

## Propriedades de compômero coloridos - estudo in vitro

Colored compomer properties - in vitro study

Propiedades de los compómeros coloreados - estudio in vitro

Recebido: 11/08/2022 | Revisado: 21/08/2022 | Aceito: 28/08/2022 | Publicado: 06/09/2022

### **Gisele Gomes de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5237-0244>  
São Leopoldo Mandic, Brasil  
E-mail: [giselegoliveira4@gmail.com](mailto:giselegoliveira4@gmail.com)

### **Carolina Hoeveler Costa Dias**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4788-2173>  
São Leopoldo Mandic, Brasil  
E-mail: [carolinahcdias@gmail.com](mailto:carolinahcdias@gmail.com)

### **Eliane de Carvalho Dourado Aragão**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5762-1911>  
São Leopoldo Mandic, Brasil  
E-mail: [e.carvalho@live.com](mailto:e.carvalho@live.com)

### **Ana Flávia Bissoto Calvo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9572-7955>  
São Leopoldo Mandic, Brasil  
E-mail: [anacalvo@alumni.usp.br](mailto:anacalvo@alumni.usp.br)

### **Isabela Floriano**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7352-5655>  
São Leopoldo Mandic, Brasil  
E-mail: [isabela.floriano@uninovafapi.edu.br](mailto:isabela.floriano@uninovafapi.edu.br)

### **Thais Gimenez**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1528-0370>  
Universidade Ibirapuera, Brasil  
E-mail: [thais.gimenez@ibirapuera.edu.br](mailto:thais.gimenez@ibirapuera.edu.br)

### **Tamara Kerber Tedesco**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0794-1578>  
Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil  
E-mail: [taktedesco@gmail.com](mailto:taktedesco@gmail.com)

### **José Carlos Pettorossi Imparato**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1990-2851>  
São Leopoldo Mandic, Brasil  
E-mail: [jimparato@usp.br](mailto:jimparato@usp.br)

### **Resumo**

O tratamento restaurador na odontopediatria exige um material restaurador que tenha boas propriedades mecânicas, facilidade de manipulação e de uso. Os compômeros coloridos para restauração de dentes decíduos é uma forma de motivação para as crianças no tratamento odontológico, contribuindo para que aceitem o tratamento. O objetivo deste trabalho foi avaliar a dureza de superfície, as resistências a compressão e de união de compômeros coloridos. Para isto, foram confeccionados, corpos de prova de compômeros coloridos twinkly star flow nas cores cor azul e rosa (n=15), e resina bulk fill flow. Para a avaliação da resistência de união, os corpos de prova de compômeros coloridos (twinkly star flow na cor azul) e resina bulk fill flow com foram confeccionados sobre esmalte bovino (n=16). Todos foram acondicionados individualmente em água destilada por 72 horas, em estufa a 37°C. Os valores obtidos foram submetidos aos testes Shapiro-Wilk, Levene e análise de variância de um fator. O nível de significância adotado em todas as análises foi de 5%. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os materiais restauradores na dureza de superfície, nas resistências a compressão e de união. A pigmentação dos compômeros não interfere nos valores de dureza de superfície, resistência a compressão e de união.

**Palavras-chave:** Materiais dentários; Dente decíduo; Compômeros; Resinas compostas; Odontopediatria.

### **Abstract**

Restorative treatment in pediatric dentistry requires a restorative material that has good mechanical properties and is easy to handle and use. Colored compomers for restoration of deciduous teeth are a form of motivation for children in dental treatment, helping them to accept treatment. The objective of this work was to evaluate the surface hardness, compressive and bond strengths of colored compomers. For this, specimens of colored twinkly star flow compomers in blue and pink colors (n=15) and bulk fill flow resin were made. To evaluate the bond strength, specimens of colored

compomers (twinky star flow in blue) and bulk fill flow resin with were made on bovine enamel (n=16). All were individually conditioned in distilled water for 72 hours in an oven at 37°C. The values obtained were submitted to the Shapiro-Wilk, Levene tests and one-way analysis of variance. The significance level adopted in all analyzes was 5%. There was no statistically significant difference between the restorative materials in surface hardness, compressive and bond strengths. The pigmentation of the compomers does not interfere in values of surface hardness, compression and bond strength.

