



FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Resinas Bulk-fill vs. Resinas compostas convencionais: *umbrella review*

Gonçalo Estiveira Campos Silva

Mestrado integrado em Medicina Dentária
Faculdade de Medicina – Universidade de Coimbra

Orientadoras:

Prof. Doutora Anabela Baptista Pereira Paula
Prof. Doutora Eunice Virginea Palmeirão Carrilho

Coimbra, 2022

Área de Medicina Dentária, Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra
Av. Bissaya Barreto, Blocos de Celas
Portugal
Tel.: +351 239 948 183
Fax: +351 239 402 910
3000-075 Coimbra
Portugal

*e-mail: goncaloestiveiras@gmail.com

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	5
ABREVIATURAS.....	6
RESUMO	7
ABSTRACT	9
INTRODUÇÃO	11
1. Resinas Compostas.....	11
2. Resinas Bulk-fill	12
3. Desempenho clínico	13
OBJETIVO	14
MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
Registo da revisão 15	
Pergunta PICO	15
Estratégia de Pesquisa	15
Critérios de elegibilidade.....	16
Meta-Análise.....	16
Avaliação da Qualidade.....	17
RESULTADOS	18
Estudos incluídos.....	18
Características de estudos incluídos	20
Meta-Análise.....	23
Avaliação da qualidade dos estudos selecionados.....	25
DISCUSSÃO	28
CONCLUSÃO	34
FINANCIAMENTO.....	35
REFERÊNCIAS.....	36

AGRADECIMENTOS

Este projeto representa o culminar destes últimos cinco anos. Cinco anos de muitas noites passadas em branco a estudar nas vésperas dos exames, de muito nervosismo, de dias inteiros passados na clínica e de, literalmente, muitos cabelos perdidos, mas também cinco anos repletos de momentos inesquecíveis e amizades incomparáveis que este curso me proporcionou. Foram, sem dúvida, anos desafiantes, que contribuíram para o meu crescimento quer pessoal, quer profissional.

Em primeiro lugar, quero manifestar o meu sincero agradecimento à minha orientadora Professora Doutora Anabela Paula, por me ter dado a oportunidade de integrar este projeto e ter acreditado em mim e nas minhas capacidades. Estarei sempre grato por toda a dedicação e disponibilidade, e por todo o conhecimento transmitido não só enquanto orientadora, mas também enquanto professora. Expresso também, a minha gratidão à minha coorientadora, Professora Doutora Eunice Carrilho, por todo o apoio e profissionalismo que sempre demonstrou. Em segundo lugar, e como não poderia deixar de ser, um agradecimento especial ao Dr. Carlos Miguel Marto pelo tempo dispensado na fase de pesquisa, que se revelou crucial para a concretização desta tese.

Aos melhores pais, os que sempre celebraram todas as minhas conquistas e dividiram todas as minhas tristezas, sem vocês nada disto teria sido possível. Agradeço por todo o amor e apoio incondicional que me fez chegar onde estou hoje. Esta vitória é tanto minha como vossa, um obrigado não chega! Ao meu irmão preferido, só porque és o único, que me inspira todos os dias pela sua determinação e inteligência e que, apesar da sua casmurrice e mau feitio, não poderia ter pedido um melhor irmão para crescer e viver. Por todas as discussões, por todas as bebidas divididas ao milímetro, por todas as revoltas, mas sobretudo por todos os momentos felizes que partilhámos, um grande obrigado. À minha pipocas, por todo o apoio e ajuda incondicional que sempre demonstraste, pelas aventuras e momentos que partilhamos e pelas noites de trabalhos por entregar. Obrigado por estares sempre do meu lado e por fazeres de mim um homem melhor a cada dia. Estou muito grato por te ter como minha namorada e por podermos partilhar um futuro juntos. Obrigado por tudo. À minha família, que me viu crescer e sempre me apoiou em todos os meus sonhos. Com o vosso apoio constante, este percurso tornou-se mais suportável. À Saga do modelo, os melhores parceiros de clínica que poderia pedir, um grande obrigado por terem estado sempre presentes em todos os momentos e me terem proporcionado as mais sinceras gargalhadas. Levarei sempre comigo a nossa amizade. Por último, mas não menos importantes, um agradecimento àqueles que sempre cá estiveram, obrigado por todos os míticos verões e por todos os momentos que ainda estão por vir.

ABREVIATURAS

AMSTAR 2 – Assessment of multiple systematic reviews

COI - Conflict of Interest

IV - In vitro

OR – Odds Ratio

PICO – Patient/Population, Intervention, Comparison and Outcome

PRISMA – Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis

PROSPERO - International prospective register of systematic reviews

RCT - Randomized controlled trial

ROB - Risk of Bias

SR/MA - Systematic Review/Meta-analysis

RESUMO

Introdução

Atualmente, devido ao aumento das exigências e padrões estéticos mais elevados, as resinas compostas tornaram-se o material de eleição para a restauração de dentes posteriores. Apesar das resinas *Bulk-fill* representarem uma alternativa tentadora devido à menor complexidade e maior rapidez na sua utilização, alguns médicos dentistas encontram-se reticentes quanto à utilização deste material.

Objetivo

O objetivo deste estudo é comparar o desempenho clínico das resinas *Bulk-fill* e resinas convencionais em restaurações diretas de dentes posteriores, avaliando algumas características direta ou indiretamente, nomeadamente a “descoloração, módulo de elasticidade, resistência à fratura, fadiga, resistência à oclusão e medições de desgaste de abrasão e atrito”, que foram consideradas pela *Academy of Dental Materials* como as características mais relevantes.

Materiais e métodos

As bases de dados que foram utilizadas para realizar a pesquisa foram: PubMed/MEDLINE, Excerpta Medica Database (Embase), Cochrane Library e Web of Science. Esta revisão *umbrella* da literatura cumpre as normas PRISMA e avalia a qualidade dos estudos através da ferramenta AMSTAR 2.

Resultados

A pesquisa das diferentes bases de dados que foi elaborada até março 2022 resultou num total de 40 artigos. Os estudos incluídos caracterizam-se por serem revisões sistemáticas que visam comparar as diferentes características mecânicas de resinas convencionais e resinas *Bulk-fill* em restaurações de dentes posteriores. Com a aplicação dos critérios da ferramenta AMSTAR 2, as revisões foram consideradas de baixa a moderada. A meta-análise no global, ainda que sem significado estatístico, favorece maioritariamente o uso da resina convencional, sendo cerca de 5 vezes mais provável obter um resultado favorável com resina convencional do que com a resina *Bulk-fill*.

Conclusões

As resinas *Bulk-fill* resultam numa simplificação do processo clínico de restaurações diretas posteriores. O desempenho clínico em termos de propriedades mecânicas de resinas *Bulk-fill* e resinas convencionais demonstrou que estas apresentam um comportamento similar, com tendência de melhor desempenho das resinas convencionais.

Key-Words

Abrasão, *Bulk-fill*, contração de polimerização, microinfiltração, módulo de elasticidade, resina composta.

ABSTRACT

Introduction

Currently, due to increasing demands and higher aesthetic standards, composite resins have become the material of choice for the restoration of posterior teeth. Although Bulk-fill resins represent a tempting alternative due to their lower complexity and faster use, some dentists are reluctant to use this material.

Objective

The objective of this study is to compare the clinical performance of Bulk-fill resins and conventional resins in direct restorations of posterior teeth, evaluating some characteristics directly or indirectly, namely “discoloration, modulus of elasticity, fracture resistance, fatigue, occlusion resistance and abrasion and friction wear measurements”, which were considered by the Academy of Dental Materials as the most relevant characteristics.

Materials and methods

The databases that were used to carry out the research were: PubMed/MEDLINE, Excerpta Medica Database (Embase), Cochrane Library and Web of Science. This umbrella literature review complies with PRISMA standards and assesses the quality of studies using the AMSTAR 2 tool.

Results

The search of the different databases that was carried out until March 2022 resulted in a total of 40 articles. The included studies are characterized by being systematic reviews that aim to compare the different mechanical characteristics of conventional resins and Bulk-fill resins in posterior teeth restorations. With the application of the criteria of the AMSTAR 2 tool, the reviews were considered low to moderate. The overall meta-analysis, although without statistical significance, favors mostly the use of conventional resin, with about 5 times more likely to obtain a favorable result with conventional resin than with Bulk-fill resin.

Conclusions

Bulk-fill resins result in a simplification of the clinical process of posterior direct restorations. The clinical performance in terms of mechanical properties of Bulk-fill resins and conventional resins showed that they present a similar behavior, with a tendency of better performance than conventional resins.

Key Words

Abrasion, Bulk-fill, composite resin, microleakage, modulus of elasticity, polymerization shrinkage.

