

Cirine Rezki

Aplicação clínica das resinas compostas Bulk-Fill: revisão narrativa



Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2023

Cirine Rezki

Aplicação clínica das resinas compostas Bulk-Fill: revisão narrativa



Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2023

Cirine Rezki

Aplicação clínica das resinas compostas Bulk-Fill: revisão narrativa

Dissertação apresentada à Universidade Fernando

Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do grau

de Mestre em Medicina Dentária

Resumo

As resinas Bulk-Fill apareceram no mercado para colmatar as dificuldades apresentadas pelas resinas convencionais, nomeadamente o problema da contração de polimerização e consequente técnica sensível (incremental). O termo “Bulk-Fill” significa resina de preenchimento único. São utilizadas nos dentes posteriores em incrementos de 4 a 5 mm contrariamente às resinas compostas convencionais que permitem apenas incrementos de no máximo 2mm de espessura. Estão disponíveis no mercado em duas formas, resina Bulk-Fill fluída, usada como base de cavidades e resina Bulk-Fill com viscosidade média, indicada para restaurações de cavidades classe I e II.

Esta técnica restauradora com resinas Bulk-Fill é considerada na literatura como uma alternativa e não uma substituição da técnica incremental. Mostram-se necessários mais estudos que visem determinar com maior fiabilidade as propriedades mecânicas das resinas Bulk-Fill, para que seja possível ter maior segurança e evidência quanto ao seu desempenho clínico.

Foi executada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados *PubMed e Science Direct*, no período compreendido entre Novembro de 2022 e Fevereiro de 2023 utilizando as seguintes palavras chave: *bulk-Fill composite resin; depth of cure; degree of conversion; polymerisation shrinkage*. Foi utilizado o operador booleano AND, fazendo diferentes combinações com as palavras. Foram estabelecidos critérios de inclusão e de exclusão para a seleção dos artigos.

Esta revisão narrativa tem como objetivo avaliar a evidência científica capaz de suportar a aplicação clínica das resinas Bulk-Fill, nomeadamente as suas indicações, vantagens e desvantagens relativamente às resinas convencionais, para dar resposta à questão, qual é a eficácia clínica das resinas Bulk-Fill na restauração de dentes posteriores?

Palavras chave: *bulk-Fill composite resin; depth of cure; degree of conversion; polymerisation shrinkage*.

Abstract

Bulk-Fill composites have emerged in the market to address the difficulties associated with conventional composites, particularly the issue of polymerization shrinkage and the related sensitive incremental technique. The term 'Bulk Fill' refers to a single-fill composite resin. These composites are used in posterior teeth in increments of 4 to 5 mm, unlike conventional composite resins that allow increments of a maximum thickness of 2 mm. They are available in two forms: flowable Bulk-Fill resin, used as a cavity base, and regular viscosity Bulk-Fill resin, indicated for Class I and II cavity restorations.

The restorative technique using Bulk-Fill composites is considered in the literature as an alternative rather than a replacement for the incremental technique. Further studies are needed to determine the mechanical properties of Bulk-Fill composites more reliably, in order to provide greater safety and evidence regarding their clinical performance.

A literature search was conducted in the PubMed/Medline and ScienceDirect databases, from November 2022 to February 2023, using the following keywords: “bulk-Fill composite resin, depth of cure, degree of conversion, polymerization shrinkage”. The Boolean operator AND was used, combining different combinations of the keywords. Inclusion and exclusion criteria were established for article selection.

This narrative review aims to evaluate the scientific evidence supporting the clinical application of Bulk-Fill composites, including their indications, advantages, and disadvantages compared to conventional composites, in order to answer the question: What is the clinical efficacy of Bulk-Fill composites in the restoration of posterior teeth?

Keywords: bulk-Fill composite resin, depth of cure, degree of conversion, polymerization shrinkage.

Dedicatória

Em primeiro lugar, sou profundamente grato a Deus pela força que Ele me concedeu ao longo destes anos e por Sua constante proteção. Sua presença serena e reconfortante me sustentou nos momentos mais difíceis. Sempre que caí, Ele me levantou e me mostrou o caminho a seguir. Sou infinitamente grato por ser guiado por Sua sabedoria e amor incondicional nessa jornada.

À minha mãe, que sempre me encheu de amor e me proporcionou tudo que eu precisava. Sua presença carinhosa tem sido minha bússola, guiando-me com sabedoria e compaixão ao longo desses anos. Ela me apoiou, ajudou e esteve ao meu lado com uma força inabalável, moldando a pessoa que sou hoje. Sou imensamente grata por seu comprometimento, generosidade e amor incondicional. Minha mãe é um verdadeiro tesouro em minha vida, e sou abençoada por ter uma fonte tão inspiradora e de apoio ao meu lado.

Às minhas amadas irmãs, gostaria de expressar minha profunda gratidão por toda a preciosa ajuda e inestimável apoio que me proporcionaram durante meus estudos.

Agradecimentos

À minha, Professora, Mestre Beatriz Monteiro, gostaria de expressar minha infinita gratidão pelo seu valioso acompanhamento ao longo da minha tese. Obrigada pelos seus conselhos iluminados e pela sua disponibilidade inabalável. Desejo-lhe tudo de melhor em sua vida.

Às minhas queridas amigas, que tornaram a minha experiência de estudar no exterior mais do que agradável.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão à cidade do Porto e a todos os habitantes de Portugal.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos os professores e membros da equipa universitária, obrigada pelo seu empenho, experiência e apoio inestimável ao longo da minha jornada académica.

Agradeço ao Diretor da Universidade.

Índice geral

Resumo	V
Abstract	VI
Índice de Figuras	XI
Índice de Tabelas.....	XII
Índice de Siglas e Abreviaturas.....	XIII
I. Introdução	1
1. Materiais e Métodos.....	2
II. Desenvolvimento	3
1. Definição das resinas composta	3
2. Propriedades das resinas compostas.....	3
2.1 Propiedades físicas.....	3
2.2 Propiedades térmicas.....	4
2.3. Propiedades óticas.....	4
3. Classificação das resinas compostas.....	5
3.1 Viscosidade.....	5
3.2 Modo de polimerização.....	6
3.3 Tamanho das partículas.....	6
3.4 Indicação clínica.....	6
3.5 Composição.....	6
4. Resina composta Bulk-Fill	6
4.1 Definição.....	6
4.2 Composição e Classificação.....	7
4.3 Vantagens.....	9
4.4 Limitações.....	10
4.5 Aplicação clínica das resinas Bulk-Fill.....	10

