.* 2022).

Devido às desvantagens apresentadas pela técnica incremental, foram introduzidas no mercado as resinas compostas bulk-fill, cujo objetivo é reduzir custos e economizar tempo de tratamento. Sua principal vantagem é o fato deste material poder ser aplicado em incrementos de até 4 mm de espessura, o que reduziria o tempo clínico. Os compósitos bulk-fill possuem em sua estrutura monômeros quimicamente modificados. Com a modificação feita na matriz orgânica dos monômeros, assim como na composição destes monômeros, obteve-se como resultado uma redução de mais de 70% na tensão de contração de polimerização. Atualmente estão disponíveis 2 tipos de compósitos de resina bulk-fill: o de baixa e o de alta viscosidade. O de baixa viscosidade devido à baixa fração de carga apresenta boa fluidez, enquanto o de alta viscosidade tem alto conteúdo de carga, apresentando baixa fluidez. De acordo com BENETTI *et al.*, o compósito de alta viscosidade tem contração de polimerização significativamente menor que o compósito bulk-fill de baixa viscosidade. Os compósitos bulk-fill são recomendados para áreas em que a estética não é

preponderante como, por exemplo, em restaurações posteriores (Classe I ou II) (ABASSI, M. *et al.*, 2018; XU, T. *et al.* 2020; XUE J. *et al.* 2020).

Foram feitas várias alterações nos sistemas de monômeros de materiais compósitos de resina para reduzir a contração de polimerização. No mercado, foram introduzidos muitos compósitos de resina com baixa contração. Um exemplo desses materiais é o N'Durance da Septodont, França, que envolve a incorporação de um monômero de alto peso molecular com uma concentração inicialmente baixa de ligações duplas (um monômero à base de dímero). Estudos demonstraram que esse compósito exibe uma menor contração de polimerização e uma maior taxa de conversão se comparado a monômeros convencionais como o Bis-GMA e o UDMA (AL SUNBUL, H. *et al.* 2016).

A microinfiltração que ocorre na interface entre o dente e a restauração ainda é um fator importante a ser analisado quando se trata de restaurações com incremento único. Apesar das resinas bulk-fill terem baixa tensão de contração, ainda não há evidências suficientes que permitam dizer que a microinfiltração é eliminada com esse tipo de compósito. Porém, ao se comparar a adaptação marginal entre a resina convencional com a resina bulk-fill nota-se que os resultados não são muito significativos. Porém, o desempenho clínico de restaurações em incremento único é maior quando se trata da diminuição das etapas clínicas, e conseqüentemente, o tempo de trabalho (ZOTTI, F. *et al.* 2021; KIMYAI, S. *et al.* 2020).

RIZZANTE, F. *et al.*, 2019, realizou um estudo onde todas as resinas compostas bulk-fill demonstraram menor contração de polimerização em comparação com as resinas compostas convencionais. Essas características, combinadas ao aumento da profundidade de polimerização, têm aplicações clínicas promissoras, facilitando a colocação de restaurações de forma mais eficiente e rápida. Contudo, a baixa microdureza observada em algumas dessas resinas compostas pode ser uma preocupação em certas situações clínicas, especialmente em cavidade oclusais. Portanto, é essencial realizar estudos adicionais para avaliar as propriedades restauradoras dessas resinas compostas.

5.3 INFLUÊNCIA DO LED NA CONTRAÇÃO DE POLIMERIZAÇÃO

O volume do material é reduzido ao ser polimerizado, e essa redução varia de acordo com a composição do material. Toda a tensão gerada durante o processo vai

dependem de vários fatores, como o fator C, as características do próprio material e a flexibilidade do substrato dentário. Um fator que também deve ser avaliado é a viscoelasticidade do material, que também tem influência na formação de tensão durante o processo de polimerização (AL SUNBUL, H. *et al.* 2016).

O iniciador fotossensível mais comum para a maioria das resinas compostas é conhecido como canforoquinona (CQ). É crucial contar com uma unidade de fotopolimerização que emita uma intensidade de luz suficiente para transformar os monômeros em polímeros, garantindo assim as propriedades físicas e mecânica adequadas da resina composta. Quanto mais intensa for a fonte de luz, mais fótons estão disponíveis para serem absorvidos pelos fotossensores. Em presença de um maior número de fótons, mais moléculas de CQ são excitadas e reagem com a amina terciária para formar radicais livre que são essenciais para a polimerização (GAMARRA, V. *et al.* 2018).