INTRODUÇÃO

1. Resinas Compostas

As lesões de cárie representam a patologia com que os médicos dentistas se deparam com mais frequência na cavidade oral. Estas surgem devido à atividade bacteriana que promove a desmineralização na superfície dentária, através da produção de componentes ácidos por meio da metabolização de nutrientes. O tratamento preconizado para esta patologia consiste na remoção de todo o tecido cariado e conseqüente preenchimento da cavidade com um material restaurador adequado. [1,2]

Atualmente, devido ao aumento das exigências e ao estabelecimento de padrões mais elevados, muitas vezes estritamente relacionados a aspetos estéticos, também os materiais restauradores tiveram de evoluir neste sentido. Desta forma, atualmente, as resinas compostas tornaram-se o material de eleição para a restauração de dentes posteriores. [2]

Apesar das resinas compostas se apresentarem como um material frequentemente utilizado, promissor e com bastantes vantagens relativamente ao seu precursor (o amálgama dentário), não deixam de apresentar alguns problemas. [2] O maior receio que surge aquando da utilização deste tipo de material está relacionado sobretudo com a contracção de polimerização e o sucessivo stress mecânico que está associado às restaurações diretas em resina composta. A microinfiltração, a perda de adesão da restauração à estrutura dentária e mais, comumente, as cáries secundárias, são alguns dos exemplos das conseqüências que podem advir da falha deste tipo de material. [3]

De forma a combater as fragilidades associadas a este material, foram propostas algumas técnicas para diminuir o stress associado à contração do material, garantindo a obtenção de melhores resultados. Estas técnicas passam pelo ajuste e modelação da intensidade da luz de polimerização, pela utilização de restaurações indiretas em resina, pela aplicação de resinas do tipo fluídas e a pela utilização da técnica incremental que é bastante comum em restaurações diretas em resina composta. [4,5] Esta última técnica é amplamente recomendada, uma vez que ao colocarem-se quantidades menores, de forma sucessiva e com geometria alterada, espera-se que exista uma diminuição do factor-C (rácio entre as áreas das superfícies aderidas e as áreas das superfícies livres). Por sua vez, esta conseqüente diminuição irá dar a possibilidade de diminuição do stress de contração ao material. [6]

2. Resinas Bulk-fill

A modificação da técnica de inserção da resina composta foi uma das formas encontradas para diminuir os efeitos da contração de polimerização. No entanto, ao longo do tempo foram sendo utilizadas alterações na composição das resinas compostas com o mesmo objetivo, seja na alteração da percentagem de carga *versus* resina, ou na introdução de outros monómeros de resina, nomeadamente os ormocers e o silorane.

As resinas *Bulk-fill* surgiram, também, com o mesmo objetivo, tentando simplificar o procedimento restaurador em dentes posteriores, uma vez que permitem a utilização de um único incremento de resina de 4-5mm, traduzindo-se num procedimento menos moroso do que o convencional. [7] Isto é possível uma vez que estas resinas apresentam diversas especificidades que as tornam ideais para o tratamento neste tipo de dentes, tais como o facto de apresentarem maior translucidez e, conseqüentemente, melhor dissipação de luz na resina, foto iniciadores que permitem uma maior profundidade de polimerização e moduladores da polimerização que possibilitam uma menor contração de polimerização. [8]

As resinas *Bulk-fill* podem ser categorizadas em dois grupos, *base* e *full-body*, dependendo da finalidade para que são utilizadas. [9]

Normalmente, a aplicação das resinas *base Bulk-fill*, ou *flowable Bulk-fill*, pode ser efetuada através de uma seringa, uma vez que estas se caracterizam por apresentar uma elevada fluidez. Assim, a sua aplicação é mais simples, permitindo ainda a aplicação da resina em cavidades de acesso mais difícil. No entanto, este tipo de resinas é frequentemente associado a uma baixa resistência, sendo necessário proceder-se ao seu recobrimento utilizando resinas compostas convencionais. [8-10]

No que diz respeito às resinas *full-body*, são consideradas as “verdadeiras” resinas *Bulk-fill*, uma vez que estas dispensam a utilização de qualquer outro tipo de resinas. Geralmente, pelo facto destas resinas apresentarem uma elevada viscosidade, ao contrário das *base Bulk-fill*, são frequentemente associadas a uma resistência também mais elevada. Desta forma, este tipo de resinas *Bulk-fill* são, comparativamente às *base Bulk-fill*, mais fáceis de manipular, sendo que a resistência às cargas oclusais se mantém inalterada. [8-10]

3. Desempenho clínico

No entanto, e apesar das resinas *Bulk-fill* representarem uma alternativa tentadora, devido à menor complexidade e maior rapidez na sua utilização quando comparadas às resinas convencionais, ainda não são amplamente utilizadas pelos clínicos. [1]

Na literatura atual, existem diversos estudos que abordam as diferentes propriedades mecânicas das resinas compostas *Bulk-fill*, comparando-as com resinas convencionais. No entanto, os resultados são inconsistentes e, por esse motivo, não é possível afirmar com certeza que estas resinas estão associadas a uma maior eficácia clínica quando comparadas às resinas convencionais. Desta forma, é de maior importância proceder-se à revisão da evidência disponível na literatura, de forma a permitir tirar conclusões fidedignas. [11]

OBJETIVO

O objetivo deste estudo é comparar o desempenho clínico das resinas *Bulk-fill* e resinas convencionais em restaurações diretas de dentes posteriores, em termos de “descoloração, módulo de elasticidade, resistência à fratura, fadiga, resistência à oclusão e medições de desgaste (abrasão e atrito)”, que foram consideradas pela *Academy of Dental Materials* como as características mais relevantes. [12]

MATERIAIS E MÉTODOS

Registo da revisão

Esta revisão foi registada no *International prospective register of systematic reviews* (PROSPERO) com o número provisório 339190 e realizada com base nas guidelines da COCHRANE.

Pergunta PICO

Esta *umbrella review* da literatura foi realizada com base nas normas PRISMA para revisões sistemáticas. [13] O objetivo desta revisão é avaliar o desempenho clínico das resinas *Bulk-fill*. Para esse efeito foi elaborada a seguinte pergunta PICO:

“É expectável que dentes posteriores restaurados com resinas *Bulk-fill* apresentem um desempenho clínico superior a dentes posteriores restaurados com resinas convencionais? “
(Tabela I)

Tabela I- Pergunta PICO

PICO	
População	Doentes com restaurações diretas em resina em dentes posteriores permanentes
Intervenção	Dentes posteriores restaurados com resinas <i>Bulk-fill</i>
Comparação	Dentes posteriores restaurados com resinas convencionais
Outcome	Desempenho clínico das resinas <i>Bulk-fill</i>

Estratégia de Pesquisa

A estratégia de pesquisa foi realizada de forma independente por dois investigadores (GS e AP). As bases de dados que foram consultadas para realizar a pesquisa foram: PubMed/MEDLINE, Excerpta Medica Database (Embase), Cochrane Library e Web of Science. (Tabela II). Foram aplicados os filtros de revisão sistemática e de língua (português e inglês). Foi realizada, também, uma pesquisa na literatura cinzenta nos sites Proquest (<https://www.proquest.com> - acesso em 15 de março de 2022) e OpenGrey Europe (<https://opengrey.eu> - acesso em 15 de março de 2022).

Tabela II- Estratégia de pesquisa utilizada

Estratégia de Pesquisa	
PubMed/MEDLINE	"bulk fill" OR "Bulk-fill" OR "bulkfill" OR "low shrinkage resin*"
Embase	('bulk fill':ti,ab,kw OR bulkfill:ti,ab,kw OR 'low shrinkage resin*':ti,ab,kw) AND ([systematic review]/lim OR [meta-analysis]/lim)
WOS	("bulk fill" OR "Bulk-fill" OR "bulkfill" OR "low shrinkage resin*") AND ("systematic review" OR "meta-analysis")
Cochrane Library	"bulk fill" OR "Bulk-fill" OR "bulkfill" OR "low shrinkage resin*"

Crítérios de elegibilidade

Foram estabelecidos critérios de inclusão e critérios de exclusão.

Foram definidos como critérios de inclusão todas as revisões sistemáticas de estudos clínicos randomizados, estudos clínicos não-randomizados e estudos caso-controlo, estudos *in vitro* que procederam à comparação das propriedades mecânicas das resinas *Bulk-fill* e resinas compostas convencionais e que apresentavam meta-análise.

Relativamente aos critérios de exclusão, foram excluídos todas as revisões sistemáticas que não apresentavam meta-análise e que não apresentavam a comparação entre resinas *Bulk-fill* e resinas convencionais.