III. Discussão	12
IV. Conclusão.....	15
V. Bibliografia	16
VI. Anexos	21

Índice de Figuras

Figura 1 - Processo de pesquisa e seleção dos artigos21

Figura 2 - Caso clínico de uma restauração com resina Bulk-Fill.....11

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Resultados obtidos da pesquisa bibliográfica efetuada (Tipologia dos artigos).... 22

Índice de Siglas e Abreviaturas

BF- Bulk-Fill

Bis-GMA - Bisphenol A-Glycidyl Methacrylate

HEMA - 2- Hydroxyethyl Methacrylate

Bis-EMA - Ethoxylatedbisphenol-A- Dimethacrylate

TEGDMA - Triethylene Glycol Dimethacryla

I. Introdução

Apesar de as resinas compostas serem amplamente utilizadas em restaurações diretas, as mesmas ainda apresentam propriedades a serem melhoradas para um desempenho clínico prolongado. Uma das principais limitações das resinas compostas está relacionada à contração de polimerização, propriedade inerente a este tipo de material. Esta propriedade resulta em forças de stress na interface dente-restauração, geralmente reduzida pela utilização de um protocolo específico de inserção do material na cavidade, conhecido pela técnica incremental de inserção. O ideal seria que estes materiais não contraíssem com a polimerização, facilitando a sua inserção, evitando problemas operacionais, e ainda aumentando a longevidade da restauração (Ferracane, J.L., 2013).

As resinas Bulk-Fill (BF) apareceram no mercado para colmatar as dificuldades apresentadas pelas resinas convencionais, nomeadamente o problema da contração de polimerização e consequente técnica sensível (incremental) (El-Damanhoury, H., Platt, J.A. & Sorenson, C.E., 2014).

O termo “Bulk-Fill” significa preenchimento único, em massa e são introduzidas nos dentes posteriores em incrementos de 4 a 5 mm ao contrário das resinas compostas convencionais que permitem apenas incrementos de no máximo 2mm de espessura. Estão disponíveis no mercado em forma de resina Bulk-Fill fluída, usada como base de cavidade e resina Bulk-Fill com viscosidade média indicada para restauração de cavidades classe I e II (Ilie, N. & Hickel, R., 2013).

Como principal vantagem apresentam menor tempo de trabalho. A tecnologia deste novo grupo de materiais é muito variável de fabricante para fabricante. Ainda não há um consenso na literatura sobre a utilização destes materiais (Alshali *et al.*, 2015).

Esta técnica restauradora com resinas Bulk-Fill é considerada na literatura como uma alternativa e não uma substituição da técnica incremental. Mostram-se necessários mais estudos que visem determinar com maior fiabilidade as propriedades mecânicas destas resinas, para que seja possível ter maior segurança e evidência quanto ao seu desempenho clínico (Leprince *et al.*, 2014).

Esta revisão narrativa tem como objetivo avaliar a evidência científica capaz de suportar a aplicação clínica das resinas Bulk-Fill, nomeadamente as suas indicações, vantagens e desvantagens comparativamente às resinas e técnica convencionais, para dar resposta à questão, qual é a eficácia clínica das resinas Bulk-Fill na restauração de dentes posteriores?

1. Materiais e Métodos

Para elaboração desta revisão narrativa, foi realizada uma pesquisa nas bases de dados *online*, *Pubmed* e *Science Direct* no período compreendido entre Novembro de 2022 e Fevereiro de 2023, recorrendo às seguintes palavras chave: *bulk-fill composite resin; depth of cure; degree of conversion; polymerisation shrinkage* . Foi usado o operador booleano AND, fazendo diferentes combinações com as palavras chave.

Foram estipulados critérios de inclusão, nomeadamente, artigos publicados nos últimos dez anos (2013-2023), maioritariamente em idioma inglês, mas também em francês e português, contendo informação relevante sobre aplicação clínica das resinas Bulk-Fill, nomeadamente as suas indicações, vantagens e desvantagens comparativamente às resinas convencionais. Foram considerados para esta revisão os estudos publicados entre 2014 e 2023.

A pesquisa englobou artigos de revisão narrativa, revisão sistemática, estudo prospetivo, estudos laboratoriais, ensaio clínico, casos clínicos e estudos comparativos (Tabela 1, Anexos).

Foram excluídos os artigos que após leitura do título ou do resumo não se revelaram pertinentes para o tema, assim como, artigos que não permitiam o acesso ao texto integral. Foi também considerado como critério de exclusão artigos que não estivessem dentro da temática selecionada.

No total, foram selecionados 230 artigos potencialmente elegíveis, e não repetidos. Destes, após a análise dos critérios de inclusão foram selecionados 82, após a leitura do título e resumo, foram selecionados 61 artigos para leitura integral, no entanto, apenas 42 artigos foram utilizados após a leitura completa para a realização desta revisão narrativa (Figura 1, Anexos).

II. Desenvolvimento

1. Definição das resinas composta

As resinas compostas são geralmente constituídas por três componentes principais: a fase orgânica, a fase inorgânica e o sistema de ligação (silano). A fase orgânica formada por monômeros fotopolimerizáveis, como o Bis-GMA, HEMA, Bis-EMA, a fase inorgânica constituída por várias partículas vítreas ou cerâmicas de carga inorgânica (quartzo, silicato, sílica). Há também na sua composição agentes de união entre a fase orgânica e inorgânica, promovida pelos organosilanos, permitindo que a tensão e as forças exercidas numa restauração sejam transferidas na matriz de resina (Giraud,T, Ramel, C., & Raskin, A., 2018).

2. Propriedades das resinas compostas

2.1 Propriedades físicas

2.1.1 Resistência à flexão

A resistência à flexão é uma medida da capacidade de um material resistir à deformação sob uma carga aplicada. Nas situações clínicas, as restaurações devem resistir a forças mastigatórias repetitivas. É necessário utilizar resinas com uma grande resistência à flexão para manter a forma das restaurações. As resinas compostas têm geralmente uma resistência à flexão que varia de 50 a 150 MPa (Kazemi *et al.*, 2021).

2.1.2 Dureza

A dureza define a resistência à penetração de um material ou à deformação permanente por unidade de área. Está relacionada com a facilidade de polir a superfície de um material e sua resistência ao desgaste. Idealmente o compósito deve ter uma dureza próxima à do esmalte (Baroudi e Rodrigues., 2015). A dureza do compósito está relacionada com a percentagem de carga inorgânica, quanto maior a percentagem de carga de uma resina composta, maior é a sua dureza. As resinas compostas têm geralmente uma dureza que varia entre 50 e 100 kg/mm² (Kazemi *et al.*, 2021).

