



**FACULDADE DE  
MEDICINA DENTÁRIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO**

**Artigo de Revisão Bibliográfica**

**Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto**

## **“Resinas Bulk-fill, uma nova geração – Revisão de Conceitos”**

Ana Rita Lopes Alexandre

Porto, 2020





**FACULDADE DE  
MEDICINA DENTÁRIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO**

**Artigo de Revisão Bibliográfica**

**Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto**

**“Resinas Bulk-fill, uma nova geração – Revisão de Conceitos”**

Autor:

Ana Rita Lopes Alexandre<sup>1</sup>

Orientadora:

Patrícia Micaela Teixeira Pires<sup>2</sup>

Porto, 2020

---

<sup>1</sup> Estudante do 5º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, up201203360@fmd.up.pt

<sup>2</sup> Professora Auxiliar Convidada da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, ppires@fmd.up.pt



# Agradecimentos

Em primeiro lugar agradecer à Professora Doutora Patrícia Pires pela paciência e orientação que me ofereceu durante a realização trabalho. Obrigada pela compreensão e prontidão em tudo, ajudou-me imenso neste atribulado percurso.

Aos meus pais agradeço o apoio incondicional que me deram ao longo dos anos. Com vocês aprendi a nunca desistir e enfrentar os meus medos para conseguir o objetivo. Obrigado por me deixarem lutar por aquilo em que acredito e por entenderem as longas horas e a falta de sono.

Ao meu irmão, o meu bem mais precioso, obrigada por seres um excelente amigo e o melhor irmão que poderia alguma vez ter sonhado. Estás sempre pronto a me ajudar e foste uma das pessoas mais importantes no decorrer deste percurso, nunca me deixaste desistir mesmo quando eu pensava que podia não estar no caminho certo.

Ao meu namorado, António, que apesar de longe é um grande suporte. Obrigada por sempre me dares a ver o lado positivo da situação, por muito negra que ela seja. Agradeço-te a paciência que tens para aturar os meus momentos de stress, quando é tudo ao mesmo tempo e eu não sei por onde me virar. Apesar de estarmos tão afastados estás sempre presente.

Por último, aos meus amigos, obrigada por compreenderem os dias sem nenhuma chamada ou mensagem, e a falta de tempo para conversar um bocadinho. Agradeço do fundo do coração todo o apoio que sempre me deram e por acreditarem em mim ao longo destes anos.



# Índice

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Índice de Abreviaturas .....     | 3  |
| Resumo .....                     | 4  |
| Abstrat.....                     | 6  |
| Introdução .....                 | 8  |
| Materiais e métodos .....        | 11 |
| Resultados .....                 | 13 |
| Discussão .....                  | 18 |
| Compósitos Bulk-fill .....       | 19 |
| Polimerização .....              | 20 |
| Microinfiltração .....           | 24 |
| Conclusão.....                   | 25 |
| Referências Bibliográficas ..... | 27 |
| Anexos .....                     | 30 |

## Índice de Abreviaturas

---

**DC** – grau de conversão

**BF** – bulk-fill

**MOD** – mésio-ocluso-distal

**Z100** – Z100 material restaurador

**TNC ou TNCBF** – Tetric N-Ceram Bulk-fill

**FBF** – Filtek Bulk-Fill

**ABF** – Aura Bulk-Fill

**JAC** – junção amelocementária

**DOC** – profundidade de polimerização

**HV** – valor da dureza

**MH** - microdureza

**TEFBF** – TetricEvoFlow Bulk Fill

**SDRBF** – Surefil SDR Bulk-Fill

**FDCBF** – Fill-Up Dual Cure Bulk-Fill

**EXF** – Esthet-X flow

**FZ** – Filtex Z250

# Resumo

**Introdução** – A introdução das resinas compostas permitiu grandes avanços ao nível estético na medicina dentária, dando uma nova dimensão à dentisteria conservadora e estética. No entanto, uma característica inerente a estes materiais é a contração de polimerização, que pode ocasionar alguns problemas clínicos. Outra desvantagem das resinas compostas é a sua limitada profundidade de polimerização o que requer a resina composta seja aplicada na cavidade por incrementos, podendo originar contaminação ou incorporação de bolhas e levando a um tempo de execução mais elevado. Nos últimos anos, compósitos resinosos bulk-fill foram introduzidos no mercado como um melhoramento das denominadas resinas “condensáveis”, com vantagens como a diminuição do tempo clínico necessário para o tratamento restaurador e melhores propriedades físico-mecânicas.

**Objetivos** – Comparar os compósitos resinosos bulk-fill com as resinas convencionais, tentando deste modo compreender se existem vantagens reais na sua utilização clínica.

**Materiais e métodos** – Procedeu-se a uma pesquisa bibliográfica na base de dados PubMed, Scielo e Cochrane library utilizando os conectores booleanos AND e OR, com as palavras chave “bulk-fill composites”, “convencional composites”, “bulk-fill resins”, “dental restoration” e “teeth restorations”. Foram incluídos artigos de revisão bibliográfica, revisão sistemática e metaanálises, com um limite temporal de 5 anos.

**Resultados** – Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 8 artigos foram selecionados para esta revisão.

**Discussão** – Estudos mostram que as resinas convencionais são altamente estéticas e apresentam uma boa força de ligação ao sistema adesivo e por conseguinte à estrutura dentária; no entanto, apresentam uma técnica de colocação demorada e à qual estão associadas inconvenientes como a falha de ligação entre incrementos de resina. Este acontecimento tem como consequência a formação de espaços e falhas que podem permitir a entrada de bactérias e aparecimento de novas lesões cariosas, levando ao fracasso da restauração. Outra desvantagem destas resinas é a elevada contração de polimerização que pode levar a falhas adesivas entre o dente e a restauração, descoloração marginal, sensibilidade pós-operatória e microfissuras do esmalte. As resinas bulk-fill foram lançadas no mercado com a vantagem de poderem ser colocadas em incrementos maiores permitindo, assim, diminuir o tempo clínico, mas também evitar as desvantagens das suas antecessoras. Estudos in vitro e in vivo demonstram que estas resinas são uma alternativa igualmente eficaz na restauração dentária.