Numa primeira fase, os artigos foram selecionados, com base nos títulos e *abstracts* de acordo com os critérios de elegibilidade, pelos dois revisores independentes mencionados anteriormente. Posteriormente, os *full-text* foram revistos para possível inclusão. Nos casos de discordância, um terceiro avaliador (EC) foi incluído no processo de elegibilidade, obtendo-se sempre um consenso.

Meta-Análise

A meta-análise foi realizada em duas fases distintas devido às diferenças nas métricas utilizadas para a obtenção dos resultados. Os resultados como a descoloração ou a coloração marginal, a adaptação marginal, cárie secundária, integridade da restauração, e desempenho clínico foram medidos em termos do número de eventos considerando a perda da restauração.

Considerando os estudos que relataram o número de eventos em cada grupo para o resultado medido em termos de descoloração ou coloração marginal, adaptação marginal, cárie secundária e integridade da restauração, houve sempre dois estudos em análise, em que num foi relatado o risco relativo e no outro *odds ratio (OR)*. Como estas medidas estão dependentes do *design* do estudo, e de maneira a aferir uma medida geral, ambas foram consideradas como *OR*. No que diz respeito ao desempenho clínico, foram considerados três estudos, mas apenas um deles procedeu à avaliação do número de eventos em cada grupo e, portanto, apenas esse estudo foi considerado nesta fase da *umbrella review*.

Numa segunda fase, os resultados da meta-análise realizada por Bellinaso et al, 2019, considerando quer a resina *full-body*, quer a resina *flowable*, foram usados para realizar uma nova meta-análise. A média para cada grupo foi calculada como a média de ambos os estudos considerados por Bellinaso et al, 2019, em cada uma das suas análises, e o desvio padrão para cada grupo foi calculado através da seguinte fórmula: $\frac{AMP \times \sqrt{n}}{2 \times t_{n-1, 1-\alpha/2}}$, onde AMP representa a amplitude do intervalo de confiança de 95%, dado como o resultado da medida sintética alcançada por este autor.

As medidas de síntese foram obtidas utilizando um modelo de efeitos aleatórios, apesar de terem sido detetadas poucas heterogeneidades entre os estudos devido ao tamanho da amostra ser pequeno, em termos do número de estudos envolvidos no cálculo de medidas de síntese. O teste de Mantel-Haenszel ou os métodos de variância inversa foram aplicados de modo a obter as medidas de síntese das *OR* ou das diferenças médias, e os respetivos intervalos de confiança de 95%. A heterogeneidade entre os estudos foi avaliada pela estatística I^2 de Higgins e Thompson. A análise foi realizada usando o software *Review Manager*, versão 5.4.1 e as comparações gerais foram realizadas com um nível de significância de 5%.

Avaliação da Qualidade

De forma a proceder à avaliação da qualidade dos estudos selecionados para serem incluídos no estudo, optou-se pela utilização da ferramenta AMSTAR2.

AMSTAR 2 apresenta 16 itens que têm como objetivo avaliar a metodologia realizada nos diferentes estudos e o risco de viés (*Risk of Bias – ROB*). Assim, tendo em conta o resultado obtido através da utilização desta ferramenta, podemos inferir o nível de confiança dos estudos incluídos. No entanto, é importante ter em conta que estudos com bons resultados com AMSTAR 2 podem disfarçar fraquezas críticas em pontos específicos dos estudos. [14]

RESULTADOS

Estudos incluídos

A pesquisa das diferentes bases de dados que foi elaborada até março 2022 resultou num total de quarenta artigos. Os estudos incluídos caracterizam-se por serem revisões sistemáticas com meta-análise demonstrando a comparação das diferentes características mecânicas de resinas convencionais e resinas *Bulk-fill* em restaurações de dentes posteriores.

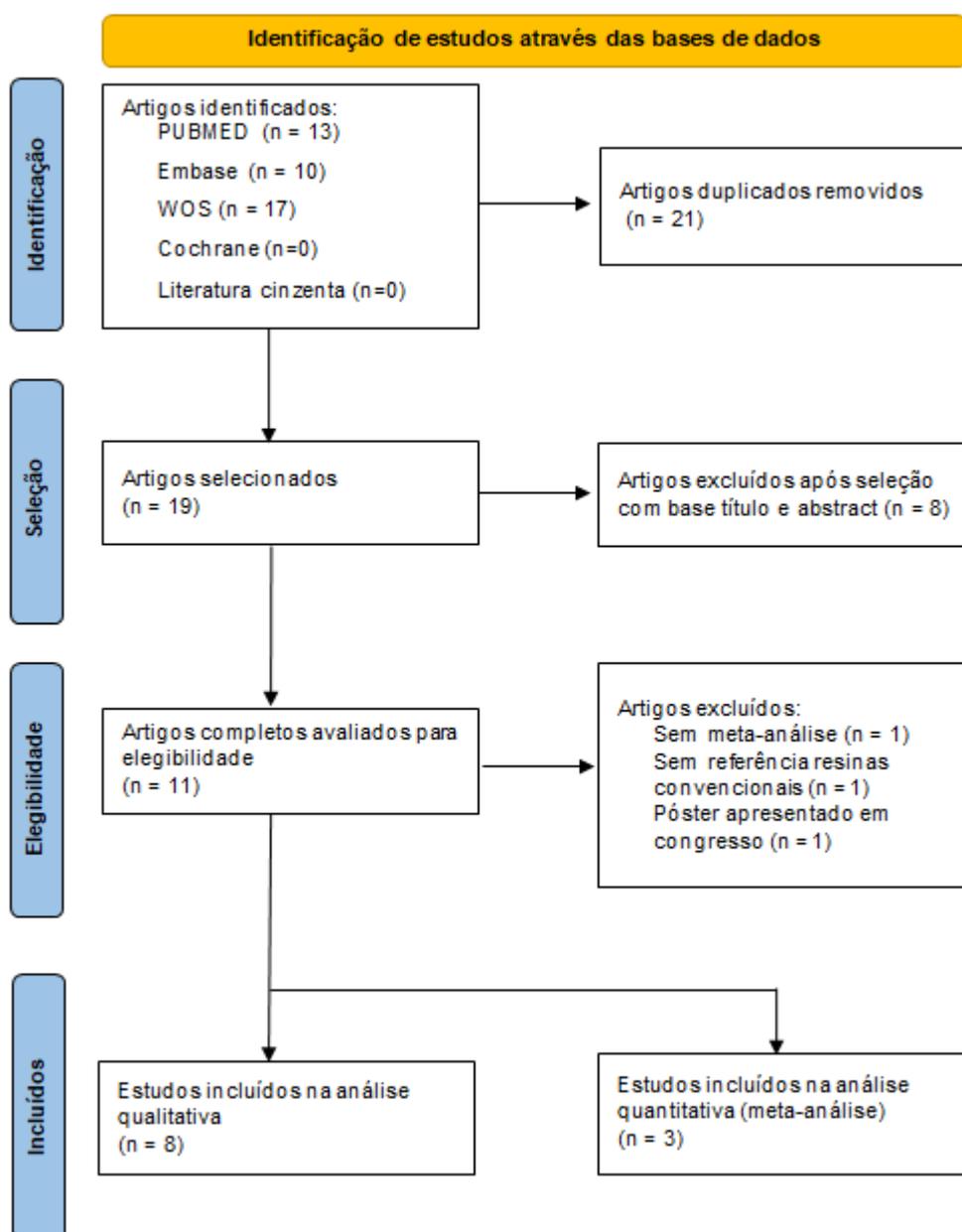


Figura 1- Flowchart da metodologia de estratégia de pesquisa

Dos 40 estudos inicialmente obtidos na pesquisa da base de dados, foram identificados 21 estudos que se encontravam em duplicado. Desta forma, foram revistos os títulos e *abstracts* dos 19 estudos com o objetivo de excluir estudos que claramente não se enquadravam com os critérios de inclusão previamente estabelecidos. Assim, foram propostos 11 estudos para elegibilidade. Procedeu-se à leitura completa destes artigos e, com base nos critérios de inclusão e exclusão, foram incluídos na análise qualitativa desta revisão 8 estudos (tabela III). Foram excluídos 3 artigos (causas de exclusão encontram-se na tabela IV).