2.1.3 Módulo de elasticidade

O módulo de elasticidade caracteriza a rigidez de um material. Quando o módulo de elasticidade é elevado, a rigidez também será elevada. Permite avaliar a partir de que força o material será deformado. Quando um material é submetido ao impacto direto das forças mastigatórias, é importante ter um módulo de elasticidade correspondente ao do dente, geralmente baixo. Se o módulo de elasticidade do material for alto, o material não se deformará, exercerá tensão nas paredes da cavidade e poderá fraturar o dente. As resinas compostas têm geralmente um módulo de elasticidade que varia de 5 a 20 GPa (Kazemi *et al.*, 2021).

2.1.4. Expansão térmica

A expansão térmica é uma medida da variação na dimensão de um material em resposta às mudanças de temperatura. As resinas compostas têm geralmente uma expansão térmica que varia de 20 a 50 $\mu\text{m}/\text{m}/^\circ\text{C}$ (Kazemi *et al.*, 2021).

2.2 Propriedades térmicas

2.2.1 Temperatura de transição vítrea

A temperatura de transição vítrea é a temperatura à qual um material passa do estado vítreo para um estado mais denso. As resinas compostas têm geralmente uma temperatura de transição vítrea que varia de 50 a 90 $^\circ\text{C}$ (Zhang *et al.*, 2014).

2.2.2 Estabilidade térmica

A estabilidade térmica é uma medida que mede a capacidade de um material resistir à degradação térmica. As resinas compostas têm geralmente uma estabilidade térmica de até 300 $^\circ\text{C}$. (Zhang *et al.*, 2014).

2.3 Propriedades ópticas

As resinas compostas dentárias modernas melhoraram as propriedades ópticas que as tornam mais estéticas. Suas propriedades ópticas incluem :

2.3.1. Índice de refração

As resinas compostas modernas têm um índice de refração entre 1,55 e 1,60, que é próximo ao do esmalte dentário (Jandt *et al.*, 2013).

2.3.2. Opacidade

As resinas compostas podem ser formuladas para serem opacas ou translúcidas, dependendo das necessidades clínicas (Rueggeberg *et al.*, 2018).

2.3.3. Fluorescência

As resinas compostas modernas podem ser formuladas para apresentar uma fluorescência semelhante à do dente natural (Nawareg *et al.*, 2020).

2.3.4. Absorção da cor

As resinas compostas podem ser formuladas para combinar as cores naturais dos dentes, e para absorver as cores dos dentes circunvizinhos, com o intuito de se aproximarem o mais possível da cor natural do dente (Vano *et al.*, 2019).

Em resumo, as resinas compostas dentárias têm um índice de refração próximo ao dos dentes naturais, uma opacidade variável, uma fluorescência semelhante à dos dentes naturais e podem ser formuladas para combinar com as cores circundantes (Kazemi *et al.*, 2021).

3. Classificação das resinas compostas

As resinas compostas dentárias podem ser classificadas de acordo com vários critérios, em particular a viscosidade, o método de polimerização, o tamanho das cargas e a indicação clínica, bem como a sua composição (Soares, L. E., Rocha, R. S., & Martin, A., 2021).

3.1 Viscosidade

As resinas compostas podem ser classificadas de acordo com a sua viscosidade, que determina a sua consistência e a sua capacidade de manuseamento. Assim, distinguem-se as resinas compostas fluidas, as resinas compostas de média viscosidade e as resinas compostas de alta viscosidade (Ferracane, J. L. 2013; Oliveira, *et al.*, 2021).

3.2 Modo de polimerização

As resinas compostas podem ser classificadas de acordo com seu modo de polimerização, que pode ser fotopolimerização ou polimerização por autocatálise. A fotopolimerização usa uma fonte de luz para ativar a polimerização, enquanto a polimerização por autocatálise ocorre espontaneamente na ausência de luz (Jandt, K. D., & Mills, R. W., 2013; Leprince *et al.*, 2014).

3.3 Tamanho das partículas

As resinas compostas podem ser classificadas de acordo com o tamanho das partículas, o que determina sua resistência ao desgaste e sua capacidade de suportar forças de mastigação. Consoante o tamanho das partículas podem ser: (1) Macropartículas, (2) Micropartículas, (3) Híbridas, (4) Micro-híbridas e (5) Nanoparticuladas (Ferracane, J. L., 2013).

3.4 Indicação clínica

As resinas compostas podem ser classificadas de acordo com a sua indicação clínica, o que determina a sua utilização em diferentes contextos. Assim, é feita uma distinção entre resinas compostas universais, resinas compostas para restaurações posteriores e resinas compostas para restaurações anteriores (Soares, L. E., Rocha, R. S., & Martin, A. A. 2021).

3.5 Composição

As resinas compostas são constituídas por uma matriz orgânica e cargas inorgânicas. As cargas inorgânicas podem ser partículas de vidro, quartzo, cerâmica. A composição da resina e das cargas influencia as propriedades físicas e mecânicas da resina composta (Leprince *et al.*, 2014; Rueggeberg, F. A., & Caughman, W. F., 2018).

4. Resina composta Bulk-Fill

4.1 Definição

Apesar de as resinas compostas serem amplamente utilizadas, as mesmas ainda apresentam propriedades a serem melhoradas para um desempenho clínico prolongado. A contração de

polimerização, resultando em stress na interface dente-restauração, talvez seja a principal característica a ser melhorada. Assim surgiram as resinas Bulk-Fill (BF), ou de preenchimento único (El-Damanhoury, H., Platt, J.A. & Sorenson, C.E. 2014).

As resinas Bulk-Fill são materiais de restauração dentária que são aplicados em uma única camada mais espessa. O termo "Bulk-Fill" refere-se à ação de preenchimento único da cavidade. Existem dois tipos de compósitos BF, os compósitos de baixa viscosidade (fluidos) que requerem uma camada de cobertura de outro compósito e os compósitos de média viscosidade, chamados de compósitos de monocamada, que não requerem camada de cobertura (Ilie, N. & Hilton, T., 2014).

No entanto, o termo "monocamada" é geralmente usado porque a espessura máxima é limitada a 4-5 mm. Os compósitos Bulk-Fill são caracterizados principalmente por uma maior profundidade de polimerização e uma redução da contração de polimerização (Elsharawy *et al.*, 2021).

Compósitos Bulk-Fill, são resinas mais translúcidas que podem ser fotoativadas adequadamente em camadas mais espessas, apresentam propriedades mecânicas aceitáveis e baixo grau de contração de polimerização. Uma translucidez maior permite que a luz penetre mais profundamente na resina, levando a uma polimerização maior dos monómeros de resina (Ilie, N. & Hickel, R. (2013).