No entanto, é importante notar que uma intensidade luminosa mais elevada resulta em maior tensão de contração na resina composta. Para evitar altas tensões de contração durante o processo de polimerização, foi sugerido o uso de intensidades iniciais mais baixas, com um aumento gradual da intensidade ao longo do tempo, durante a fotopolimerização das resinas compostas. A quantidade total de energia recebida pela resina composta pode ser calculada multiplicando-se a intensidade da luz pelo tempo de irradiação, já que a energia irradiada pelo fotopolimerizador é diretamente proporcional a essa intensidade (GAMARRA, V. *et al.* 2018).

Existe uma relação direta entre o aumento da quantidade de carga no material e a diminuição na contração de polimerização. Quando se incorporam cargas de resina pré-polimerizada, que são cargas orgânicas, haverá uma redução na fração de resina polimerizável em relação à fração de carga, o que conseqüentemente leva a uma diminuição na contração de polimerização. Em contrapartida, compósitos de resina com baixa viscosidade mostraram uma contração de polimerização mais significativa devido à redução na quantidade de material de enchimento (AL SUNBUL, H. *et al.* 2016).

6 DISCUSSÃO

Torna-se importante reforçar algumas características da resina composta *bulk fill* a fim de melhor compreender os achados e estudos publicados nos periódicos. Assim, deve-se lembrar que a fluidez está associada ao processo de polimerização e à conversão profunda de monômeros em uma rede polimérica. Desse modo, as propriedades de radiopacidade e translucidez, contidos nesses compósitos fluidos, são importantes, enquanto a sua capacidade de mascaramento depende das propriedades das cargas e da espessura da restauração (VOUVOUDI, 2022).

JAFARNIA *et al.*, 2021 comparam uma resina composta, com duas resinas bulk fill, e para o modelo de teste e verificabilidade da resina composta everX-Posterior como compósito ela foi reforçado com fibra curta, apresentando melhorias e um desempenho satisfatório nas propriedades mecânicas e físicas, o que o torna um candidato confiável como material base para grandes restaurações posteriores. Dessa forma compreende-se que ambas apresentaram boa resistência mecânica, o que se torna indispensável as restaurações, principalmente posteriores que recebem um maior impacto advindo da carga mastigatória (JAFARNIA *et al.*, 2021).

Com base no que foi apresentado no estudo citado anteriormente, pode-se relacionar esses achados principalmente com a constituição da resina bulk fill, com monômeros modificados quimicamente. Com a alteração realizada na matriz orgânica dos monômeros, observa-se uma redução de mais de 70% na tensão de contração de polimerização, mas que não tem influência na sua aplicação clínica, principalmente se for utilizada uma resina de alta viscosidade, que é mais fluida e fácil de se manipular, economizando, dessa forma, tempo de trabalho do profissional (ABASSI *et al.*, 2018).

Quanto a capacidade de polimerização da resina everX-Posterior, verificou-se que o compósito reforçado com fibra everX apresentou melhores resultados em relação às propriedades de polimerização, como o grau de conversão e a profundidade de polimerização. No entanto, os resultados de resistência à flexão da resina convencional foram melhores que os do everX (PEDRAM *et al.*, 2022).

Comparando a resina composta convencional, aos materiais de preenchimento de alta viscosidade, esses demonstraram maior potencial de expansão, devido a sua profundidade e capacidade de contração e polimerização. Enquanto que os

materiais de enchimento de baixa viscosidade (convencionais) produziram um aumento significativo em relação ao tempo de contração e polimerização. A maioria dos materiais bulk-fill apresentam uma formação de lacunas semelhante à da resina composta convencional (PEREIRA *et al.*, 2018).

Em estudo desenvolvido por MAIA *et al.*, concluíram que a resina fluida à base de silorano exibiu a menor contração de polimerização entre outros compósitos fluidos. Embora os compósitos à base de silorano não estejam frequentes no mercado, é um compósito fluido de baixa contração e obteve um bom desempenho, semelhante a um não fluido (VOUVOUDI, 2022).

Mediante essas informações, comparando-se as resinas composta e a resina fluida (bulk fill), elas diferem-se principalmente, pelos compósitos bulk-fill no tempo e na profundidade de polimerização, o que pode ser atribuído principalmente a um aumento na translucidez. No entanto, a literatura é inconsistente quanto à determinação dessa profundidade. Os compósitos bulk-fill fluidos parecem mais adequados para cavidades estreitas com profundidade superior a 4 mm, quando é desejável uma maior capacidade de adaptação devido a sua melhor fluidez em cavidades menos acessíveis (VAN ENDE *et al.*, 2017).