Tabela III- Estudos incluídos

Autor/Ano	Revista	Título
<i>Arbildo-Vega et al., 2020 [1]</i>	Polymers	"Clinical Effectiveness of Bulk-fill and Conventional Resin Composite Restorations: Systematic Review and Meta-Analysis"
<i>Bellinaso, M. D. et al., 2019 [15]</i>	Wiley	"Do bulk-fill resins decrease the restorative time in posterior teeth? A systematic review and meta-analysis of in vitro studies"
<i>Cidreira Boaro et al., 2019 [16]</i>	Dental Materials	"Clinical performance and chemical-physical properties of bulk fill composites resin —a systematic review and meta-analysis"
<i>Gerula-Szymańska et al., 2020 [17]</i>	Dental Materials	"Marginal integrity of flowable and packable bulk fill materials used for class II restorations —A systematic review and meta-analysis of in vitro studies"
<i>Kruly et al., 2018 [18]</i>	PLOS ONE	"Meta-analysis of the clinical behavior of posterior direct resin restorations: Low polymerization shrinkage resin in comparison to methacrylate composite resin"
<i>Meereis et al., 2018 [19]</i>	Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials	"Polymerization shrinkage stress of resin-based dental materials: A systematic review and meta-analyses of composition strategies"
<i>Veloso et al., 2018 [20]</i>	Clinical Oral Investigations	"Clinical performance of Bulk-fill and conventional resin compositerestorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis"
<i>Zotti et al., 2021 [21]</i>	European Journal of Dentistry	"Microleakage of Direct Restorations— Comparisonbetween Bulk-fill and Traditional Composite Resins: Systematic Review and Meta-Analysis"

Tabela IV- Estudos Excluídos

Autor/Ano	Causa de exclusão
Cavalheiro, C. P., et al. (2021) [22] Delgado, A. H. S., et al. (2021) [23] Lima, R. B. W., et al. (2018) [24] Lopes, L. C. P., et al. (2020) [25] Splieth, C. H. et al. (2020) [26] Schwendicke, F. et al. (2016) [27] Maran, B. M. et al. (2020) [28] Morais Sampaio, G. A. et al. (2021) [29]	Título e Abstract
Reis, A. F. et al. (2017) [8]	Sem meta-análise
Ajaj, R., et al. (2021) [11]	Sem comparação com resinas convencionais
Dukic W. et al. (2017) [30]	Póster apresentado em congresso

Características de estudos incluídos

As características e resultados das revisões incluídas encontram-se na Tabela V.

Esta *umbrella review* inclui 8 revisões sistemáticas com meta-análise. [1,15-21] Reunindo todos os estudos incluídos nas diferentes revisões sistemáticas podemos afirmar que esta revisão é composta por 203 RCTs e 201 estudos *in vitro*. Destas 8 revisões sistemáticas apenas 3 se apresentam registradas no PROSPERO [15,18,20]. Em relação às ferramentas utilizadas para análise de viés dos estudos, todos os 8 artigos utilizaram a ferramenta da Cochrane. A qualidade da evidência obtida após a análise de viés de cada estudo, demonstrou que 4 estudos apresentam qualidade moderada [1,15-17] enquanto outros 4 estudos apresentam qualidade baixa. [18-21] Em todos os estudos, o objetivo principal era comparar as resinas compostas convencionais com as resinas compostas *Bulk-fill* relativamente a diferentes propriedades mecânicas.

Em relação às propriedades mecânicas avaliadas nos diferentes estudos, o número total cumulativo de propriedades avaliadas relativos a todos os estudos incluídos é de 39. O número de características avaliadas dos vários estudos são:

Arbildo-Vega et al., 2020 – 11 características [1], Bellinaso, M. D. et al., 2019 – 1 característica [15], Cidreira Boaro et al., 2019 – 9 características [16], Gerula-Szymańska et al., 2020 – 1 característica [17], Kruly et al., 2018 – 5 características [18], Meereis et al., 2018 – 1 característica [19], Veloso et al., 2018 – 8 características [20] e Zotti et al., 2021 – 3 características [21].

Entre os vários artigos incluídos nesta revisão, existem propriedades avaliadas que são comuns. As propriedades mecânicas avaliadas que surgiram mais frequentemente nos estudos incluídos foram as seguintes: o aparecimento de cárie secundária ou recorrência de cárie surge em 4 estudos diferentes [1,18,20,21]; a descoloração marginal é avaliada em 4 estudos [1,18,20,21]; da mesma forma a adaptação marginal é registada em 4 estudos distintos [1,18,20,21]; a sensibilidade pós-operatória foi avaliada em 3 estudos diferentes [1,18,20]. De referir que 3 dos estudos apenas avaliaram uma única propriedade [15,17,19].

Quanto aos principais resultados obtidos em cada um dos estudos, estes demonstram uma tendência de similaridade no desempenho clínico das resinas convencionais com o das resinas *Bulk-fill*.

Arbildo-Vega et al., 2020 [1] não obteve diferenças significativas entre os dois tipos de resina após a avaliação das diferentes características relacionadas com desempenho clínico, mesmo independentemente do tipo de restauração utilizado (classe I/II e lesões cervicais não cariosas), do tipo de dentição (primária ou permanente) e da técnica utilizada (incremental, *bulk* ou *two-step bulk*).

Bellinaso et al., 2019 [15] ao abordar e comparar o tempo necessário para realizar a restauração entre os dois tipos de resina verifica que as resinas compostas *Full-body Bulk-fill* necessitam de um menor tempo de cadeira para a realização de restaurações em dentes posteriores do que as resinas convencionais aplicadas incrementalmente, confirmando assim uma das principais características que tornam desejado este tipo de resinas. No entanto, as resinas compostas *Flowable Bulk-fill* não apresentam a mesma evidência.

Cidreira Boaro et al., 2019 [16] conclui que as resinas *Bulk-fill* apresentam um desempenho semelhante ou melhor do que as resinas convencionais. No entanto, apesar de não serem verificadas diferenças entre as duas resinas em relação à resistência, à flexão e resistência à

fratura; já relativamente ao stress de polimerização e a deflexão de cúspide apresentaram-se menores quando nos referíamos às resinas *Bulk-fill*. Ainda de referir que, neste estudo, a contração volumétrica, grau de conversão e microdureza variavam os seus resultados de acordo com a espessura e/ou viscosidade dos materiais.

Gerula-Szymańska et al., 2020 [17] apresenta como principal resultado uma semelhança na integridade marginal entre diferentes tipos de resina *Bulk-fill* (*flowable e packable*). De referir que a integridade marginal foi analisada com base na margem de restauração de dois tipos de tecido, esmalte e dentina.

Kruly et al., 2018 [18] não demonstra nenhuma diferença estatisticamente significativa em nenhuma das características que avalia. Na revisão sistemática destes autores, apesar de existirem estudos a favorecer, quer as resinas *Bulk-fill*, quer as resinas convencionais nas diferentes características avaliadas, em nenhum deles a diferença é suficientemente consistente de forma a retirar uma conclusão. Assim, este estudo conclui que as resinas *Bulk-fill* apresentam desempenho clínico semelhante às restaurações com resinas compostas convencionais.

Meereis et al., 2018 [19] compara o stress de contração de polimerização em diferentes materiais, entre os quais as resinas *Bulk-fill*. Este estudo demonstrou que as resinas *Bulk-fill* revelam melhor potencial para reduzir o stress de contração, principalmente se forem utilizados materiais com baixo módulo de elasticidade, favorecendo assim o uso de materiais fluidos em vez de materiais com viscosidades mais elevadas. No entanto, os autores enumeram, também, outros estudos que contrariam esta afirmação. Assim, concluem que resinas *Bulk-fill* mostraram apenas um potencial moderado na redução do stress mecânico. Veloso et al., 2018 [20] procedeu à divisão das resinas *Bulk-fill* em dois grupos (*base/flowable e full-body/sculpable*) e estas foram avaliadas independentemente com as resinas compostas convencionais. Os resultados não demonstraram diferenças significativas, quer em relação a *base/flowable Bulk-fill*, quer em relação a *full-body/sculpable Bulk-fill*. Assim, o desempenho clínico das resinas compostas *Bulk-fill* é comparável às resinas convencionais em restaurações diretas posteriores. Por fim, em Zotti et al., 2021 [21] as restaurações com resina *Bulk-fill* apresentaram 5,1% de redução do risco de descoloração marginal e 1,4% de cárie secundária, enquanto mostraram 6,5% de aumento do risco de adaptação marginal incorrecta quando comparadas com resinas compostas convencionais. No entanto o autor denota a possível baixa evidência da meta-análise realizada e refere que existe possível risco de viés associado.

Meta-Análise

Na análise quantitativa, meta-análise, foram incluídos apenas 3 estudos. As exclusões em 3 estudos deveram-se há ausência de dados quantitativos de comparação entre as resinas *Bulk-fill* e as resinas convencionais, nomeadamente em Gerula-Szymańska et al., 2020 [17], Meereis et al., 2018 [19], Veloso et al., 2018 [20]. No estudo de Zotti et al., 2021 [21] não ocorria reporte dos números de eventos de cada grupo, apenas o número total de dentes incluídos. Noutro estudo, de Bellinaso et al., 2019 [15] não eram identificadas a média total final e o respetivo desvio padrão, dados essenciais para a meta-análise, uma vez que os resultados deste estudo apresentavam-se em diferença média.