4.2 Composição e classificação

As resinas Bulk-Fill são materiais dentários utilizados para restaurar eficaz e rapidamente os dentes posteriores. Segundo Idriss *et al.*, (2020), as resinas Bulk-Fill são formuladas com monómeros específicos como BisGMA, TEGDMA e 1,4-BDDMA, que garantem uma polimerização eficiente e profunda da restauração. Além disso, essas resinas muitas vezes contêm cargas de cerâmica ou de vidro para melhorar sua resistência à fratura e durabilidade (Elsharawy *et al.*, 2021). Finalmente, a viscosidade reduzida da resina Bulk-Fill, obtida através do uso de iniciadores de polimerização específicos, permite uma aplicação rápida e fácil (Ilie, N. & Hilton, T., 2014).

As resinas Bulk-Fill, ou resinas de preenchimento único, podem ser classificadas de acordo com a viscosidade em fluidas ou resinas de viscosidade média. De forma geral, a principal

propriedade que caracteriza este material 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 fator C e técnica incremental, sempre discutida na técnica de restauração com resinas convencionais (El-Damanhoury, H., Platt, J.A., & Sorenson, C.E. (2014).

O mecanismo pelo qual estas resinas sofre contração reduzida, é muito variável, sendo que cada fabricante apresenta a sua própria tecnologia. Baseado nos princípios utilizados pelos diversos fabricantes, podemos citar a utilização de monómeros específicos, monómeros coadjuvantes, diferentes fotoiniciadores, inclusão de diferentes cargas inorgânicas (fibras de vidro) e utilização de energia ultrassônica anteriormente à fotopolimerização (Zenkner-Neto *et al.*, 2022).

As resinas de média viscosidade, são compósitos densos e espessos que permitem uma manipulação fácil durante a aplicação em camadas espessas. De acordo com um estudo de Lise *et al.*, (2018), essas resinas apresentam alta resistência à contração, baixa sensibilidade à luz, excelente adaptação marginal e baixa permeabilidade à água. Alguns exemplos dessas resinas no mercado são: QuixFil® (Dentsply), Tetric EvoCeram Bulk Fill® (Ivoclar Vivadent), X-tra Fill® (Voco) e SonicFill® (Kerr Hawe).

As resinas de baixa viscosidade, por outro lado, são compósitos fluidos e mais leves, que são usados para a camada inicial da restauração (fundo da cavidade) (Baroudi, K. & Rodrigues, J.C., 2015). De acordo com um estudo de Guiraldo, J. *et al.*, (2021), essas resinas apresentam excelente adaptabilidade, baixa viscosidade e alta resistência à flexão. Alguns exemplos dessas resinas no mercado são: Surefil® SDR (Dentsply), Venus Bulk fill® (Heraeus Kulzer), X-tra Base® (Voco) e Filtek Bulk fill Flow® (3M ESPE).

A classificação das resinas Bulk-Fill de acordo com sua viscosidade é importante para escolher a resina mais adequada para cada situação clínica. As resinas de média viscosidade são mais adequadas para camadas espessas, enquanto as resinas de baixa viscosidade são recomendadas para camadas finas e colocadas no fundo da cavidade da restauração (Ilie, N., & Hickel, R., 2013; Elsharawy *et al.*, 2021).

4.3 Vantagens

As resinas Bulk-Fill apresentam várias vantagens em relação às resinas convencionais. Aqui está uma lista das vantagens mais comumente citadas na literatura científica:

1.Economia de tempo: As resinas Bulk-Fill permitem restaurações posteriores mais rápidas devido à sua capacidade de serem aplicadas em menor número de camadas e cada uma mais espessa (4-5mm). O uso de resinas Bulk-Fill pode reduzir o tempo de trabalho em 30% comparativamente com as resinas convencionais (Ilie, N., & Hickel, R., 2013).

2.Redução do stress de contração de polimerização: As resinas Bulk-Fill apresentam baixa contração de polimerização, o que reduz o stress e o risco de microfissuras. As resinas Bulk-Fill apresentaram uma contração linear menor do que as resinas convencionais (Lien, W., Vandewalle, K.S. & Suh, B.I., 2016; Adebayo, O.A., Burrow, M.F., & Tyas, M.J., 2018).

3.Profundidade de polimerização: As resinas Bulk-Fill apresentam maior capacidade de polimerização em profundidade, o que garante melhor adesão e redução do risco de sensibilidade pós-operatória. As resinas Bulk-Fill mostraram maior profundidade de polimerização do que as resinas convencionais (Alrahlah, A., Silikas, N., & Watts, D. 2014; Nawareg, M. A., & Ibrahim, A. E., 2020).

4.Propriedades mecânicas: As resinas Bulk-Fill possuem propriedades mecânicas semelhantes ou superiores às resinas convencionais. As resinas Bulk-Fill apresentaram resistência à flexão e dureza semelhantes às resinas convencionais (Li, Y. *et al.*, 2015).

5.Adaptação marginal: As resinas Bulk-Fill apresentam excelente adaptação marginal, o que reduz os riscos de infiltração bacteriana. De acordo com um estudo Ilie, N. & Hilton, T. (2014), as resinas Bulk-Fill apresentaram adaptação marginal superior às resinas convencionais.

Em resumo, as resinas Bulk-Fill possuem várias vantagens importantes em relação às resinas convencionais, o que explicam a sua crescente popularidade em dentisteria restauradora.

4.4 Limitações

As resinas Bulk Fill revolucionaram a prática da dentisteria restauradora, permitindo uma aplicação mais rápida e eficaz dos compósitos. No entanto, apesar de suas vantagens, essas resinas também apresentam algumas limitações:

1.Sensibilidade pós-operatória: as resinas Bulk-Fill podem causar sensibilidade dentária temporária após a sua aplicação, especialmente quando grandes quantidades são usadas. Essa sensibilidade pode ser reduzida aplicando uma camada de verniz de selamento na superfície da restauração (Yilmaz, K., Ozgunaltay, G. & Gokay, O., 2015).

2.Degradação da resina: as resinas Bulk-Fill podem degradar-se com o tempo devido à exposição à saliva, ácidos e outros fatores. Essa degradação pode levar à perda da integridade estrutural da restauração e à infiltração bacteriana (Lohbauer, U., Belli, R., & Ferracane, J.L., 2017).

3.Insuficiência na profundidade de polimerização: as resinas Bulk-Fill podem não polimerizar completamente até à profundidade desejada, especialmente quando aplicadas em camadas espessas. Isso pode levar à perda de resistência e durabilidade da restauração (El-Damanhoury, H., Platt, J.A., & Sorenson, C.E., 2014).

4.Risco de bolhas de ar: as resinas Bulk-Fill podem formar bolhas de ar durante a aplicação em camadas espessas, o que pode comprometer a integridade da restauração. Isso pode ser evitado usando uma técnica de pressão para remover as bolhas de ar. Embora as resinas Bulk-Fill apresentem muitas vantagens, é importante conhecer as suas limitações para evitar complicações durante o seu uso na prática clínica (Opdam *et al.*, 2021).