**Conclusão** – As resinas bulk-fill apresentam boas propriedades mecânicas e estéticas podendo ser uma alternativa aos compósitos tradicionais, principalmente em dentes posteriores.

**Palavras-chave**- Bulk-fill resins; Bulk-fill composites; Convencional composites; Dental restoration; Teeth restorations.

# **Abstrat**

**Introduction** – The introduction of composite resins allowed relevant advances in the aesthetic field of dental medicine, giving a new dimension to conservative and esthetic dentistry. However, an inherent characteristic of these materials is the polymerization shrinkage, which can cause some clinical problems. Another disadvantage of composite resins is their limited depth of cure, which requires the composite resin to be applied in the cavity in increments and may lead to contamination or incorporation of bubbles, leading to a higher execution time. In recent years, bulk-fill resin composites have been introduced to the market as an improvement over the so-called “condensable” resins, with advantages such as the reduction of the clinical time required for restorative treatment and better physical-mechanical properties.

**Aim** – Compare bulk-fill resin composites with conventional resins, trying to understand if there are real advantages in their clinical use.

**Materials and Methods** – A bibliographic search was performed in the PubMed, Scielo and Cochrane library database using the Boolean connectors AND and OR, with the keywords “bulk-fill composites”, “conventional composites”, “bulk-fill resins”, “dental restoration” and “teeth restorations”. Bibliographic reviews, systematic reviews and meta-analysis articles were included, with a time limit of 5 years.

**Results** - After applying the inclusion and exclusion criteria, 8 articles were selected for this review.

**Discussion** – Studies show that conventional resins are highly aesthetic and have a good bonding strength to the adhesive system, and therefore to the dental structure; however, they present a time-consuming laying technique and are associated with drawbacks such as the failure of bonding between resin increments. This event results in the formation of spaces and gaps that can allow the entry of bacteria and the appearance of new carious lesions, leading to the failure of the restoration. Another disadvantage of these resins is the high polymerization shrinkage that can lead to adhesive failures between the tooth and the restoration, marginal discolouration, post-operative sensitivity and enamel micro-cracks. Bulk-fill resins were launched on the market with the advantage of being able to be placed in larger increments, thus reducing clinical time, but also avoiding the disadvantages of their predecessors. In vitro and in vivo studies demonstrate that these resins are an equally effective alternative in dental restoration.

**Conclusions** – Bulk-fill resins have good mechanical and aesthetic properties and can be an alternative conventional composites, mainly in posterior teeth.

**Keywords**- Bulk-fill resins; Bulk-fill composites; Convencional composites; Dental restoration; Teeth restorations.

# Introdução

Desde da sua introdução em 1960,<sup>(1)</sup> os compósitos à base de resina tem dado uma nova dimensão à dentisteria conservadora e estética,<sup>(2)</sup> devido às suas características estéticas que simulam o tecido dentário,<sup>(1)</sup> mas também porque apresentam uma adequada força de adesão ao tecido dentário e boas propriedades óticas.<sup>(3)</sup> Além do melhoramento das propriedades mecânicas, estas resinas possuem a habilidade de mimetizar a aparência natural do dente,<sup>(2)</sup> estando disponíveis em diferentes tons.<sup>(3)</sup>

A técnica incremental, com camadas no máximo de 2mm, tem sido considerada o gold standart para restaurar cavidades com compósitos resinosos fotopolimerizáveis.<sup>(2)</sup> Esta técnica é maioritariamente utilizada em cavidades profundas que excedem o tamanho de um incremento, principalmente relacionadas com dentes posteriores, onde a restauração em camadas permite obter uma conversão dos monómeros consistente e reduzida contração de polimerização, ou então em cavidades altamente estéticas, onde esta técnica permitiu mimetizar a estética natural dos dentes.<sup>(4)</sup>

Ao restaurar cavidades, principalmente as mais profundas, com esta técnica, o risco de incorporar bolhas de ar ou não conseguir manter um isolamento adequado, pode levar à contaminação entre incrementos diminuindo as propriedades mecânicas do compósito<sup>(2)</sup> e influenciando assim a longevidade da restauração.<sup>(5)</sup> Além de necessitar de mais tempo clínico e das complexidades de execução, principalmente em dentes posteriores,<sup>(2, 5)</sup> a técnica incremental tem também como desvantagens apresentar uma força de ligação reduzida assim como espaços, contaminação e falhas na ligação entre os incrementos de compósito.<sup>(2)</sup> Ademais, o stress gerado nestes materiais pela contração de polimerização é uma preocupação, uma vez que uma inadequada integridade da margem dente-restauração, fissuras e hipersensibilidade pós-operatória são consequências deste processo.<sup>(3, 5)</sup>

Todos estes fatores levaram os fabricantes a tentarem desenvolver resinas “condensáveis” e mais recentemente, aplicando tecnologias já utilizadas no passado ao desenvolvimento de uma nova classe de compósitos resinosos, as resinas bulk-fill. Segundo os fabricantes estes compósitos podem ser corretamente fotopolimerizados quando aplicados em camadas até 4-5mm de espessura, enquanto apresentam uma baixa contração de polimerização. Mais ainda, a técnica de colocação é simples e necessita de menos tempo clínico para a realização dos procedimentos restauradores.<sup>(6)</sup> Tudo isto é possível devido à modificação do conteúdo da matriz orgânica e das partículas de carga nestes compósitos, de modo a melhorar o desempenho clínico dos mesmos.<sup>(7)</sup>

A grande variedade de alternativas e opções de sistemas, para tratar uma cavidade com compósitos à base de resina, passíveis de encontrar no mercado apresenta um grande desafio<sup>(8)</sup> para o médico dentista na hora de escolher qual o melhor material para utilizar em cada caso específico. É por isso de extrema importância a pesquisa e investigação científica sobre estes produtos e as suas propriedades, de forma a permitir uma escolha ponderada e assertiva.