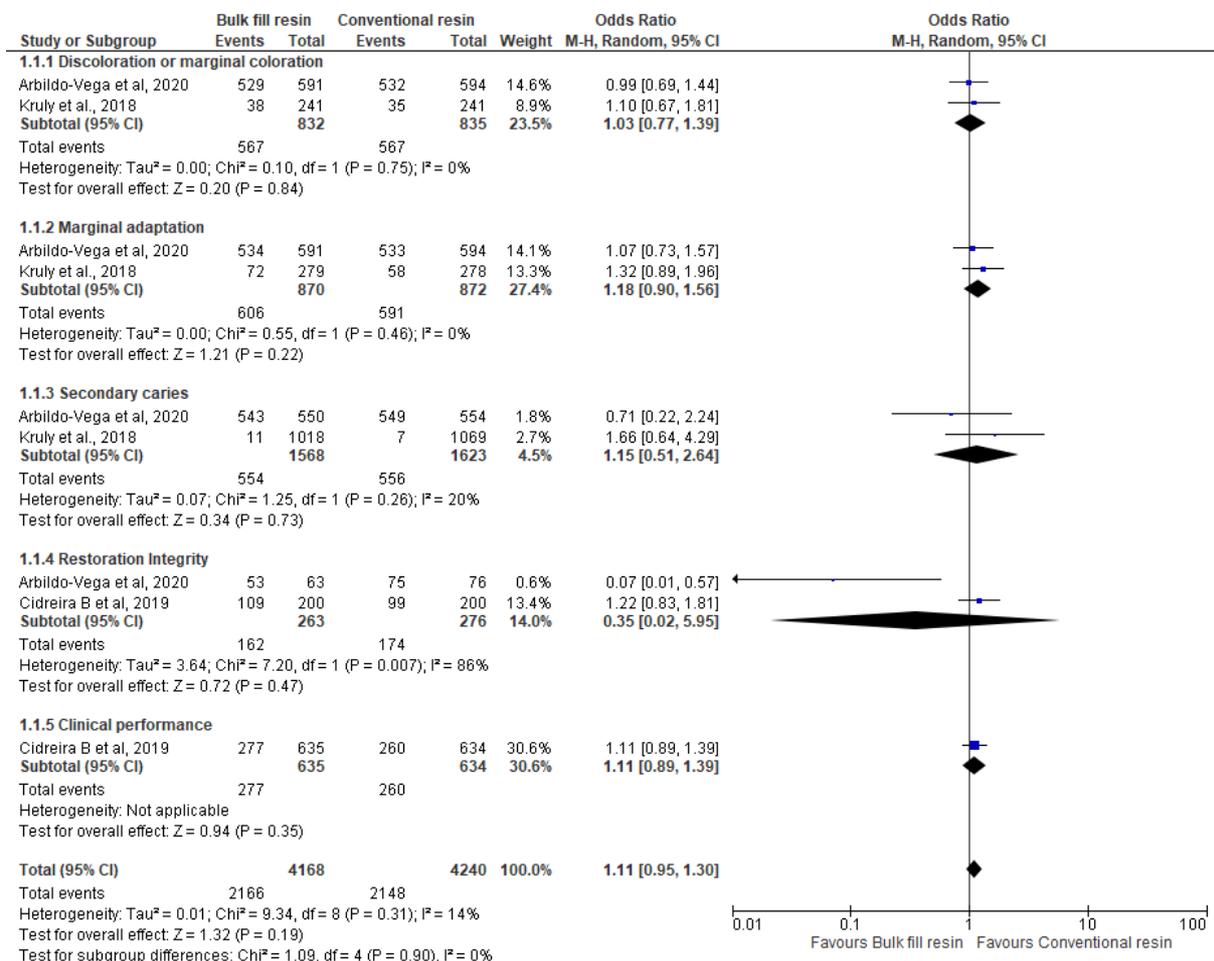


Figura 2 – Medição de resultados por eventos ocorridos (perda/falha da restauração).

Na avaliação da descoloração ou coloração marginal, parece ser indiferente o tipo de resina usado.

Relativamente à adaptação marginal, parece ser indiferente o tipo de resina usado. No entanto, ambas as meta-análises anteriores reportam uma tendência a melhores resultados com a resina convencional, ainda que nenhuma estatisticamente significativa. O resultado global também não é estatisticamente significativo, mas aparentemente, parece ser cerca de 4 vezes mais provável obter um resultado favorável com uma resina convencional do que com uma resina *Bulk-fill*.

No que diz respeito ao aparecimento de cáries secundárias, os resultados com resina convencional ou resina *Bulk-fill* são semelhantes.

Na avaliação da integridade da restauração, também parece ser indiferente o tipo de resina usado, com resultados clínicos semelhantes para ambos os tipos de resina composta.

No desempenho clínico apenas temos informação de um estudo, que não demonstra significância estatística.

No global, ainda que sem significado estatístico, o intervalo de confiança para o OR apresenta-se maioritariamente favorável à utilização da resina convencional, sendo cerca de 5 vezes mais provável obter um bom resultado com uma resina convencional do que com uma resina *Bulk-fill*.

Um dos estudos que foi retirado da meta-análise (pelos motivos explicados acima), o estudo de Bellinaso et al., 2019, avalia o desempenho clínico comparando os dois tipos de resinas *Bulk-fill* (*Fullbody* e *Flowable*) com as resinas convencionais. Os resultados podem ser observados na figura 3, e são favoráveis às resinas *Bulk-fill*, com melhor desempenho clínico das resinas *Flowable* do que das *Fullbody*. [15]

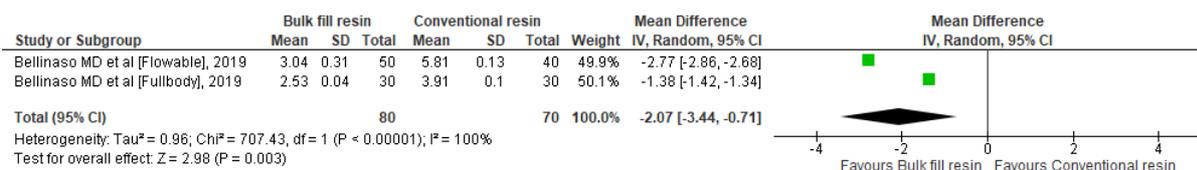


Figura 3 – Desempenho clínico avaliado como diferença média entre cada grupo. [15]

Avaliação da qualidade dos estudos selecionados

A avaliação da qualidade dos estudos selecionados está apresentada na Tabela VI.

Todos os estudos apresentavam informações relativas à pergunta PICO, critérios de inclusão aplicados e pesquisa compreensiva utilizada em cada estudo. A seleção de estudos foi realizada em duplicado em todos os estudos, no entanto, a extração de dados não foi realizada em duplicado em dois dos estudos [16,19]. A lista de estudos excluídos não é apresentada em cinco revisões [1,15-17,21]. A descrição dos estudos incluídos foi realizada em todos os estudos. Todos os artigos apresentam a avaliação do risco de viés dos estudos incluídos, bem como os resultados da combinação estatística, enquanto nenhum dos artigos refere o financiamento dos estudos incluídos. O efeito do ROB na combinação estatística não foi exibido em dois dos artigos incluídos [1,15] e o ROB não foi referido na discussão de três dos artigos [1,16,17]. A heterogeneidade foi discutida em todos os artigos. Apenas um artigo não apresenta análise de viés da publicação [15]. Por fim, dois dos estudos não referem qualquer tipo de financiamento da publicação. [15,19]

Desta forma, com a aplicação dos critérios da ferramenta AMSTAR 2, uma revisão foi considerada de muito baixa qualidade [16], quatro revisões foram consideradas de baixa qualidade [1,15,17,21] e três foram consideradas de qualidade moderada [18-21].