4.5 Aplicação clínica das resinas Bulk-Fill

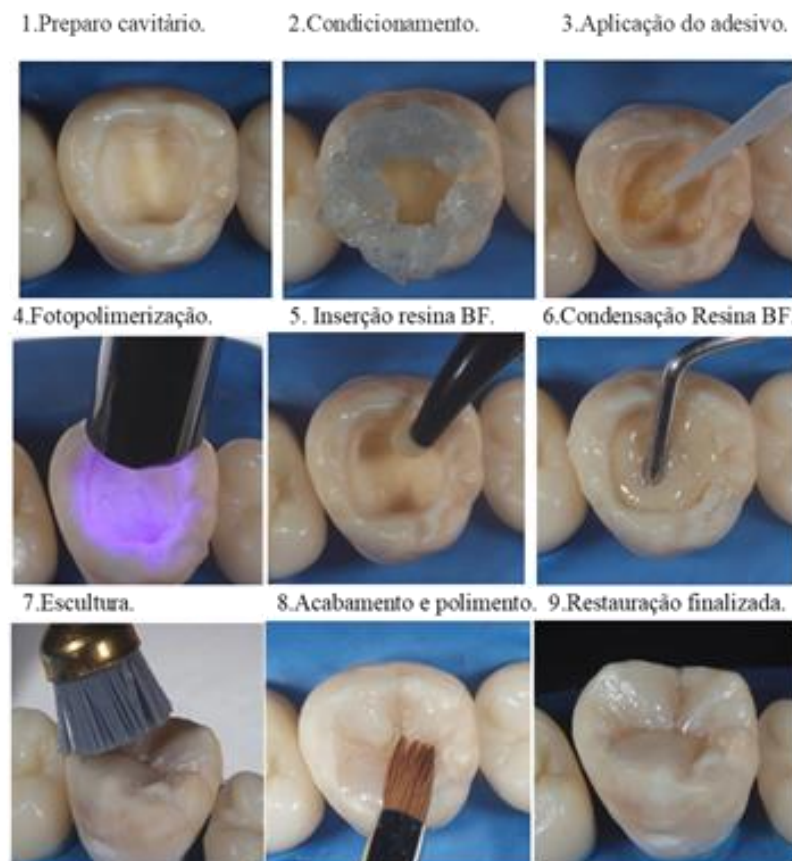
1.Restaurações de classe I e II: as resinas Bulk-Fill são frequentemente utilizadas para restaurações de classe I e II pois permitem uma aplicação em camadas espessas, reduzindo o tempo necessário para realizar a restauração. As resinas Bulk-Fill mostraram uma adaptação marginal semelhante à dos compósitos convencionais para restaurações de classe I ou II (Safty, S. *et al.*, 2016).

2.Restaurações de cavidades profundas: as resinas Bulk-Fill podem ser utilizadas para restaurar cavidades profundas de até 4-5 mm por camada, permitindo uma restauração mais rápida e eficiente. Muitas vezes nestes casos é colocada uma camada de resina fluida e posteriormente resina de média viscosidade. As resinas Bulk-Fill mostraram boa adaptação marginal e alta resistência à flexão para cavidades profundas (Figura 2) (Alshali, RZ. *et al.*, 2015).

3.Restauração de preparações de forma cônica: as resinas Bulk-Fill podem ser utilizadas para restaurar preparações de forma cônica, pois permitem uma aplicação em camadas espessas e redução da sensibilidade pós-operatória. As resinas Bulk-Fill mostraram uma adaptação marginal semelhante à dos compósitos convencionais para preparações de forma cônica (Hanabusa, M. *et al.*, 2019).

4.Restaurações em uma única visita: as resinas Bulk-Fill podem ser utilizadas para realizar restaurações em uma única visita, reduzindo o tempo necessário para a restauração e melhorando o conforto do paciente. As resinas Bulk-Fill mostraram boa adesão e alta resistência à flexão para restaurações em uma única visita (Leprince *et al.*, 2017).

Figura 2. Caso clínico de uma restauração com resina Bulk-Fill (Adaptado de Firoozmand, L.M. *et al.*, 2020)



III. Discussão

A resina composta Bulk-Fill é um material que foi introduzido no mercado na última década, com o objetivo de solucionar problemas associados à técnica incremental em restaurações de dentes posteriores, permitindo restaurar uma grande parte do dente em uma única camada, oferecendo uma alternativa mais rápida e eficaz comparativamente aos compósitos convencionais. Esta técnica consiste em aplicar uma camada única de resina composta no fundo da cavidade, seguida por uma segunda camada para completar a estética da restauração (Heintze *et al.*, 2017).

No entanto, a comercialização de produtos por fabricantes, instalou lentamente o conceito Bulk-Fill como uma nova classe de materiais, em vez da técnica incremental com resinas convencionais. Isto tornou-se num fator não negligenciável, fonte de confusão entre os médicos dentistas, pois as chamadas resinas compostas Bulk-Fill compreendem um grupo heterogéneo de materiais, com diferenças importantes na composição e propriedades (Parra Gatica, E., Duran Ojeda, G. & Wendler M., 2023).

As resinas compostas com o objetivo de serem incluídas na categoria Bulk-Fill precisam atender a dois requisitos fundamentais: um grau adequado de conversão de monómeros em todo o material; e a capacidade de compensar ou dissipar o stress de contração de polimerização nas margens da cavidade. Considerando que o primeiro foi alcançado, aumentando a translucidez do material e usando um alternativo e mais eficiente sistema de iniciação do que a canforoquinona, o segundo tem sido otimizado modificando a química dos monómeros, bem como melhorando sua interação com partículas de enchimento (Zenkner-Neto *et al.*, 2022).

De acordo com um estudo realizado por Nagpal *et al.*, (2019), a resina composta Bulk-Fill demonstrou uma redução significativa no tempo de trabalho para a restauração de molares permanentes. O estudo comparou a eficácia e o tempo de trabalho da restauração dentária com compósitos convencionais. Os resultados mostraram que o uso da resina composta Bulk-Fill reduziu consideravelmente o tempo de trabalho do médico dentista, mantendo resultados clínicos satisfatórios.

No entanto, a utilização da resina composta Bulk-Fill tem sido foco de controvérsias quanto à sua aderência à dentina. Alguns autores expressaram preocupação com a aderência insuficiente da resina composta Bulk-Fill à dentina, o que poderia levar a problemas de sensibilidade pós-operatória, infiltração marginal ou degradação prematura da restauração (Rizk *et al.*, 2018 ; Parra Gatica, E., Duran Ojeda, G. & Wendler M., 2023).