Apesar dos benefícios já conhecidos das resinas bulk-fill, estes compósitos devem possuir, inevitavelmente, propriedades físico-mecânicas similares ou melhores que os compósitos resinosos convencionais.<sup>(9)</sup> Segundo revisões sistemáticas recentes, o desempenho clínico das resinas bulk-fill, em restaurações em dentes posteriores, parece ser similar ao dos compósitos à base de resina

convencionais, apesar do número pequeno de estudos incluídos e do curto período de seguimento.<sup>(5)</sup> Além destes, outros estudos observaram que os compósitos à base de resina bulk-fill apresentavam uma força de ligação, no geral, superior ou comparável à dos convencionais. No entanto, também foi descrito que as resinas bulk-fill exibem mais falhas ao longo da parede gengival que os compósitos convencionais.<sup>(9)</sup> Não obstante, os compósitos bulk-fill parecem ser uma alternativa atraente para restaurações posteriores, principalmente pela simplificação da técnica e pelo curto período clínico.<sup>(5)</sup>

Esta revisão bibliográfica tem então como objetivo aceder ao máximo de informação possível sobre os compósitos resinosos bulk-fill, de forma a compreender se a sua utilização apresenta vantagens reais quando comparada com a dos compósitos resinosos convencionais.

# **Materiais e métodos**

Inicialmente realizou-se uma pesquisa no motor de busca PubMed, Scielo e Cochrane library com caracteres booleanos e as palavras-chave – “bulk-fill resines OR bulk-fill composites AND convencional composites” – foram incluídos apenas os artigos dos últimos 5 anos, tendo sido encontrados 195 artigos. Uma segunda pesquisa foi realizada, no mesmo motor de busca, utilizando novamente os caracteres booleanos e as palavras-chave – “bulk-fill resines OR bulk-fill composites AND dental restoration” – sendo incluídos apenas estudos dos últimos 5 anos, obtiveram-se 320 artigos. Realizou-se uma terceira pesquisa, novamente na PubMed, utilizando os caracteres booleanos e as palavras-chave – “bulk-fill resines OR bulk-fill composites AND teeth restoration” – o filtro “Data de publicação” foi utilizado para se obter artigos com no máximo 5 anos, resultando numa lista de 320 resultados. As pesquisas foram cruzadas e todos os artigos que estavam repetidos foram excluídos.

Da lista final de artigos foram selecionados aqueles que se enquadravam no objetivo desta revisão bibliográfica, incluindo esta 8 referências.

# Resultados

| Estudo<br>(Ano)               | Título                                                                                                       | Objetivo                                                                                                                                                                                                                                                                          | Materiais                                                                                                                                            | Amostras                                                                                                                                                                                                                                                                   | Resultados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Velo et al.<br/>(2019)</b> | Influence of Modulated Photo-Activation on Shrinkage Stress and Degree of Conversion of Bulk-Fill Composites | Avaliar as propriedades de polimerização dos materiais bulk-fill (alta-viscosidade e fluídos) usando luz contínua de alta intensidade e fotopolimerização intermitente em termos de contração de polimerização e DC                                                               | <b>1.</b> Filtek Z350XT Flow<br><b>2.</b> Surefil SDR<br><b>3.</b> Filtek Bulk Fill Flow<br><b>4.</b> Z350XT<br><b>5.</b> Filtek Bulk Fill Posterior | <b>Contração de polimerização</b> – 10 grupos (n=6), cada amostra foi inserida, em volumes constantes (12mm <sup>3</sup> ), entre duas placas retangulares (6x2mm) com 1mm de espaço entre elas                                                                            | <p>Os compósitos resinosos BF fluídos apresentaram diferenças significantes nos valores da contração de polimerização, que foram mais baixos que os obtidos pelos compósitos de alta-viscosidade.</p> <p>Entre os compósitos fluídos testados, o Filtek Z350XT Flow constatou ter maior contração de polimerização do que todos os compósitos dentários, para todo o tempo.</p>                              |
| <b>Lins et al.<br/>(2019)</b> | Biomechanical behaviour of bulk-fill resin composites in class II restorations                               | Avaliar as propriedades biomecânicas expressas através da contração de polimerização, manchas nas cúspides durante o procedimento restaurador, carga compressiva axial e falha, assim como a força à fratura e modo de falha, em molares com grandes restaurações classes II MOD. | <b>Z100</b> – Z100 restorative material<br><b>TNC</b> – Tetric N-Ceram Bulk-Fill<br><b>FBF</b> – Filtek Bulk-Fill<br><b>ABF</b> – Aura Bulk-Fill     | 64 terceiros molares humanos, sem lesões cariosas, com coroas de tamanho e forma similares<br><br><b>Cavidades:</b><br>– largura vestibulo-lingual de 4mm e uma profundidade de 3mm<br>– caixas interproximais com margem oclusal 1-2mm acima da JAC e profundidade de 4mm | <p>O teste posthoc de Turkey apontou que o grupo Z100 apresentou os valores mais altos de contração de polimerização, estatisticamente significativos quando comparados com os do grupo TNC (<math>p &lt; 0.017</math>)</p> <p>Os grupos das diferentes resinas BF apresentaram valores de contração de polimerização baixos, no entanto não são estatisticamente diferentes (<math>p &gt; 0.169</math>)</p> |