**Keywords:** Dental materials; Deciduous tooth; Compomers; Composite resins; Pediatric dentistry.

### Resumen

El tratamiento restaurador en odontopediatría requiere un material restaurador que tenga buenas propiedades mecánicas y sea de fácil manejo y uso. Los compómeros coloreados para restauración de dientes temporales son una forma de motivación para los niños en el tratamiento odontológico, ayudándoles a aceptar el tratamiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar la dureza superficial, la resistencia a la compresión y la adherencia de compómeros coloreados. Para ello, se fabricaron especímenes de compómeros de flujo de estrella twinky coloreados en color azul y rosa (n=15) y resina de flujo de relleno en bloque. Para evaluar la fuerza de unión, se prepararon especímenes de compómeros coloreados (twinky star flow en azul) y resina bulk fill flow sobre esmalte bovino (n=16). Todos fueron acondicionados individualmente en agua destilada durante 72 horas en estufa a 37°C. Los valores obtenidos fueron sometidos a las pruebas de Shapiro-Wilk, Levene y análisis de varianza de una vía. El nivel de significación adoptado en todos los análisis fue del 5%. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los materiales de restauración en cuanto a la dureza de la superficie, la compresión y la fuerza de unión. La pigmentación de los compómeros no interfiere con los valores de dureza superficial, resistencia a la compresión y fuerza de unión.

**Palabras-clave:** Materiales dentales; Diente primario; Compómeros; Resinas compuestas; Odontología pediátrica.

## 1. Introdução

Os compómeros unem características da resina composta, como estética e a resistência com a liberação de flúor dos cimentos de ionômero de vidro (Nicholson, 2007; Bacchi, et al., 2013). Os compósitos fluidos apresentam facilidade de manuseio e inserção reduzindo tempo de trabalho na clínica, sendo interessantes para a odontopediatria (Bayne et al., 1998; Perdígão et al., 2000; Nicholson, 2007). Os compómeros coloridos (Croll, et al., 2004) tem o intuito de motivar as crianças, contribuindo no processo de manejo ao promover maior aceitação, reduzindo a ansiedade e favorecendo a higiene oral (Fishman, et al., 2006; Kramer, et al., 2007; Melebari, et al., 2019). Além disso, parecem apresentar propriedades condizentes com manutenção dos dentes restaurados até a troca pelos permanentes (Arora et al., 2014), liberando flúor para controlar lesões de cárie (Croll, et al., 2004; Kramer, et al., 2007).

No processo de mastigação algumas forças de natureza compressiva são transmitidas às restaurações, podendo causar fraturas (Silva & Dias, 2009; Souza et al., 2007). O uso dos compómeros é recomendado na dentição decídua em restaurações de Classe I, II e III pois, além da sua fácil aplicação, são fotopolimerizáveis, fácil de manusear, capacidade de adesão ao esmalte e liberar flúor, fornecem estética e boa resistência a abrasão em comparação com outros materiais (Avenidaño et al., 2016).

Porém, as propriedades isoladas não podem ser utilizadas para medir a qualidade de um material e o sucesso da restauração depende de suas características físicas, mecânicas, estéticas, biofísicas e biológicas (Souza et al., 2007). Os ensaios laboratoriais são fundamentais para avaliar as propriedades mecânicas, como a resistência e estabilidade química dos materiais restauradores, e assim prever a sua aplicabilidade (Van Meerbeek et al., 2003). Algumas características dos materiais podem interferir na dureza de superfície. Materiais de baixa viscosidade tendem a apresentar dureza superficial menor comparado ao material de alta viscosidade (Arias, 2018; Kelic et al., 2016). Assim como, a presença de cores contendo pigmentos orgânicos ou inorgânicos (Balkaya & Arslan, 2020) e diferentes tamanhos de partículas, podem interferir na dureza do material (Didem & Haluk, 2011). Porém, buscando o melhor da evidência, não há na literatura estudos que comparam compómero colorido com um compósito, ambos fluidos.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a microdureza, compressão e adesão de compómero colorido. A hipótese

nula é que as propriedades seriam iguais em ambos os grupos.

A significância clínica deste estudo, consiste em que, ele pode colaborar na escolha do material restaurador na prática clínica da odontopediatria.

## 2. Metodologia

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética animal da Faculdade São Leopoldo Mandic - Campinas (2020/26). Os corpos de prova de cada grupo de material foram desenvolvidos como descrito a seguir de acordo com os testes realizados.