Além disso, a opacidade de alguns materiais Bulk-Fill pode afetar a estética da restauração, especialmente nas áreas anteriores da boca. No entanto, progressos foram feitos no desenvolvimento de novos materiais mais estéticos, como o compósito Bulk-Fill com efeito de camuflagem (Alshali *et al.*, 2015).

Apesar de algumas controvérsias, a resina composta Bulk-Fill apresenta muitas vantagens. Permite a realização de restaurações de forma mais rápida e eficiente, pois requer menos etapas e camadas do que os compósitos convencionais (Parra Gatica, E., Duran Ojeda, G. & Wendler M., 2023).

Também ajuda a minimizar a sensibilidade pós-operatória e reduzir os riscos de descoloração dos dentes adjacentes, graças à sua capacidade de absorver os raios UV (Leprince *et al.*, 2014).

A resina composta Bulk-Fill é uma técnica de restauração dentária promissora que oferece muitas vantagens para médicos dentistas e pacientes. Embora existam controvérsias quanto à sua aderência à dentina e estética, os avanços tecnológicos continuam a melhorar essa técnica, tornando-a mais segura e eficaz para uso clínico (Ilie, N., & Hickel, R., 2019; Parra Gatica, E., Duran Ojeda, G. & Wendler M., 2023)

Apesar de suas vantagens, a aplicação clínica da resina composta Bulk-Fill também apresenta limitações. De acordo com um estudo publicado por Scholtanus *et al.*, (2020), o uso da resina composta Bulk-Fill pode aumentar o risco de formação de bolhas de ar na resina, o que pode resultar em defeitos de superfície e reações de polimerização incompletas. No entanto, segundo Opdam *et al.* (2021) este ponto negativo pode ser ultrapassado usando uma técnica de pressão para remover as bolhas de ar. Além disso, a espessura da camada de resina composta Bulk-Fill deve ser controlada para evitar problemas de polimerização insuficiente e sensibilidade pós-operatória. Por fim, é

importante observar que a aplicação clínica da resina composta Bulk-Fill pode ser cara, devido ao seu custo mais elevado do que os compósitos convencionais (Ilie, N., & Hickel, R., 2019).

Algumas propriedades das resinas Bulk-Fill foram estudadas comparativamente às resinas convencionais. Um estudo publicado por Vaz *et al.* (2021), comparou a resistência à compressão da resina composta Bulk-Fill com a dos compósitos convencionais. Os resultados mostraram que a resina composta Bulk-Fill apresentava uma resistência à compressão significativamente maior do que os compósitos convencionais.

Um estudo publicado por Daronch *et al.* (2020), comparou a adaptação marginal da resina composta Bulk-Fill com a dos compósitos convencionais. Os resultados mostraram que a resina composta Bulk-Fill apresentava melhor adaptação marginal do que a dos compósitos convencionais.

Tabatabaei *et al.* (2021) compararam a microdureza da resina composta Bulk-Fill com a dos compósitos convencionais. Os resultados mostraram que a resina composta Bulk-Fill apresentava microdureza significativamente maior do que a dos compósitos convencionais.

Vários autores sugerem que a resina Bulk-Fill pode oferecer desempenho clínico superior ao dos compósitos convencionais em termos de resistência à compressão, adaptação marginal e microdureza (Ilie, N., & Hickel, R., 2019; Vaz *et al.*, 2021; Parra Gatica, E., Duran Ojeda, G. & Wendler M., 2023).

No entanto, é importante notar que cada material tem as suas próprias vantagens e desvantagens, e a decisão sobre o uso de resina composta Bulk-Fill ou compósitos convencionais deve ser tomada com base nas necessidades e preferências do paciente, bem como na habilidade e preferências do profissional (Daronch *et al.*, 2020; Tabatabaei *et al.*, 2021).

Ilie N. & Hickel R. (2019) mostraram que a resina composta Bulk-Fill pode ser usada para restauração de dentes anteriores, oferecendo assim uma alternativa estética aos compósitos convencionais. Os autores também destacaram que a resina composta Bulk-Fill oferece melhor adaptação marginal e maior resistência ao desgaste do que os compósitos convencionais.

A aplicação clínica da resina composta Bulk-Fill é um assunto interessante na área da dentisteria restauradora. Esta técnica permite restaurar cavidades dentárias de forma eficiente e rápida usando compósitos de alta densidade. No geral, acredito que o uso de resina composta Bulk-Fill pode ser uma opção interessante para os médicos dentistas que desejam economizar tempo na restauração de cavidades posteriores. No final, a decisão de usar resina composta Bulk-Fill deve ser tomada caso a caso, com base nas necessidades individuais de cada paciente. É importante considerar todos os fatores clínicos antes de escolher a técnica de restauração mais adequada.

IV. Conclusão

A utilização clínica de resinas compostas Bulk-Fill em dentes posteriores, nomeadamente em restaurações de classe I e II, ainda suscita dúvidas devido à preocupação com relação à longevidade e profundidade de polimerização.

Os potenciais benefícios desta técnica incluem redução do tempo de tratamento, redução do número de camadas necessárias para a restauração. No entanto, é importante notar que o uso de resina composta Bulk-Fill não é adequado para todas as situações clínicas. Dentes com cavidades profundas ou em zonas de forte mastigação podem exigir uma técnica de estratificação em camadas para obter resultados ótimos em termos de resistência e estética da restauração.

Embora vários estudos mostrem que as resinas compostas Bulk-Fill sejam uma alternativa eficaz às resinas compostas convencionais, outros estudos são mais cautelosos quanto ao seu uso clínico. Portanto, é importante que os médicos dentistas avaliem as evidências científicas e o conhecimento clínico antes de decidir usar este tipo de resinas para restaurações dentárias. Além disso, precauções devem ser tomadas para garantir que as restaurações sejam bem polidas e que a sua profundidade de polimerização seja suficiente para melhorar sua eficácia e longevidade.

O uso prudente de resinas compostas Bulk-Fill pode oferecer benefícios em termos de eficácia e produtividade na medicina dentária, nomeadamente em restauração de dentes posteriores. Não se sabe frente ao exposto, se estes materiais devem ou podem substituir as resinas convencionais, sendo que mais estudos e controlos clínicos são necessários.