|                                   |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Boaro et al. (2019)</b></p> | <p>Clinical performance and chemical-physical properties of bulk fill composites resin – a systematic review and meta-analysis</p> | <p>Realizar uma revisão sistemática dos estudos que avaliam o desempenho clínico e <i>in vitro</i> dos compósitos resinosos bulk-fill em comparação com os convencionais, em ensaios clínicos randomizados que examinem as seguintes propriedades <i>in vitro</i>: contração volumétrica, stress da polimerização, qualidade marginal, deflexão das cúspides, grau de conversão, microdureza, resistência à flexão e resistência à fratura.</p> | <p>143 artigos foram incluídos</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– 32 avaliavam a contração de polimerização</li> <li>– 20 mediam o stress da polimerização</li> <li>– 19 determinaram o DC</li> <li>– os restantes avaliaram os outros critérios de inclusão</li> </ul> | <p>Entre os materiais com viscosidade regular, os compósitos BF apresentaram contração de polimerização semelhante à dos compósitos convencionais.</p> <p>Quando consideradas as resinas fluídas, valores maiores foram observados para as resinas convencionais do que para as BF.</p> <p>Os compósitos convencionais obtiveram valores de stress da polimerização maiores do que os compósitos BF.</p> <p>Foi observado um maior grau de conversão para as resinas BF, quando comparadas com as convencionais, em espessuras de 2mm em materiais com viscosidade regular e espessuras maiores que 2mm, independentemente da viscosidade do material.</p> |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                     |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Fidalgo et al. (2019)</b></p> | <p>Adhesiveness of bulk-fill composite resin in permanente molars submitted to <i>Streptococcus mutans</i> biofim</p> | <p>Avaliar a resistência da união à microtração e da microinfiltração das resinas bulk-fill, em dentes permanentes submetidos a um desafio criogénico através de um modelo microbiológico.</p>                                                                             | <p>1. Filtek Z350 XT<br/>2. Bulk Fill</p>                                                                                                                                                                                                    | <p>60 terceiros molares humanos imaturos, sem nenhum sinal de lesão cariosa, defeitos do desenvolvimento do esmalte ou fraturas</p> <p><b>Cavidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 5mm de mesial para distal</li> <li>– 3mm de vestibular para lingual</li> <li>– 2mm de profundidade</li> </ul> | <p>O teste de Hruskal-Wallis mostrou existir diferenças significativas, na força de ligação, entre os grupos.</p> <p>A resina Filtek Z350 XT teve maior resistência da união à microtração, quando comparada com o compósito Bulk Fill, tanto no grupo de controlo (sem desafio cariogénico), como no grupo submetidos ao desafio cariogénico.</p>                                                                                                       |
| <p><b>Aggarwal et al (2019)</b></p> | <p>The comparative evaluation of depth of cure of bulk-fill composites – An <i>in vitro</i> study</p>                 | <p>Agrupar diferentes compósitos BF (viscosidade normal, fluídos e dual cure), para uso em dentes posteriores, e comparar as suas propriedades físico-mecânicas, focando na DOC e microdureza, em condições ótimas de polimerização, com as de dois RBC convencionais.</p> | <p><b>TNCBF</b> - Tetric N-Ceram bulk fill<br/><b>TEFBF</b> – TetricEvoflow bulk fill<br/><b>SDRBF</b> – Surefil SDR bulk-fill<br/><b>FDCBF</b> – Fill-Up Dual cure bulk-fill<br/><b>EXF</b> – Esthet-X flow<br/><b>FZ</b> – Filtex Z250</p> | <p>6 grupos (n=10)</p> <p>Moldes de resina acrílica opacos com um buraco de 6mm de diâmetro e 4mm de altura foram preparados para posterior criação das amostras de cada grupo</p>                                                                                                                                  | <p>Todos os compósitos mostraram valores de HV mais baixos para a superfície inferior da amostra, quando comparada com a superior (<math>p &lt; 0.05</math>).</p> <p>Resultados da relação da microdureza da superfície inferior para a superior – SDRBF (0.84) &gt; TEFBF (0.81) &gt; FZ (0.79) &gt; TNCBF-FDCBF (0.78) &gt; EXF (0.73).</p> <p>Dentro dos compósitos resinosos BF, o HV da superfície inferior do SDRBF e do TEFBF excedeu os 80%.</p> |

|                             |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                              |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Chaves et al. (2019)</b> | Interfacial Properties and Bottom/Top Hardness Ratio Produced by Bulk Fill Composites in Dentin Cavities                                       | Analisar a força de ligação, relação da dureza da superfície inferior/superior, adaptação marginal e infiltração na união das resinas bulk-fill de viscosidade regular em cavidades de dentina, e comparar com os resultados obtidos com as resinas convencionais.                                                                                                                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Filtek Z250 XT</li> <li>2. Filtek Bulk Fill</li> <li>3. Aura</li> <li>4. Aura Bulk Fill</li> </ol> | <p>4 grupos (n=10)</p> <p>Incisivos de bovinos</p>                                            | <p>Entre os diferentes materiais, foram encontradas diferenças significativas para a relação da dureza da superfície inferior/superior (<math>p &lt; 0.01</math>).</p> <p>Não foram encontradas diferenças significativas entre os compósitos em relação à força de ligação (<math>p = 0.07</math>)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Melo et al. (2019)</b>   | Morphochemical characterization, microhardness, water sorption, and solubility of regular viscosity bulk fill and traditional composite resins | <p>Este estudo tinha dois objetivos distintos:</p> <p><b>a)</b> avaliar o efeito da técnica de enchimento da cavidade (incremental ou bulk) dos compósitos convencionais e BF na sorção da água, solubilidade e microdureza do material</p> <p><b>b)</b> caracterizar os elementos químicos, das fases orgânica e inorgânica, e a morfologia das partículas de carga das resinas convencionais e BF</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aura</li> <li>2. Aura Bulk Fill</li> <li>3. Filtek Z250XT</li> <li>4. Filtek Bulk Fill</li> </ol>  | <p>80 amostras (n=10; 8 grupos)</p> <p>Molde metálico com 5mm de diâmetro e 4mm de altura</p> | <p>Diferenças significativas foram encontradas entre compósitos (<math>p &lt; .001</math>), entre técnicas de enchimento (<math>p &lt; .001</math>), entre superfícies (<math>p &lt; .001</math>) e na junção dos três fatores (<math>p &lt; .01</math>).</p> <p>Na superfície superior, ambas as técnicas forneceram MH semelhante para todos os compósitos. No entanto, a técnica em bulk apresentou valores mais baixos do que a técnica incremental para todos os compósitos na superfície inferior.</p> <p>A maioria dos compósitos demonstrou um aumento maior da dureza na superfície superior do que na inferior, exceto o Aura.</p> |