### Testes de Dureza superficial e Resistência a compressão

Quarenta e cinco (n=15) corpos de prova (Dapieve *et al.*, 2005) foram confeccionados com o auxílio de uma matriz de teflon contendo orifícios com 4 mm de espessura e 8 mm de diâmetro (Jandt *et al.*, 2000). Foram divididos em três grupos: GTSR (compômero twinkly star na cor rosa), GTSA (compômero twinkly star na cor azul) e GBF (resina filtek bulk fill flow) (quadro 1).

**Quadro 1** – Caracterização e composição dos materiais utilizados.

PRODUTO	LOTE/ FABRICAÇÃO	COMPOSIÇÃO	MODO DE APLICAÇÃO
Compômero twinkly star flow VOCC GmbH, cor azul e rosa - Dentalville do Brasil Ltda Santa Catarina Brasil	88B 06/2022	Contém 65% em peso de cargas inorgânicas numa matriz de metacrilatos (Bis-GMA, UDMA, TEGDMA); Ácido fosfórico a 37%	1-Aplicar o ácido fosfórico e adesivo segundo o fabricante 2-Aplicar em incrementos até 2mm 3- Fotopolimerizar cada incremento 40 seg (450 mw/cm <sup>2</sup> )
Filtek Bulk Fill Flow 3M ESPE A3 - Single Bond Universal 3M ESPE São Paulo Brasil	2015500264 09/03/2022	Matriz orgânica BIS-GMA, Metacrilato de 2-hidroxietila, Sílica tratada com silício, álcool etílico, decametileno dimetacrilato, água, 1,10- decanodiol fosfato metacrilato, copolímero de acrílico e ácido itacônico, canforoquinona, N, N-dimetilbenzocafina, metacrilato de 2-dimetilaminoetilo, metil etil cetona	1-Aplicar o ácido fosfórico e adesivo segundo o fabricante 2-Aplicar em incrementos até 4mm 3- Fotopolimerizar cada incremento por 20 seg (550 mw/cm <sup>2</sup> )

Fonte: Autores.

O material foi inserido na matriz com auxílio de ponteiros próprias e espátula (JON, São Paulo, Brasil) em um único incremento. A matriz foi interposta por tira de matriz de poliéster e lâminas de vidro dos dois lados do corpo-de-prova e o material polimerizado segundo recomendação do fabricante (Figura 1). A seguir, as amostras foram acondicionadas individualmente em potes plásticos contendo água destilada por 72 horas, sendo armazenadas em estufa na temperatura de 37°C (Martins *et al.*, 2002).

**Figura 1-** Preparo dos corpos de prova de acordo com o material utilizado.



Fonte: Autores.

Para o ensaio mecânico do teste de microdureza foi utilizado o microdurômetro PanTec. HVS 1000. São Paulo/SP. Brasil (Figura 2) e um penetrador tipo Knoop acoplado a um sistema de análise, que utiliza um software de imagem. Em cada corpo de prova foram realizadas três identificações, utilizando uma carga de 0,245N (Newton/força) por 10 segundos (Martins *et al.*, 2002). As avaliações foram feitas por um mesmo operador e foi considerada a média de dureza de superfície por corpo de prova.

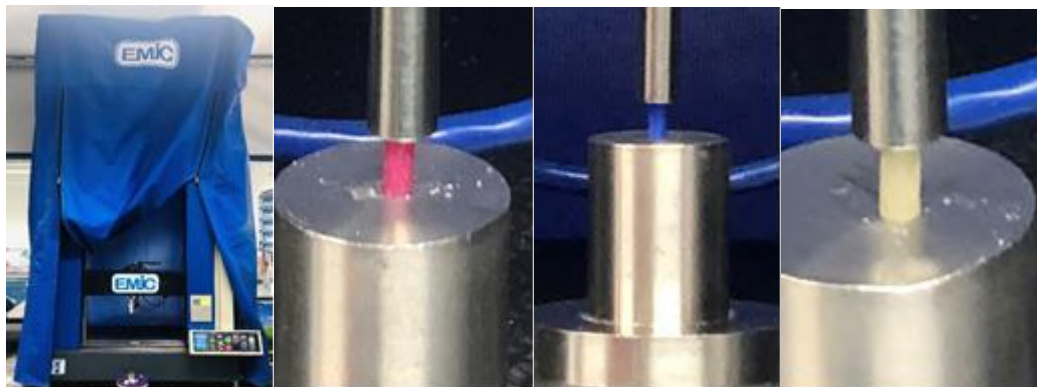
**Figura 2 -** Microdurômetro PanTec HVS 1000. São Paulo/SP, Brasil.