Tabela V- Características dos Estudos incluídos

Autor/ano	Design	Nº de estudos e design	ROB	ROB tool	Amostra	Características avaliadas	Principais resultados
Arbildo-Vega et al., 2020 [1]	SR/MA	16 RCT	Moderate	Cochrane Handbook	1915	Ausência de fraturas, descoloração ou coloração marginal, adaptação marginal, sensibilidade pós-operatória, cárie secundária, estabilidade de cor e translucidez, textura superficial, forma anatômica, integridade dentária adequada (sem desgaste), integridade da restauração e oclusão adequada	“Desempenho clínico de resinas convencionais e resinas <i>Bulk-fill</i> para restaurações de lesões de cárie é semelhante.”
Bellinaso, M. D. et al., 2019 [15]	SR/MA	129 IV	Moderate	Cochrane tool	N/A	Tempo de restauração	“A utilização de uma resina composta <i>full-body Bulk-fill</i> requer um tempo menor para realizar restaurações em dentes posteriores do que as resinas convencionais aplicadas incrementalmente. Não há evidência suficiente para tirar a mesma conclusão em relação às resinas compostas <i>flowable Bulk-fill</i> .”
Cidreira Boaro et al., 2019 [16]	SR/MA	148 RCT	Moderate	Cochrane guidelines	N/A	Desempenho clínico, contração volumétrica, stress de polimerização, deflexão de cúspide, integridade marginal, grau de conversão, microdureza, resistência à flexão e resistência à fratura	“Desempenho semelhante ou melhor às resinas <i>Bulk-fill</i> . Com exceção da menor microdureza destes materiais.”
Gerula-Szymańska et al., 2020 [17]	SR/MA	10 IV	Moderate	Cochrane guidelines	106	Integridade marginal	“As resinas <i>flowable e packable Bulk-fill</i> apresentam integridade marginal semelhante em restaurações de cavidades classe II.”
Kruly et al., 2018 [18]	SR/MA	21 RCT	Low	Cochrane Handbook	N/A	Adaptação marginal, descoloração marginal, cárie secundária, retenção, sensibilidade pós-operatória	“Resinas <i>Bulk-fill</i> com desempenho clínico semelhante às restaurações com resinas compostas convencionais.”
Meereis et al., 2018 [19]	SR/MA	62 IV	Low	Cochrane guidelines	N/A	Stress de contração de polimerização	“Resinas <i>Bulk-fill</i> mostraram apenas um potencial moderado na redução do stress mecânico.”
Veloso et al., 2018 [20]	SR/MA	10 RCT	Low	Cochrane tool	941	Forma anatômica, adaptação marginal, descoloração marginal, combinação da cor, rugosidade da superfície, recorrência de cárie, fratura ou retenção, sensibilidade pós-operatória	“Desempenho clínico das resinas compostas <i>Bulk-fill</i> é comparável às resinas convencionais em restaurações diretas posteriores.”
Zotti et al., 2021 [21]	SR/MA	8 RCT	Low	Cochrane guidelines	778	Descoloração marginal, adaptação marginal, cárie secundária	“Resinas <i>Bulk-fill</i> como materiais confiáveis e eficazes para restaurações diretas. Aceleraram o procedimento em consultório sem prejudicar o sucesso clínico ao longo do tempo.”

SR/MA-Systematic Review/Meta-analysis; RCT- Randomized controlled trials; IV-In vitro; ROB-Risk of Bias

Tabela VI- Avaliação da qualidade dos estudos (AMSTAR 2)

Autor/Ano	PICO	Protocolo	Crítérios de Inclusão	Pesquisa Compreensiva	Duplicado na Seleção	Duplicado na Extração de Dados	Lista de Estudos Excluídos	Descrição dos Estudos Incluídos	Avaliação de risco de viés (ROB)	Financiamento dos Estudos Incluídos	Resultados da Combinação Estatística	Efeito do ROB na Combinação Estatística	ROB na Discussão	Discussão para a Heterogeneidade	Bias da Publicação	Financiamento do Autor e COI Reporting	Qualidade Geral
Arbildo-Vega 2020 [1]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Baixa
Bellinaso 2019 [15]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Baixa
Cidreira 2019 [16]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Muito baixa
Gerula-Szymańska 2020 [17]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Baixa
Kruly 2018 [18]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Moderado
Meereis 2018 [19]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Moderado
Veloso 2018 [20]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Moderado
Zotti et al., 2021 [21]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Baixa

COI- Conflict of Interest; ROB-Risk of Bias

DISCUSSÃO

Esta *umbrella review* teve como objetivo sintetizar a literatura atual sobre resinas compostas *Bulk-fill* utilizadas em restaurações de dentes posteriores, avaliando o seu desempenho clínico e comparando-as com resinas compostas convencionais com base em revisões sistemáticas com meta-análise.

Em suma, os resultados apresentados nesta revisão apontam para uma similaridade entre resinas *Bulk-fill* e resinas convencionais, relativamente às propriedades mecânicas avaliadas. Dos diferentes estudos incluídos, seis destes chegam a esta conclusão após análise e avaliação dos dados recolhidos das meta-análises [1,16-20]. As características que mais evidências demonstraram relativamente à semelhança entre os dois tipos de resinas foram a descoloração ou coloração marginal, a adaptação marginal, cárie secundária e integridade da restauração. No entanto, um dos estudos favorece as resinas *Bulk-fill* quando se avalia o tempo de restauração, ou seja, o seu desempenho clínico [15]; e outro estudo não retira conclusões concretas uma vez que não existiu consenso/padronização na recolha de dados, o que impossibilitou uma meta-análise com boa evidência [21].

No estudo de Arbildo-Vega et al., 2020 [1] todas as características incluídas, ausência de fraturas, descoloração ou coloração marginal, adaptação marginal, sensibilidade pós-operatória, cárie secundária, estabilidade de cor e translucidez, textura superficial, forma anatômica, integridade dentária adequada, integridade da restauração e oclusão adequada, foram avaliadas estatisticamente em relação a três subgrupos: tipo de restauração, tipo de dentição e tipo de técnica. Os resultados demonstraram que não existem diferenças significativas entre resinas convencionais e resinas *Bulk-fill*. Também, no estudo de Kruly et al., 2018 [18], todos os elementos submetidos a análise estatística, nomeadamente adaptação marginal, descoloração marginal, cárie secundária, retenção, sensibilidade pós-operatória, demonstraram que o efeito geral não foi estatisticamente significativo, concluindo que o desempenho clínico é semelhante entre a resina experimental *Bulk-fill* e resina convencional. Da mesma forma, Veloso et al., 2018 [20] também não apresenta diferenças estatisticamente significativas relativamente às características avaliadas: forma anatômica, adaptação marginal, descoloração marginal, combinação da cor, rugosidade da superfície, recorrência de cárie, fratura ou retenção, sensibilidade pós-operatória. Conclui que o desempenho clínico das resinas compostas *Bulk-fill* é comparável às resinas convencionais em restaurações diretas posteriores.

Por fim, no estudo de Zotti et al., 2021 [21], em termos estatísticos, não apresenta uma conclusão, uma vez que a meta-análise se encontra comprometida, como já foi referido. No entanto, é referido que as resinas *Bulk-fill* apresentam um procedimento clínico em consultório mais rápido, sem prejudicar o sucesso clínico a longo prazo.

Em relação a Bellinaso et al., 2019 [15], foi o único estudo incluído que demonstrou diferença estatística significativa que favorece as resinas *Bulk-fill* na avaliação do tempo de restauração, ou seja, do desempenho clínico. O estudo acabou por realizar a comparação entre resinas *Flowable Bulk-fill* e resinas *Full-body Bulk-fill*. As resinas *Flowable Bulk-fill* necessitam de uma camada de resina convencional superficial, pelo facto de apresentarem uma baixa quantidade de carga e, por isso, serem mais susceptíveis ao desgaste. Por outro lado, as resinas *Full-body Bulk-fill* apenas necessitam de um único incremento de resina, ou seja, dispensam a colocação de uma camada de resina convencional à superfície.

Apesar da sua aplicação e propriedades diferentes, elas apresentam, cada uma, as suas vantagens. Enquanto as resinas *Flowable Bulk-fill* se conseguem adaptar melhor às paredes cavitárias, não criando gaps; as resinas *Full-body Bulk-fill* apresentam uma aplicação mais rápida (numa única camada) e com melhores características mecânicas, nomeadamente no que respeita à resistência ao desgaste e microdureza.