# Discussão

## Compósitos Bulk-fill

---

O uso de compósitos à base de resina, em procedimentos restauradores, é a primeira escolha para restaurações diretas em dentes anteriores e posteriores<sup>(5, 10)</sup>, devido à sua estética, preparações conservadoras, baixo custo e um comportamento clínico satisfatório.<sup>(5)</sup>

A técnica de restauração mais usada é a incremental, que consiste na colocação de compósito na cavidade em camadas de no máximo de 2mm para diminuir a contração de polimerização e, conseqüentemente, o fator C, garantindo assim, uma taxa de sucesso clínico maior.<sup>(10)</sup> No entanto, esta técnica apresenta algumas desvantagens como a possibilidade de deixar espaços vazios, mas também o facto de requerer mais tempo clínico para reduzir o fator C.<sup>(10)</sup> Se a contração de polimerização não é minimizada, pode ocorrer um aumento da sensibilidade pós-operatória, infiltração marginal e cárie secundária.<sup>(8, 10)</sup> Ademais, os compósitos resinosos convencionais apresentam uma dificuldade adicional, quando é necessário fazer restaurações em cavidades mais profundas, devido à capacidade limitada na profundidade de fotopolimerização.<sup>(3)</sup> Além de tudo isto, a técnica incremental depende das competências do médico dentista, podendo levar ao comprometimento da oclusão, função e estética se não for realizada corretamente.<sup>(10)</sup>

Para tentar minimizar todas estas possíveis desvantagens dos compósitos convencionais, foram criados os compósitos bulk-fill.<sup>(3)</sup> Estes apresentam maior capacidade na profundidade de polimerização e menor contração de polimerização, permitindo ao operador colocar incrementos até 4-5mm,<sup>(5, 8, 10)</sup> possibilitando a substituição da dentina e esmalte num único passo.<sup>(2)</sup> Estas resinas apresentam mediadores de polimerização, como o Irgacure819 e o Ivocerin, que reduzem a contração de polimerização sem diminuir o grau de conversão de monómeros em polímeros, contendo uma boa quantidade de carga inorgânica e apresentando boas propriedades mecânicas. Por serem mais translúcidas ajudam na apropriada polimerização, mas em resultados estéticos pouco satisfatórios devido ao aumento da qualidade da reflexão da luz.<sup>(5, 10)</sup> O uso desta técnica de colocação do material resinoso em bloco, em que um único incremento é empregue, representa uma diminuição do tempo clínico no tratamento restaurador,<sup>(8, 10)</sup> principalmente em dentes posteriores,<sup>(2)</sup> devido à sua simplicidade.<sup>(8, 10)</sup> Além disso, a colocação do compósito desta forma, permite a eliminação de espaços que podem ocorrer na técnica incremental.<sup>(5, 10)</sup>

As resinas bulk-fill encontram-se disponíveis em duas viscosidades: fluída ou baixa-viscosidade e alta-viscosidade ou corpo inteiro. As resinas bulk-fill fluídas por norma apresentam um baixo conteúdo de carga e conseqüentemente menor resistência ao desgaste, e por isso necessitam de uma camada final, uma capa, de um compósito à base de resina convencional. Enquanto que, os compósitos resinosos bulk-fill de alta-viscosidade dispensam a capa e podem ser utilizadas para preencher toda a cavidade.<sup>(5, 6)</sup>

## Polimerização

---

O sucesso clínico de uma restauração e a sua sobrevivência num longo período depende de muitos fatores como, por exemplo, o operador e as condições físicas. No entanto, outros parâmetros podem afetar a integração marginal, influenciando a qualidade da interface e a força de ligação entre a resina e o tecido dentário.<sup>(8)</sup> A execução de restaurações em compósito é uma técnica sensível e necessita de adequada fotopolimerização para assegurar uma polimerização completa,<sup>(2)</sup> em virtude de já ter sido comprovado que uma reduzida polimerização leva a propriedades físicas inadequadas que, podem mesmo levar em última instância à falha clínica da restauração.<sup>(11)</sup>

Durante a polimerização, o stress na interface é regulado por fatores como a proporção entre as áreas de superfície ligadas e não-ligadas (fator C), o módulo de elasticidade do material restaurador, a força de ligação do adesivo, o volume de contração, o grau de conversão e o modo de fotopolimerização.<sup>(8)</sup> Uma polimerização efetiva necessita de uma luz com o comprimento de onda adequado, tempo de exposição prolongado e uma reduzida distância entre a luz e o composto resinoso.<sup>(10)</sup>

Apesar dos resultados promissores dos compósitos bulk-fill, na correta polimerização de incrementos com espessura até 4mm sem prejudicar a contração de polimerização, a composição do material pode influenciar as características da polimerização. A qualidade da rede de polímeros formada é dependente o grau de conversão geral, uma vez que a conversão de monómeros para polímeros, está relacionada com a contração volumétrica no processo de polimerização.<sup>(12)</sup> Ademais, a magnitude da contração de polimerização, gerada durante o processo, depende de vários fatores, como a configuração da cavidade (fator C), o tipo de partículas de carga e a sua distribuição, a taxa de polimerização e a técnica de foto-ativação e os monómeros da resina.