Fonte: Autores.

Para o teste de resistência à compressão, os corpos de prova foram submetidos a uma carga axial por ação de uma ponta de extremidade arredondada de 2 mm diâmetro, adaptada a uma máquina de teste universal EMIC (DL 2000 EMIC Ensaio de Materiais Indústria e Comércio – PR – Brasil). A velocidade foi de 0,5 mm/min, com uma célula de carga de 2000 KGF (Brito, et al., 2007). A força de compressão foi aplicada até que ocorresse a fratura do total do corpo de prova (Figura 3). A carga e o ponto de fratura foram registrados automaticamente. Os valores médios obtidos da resistência à compressão de cada material expressos em Kgf foram transformados em MPa (Chammas *et al.*, 2009). A resistência máxima a compressão foi calculada a partir da área da seção transversal original de cada corpo de prova e a força máxima aplicada (Silva & Dias, 2009). A resistência à compressão (RC) em MPa foi calculada da seguinte forma:  $RC = 4P/\pi d^2$ , onde: p = carga aplicada, em Newton; d = diâmetro do corpo-de-prova, em milímetros;  $\pi$  = constante (3,14) (Chammas *et al.*, 2009).

**Figura 3** – Teste de resistência à compressão na EMIC DL 2000.



Fonte: Autores.

### Resistência de união

Para realização do experimento foi realizado o cálculo amostral, considerando o tamanho de efeito de 0,85, poder de 80%, nível de significância de 5% (erro tipo I  $\alpha = 5\%$ ) e 10% devido a uma possível perda amostral.

Foram selecionados 32 dentes bovinos que preenchessem os critérios de inclusão, após serem excluídos aqueles que possuísem trincas, manchas e alterações de esmalte.

Os dentes foram limpos com escova de Robinson (American Burrs, Palhoça/SC – Brasil), pedra pomes (Maquira Dental Group, Maringá/PR – Brasil) e água. A seguir, as raízes foram removidas com disco flexível diamantado (KG Sorensen®, Cotia/SP - Brasil). As coroas foram incluídas em resina acrílica quimicamente ativada (JET Clássico®, São Paulo/SP - Brasil), utilizando-se um tubo de PVC (10 mm de diâmetro X 12 mm de altura), deixando exposta a face vestibular. A superfície do esmalte foi polida (politriz Arotec Ind. E Comércio, Aropol 2V- São Paulo/SP - Brasil) com lixa d'água de carbeto de silício (3M, São Paulo/SP - Brasil) de granulação #220 e #600, sob refrigeração, para obtenção de uma superfície em esmalte plana e padronizada (Garcia *et al.*, 2016) (figura 4).

**Figura 4** – Preparo dos dentes bovinos.



Fonte: Autores.

Sobre a superfície de esmalte, foi realizado o condicionamento com ácido fosfórico, seguido da aplicação do sistema adesivo e fotoativação (Figura 5) por 40 segundos, com o aparelho conectado a fonte de energia, aplicando-se a ponta ativa do aparelho diretamente sobre a lâmina de vidro, de acordo com as orientações do fabricante (Quadro 1) e realizado de forma aleatória por um único operador previamente treinado.

**Figura 5** – Fotoativação (Fotopolimerizador Demetron, LC, Illinois/EUA – Potência de 800mW/cm<sup>2</sup>).



Fonte: Autores.

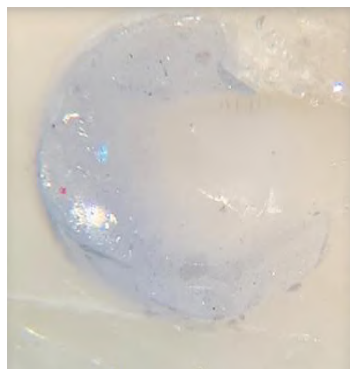
Os espécimes foram alocados em dois grupos, de acordo com o material TSF (Twinky Star flow azul) e FBF (Filtek Bulk Fill flow; 3M – cor A3). Em cada um dos dentes, após o preparo das superfícies, foram posicionados 4 tubos de policloreto de vinil (Sonda Medsonda- Arapoti-PR-Brasil) com dimensões de 0,76 x 1,0 mm (diâmetro interno x altura) e preenchidos com os materiais, seguido de foto polimerização. Os espécimes foram armazenados em água destilada, à temperatura de 37°C, em estufa microbiológica (Biodont - Odontobrás, modelo ECB 1.3- SP-Brasil). Após 24 horas, os tubos foram removidos com lâmina de bisturi, antes de serem levados à máquina de teste (Martins *et al.*, 2002).