Ainda assim, outro estudo mostrou que a resina bulk fill apresentou melhor desempenho que as resinas convencionais em relação ao gap interno da interface dente-restauração no assoalho cavitário. Contudo, a técnica de incremento único apresentou menor tempo de restauração clínica (MEDINA- SOTOMAYOR *et al.*, 2023).

Outro fator importante que se pode analisar com base nos estudos é que existe uma influência do LED para um maior grau de conversão da resina. A luz LED fornece a maior capacidade de polimerização e, conseqüentemente, uma maior taxa de conversão para os materiais convencionais e a resina bulk fill. Os parâmetros cinéticos de polimerização variaram muito entre os materiais restauradores, bem como entre os tipos de aparelhos fotopolimerizáveis (BAYRAK *et al.*, 2022).

As restaurações em resina composta diferem, principalmente na tensão de polimerização, independente de sua viscosidade. Algumas restauradas por resina bulk fill de baixa viscosidade geram menor contração, quando comparado as resinas convencionais. Por fim, os profissionais devem conhecer ao efeito potencial do desenvolvimento do estresse de contração, porque isso pode afetar a integridade marginal no desempenho clínico (RULLMAN *et al.*, 2017).

De modo geral, são necessários mais estudos clínicos que se concentrem especialmente em restaurações maiores e profundas, o qual necessitam de um preenchimento único, a fim de explorar os benefícios clínicos desses compósitos bulk fill (CIOCAN *et al.*, 2022).

7 CONCLUSÃO

Portanto após vasta análise da literatura, percebe-se a importância da realização desse trabalho a fim de trazer uma distinção sobre as resinas compostas convencionais em comparação as resinas bulk-fill. Levando-se em consideração os pontos positivos apresentados, a odontologia em sua evolução desenvolveu um material restaurador com maiores aplicabilidades clínicas, reduzindo tempo de trabalho ao possibilitar ao profissional realizar o preenchimento de cavidades com incrementos maiores, sem prejudicar a qualidade e a resistência de união promovida após a fotopolimerização da resina bulk-fill, que além de reduzir tempo de trabalho, auxilia o dentista com a sua maior praticidade de aplicação.

REFERÊNCIAS

ABBASI, M. *et al.* Polymerization Shrinkage of Five Bulk-Fill Composite Resins in Comparison with a Conventional Composite Resin. **Journal of Dentistry (Tehran, Iran)**, v. 15, n. 6, p. 365–374, 1 Nov. 2018;

AL SUNBUL, H., SILIKAS, N., & WATTS, D. C. Polymerization shrinkage kinetics and shrinkage-stress in dental resin-composites. **Dental Materials: Official Publication of the Academy of Dental Materials**, 32(8), 998–1006,2019;

ARBILDO-VEGA, H. I. *et al.* Clinical effectiveness of bulk-fill and conventional resin composite restorations: Systematic review and meta-analysis. **Polymers**, v. 12, n. 8, p. 1786, 2020;

BALKAYA, H., ARSLAN, S., & PALA, K. A randomized, prospective clinical study evaluating effectiveness of a bulk-fill composite resin, a conventional composite resin and a reinforced glass ionomer in Class II cavities: one-year results. **Journal of Applied Oral Science**, 27, e20180678,2019;

BAYRAK, G. D.; YAMAN-DOSDOGRU, E.; SELVI- KUVVETLI, S. The Effect of Two Different Light-Curing Units and Curing Times on Bulk-Fill Restorative Materials. **Polymers**, v. 14, n. 9, p. 1885, 5 maio 2022;

BENETTI, A. *et al.* Bulk-Fill Resin Composites: Polymerization Contraction, Depth of Cure, and Gap Formation. **Operative Dentistry**, v. 40, n. 2, p. 190–200, mar. 2015;

BURKE, F. J. T.; MACKENZIE, L.; SANDS, P. Dental materials--what goes where? Class I and II cavities. **Dental update**, v. 40, n. 4, p. 260–2, 264–6, 269– 70 passim, CARVALHO, G. A. O.; PIEROTE, J. J. A. Aspectos gerais das resinas bulk fill: uma revisão da literatura. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e266974130, 2020;