Por tudo isto, reduzir a contração de polimerização é uma preocupação constante para os médicos dentistas quando realizam restaurações posteriores diretas com compósitos à base de resina, uma vez que, este processo encontra-se associado a falhas nas margens, recorrência de cárie, fratura do dente, deflexão das cúspides e sensibilidade pós-operatória.<sup>(12)</sup>

Velo et al.<sup>(12)</sup> demonstrou que as resinas bulk-fill de alta-viscosidade não apresentavam melhor contração de polimerização quando comparadas com as convencionais, na verdade, apresentam igual ou maior contração. Estes resultados podem ser associados ao alto teor de carga destes materiais, o que é diretamente proporcional à formação de uma maior contração de polimerização, através da redução da capacidade de fluidez do compósito.<sup>(12)</sup> Além do mais, neste estudo também foi concluído que os compósitos resinos bulk-fill fluídos apresentavam melhores propriedades de polimerização em termos de contração de polimerização. Estes resultados relacionam-se com o menor teor em carga deste tipo de viscosidade das resinas que resulta num módulo mais baixo e, é por isso, considerado um fator para a reduzida contração de polimerização.<sup>(12)</sup>

Lins et al.<sup>(13)</sup>, no seu estudo sobre o comportamento biomecânico dos compósitos resinosos bulk-fill, apresentou resultados diferentes do estudo anterior. Neste caso, as resinas bulk-fill apresentaram uma contração de polimerização menor quando comparadas com uma convencional, tendo o autor referido que os resultados obtidos eram provavelmente devido à redução na quantidade de monómeros de baixo peso molecular, por exemplo a TEGDMA, e adição de monómeros com alto peso molecular, como a UMDA aos compósitos à base de resina bulk-fill. No entanto, os dois testes foram realizados com amostras completamente diferentes, enquanto Velo et al.<sup>(12)</sup> utilizou modelos metal e um volume constante, Lins et al.<sup>(13)</sup> tinha como amostras dentes humanos sem lesões cariosas e com dimensões semelhantes, estas variações podem alterar o resultado final dos testes e daí se obterem diferentes resultados para os mesmos materiais.<sup>(14)</sup>

Uma meta-análise realizada por Boaro et al.<sup>(14)</sup> concluiu que a contração de polimerização depende da viscosidade do material, uma vez que, as resinas bulk-fill de alta-viscosidade apresentavam uma contração de polimerização similar às convencionais. No entanto, os compósitos bulk-fill fluidos sofriam menos contração do que os convencionais fluidos.

### – **Profundidade de polimerização**

Pode-se definir a profundidade de polimerização como a espessura de compósito que é corretamente polimerizada, isto é, a profundidade até à qual a luz é capaz de polimerizar o material. Esta propriedade depende de vários fatores, tais como, o tipo e tamanho das partículas de carga, o tempo de exposição à luz e a composição da resina.<sup>(2)</sup>

Uma forma que tem sido sugerida para examinar esta característica dos compósitos resinosos é através da microdureza, onde um valor superior a 0.80 na microdureza do chão para a superfície da cavidade indica uma adequada profundidade de polimerização. A dureza é definida como a resistência do material à indentação ou penetração, tendo sido utilizada para prever a resistência de um material ao desgaste e também a sua aptidão para ser abrasivo ou sofrer abrasão pelo dente oponente. Os valores da dureza são muito influenciados pelo tamanho, peso e volume das partículas de carga<sup>(2)</sup> presentes no material.

Os compósitos resinosos bulk-fill permitem a colocação de incrementos mais espessos (até 4mm) devido a melhoramentos na dinâmica dos foto-iniciadores e ao aumento da sua translucidez, permitindo assim a penetração de luz adicional e uma polimerização mais profunda. No entanto, a presença de monómeros não-reativos pode atenuar a luz irradiante, prevenindo a formação de radicais livres e, conseqüentemente, reduzindo a profundidade de polimerização.<sup>(2)</sup>

Aggarwal et al.<sup>(2)</sup> compararam, no seu estudo sobre a profundidade de polimerização, três tipos de resinas bulk-fill (alta-viscosidade, fluidas e dual core) com os compósitos resinosos convencionais, concluindo que as resinas fluídas bulk-fill apresentam uma polimerização apropriada aos 4mm de profundidade, quando comparadas com as bulk-fill de alta-viscosidade e as resinas convencionais.

Já o estudo realizado por Chaves et al.<sup>(11)</sup> conclui que existiam diferenças significativas entre o grupo dos compósitos à base de resina bulk-fill e os compósitos convencionais, demonstrando que os últimos apresentaram melhor profundidade de polimerização do que as resinas bulk-fill. Neste caso as resinas convencionais foram fotopolimerizadas duas vezes (dois incrementos) e as bulk-fill apenas uma vez (um incremento), este fator induz a que a microdureza da camada inferior dos compósitos convencionais seja maior em relação aos bulk-fill.<sup>(1)</sup>

Melo e Bisto et al.<sup>(1)</sup> compararam a microdureza de dois compósitos convencionais e dois compósitos bulk-fill de alta-viscosidade, e concluíram que os compósitos à base de resina bulk-fill apresentaram melhor dureza de superfície do que os seus antecessores. Ademais, concluíram que esta propriedade é sempre maior na superfície do que no chão da cavidade, seja qual for a espessura do incremento (2 ou 4mm).

### – **Grau de conversão**

Durante o processo de polimerização todos os monómeros do compósito deviam converter-se em polímeros. No entanto, esta reação é autolimitada pelo aumento da viscosidade, e por isso, um compósito resinoso nunca poderá alcançar um grau de conversão total.<sup>(12)</sup> Posto isto, o mínimo grau de conversão de uma restauração, considerado clinicamente satisfatório, é de 55%.<sup>(6, 12)</sup>

O grau de conversão é importante para melhorar as propriedades mecânicas, como a microdureza, mas também as propriedades biológicas, como a biodegradação<sup>(12)</sup> que idealmente é pouca ou nenhuma. Esta propriedade dos compósitos dentários depende não só das características do material, como a composição dos monómeros, a concentração das partículas de carga e dos sistemas foto-inibidores, como também de fatores relacionados com a fotopolimerização, como a lâmpada do fotopolimerizador, modo de foto-ativação e a exposição radiante.<sup>(14)</sup>

Boaro et al.<sup>(14)</sup> conclui na meta-análise que realizou, que os compósitos à base de resina bulk-fill apresentam maior grau de conversão do que os compósitos convencionais, atribuindo estas descobertas às características específicas de alguns material bulk-fill, como a translucidez.