Para o ensaio mecânico de microcisalhamento, os espécimes foram fixados ao dispositivo acoplado à máquina de ensaio universal (EMIC DL 2000, Paraná, Brasil), e um fio de aço de 0,20 mm foi utilizado, fazendo uma alça em torno da projeção da célula de carga e do cilindro com o material, mantendo contato com a superfície de esmalte, próximo à interface adesiva. Este foi realizado sob uma velocidade de 1mm/min e célula de carga de 50 kgf. Os resultados foram convertidos em Mega Pascal posteriormente, de acordo com a fórmula:

$$\text{MPa} = \frac{\text{Newton}}{\text{Área (mm}^2\text{)}}$$

Os corpos de prova foram observados por meio de lupa estereoscópica (EK3ST, Eikonol, São Paulo, Brasil) com 40X de aumento para análise dos tipos de fraturas. Estas foram classificadas em: adesiva, mista (presença do substrato ou material em até 25% da interface), coesiva em material e coesiva em esmalte (Figura 6) (Tedesco *et al.*, 2018).

**Figura 6** – Exemplo de tipo de fraturas.



Fonte: Autores.

A confecção de todos os corpos de prova foi realizada por um único operador treinado e seguiram a sequência de randomização gerada por um pesquisador externo utilizando site específico ([www.sealedenvelope.com](http://www.sealedenvelope.com)) e revelada somente no momento da manipulação dos materiais

Os resultados dos testes, microdureza Knoop (KHN), resistência à compressão (MPa) e de resistência de união (MPa) foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk, ao teste de Levene e a Análise de Variância de um fator (ANOVA). Com nível de significância de 5%. As análises foram realizadas com o programa Jamovi Version 1.2.27.0 (Sydney, Austrália) (Menezes-Silva et al., 2020; Martins et al., 2002).

### 3. Resultados

#### Dureza superficial

A análise de variância mostrou não haver diferença estatisticamente significante entre os materiais restauradores ( $p = 0,802$ ). Considerando o tamanho do efeito de 0,8 e o erro tipo I de 5%, obteve-se um poder de 70%. Independente do material ou da cor, todos os grupos experimentais apresentaram microdureza similar. A Tabela 1 apresenta as médias e desvios padrão de microdureza Knoop (KHN) para todos os grupos experimentais.

**Tabela 1-** Médias e desvio-padrão da Microdureza e resistência a compressão (Mpa).

<b>MATERIAL RESTAURADOR</b>	<b>MICRODUREZA KNOOP</b>	<b>RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO</b>
Twinky Star Flow Azul	$19,5 \pm 3,84^A$	$131,0 \pm 46,6^A$
Twinky Star Flow Rosa	$19,4 \pm 3,89^A$	$106,0 \pm 31,4^A$
Bulk fill flow A3	$18,7 \pm 3,40^A$	$112,0 \pm 39,1^A$

Fonte: Autores.

#### Resistência à compressão

Foram avaliadas as médias e desvio-padrão dos valores de resistência à compressão (Mpa) de acordo com o grupo experimental (Tabela 1). A ANOVA não mostrou diferença estatisticamente significante entre os materiais restauradores ( $p=0,258$ ). Considerado um tamanho de efeito 2,5 e erro tipo I alfa = 5%, chegou-se a um poder de 100% (G-power Version 3.1.9.3).

## Resistência de união

A Tabela 2 apresenta as médias ( $\pm$  desvios padrão) de resistência de união (MPa) para todos os grupos experimentais. A análise de variância mostrou não haver diferença estatisticamente significativa entre os materiais. Twinky Star flow azul mostrou resultados semelhantes ao Filtek Bulk Fill flow A3 de resistência de união ao esmalte. Considerando um tamanho de efeito 0,85, poder de 80%, nível de significância de 5% (erro tipo I  $\alpha = 5\%$ ). Cálculo realizado no programa G – power - version 3.1.9.3.