CIOCAN, L. T. *et al.* Influence of Air-Barrier and Curing Light Distance on Conversion and Micro-Hardness of Dental Polymeric Materials. **Polymers**, v. 14, n. 24, p. 5346, 7 dez. 2022;

FIDALGO, T. K. *et al.* Adhesiveness of bulk-fill composite resin in permanent molars submitted to *Streptococcus mutans* biofilm. **Brazilian Oral Research**, 33.,2021;

GAMARRA, V. S. S. *et al.* Marginal adaptation and microleakage of a bulk-fill composite resin photopolymerized with different techniques. **Odontology**, 106(1),56–

63,2018;

GUO, Y. et al. Polymerization stress evolution of a bulk-fill flowable composite under different compliances. **Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials**, v. 32, n. 4, p. 578–586, 2016;

JAFARNIA, S. et al. Physical and mechanical characteristics of short fiber-reinforced resin composite in comparison with bulk-fill composites. **Journal of Oral Science**, v. 63, n. 2, p. 148–151, 2021;

KIMYAI, S. et al. Comparison of marginal adaptation of Class II cavities restored with bulk-fill and conventional composite resins using different universal bonding agent application strategies. **Dental Research Journal**, 17(4), 273–279, 2020;

MEDINA-SOTOMAYOR, P. et al. Dental restoration operative time and analysis of the internal gap of conventional resins (Incremental Technique) vs. Bulk Fill (Single-Increment Technique): In vitro study. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 15, n. 8, p. e621– e628, 1 ago. 2023;

PEDRAM, P. et al. Comparative evaluation of fiber- reinforced, bulk-fill and conventional dental composites: Physical characteristics and polymerization properties. **Polymers in Medicine**, v. 52, n. 1, p. 13–18, 8 jul. 2022;

PEREIRA, R. et al. Physical and photoelastic properties of bulk-fill and conventional composites. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry**, v. Volume 10, p. 287–296, dez. 2018;

RIZZANTE, F. A. P., et al. Polymerization shrinkage, microhardness and depth of cure of bulk fill resin composites. **Dental Materials Journal**, 38(3), 403–410, 2019;

RULLMAN, I. et al. Determination of polymerization shrinkage of different composites using a photoelastic method. **American Journal of Dentistry**, v. 30, n. 1, p. 16– 22, 1 fev. 2017;

SCHMALZ, G.; WIDBILLER, M. Biocompatibility of amalgam vs composite - A review. 2022;

VAN ENDE, A. et al. Bulk-Fill Composites: A Review of the Current Literature. **J Adhes Dent**, v. 19, n. 2, p. 95–109, 2017;

VELOSO, S. R. M. et al. Clinical performance of bulk-fill and conventional resin

composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta- analysis. **Clinical oral investigations**, v. 23, n. 1, p. 221–233, 2019;

VOUVOUDI, E. C. Overviews on the Progress of Flowable Dental Polymeric Composites: Their Composition, Polymerization Process, Flowability and Radiopacity Aspects. **Polymers**, v. 14, n. 19, p. 4182, 5 out. 2022;

WORTHINGTON, H. V. *et al.* Direct composite resin fillings versus amalgam fillings for permanent posterior teeth. **Cochrane database of systematic reviews**, v. 8, n. 8, p. CD005620, 2021;

XU, T. *et al.* Polymerization shrinkage kinetics and degree of conversion of resin composites. **Journal of Oral Science**, 62(3), 275–280, 2020;

XU, Y.-X., & LIU, Y.-S. Polymerization shrinkage and shrinkage stress of bulk-fill and non-bulk-fill resin-based composites. **Journal of Dental Sciences**, 17(3), 1212–1216, 2022;

XUE J. [Factors influencing clinical application of bulk-fill composite resin]. HUA Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. Jun 1;38(3):233-239. **Chinese**, 2020;

ZOTTI, F. *et al.* Microleakage of direct restorations-comparison between bulk-fill and traditional composite resins: Systematic review and meta-analysis. **European Journal of Dentistry**, 15(4), 755–767, 2021;

ZOTTI, F., FALAVIGNA, E., CAPOCASALE, G., DE SANTIS, D., & ALBANESE, M. Microleakage of direct restorations-comparison between bulk-fill and traditional composite resins: Systematic review and meta-analysis. **European Journal of Dentistry**, 15(4), 755–767, 2021.