### – **Força de ligação/ Resistência da união à microtração**

Uma ligação fraca à estrutura dentária aumenta a possibilidade de ocorrência de microinfiltração e assim favorecer as consequências nefastas a esta associadas, como hipersensibilidade pós-operatória, descoloração das margens, recorrência de cárie, entre outras. Contrariamente, uma boa força de ligação significa uma boa adaptação da restauração ao tecido dentário.<sup>(11)</sup>

As mudanças na adesividade dos compósitos resinosos bulk-fill, depois da restauração, estão associados à deterioração da interface. Este processo, *in vivo*, é dependente de vários fatores físicos, tais como, as forças da mastigação, ação enzimática, alteração do pH através da colonização do biofilme e expansão e contração devido às modificações térmicas<sup>(9)</sup> que ocorrem normalmente na cavidade oral com a ingestão de alimentos mais quentes ou mais frios.

Fidalgo et al.<sup>(9)</sup> demonstrou que os compósitos resinosos convencionais apresentavam maior força de ligação que os compósitos bulk-fill. Segundo este estudo, outros autores chegaram à mesma conclusão, no entanto, apesar de as resinas bulk-fill apresentarem uma menor força de ligação quando comparadas com as convencionais, os valores encontrados para as mesmas são compatíveis com a sua utilização na prática clínica.

Outro estudo de Chaves et al.<sup>(11)</sup> demonstrou que não existiam diferenças significativas nos valores obtidos de resistência adesiva entre os compósitos bulk-fill e os convencionais. Além disso, quando foram verificar as falhas ocorridas nas amostras estas eram, na sua maioria, adesivas, o que significa que ocorreu uma correta distribuição de forças na interface da amostra durante o teste da força de ligação, corroborando com os resultados obtidos.

## Microinfiltração

---

A microinfiltração é um parâmetro importante na adaptação marginal, influenciando diretamente a longevidade da restauração.<sup>(9)</sup> A desintegração da interface provoca infiltração entre o compósito à base de resina e o dente.<sup>(8)</sup> Devido a este processo, hipersensibilidade pós-operatória, invasão bacteriana, descoloração marginal e cáries secundárias podem ocorrer.<sup>(8)</sup> Todos estes fatores podem levar à reparação da restauração ou à sua total substituição, dependendo da falha existente na restauração.<sup>(9)</sup>

Os compósitos convencionais, utilizados através da técnica incremental, apresentam uma microinfiltração considerável durante o processo de polimerização. Ao contrário destes, os compósitos resinosos bulk-fill exibem um módulo de elasticidade menor e uma menor molhabilidade, em função disto é esperada uma menor microinfiltração.<sup>(9)</sup> No entanto, Fidalgo et al.<sup>(9)</sup> concluíram, no seu estudo, que os compósitos bulk-fill não apresentavam melhores níveis de microinfiltração do que os compósitos resinosos convencionais, em vez disso, os valores encontrados eram similares para os dois grupos.

Além deste, outros estudos corroboram estes achados, como o de Fronza et al.<sup>(15)</sup> e o de Scotti et al.<sup>(16)</sup>.

# Conclusão

As resinas bulk-fill apresentam como grande vantagem, em relação aos compósitos resinosos convencionais, a redução do tempo clínico necessário para realizar um procedimento restaurador. Esta característica é rapidamente validada, só pelo simples facto de estes compósitos permitirem a colocação de incrementos mais espessos, possibilitando assim a restauração de cavidades mais profundas com apenas uma camada de resina. Além desta característica, outras propriedades relacionadas com os compósitos resinosos têm sido colocadas a teste, de forma a perceber se o uso destas resinas tem vantagens a nível clínico.

A contração de polimerização e o stress a esta associado são duas delas. Os estudos mostraram que estes dois fatores podem não estar diretamente relacionados, como inicialmente se pensava, e que apesar de as resinas bulk-fill apresentarem uma contração devido à polimerização semelhante ou um pouco maior que as convencionais, o stress a esta associado é menor nos compósitos bulk-fill.

Outra propriedade é a microinfiltração, neste caso, vários estudos chegaram às mesmas conclusões. Apesar de pelas características químicas os compósitos bulk-fill, teoricamente, apresentarem menor microinfiltração, na prática não é o que ocorre. Os resultados comparativos entre os compósitos convencionais e os bulk-fill permitem perceber que o desempenho dos dois tipos de resinas é semelhante nesta propriedade também.

Em suma, as resinas bulk-fill são uma boa alternativa às convencionais e permitem que o tempo clínico seja reduzido em situações em que tal é necessário. No entanto, mais estudos sobre estas resinas e a sua comparação com as convencionais são necessários. Também é importante padronizar os testes e amostras utilizados para cada propriedade uma vez que, por exemplo, o tamanho e espessura da amostra podem influenciar os valores obtidos.