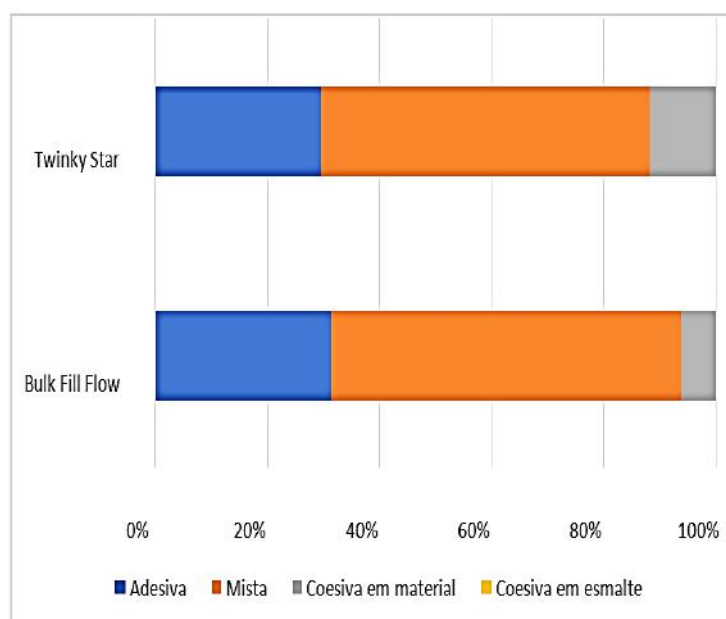
**Tabela 2-** Médias e desvio-padrão dos valores da Resistência de União.

MATERIAL RESTAURADOR	RESISTÊNCIA DE UNIÃO
Twinky Star Flow Azul	5,98 $\pm$ 3,28 <sup>A</sup>
Bulk fill flow A3	5,76 $\pm$ 2,54 <sup>A</sup>

Fonte: Autores.

O Gráfico 1 apresenta a porcentagem dos tipos de fraturas dos corpos de prova. Observou-se uma predominância de fraturas do tipo mista, e ausência de fraturas do tipo coesiva em esmalte.

**Gráfico 1** – Percentuais dos tipos de fraturas do acordo com o grupo experimental.



Fonte: Autores.

## 4. Discussão

A hipótese nula foi confirmada, pois as propriedades foram semelhantes (sem diferença significativa entre os grupos) em todos os testes (dureza superficial, resistência à compressão e resistência de união).

A resistência à compressão indica a habilidade de um material em suportar estresses verticais, este trabalho não encontrou diferença entre os materiais restauradores - compômero de diferentes azul, rosa e a resina bulk Fill flow. O fato de as



partículas possuem tamanhos que se permeiam: no compômero (0,2 a 10 $\mu$ m) (Zimmerli *et al.*, 2010) e na resina bulk fill flow (0,1 a 1 $\mu$ m) (Vicenzi & Benetti, 2018), pode explicar não haver diferença estatística na resistência a compressão dos materiais. E por isso, os compômeros coloridos podem ser uma alternativa para restaurações em dentes decíduos (Ertugrul *et al.*, 2010). As resinas Bulk Fill possuem elevada habilidade de suportar força de compressão, por apresentarem ótima fluidez e adaptação, reduzindo o tempo clínico, o que é uma característica desejável para restaurações em crianças. Mas faltam dados de estudos longitudinais (Neto *et al.*, 2020).

O compômero Twinky Star flow está disponível em diversas cores. O brilho e a inclusão de componentes de formato e tamanhos irregulares nas diferentes cores, parecem interferir na transmissão da luz. Ao comparar as cores prateada, rosa e dourada, a menor resistência a compressão foi apresentada na cor mais escura (Bakkal *et al.*, 2019). O presente estudo foi o primeiro a comparar as cores azul e rosa, não encontrando diferença estatística nos valores de resistência a compressão.

A literatura traz estudos que comparam os compômeros com resinas compostas, descrevendo maior resistência das resinas com diferença estatisticamente significativa entre os materiais, o que poderia ser justificada pela carga presente nos materiais (Meyer, et al., 1998; El-Kalla & Godoy, 1999; Silva & Dias, 2009).