V. Bibliografia

- Adebayo, O.A., Burrow, M.F., & Tyas, M.J. (2018). Shrinkage, polymerization stress and 3D shrinkage of Bulk-Fill resin composites. *Acta Biomaterialia Odontologica Scandinavica*, 4(1), pp. 36-44.
- Alrahlah, A., Silikas, N., & Watts, D. (2014). Post-cure depth of cure of bulk fill dental resin-composites. *Dental Materials*, 30(12), pp. 1498-1504.
- Alshali, R.Z., Silikas, N., Satterthwaite, J.D., & Silikas, I. (2015). The mechanical properties of Bulk-Fill resin composite restorative materials: A systematic review. *Dental Materials*, 31(8), pp. 958-973.
- Baroudi, K. & Rodrigues, J.C. (2015). Flowable resin composites: A systematic review and clinical considerations. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(6), pp. 18-24.
- Daronch, M., Rueggeberg, F. A., De Goes, M. F., & Giudici, R. (2020). Marginal Adaptation of Bulk-Fill Composite Resins: A Systematic Review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 32(6), pp.633-641
- El-Damanhoury, H., Platt, J.A., & Sorenson, C.E. (2014). Polymerization shrinkage and depth of cure of bulk fill restorative materials. *Operative Dentistry*, 39(4), pp. 441-448.
- El-Safty, S., Silikas, N., Watts, D.C., & Creanor, S.L. (2016). Marginal adaptation of Class II resin composite restorations using incremental and bulk fill techniques: An in vitro evaluation. *Operative Dentistry*, 41(6), pp. 618-628.
- Elsharawy, M., Mahmoud, S.H., & Elshahawy, W. (2021). Influence of ceramic filler on flexural strength, fracture toughness and microhardness of bulk fill composite resin. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 8(3), pp. 7-12.
- Ferracane, J.L. (2013). Resin composite--state of the art. *Dental Materials*, 29(3), pp. 343-347.

- Firoozmand, L.M., Lopes e Maia, M.F., Marques, R.B., Meneses, T.G'M., & Lima, D.M. (2020). http://www.edufma.ufma.br/wpcontent/uploads/woocommerce_uploads/2020/10/2020_-_E_book-Resinas-Bulk-Fill.pdf
- Giraud, T., Ramel, C., & Raskin, A. (2018). Les résines composites, partie 1: composition et structure. *Information Dentaire*.
- Guiraldo, J., Lima, D. A. N. L., Ribeiro, C. F., Francci, C. E., Bruschi Alonso, R. C., & Correr, G. M.(2021). Flexural strength and adaptation of low viscosity Bulk-Fill composites placed in bulk versus layering technique. *Operative Dentistry*, 46(1), pp. E15-E23
- Hanabusa, M., Mine, A., Kuboki, T., Momoi, Y., & Van Ende, A. (2019). Clinical evaluation of resin composite restorations placed using the Bulk-Fill technique in primary molars: a prospective 2-year study. *Journal of Adhesive Dentistry*, 21(1), pp. 77-84.
- Heintze, S. D., Forjanic, M., Rousson, V., & Züger, J. (2017). Efficiency and Effectiveness of a Bulk-Fill Flowable Composite in Class I and II Restorations: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Dentistry*, 67,pp.38-44
- Idriss, H. T., Abduljabbar, T., Aljabo, A., & Omar, R. (2020). Recent advances in Bulk-Fill composites: A review. *International Journal of Dentistry*,8825264,pp.1-12.
- Ilie, N., & Hickel, R. (2013). Investigations on a methacrylate-based flowable composite based on the SDR™ technology. *Dental Materials*, 27(8), pp. 760-765.
- Ilie, N., & Hickel, R. (2019). Resin composites for dental restorations. *Nature Reviews Materials* 4, pp. 716-728.
- Ilie, N., & Hilton, T. (2014). Hefty fillings with Bulk-Fill composites. *Quintessence International*, 45(6), pp. 503-511.
- Jandt, K. D., & Mills, R. W. (2013). A brief history of LED photopolymerization. *Dental Materials*, 29(6), pp. 605-617.

- Kazemi, M., Hakimaneh, S. M. R., Khaledi, A. A. R., & Motamedian, S. R. (2021). Physical and Mechanical Properties of Dental Composite Resins: A Review. *Materials*, 14(2), pp. 241.
- Leprince, J. G., Leprince, M., Singier, G., Verbeke, T., Devaux, J., & Leloup, G. (2014). Progress in dimethacrylate-based dental composite technology and curing efficiency. *Dental Materials*, 30(6), pp. 627-643.
- Leprince, J. G., Palin, W. M., Hadis, M. A., Devaux, J., Leloup, G., & Leprince, J. (2014). Physico-mechanical characteristics of commercially available Bulk-Fill composites. *Journal of Dentistry*, 42(8), pp. 993-1000.
- Leprince, J. G., Palin, W. M., Mullier, T., Devaux, J., Vreven, J., & Leloup, G. (2017). Clinical relevance of flexural properties of resin-based composites. *Journal of Dentistry*, 65, pp. 38-45.
- Li, Y., Carrera, C., Chen, R., Li, J., Lenton, P., Rudney, J. D., & Aparicio, C. (2015). Mechanical properties of novel dental restorative materials. *Journal of Adhesive Dentistry*, 17(4), pp. 311-319.
- Lien, W., Vandewalle, K. S., & Suh, B. I. (2016). The effect of composite type and increment thickness on the polymerization shrinkage and shrinkage stress of Bulk-Fill composites. *Dental Materials*, 32(3), pp. 292-301.
- Lohbauer, U., Belli, R., & Ferracane, J. L. (2017). Factors involved in mechanical fatigue degradation of dental resin composites. *Dental Materials*, 33(10), pp. 1212-1237.
- M. El-Safty, J. A. Silikas, & D. B. Watts. (2014). Thermal Properties and Polymerization Shrinkage of Dental Resin Composites. *Journal of Dental Research*, 93(6), pp. 657-662.
- Nagpal, R., Manuja, N., Tyagi, S. P., Singh, A., & Chaudhary, S. (2019). Clinical Comparison of Bulk Fill Composite Resin and Conventional Composite Resin in the Restoration of Permanent Molars. *Journal of Contemporary Dental Practice*, 20(7), pp.799-804.
- Nawareg, M. A., & Ibrahim, A. E. (2020). The influence of different light sources on the degree of conversion, surface roughness, and fluorescence of resin composite. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 12, pp. 233-240.