# **Referências Bibliográficas**

1. Melo RA, Bispo ASL, Barbosa GAS, Galvão MR, de Assunção IV, Souza ROA, et al. Morphochemical characterization, microhardness, water sorption, and solubility of regular viscosity bulk fill and traditional composite resins. *Microscopy research and technique*. 2019;82(9):1500-6.
2. Aggarwal N, Jain A, Gupta H, Abrol A, Singh C, Rapgay T. The comparative evaluation of depth of cure of bulk-fill composites - An in vitro study. *J Conserv Dent*. 2019;22(4):371-5.
3. Lee SM, Kim SY, Kim JH, Jun SK, Kim HW, Lee JH, et al. Depth-Dependent Cellular Response from Dental Bulk-Fill Resins in Human Dental Pulp Stem Cells. *Stem cells international*. 2019;2019:1251536.
4. Miletic V, Marjanovic J, Veljovic DN, Stasic JN, Petrovic V. Color stability of bulk-fill and universal composite restorations with dissimilar dentin replacement materials. *Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry [et al]*. 2019;31(5):520-8.
5. Bellinaso MD, Soares FZM, Rocha RO. Do bulk-fill resins decrease the restorative time in posterior teeth? A systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *Journal of investigative and clinical dentistry*. 2019;10(4):e12463.
6. Demirel G, Gür G, Demirsoy FF, Altuntaş EG, Yener-İlce B, Kiliçarslan MA. Cytotoxic effects of contemporary bulk-fill dental composites: A real-time cell analysis. *Dental materials journal*. 2020;39(1):101-10.
7. de Fatima Alves da Costa G, Melo A, de Assuncao IV, Borges BCD. Impact of additional polishing method on physical, micromorphological, and microtopographical properties of conventional composites and bulk fill. *Microscopy research and technique*. 2020;83(3):211-22.
8. Steiner R, Edelhoff D, Stawarczyk B, Dumfahrt H, Lente I. Effect of Dentin Bonding Agents, Various Resin Composites and Curing Modes on Bond Strength to Human Dentin. *Materials*. 2019;12(20):3395.
9. Fidalgo T, Americano G, Medina D, Athayde G, Letieri ADS, Maia LC. Adhesiveness of bulk-fill composite resin in permanent molars submitted to *Streptococcus mutans* biofilm. *Brazilian oral research*. 2019;33:e111.
10. Francisconi-Dos-Rios LF, Tavares JAO, Oliveira L, Moreira JC, Nahsan FPS. Functional and aesthetic rehabilitation in posterior tooth with bulk-fill resin composite and occlusal matrix. *Restorative dentistry & endodontics*. 2020;45(1):e9.

11. Chaves LVDF, Oliveira SND, Özcan M, Acchar W, Caldas MRGR, Assunção IVD, et al. Interfacial Properties and Bottom/Top Hardness Ratio Produced by Bulk Fill Composites in Dentin Cavities. *Brazilian dental journal*. 2019;30(5):476-83.
12. Velo M, Wang L, Furuse AY, Brianezzi LFF, Scotti CK, Zabeu GS, et al. Influence of Modulated Photo-Activation on Shrinkage Stress and Degree of Conversion of Bulk-Fill Composites. *Brazilian dental journal*. 2019;30(6):592-8.
13. Lins RBE, Aristilde S, Osorio JH, Cordeiro CMB, Yanikian CRF, Bicalho AA, et al. Biomechanical behaviour of bulk-fill resin composites in class II restorations. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*. 2019;98:255-61.
14. Cidreira Boaro LC, Pereira Lopes D, de Souza ASC, Lie Nakano E, Ayala Perez MD, Pfeifer CS, et al. Clinical performance and chemical-physical properties of bulk fill composites resin -a systematic review and meta-analysis. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*. 2019;35(10):e249-e64.
15. Fronza BM, Makishi P, Sadr A, Shimada Y, Sumi Y, Tagami J, et al. Evaluation of bulk-fill systems: microtensile bond strength and non-destructive imaging of marginal adaptation. *Brazilian oral research*. 2018;32:e80.
16. Scotti N, Comba A, Gambino A, Paolino DS, Alovise M, Pasqualini D, et al. Microleakage at enamel and dentin margins with a bulk fills flowable resin. *European journal of dentistry*. 2014;8(1):1-8.

# **Anexos**

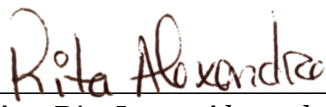
# Declaração

## Monografia de Investigação/Relatório de Atividade Clínica

Declaro que o presente trabalho, no âmbito da Monografia de Investigação/Relatório de Atividade Clínica, integrado no Mestrado Integrado de Medicina Dentária, da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, é da minha autoria e todas as fontes foram devidamente referenciadas.

10/07/2020

A investigadora

  
\_\_\_\_\_  
(Ana Rita Lopes Alexandre)

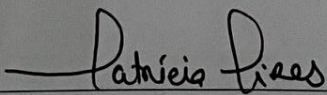
# Parecer do Orientador

## (Entrega do trabalho final de Monografia)

Informo que o Trabalho de Monografia desenvolvido pela Estudante Ana Rita Lopes Alexandre, com o título Resinas Bulk-fill, uma nova geração – Revisão de conceitos, está de acordo com as regras estipuladas na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, foi por mim conferido e encontra-se em condições de ser apresentado em provas públicas.

10/07/2020

A Orientadora

  
\_\_\_\_\_  
(Patricia Micaela Teixeira Pires)

## DECLARAÇÃO

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Monografia de Investigação / Relatório de Atividade Clínica

### Identificação do autor

**Nome completo** | Ana Rita Lopes Alexandre

**N.º de identificação civil** | 14611026 **N.º de estudante** | 201203360

**Email institucional** | up201203360@fmd.up.pt

**Email alternativo** | rita.alexandre.94@gmail.com **Tlf/Tlm** | 913587224

**Faculdade/Instituto** Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

### Identificação da publicação

**Dissertação de mestrado** ☒

**Título completo** | Resinas Bulk-Fill, uma nova geração – Revisão de Conceitos

**Orientador** | Patrícia Micaela Teixeira Pires

**Palavras-chave** | Bulk-fill resins; Bulk-fill composites; Convencional composites; Dental restoration; Teeth restorations.

Autorizo a disponibilização imediata do texto integral no Repositório da U.Porto: \_\_\_\_\_(x)

Autorizo a disponibilização do texto integral no Repositório da U.Porto, com período de embargo, no prazo de:

6 Meses: \_\_\_\_\_; 12 Meses: \_\_\_\_\_; 18 Meses: \_\_\_\_\_; 24 Meses: X; 36 Meses: \_\_\_\_\_; 120 Meses: \_\_\_\_\_.

**Data** | 10/07/2020

**Assinatura** \_\_\_\_\_  