Os compômeros apresentam facilidade de uso, com características de manipulação favoráveis e possibilidade de redução de passos operatórios, se comparado as resinas (Berg, 1998). Neste trabalho, apresentaram dureza semelhante ao das resinas bulk fill, independente da presença de pigmentos no compômero, podem ser considerados uma opção de material restaurador.

O compômero Twinky Star é um material radiopaco, fotopolimerizável com efeito cintilante, disponível em cores como azul, prata, rosa e dourado (Avsar & Tuloglu, 2010). A possibilidade de apresentar diferentes cores é um atrativo para as crianças, incentivando-as a cooperar durante os tratamentos odontológicos (Melebari, et al., 2019). Uma pequena quantidade de partículas de glitter é incluída a fim de produzir a cor desejada, sem interferir na composição final, que é semelhante aos compômeros convencionais (Croll TP, 2002; Croll, et al., 2004; Kramer, et al., 2007). A transmissão da luz pode ser afetada pelo brilho, diminuindo a dureza do compômero. Em um estudo de Janiszewska-Olszowska *et al.* (2015), com compômeros coloridos, mostrou a maior dureza associada a cor prateada, e a menor dureza estava associada à cor azul. Porém, entre as cores avaliadas neste estudo não foi encontrada diferenças significativas. Para evitar qualquer viés, a intensidade de luz e a distância até o corpo de prova foram realizadas de forma padronizada em todas as amostras (Durmus *et al.*, 2019; Rizzante *et al.*, 2019; Oliveira, et al., 2020).

Considerando a adesão do compômero Twinky Star e da resina Filtek Bulk Fill, ao esmalte, também não houve diferença entre os grupos. Este resultado justifica o índice de sucesso clínico de retenção (95,9%) do compômero após 12 meses de realização de selante oclusal (Moreno, et al., 2000).

Ao compararmos um compósito e um compômero, as suas propriedades físico mecânicas podem ser equiparáveis: os dois dependem de um agente de união (Moodley & Grobler, 2003), porém, o compômero libera mais flúor que o compósito (Nigam *et al.*, 2009). Por outro lado, o compósito Bulk Fill Flow tem uma boa adaptação as paredes de cavidades estreitas e profundas devido a sua baixa viscosidade, tornando o procedimento mais rápido e fácil, porém não suporta altas cargas oclusais, precisando ser complementado com outra resina (Hirayama, et al., 2014; Charamba *et al.*, 2017; Sabbagh *et al.*, 2019).

Para a realização do teste de microcisalhamento, utilizou-se o ácido fosfórico e o adesivo para preparar o esmalte, o que, de acordo com Van Meerbeek *et al.* (2003), melhora significativamente a união, pois, o ácido fosfórico aumenta a energia da superfície do esmalte e proporciona mais retenção. Reforçando a importância do condicionamento da superfície para melhorar a adesão dos materiais com baixa viscosidade (Perdigão *et al.*, 2000).

Vale ressaltar que por meio de um estudo *in vitro* pode-se prever o resultado do material durante a sua aplicação clínica ressaltando, porém, que o sucesso de um material restaurador depende de um conjunto de propriedades: físicas, mecânicas e estéticas (Souza *et al.*, 2007). Considerando que na cavidade bucal os materiais restauradores estão expostos a diferentes tipos de forças e condições, sugere-se avaliar os materiais sob estas condições.

Os resultados deste estudo foram obtidos a partir de testes em esmalte, assim uma limitação deste estudo é não poder extrapolá-los para as restaurações em dentina. Sugerimos que novos estudos sejam realizados, avaliando a adesão em dentina hígida e cariada. Assim como outras propriedades sobre o produto e sua indicação na prática clínica. Sugere-se também, estudos que avaliem a aceitação da criança ao dar a chance de escolher a cor da restauração que será inserida nos dentes, se isso pode aumentar sua aceitação e conscientização quanto à higiene bucal.

## 5. Conclusão

Os valores de microdureza superficial, resistência a compressão e de união do compômero colorido flow, independentemente da cor, são semelhantes a resina bulk fill flow.