- Oliveira, M. C. F. *et al.* (2021). Physical and Mechanical Properties of Dental Composite Resins: A Review. *Materials*, 14(4), pp. 901.
- Opdam, N. J. M., Bronkhorst, E. M., van der Meer, W. J., de Waal, Y. C. M., & Roeters, J. J. M. (2021). The effect of air voids on the mechanical properties of Bulk-Fill resin composite restorations. *Operative Dentistry*, 46(1), pp. E23-E31.
- Parra Gatica E, Duran Ojeda G, & Wendler M. (2023). Contemporary flowable Bulk-Fill resin-based composites: a systematic review. *Biomater Investig Dent*, 10(1), pp. 8-19.
- Rizk, M., Zimmerli, B., & Özcan, M. (2018). Marginal Adaptation and Microleakage of Bulk-Fill Resin Composites. *Operative Dentistry*, 43(3), pp. E113-E123.
- Rueggeberg, F. A., & Caughman, W. F. (2018). Resin-Based Composite Restorative Materials. *In Materials Science for Dentistry* (pp. 125-148). Woodhead Publishing.
- Scholtanus, J. D., Kleverlaan, C. J., Feilzer, A. J., & Pallesen, U. (2020). Air Bubble Formation in Bulk-Fill Resin Composite at Different Flow Rates. *Journal of Adhesive Dentistry*, 22(3), pp. 283-289.
- Soares, L. E., Rocha, R. S., & Martin, A. A. (2021). A review on the characteristics, properties and clinical performance of composite resins. *Journal of Applied Oral Science*, 29, pp. e20200425.
- Tabatabaei, M. H., Ghavam, M., & Yassaei, S. (2021). Microhardness and diametral tensile strength of Bulk-Fill and conventional resin-based composites. *Journal of Contemporary Dental Practice*, 22(2), pp. 131-137
- Vano, M., Goracci, C., & Ferrari, M. (2019). Color in esthetic dentistry. *Quintessence International*, 50(6), 438-448.
- Vaz, R. R., Favarão, J. I. A., Marinho, P. E. S., Peres, M. P., Magalhães, D., & Guimarães, J. G. A. (2021). Evaluation of the compressive strength of Bulk-Fill and conventional composite resins. *Journal of Applied Oral Science*, 29, pp. 1806-2503

Yilmaz, K., Ozgunaltay, G., & Gokay, O. (2015). Postoperative sensitivity in posterior composite restorations. *Clinical Oral Investigations*, 19(7), pp. 1611-1618.

Zenkner-Neto, A. W., Vieira-Junior, W. F., Amaral, F. L., França, F. M., Basting, R. T., Turssi, C. P. (2022). Bulk-Fill restorative composites under simulated carious and erosive conditions. *Acta Odontol Latinoam*, 35(2), pp. 111-119.

Zhang, S., Kuntz, J. B., Münchow, K. J., & Palin, W. M. (2014). Thermal Properties and Polymerization Shrinkage of Dental Resin Composites. *Journal of Dental Research*, 93(6), 602–607.

VI. Anexos

Figura 1: Processo de pesquisa e seleção dos artigos

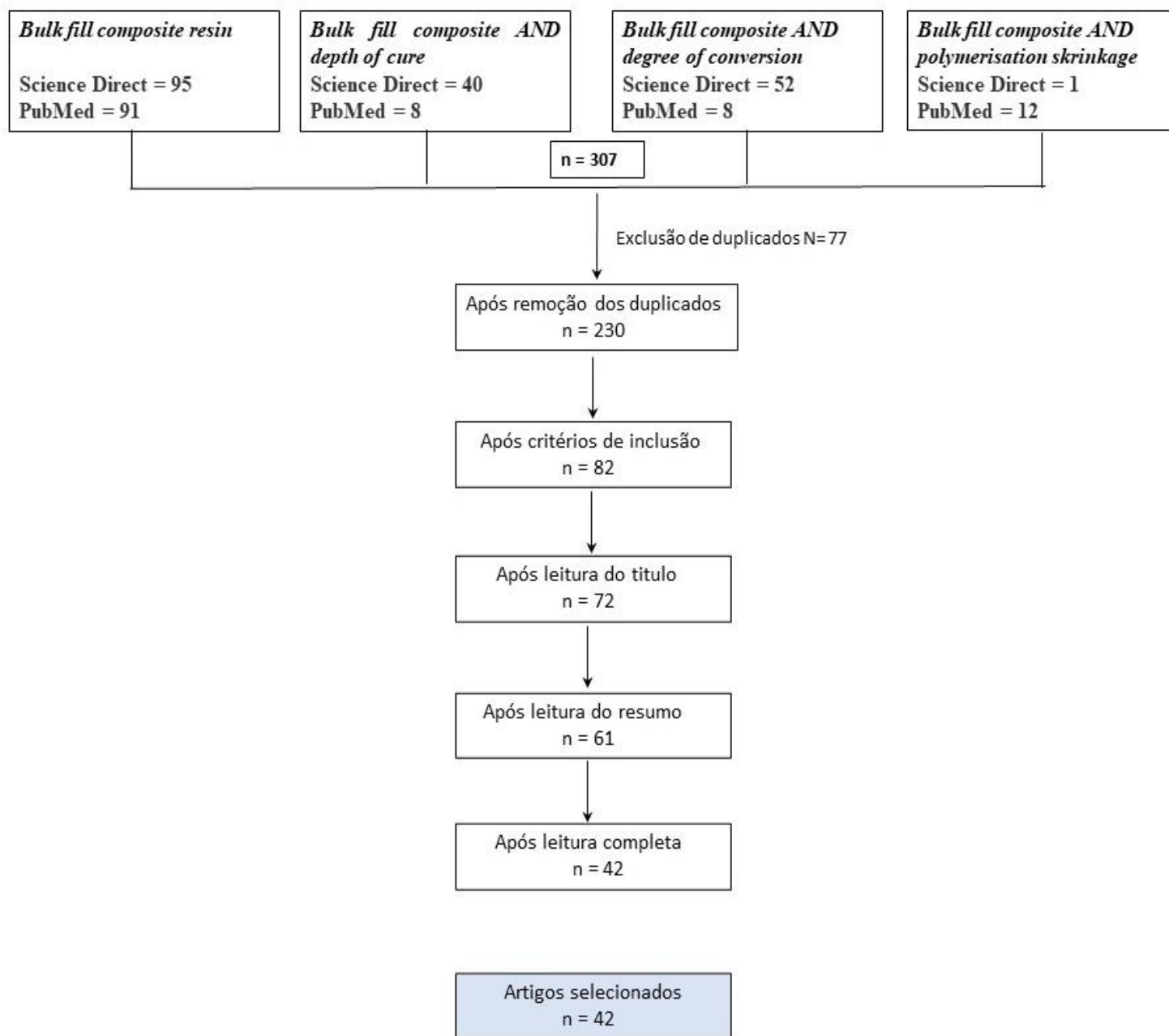


Tabela 1: Resultados obtidos da pesquisa bibliográfica efetuada (Tipologia dos artigos)

Tipo de artigo pesquisado	Número de artigos pesquisado
Revisão sistemática	6
Revisão narrativa	8
Estudo prospectivo	1
Estudos laboratoriais	19
Ensaio clínico	1
Caso clínico/controlado	5
Estudos comparativos	2
TOTAL	42