No estudo de Cidreira Boaro et al., 2019 [16], em que foram avaliadas nove características, inferiu-se que as resinas convencionais e resinas *Bulk-fill* apresentam um comportamento similar em termos de stress de polimerização, deflexão de cúspide, integridade marginal, grau de conversão, resistência à flexão e resistência à fratura. No entanto, a microdureza apresentou-se como uma das exceções, uma vez que esta pode encontrar-se diminuída em restaurações com resina *Bulk-fill* com uma espessura inferior a 2 mm. Relativamente à contração volumétrica, uma vez dependente da viscosidade inerente ao material utilizado, demonstra resultados diferentes entre os dois tipos de resinas *Bulk-fill* quando comparadas com resinas convencionais. As resinas *Full-body Bulk-fill* apresentaram uma contração similar, enquanto as resinas *Flowable Bulk-fill* revelaram uma menor contração comparativamente às resinas convencionais. Isto deve-se à diferença na composição dos dois tipos de resina *Bulk-fill*. Enquanto as resinas *Flowable Bulk-fill*, que pertencem às resinas inicialmente utilizadas do tipo *Bulk-fill*, apresentam uma maior translucidez e uma menor concentração e tamanho das partículas de carga, resultando numa resina mais fluída; as resinas *Full-body Bulk-fill* tem vindo a ser desenvolvidas e sintetizadas através da utilização de novos tipos de monómeros, partículas de carga e sistemas foto iniciadores, criando uma resina com contração similar às resinas convencionais. Outra característica relacionada com a contração volumétrica é o stress de polimerização. Neste estudo foi observado um menor stress em todas as resinas *Bulk-fill* comparativamente às

resinas convencionais. Esta característica pode ser influenciada por inúmeros fatores, quer pela composição da resina, quer pelo tipo de cavidade a ser restaurada. No entanto, ao autores concluem que materiais que apresentem uma menor rigidez permitem que parte do stress de contração seja dissipado e, conseqüentemente, apresentam um menor stress de contração de polimerização. Em relação à deflexão de cúspide, também se encontra diminuída quando se trata de resinas *Bulk-fill*, comparativamente às resinas convencionais. Este facto, relaciona-se com o stress de polimerização que é gerado na interface entre a restauração e o dente, ou seja, um menor stress nesta zona corresponde a um menor deslocamento de estrutura dentária remanescente. Assim, demonstra-se uma forte relação entre a deflexão de cúspide e o stress de polimerização. O estudo de Meereis et al., 2018 [19], também avalia o stress de contração de polimerização em diferentes materiais e opções restauradoras, demonstrando em relação às resinas *Bulk-fill* um potencial moderado na redução do stress mecânico. O estudo aborda as diferenças existentes entre as resinas de baixa e alta viscosidade e, a sua influência no stress de polimerização. As resinas de baixa viscosidade demonstram uma maior fluidez e, desta forma, aliviam o stress aquando do procedimento restaurador, no entanto, o facto de apresentarem baixa quantidade de carga pode potenciar o stress exercido durante polimerização. O mesmo acontece com as resinas de elevada viscosidade que, contrariamente às resinas de baixa viscosidade (*Flowable Bulk-fill*), apresentam elevada quantidade de carga, o que promove o aumento do módulo de elasticidade e conseqüentemente um aumento do stress. O estudo acaba corroborar o estudo de Cidreira Boaro et al., 2019 [16], uma vez que conclui que, se as resinas *Bulk-fill* apresentarem baixo módulo de elasticidade, demonstram melhor desempenho na redução do stress de polimerização, o que favorece a escolha de materiais fluídos em vez de materiais com uma componente de viscosidade mais preponderante.

Relativamente à integridade marginal, era expectável que, devido a um menor stress, as resinas *Bulk-fill* apresentassem uma melhor integridade marginal que as resinas convencionais. No entanto, o estudo de Cidreira Boaro et al., 2019 [16] refere que a integridade marginal se revela similar para ambos os tipos de resina. Desta forma, o estudo sugere que outros factores podem influenciar este resultado tais como: o sistema adesivo utilizado, a viscosidade do material, a técnica restauradora e a experiência do clínico. No estudo de Gerula-Szymańska et al., 2020 [17], foram avaliadas resinas *Bulk-fill* “*flowable and packable*” em relação à integridade marginal, com resultados de comportamento semelhante em restaurações de cavidades classe II, tal como se concluiu no estudo de Bellinaso et al., 2019. [15]

No que diz respeito ao grau de conversão, este para além de depender das características dos materiais, como o tipo de monómeros, a carga e os sistemas

fotoiniciadores; também é influenciado pelos factores relacionados com a polimerização das resinas, como o fotopolimerizador, a exposição de radiação, e o tipo de fotoativação. No estudo de Cidreira Boaro et al., 2019 [16] foi demonstrado um maior grau de conversão das resinas *Bulk-fill* do que das resinas convencionais, em relação a materiais de viscosidade normal com qualquer espessura e materiais fluídos com espessura superior a 2 mm. A característica que pode ter contribuído de forma mais evidente para este resultado foi a maior translucidez que as resinas *Bulk-fill* apresentam.

As propriedades mecânicas, também, são fundamentais na comparação destas resinas e o seu desempenho clínico. No entanto, nenhuma diferença foi observada relativamente às propriedades mecânicas entre resinas *Bulk-fill* e resinas compostas convencionais. Em relação à microdureza, esta demonstra-se uma exceção, como foi referido anteriormente, uma vez que as resinas convencionais *regular* e *flowable* com uma espessura maior que 2 mm revelam uma maior microdureza comparativamente às resinas *Bulk-fill*. Este resultado é explicado principalmente pela menor concentração de carga encontrada nas resinas *Bulk-fill*, particularmente nas *Flowable* e com espessuras até 2 mm onde o grau de conversão se apresenta similar para ambos os tipos de resina. Por fim, no que diz respeito à resistência à flexão e resistência à fratura, o estudo Cidreira Boaro et al., 2019 [16] indica que as resinas *Bulk-fill* comportam-se de forma semelhante às resinas convencionais, uma vez que ambas demonstraram uma heterogeneidade extremamente baixa (0%), independentemente de se tratar de resinas *regular* ou *flowable*. Desta forma, este estudo acaba por concluir que as interações de todos esses factores não exerceram um efeito significativo sobre o desempenho clínico dos materiais em até 10 anos de *follow-up*.

O facto desta *umbrella review* ter sido elaborada através da consulta abrangente de revisões sistemáticas publicadas na literatura, seguindo de forma consistente e objetiva diversos protocolos, revela-se como um dos seus principais pontos fortes. Como já referido anteriormente, recorreu-se à ferramenta AMSTAR 2 de forma a aferir a qualidade dos estudos incluídos. Tendo em conta o risco de viés mensurado pela ferramenta AMSTAR 2, o financiamento dos estudos incluídos, a lista de estudos excluídos e o ROB na discussão foram apontados como os itens que mais contribuiriam para a diminuição da qualidade dos estudos.

O financiamento dos estudos incluídos é o único item que não está presente em nenhum dos estudos seleccionados nesta revisão. Por esse motivo, e por se tratar de um factor crítico,

em futuras revisões este deve ser incluído pelos investigadores, dado que a sua ausência compromete o resultado apresentado.

No que diz respeito à lista de estudos excluídos, esta não está presente em metade dos estudos selecionados para a revisão [1,15-17]. Dado que a listagem dos estudos excluídos e sua razão de exclusão são fatores importantes, a sua inclusão em estudos futuros é fundamental. O facto de não apresentarem esta listagem pode vir a comprometer a transparência da metodologia usada.

Por fim, o ROB na discussão não está presente em três dos estudos [1,16,17]. É imperativo que os estudos apresentem uma discussão do ROB, de forma a resumir e justificar a inclusão de estudos e conseqüentemente, debater o risco de viés.

No entanto, é importante frisar que todos os estudos [1,15-21] demonstraram de forma adequada, a pesquisa compreensiva, os critérios de inclusão e o protocolo de revisão, como se pode constatar na tabela VI, contribuindo para o aumento da qualidade geral da revisão.

Apesar de apenas serem incluídas revisões sistemáticas, e estas estarem associadas a uma maior evidência científica, é de maior importância sublinhar que os estudos incluídos nestas revisões também têm associados os seus riscos de viés. No entanto, foram exclusivamente incluídos estudos que apresentavam meta-análise, uma vez que a ausência desta pode representar um elevado risco de viés, comprometendo desta forma a qualidade da revisão.

Existem diversos fatores que podem influenciar o resultado final destes procedimentos clínicos, devendo-se sempre ter este facto em consideração. A experiência do clínico que pratica os procedimentos, bem como os responsáveis pela elaboração do estudo são apontados como um dos principais fatores que podem influenciar o resultado.

Desta maneira, de forma obter-se uma interpretação fidedigna dos resultados, devem ser tidas em conta todas as limitações referidas anteriormente. Adicionalmente, de modo a aumentar a evidência científica e facilitar a análise futura de dados, a pesquisa deve ser aplicada de acordo com protocolos padronizados em termos das propriedades a serem examinadas e na recolha de dados.

Em relação à meta-análise realizada, pode-se concluir que de entre as características avaliadas, como a descoloração, adaptação marginal, cáries secundárias, integridade da restauração e desempenho clínico, o resultado parece ser semelhante, independentemente

do tipo de resina utilizada.

A não existência de diferenças clínicas estatisticamente significativas, relatadas nesta *umbrella review*, entre resinas convencionais e resinas *Bulk-fill*, demonstra-se favorável na prática clínica, uma vez que os clínicos poderão optar pela utilização de uma resina de manipulação mais fácil e de menor tempo de cadeira, como é o caso das resinas *Bulk-fill*.

No entanto, se existirem outras prioridades que não se relacionem com as propriedades mecânicas, ou seja, quando a estética se demonstra preponderante, a melhor opção passará pela utilização das resinas convencionais. Isto deve-se ao facto de estas apresentarem uma maior diversidade no que toca à escolha de cores e possibilitarem uma maior capacidade de caracterização da face oclusal, com pigmentação e profundidade da restauração. As resinas *Bulk-fill* disponibilizam poucas opções de cor e apresentam um resultado clínico de uma restauração mais transparente, como é o caso das resinas *Bulk-fill Flow*.

CONCLUSÃO

As evidências científicas que foram obtidas nesta *umbrella review* demonstram que restaurações com resinas compostas do tipo *Bulk-fill* apresentaram um desempenho clínico semelhante às restaurações com resinas compostas convencionais. A avaliação de outros aspectos, como os relacionados com o sucesso a longo prazo das restaurações, precisa de mais estudos e tempo de investigação para melhor determinar a existência de benefícios clínicos reais no uso destas resinas. A qualidade da evidência dos estudos incluídos foi considerada moderada e o risco de viés foi baixo. No entanto, é necessário a implementação de uma padronização dos estudos em relação às características a serem avaliadas e à recolha de dados, com o objetivo de melhorar a evidência científica e facilitar uma posterior análise de dados.

FINANCIAMENTO

Esta pesquisa não apresenta nenhuma fonte de financiamento externo.

REFERÊNCIAS

1. Arbildo-Vega, H. I., et al. (2020). "Clinical Effectiveness of Bulk-fill and Conventional Resin Composite Restorations: Systematic Review and Meta-Analysis." *Polymers (Basel)* 12(8).
2. Chesterman, J., Jowett, A., Gallacher, A., & Nixon, P. (2017). Bulk-fill resin-based composite restorative materials: a review. *British dental journal*, 222(5), 337–344.
3. Goldman M. Polymerization shrinkage of resin-based restorative materials. *Aus Dent J* 1983;28:156–61.
4. Alomari QD, Reinhardt JW, Boyer DB. Effect of liners on cusp deflection and gap formation in composite restorations. *Oper Dent* 2001;26:406–11.
5. Lee MR, Cho BH, Son HH, Um CH, Lee IB. Influence of cavity dimension and restoration methods on the cusp deflection of premolars in composite restoration. *Dent Mater* 2007;23:288–95.
6. Park, J., Chang, J., Ferracane, J., & Lee, I. B. (2008). How should composite be layered to reduce shrinkage stress: incremental or bulk filling?. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*, 24(11), 1501–1505.
7. Leprince JG, Palin WM, Vanacker J, Sabbagh J, Devaux J, Leloup G. Physico-mechanical characteristics of commercially available Bulk-fill composites. *J Dent* 2014;42: 993–1000.
8. Reis, A. F., Vestphal, M., Amaral, R., Rodrigues, J. A., Roulet, J. F., & Roscoe, M. G. (2017). Efficiency of polymerization of Bulk-fill composite resins: a systematic review. *Brazilian oral research*, 31(suppl 1), e59.
9. van Ende, A., de Munck, J., Diogo, /, Lise, P., & Meerbeek, B. van. (2017). Bulk-fill Composites: A Review of the Current Literature. *J Adhes Dent*, 19(2), 95–109. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a38141>
10. Annelies Van Ende, Jan De Munck, Kirsten L. Van Landuyt, André Poitevin, Marleen Peumans, Bart Van Meerbeek, Bulk-filling of high C-factor posterior cavities: Effect on adhesion to cavity-bottom dentin, *Dental Materials*, Volume 29, Issue 3, 2013, Pages 269-277, ISSN 0109-5641, <https://doi.org/10.1016/j.dental.2012.11.002>.
11. Ajaj, R.A.; Farsi, N.J.; Alzain, L.; Nuwaylati, N.; Ghurab, R.; Nassar, H.M. Dental Bulk-fill Resin Composites Polymerization Efficiency: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Compos. Sci.* 2021, 5, 149

12. Ilie, N., Hilton, T. J., Heintze, S. D., Hickel, R., Watts, D. C., Silikas, N., Stansbury, J. W., Cadenaro, M., & Ferracane, J. L. (2017). Academy of Dental Materials guidance-Resin composites: Part I-Mechanical properties. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*, 33(8), 880–894. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2017.04.013>
13. BMJ 2021;372:n71 <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n71>
14. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ* 2017;358:j4008
15. Bellinaso, M. D., et al. (2019). "Do Bulk-fill resins decrease the restorative time in posterior teeth? A systematic review and meta-analysis of in vitro studies." *J Investig Clin Dent* 10(4): e12463
16. Cidreira Boaro, L. C., et al. (2019). "Clinical performance and chemical-physical properties of bulk fill composites resin -a systematic review and meta-analysis." *Dent Mater* 35(10): e249-e264
17. Gerula-Szymanska, A., et al. (2020). "Marginal integrity of flowable and packable bulk fill materials used for class II restorations -A systematic review and meta-analysis of in vitro studies." *Dent Mater J* 39(3): 335-344
18. Kruly, P. C., et al. (2018). "Meta-analysis of the clinical behavior of posterior direct resin restorations: Low polymerization shrinkage resin in comparison to methacrylate composite resin." *PLoS One* 13(2): e0191942
19. Meereis, C., Münchow, E. A., de Oliveira da Rosa, W. L., da Silva, A. F., & Piva, E. (2018). Polymerization shrinkage stress of resin-based dental materials: A systematic review and meta-analyses of composition strategies. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 82, 268–281. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2018.03.019>
20. Veloso, S., Lemos, C., de Moraes, S., do Egito Vasconcelos, B. C., Pellizzer, E. P., & de Melo Monteiro, G. Q. (2019). Clinical performance of Bulk-fill and conventional resin composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. *Clinical oral investigations*, 23(1), 221–233. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2429-7>
21. Zotti, F., Falavigna, E., Capocasale, G., de Santis, D., & Albanese, M. (2021). *Microleakage of Direct Restorations-Comparison between Bulk-fill and Traditional Composite Resins: Systematic Review and Meta-Analysis*. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1724155>

22. Cavaleiro, C. P., et al. (2021). "Use of flowable resin composite as an intermediate layer in class II restorations: a systematic review and meta-analysis." *Clin Oral Investig* **25**(10): 5629-5639.
23. Delgado, A. H. S., et al. (2021). "Scoping review of trials evaluating adhesive strategies in pediatric dentistry: where do simplified strategies lie?" *BMC Oral Health* **21**(1): 33.
24. Lima, R. B. W., et al. (2018). "Depth of cure of bulk fill resin composites: A systematic review." *J Esthet Restor Dent* **30**(6): 492-501
25. Lopes, L. C. P., et al. (2020). "Heating and preheating of dental restorative materials-a systematic review." *Clin Oral Investig* **24**(12): 4225-4235
26. Splieth, C. H., Kanzow, P., Wiegand, A., Schmoedel, J., & Jablonski-Momeni, A. (2020). How to intervene in the caries process: proximal caries in adolescents and adults-a systematic review and meta-analysis. *Clinical oral investigations*, *24*(5), 1623–1636. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03201-y>
27. Schwendicke, F., Göstemeyer, G., Blunck, U., Paris, S., Hsu, L. Y., & Tu, Y. K. (2016). Directly Placed Restorative Materials: Review and Network Meta-analysis. *Journal of dental research*, *95*(6), 613–622. <https://doi.org/10.1177/0022034516631285>
28. Maran, B. M., de Geus, J. L., Gutiérrez, M. F., Heintze, S., Tardem, C., Barceiro, M. O., Reis, A., & Loguercio, A. D. (2020). Nanofilled/nanohybrid and hybrid resin-based composite in patients with direct restorations in posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *Journal of dentistry*, *99*, 103407. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103407>
29. Morais Sampaio, G. A., Rangel Peixoto, L., Vasconcelos Neves, G., & Nascimento Barbosa, D. D. (2021). Effect of mouthwashes on color stability of composite resins: A systematic review. *The Journal of prosthetic dentistry*, *126*(3), 386–392. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.08.001>
30. Dukic W. (2017). Modern preventive procedure and materials in child and preventive dentistry- clinical analysis. Poster presented in congress.
31. Ferracane J. L. (2011). Resin composite--state of the art. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*, *27*(1), 29–38. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2010.10.020>
32. Zimmerli, B., Strub, M., Jeger, F., Stadler, O., & Lussi, A. (2010). Composite materials: composition, properties and clinical applications. A literature review. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin = Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie = Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia*, *120*(11), 972–986.
33. Jandt, K. D., & Sigusch, B. W. (2009). Future perspectives of resin-based dental materials. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*, *25*(8), 1001–1006. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2009.02.009>