## Referências

- Arias E. P. S. (2018). Avaliação do grau de conversão, dureza e módulo de elasticidade de resinas compostas Bulk Fill. Dissertação de mestrado em odontologia. 50f
- Arora V., Arora P., Srivastava N., & Togoo R. A. (2014). Multicoloured Restorations for Pediatric Dental Patients. *British J Appl Sci & Tech*, 4(28), 4014-4025
- Avendaño, A. K. C., Salas, B. S. P., Peña, E. A. M., & Rojas, M. J. A. (2016). Comportamiento de los compómeros y composites en restauraciones de dientes posteriores: una revisión sistemática. *Ver Venez Invest Odont IADR*, 4(2), 234-252
- Avşar, A., & Tuloglu N. (2010). Effect of different topical fluoride applications on the surface roughness of a colored compomer. *Journal of Applied Oral Science*, 18(2), 171-177
- Bacchi, A. C., Bacchi, A. C., & Anziliero, L. (2013). O cimento de ionômero de vidro e sua utilização nas diferentes áreas odontológicas. *Perspectiva*, 37(137), 103-114
- Bakkal, M., Yilmaz, B., Durmus, A., Dumus, Z., & Ozalp, S. (2019). Polymerization characteristics of colored compomers cured with different LED units. *Journal of Applied Biomaterials & Functional Materials*, 17(1), 2280800019827805
- Balkaya, H., & Arslan, S. (2020). A two-year clinical comparison of three different restorative materials in class II cavities. *Operative dentistry*, 45(1), 32-42
- Bayne, S. C., Thompson, J. Y., Swift, Jr E. J., Stamatiades, P., & Wilkerson, M. (1998). A characterization of first-generation flowable composites. *J Am Dent Assoc*, 129(5), 567-77
- Berg, J. H. (1998). The continuum of restorative materials in pediatric dentistry: a review for the clinician. *Pediatr Dent*, 20(2), 93-100
- Brito, A. C. R., Cintia, F. C., & Gouvêa, C. V. D. (2007). Avaliação comparativa da resistência à compressão entre uma resina composta direta e duas resinas laboratoriais. *Pesquisa brasileira em odontopediatria e clínica integrada*, 7(2), 145-148
- Chammas, M. B., Valarini, N., Maciel, S. M., Poli-Frederico, R. C., Navarro, P. V. P. O., & Conti, A. C. C. F. (2009). Resistência à compressão de cimentos de ionômero de vidro restauradores encapsulados. *Cient. Biol. Saúde*, 11(4), 35-8
- Charamba, C. F., Meireles, S. S., Duarte, R. M., Montenegro, R. V., & Andrade, A. K. M. (2017). Resistência de união de compósitos do tipo Bulk Fill: análise *in vitro*. *Rev odontol UNESP*, 46(2), 77-81
- Croll, T. P. (2002). MagicFil: A colourful kiddie compomer. *Compend Contin Educ Dent*, 23, 1044-6
- Croll, T. P., Helpin, M. L., & Ponkly, K. J. (2004). Multi-coloured dual cured-compomer. *Pediatr Dent*, 26, 273-6
- Dapieve, J. V., Souza, F. H. C., Júnior, C. A. K., Campos, L. M., Leites, A. R., Demarco, F. F., et al. (2005). Avaliação da resistência à compressão de duas resinas compostas em diferentes espessuras. *Stomatos*, 11(20), 29-35
- Didem, A., & Haluk, B. (2011). Conversion degrees of a colored compomer in different colors utilized by various curing times. *J Dent Child*, 78(13), 83-7
- Durmus, Z., Durmus, A., Yilmaz, B., Bakkal, M., & Ozalp, S. (2019). Polymerization characteristics of colored compomers cured with different led units. *J Appl Biomater Funct Mater*, 17(1)
- El-Kalla, I. H., & Godoy, F. G. (1999). Mechanical properties of compomer restorative materials. *Operative dentistry*, 24, 2-8

- Ertugrul, F., Cogulu, D., Özdemir, Y., & Ersin, N. (2010). Comparison of Conventional versus Colored Compomers for Class II Restorations in Primary Molars: A 12-Month Clinical Study. *Med Princ Pract*, 19, 48–152
- Fishman, R., Guelmann, M., & Bimstein, E. (2006). Children's selection of posterior restorative materials. *J Clin Pediatr Dent*, 31(1), 1-4
- Hirayama, S., Iwai, H., & Tanimoto, Y. (2014). Mechanical evaluation of five flowable resin composites by the dynamic micro-indentation method. *J Dent Biomech*, 5
- Garcia, R. N., Werlich de Lucca, A. P., Da Costa, B. P. S., Gonçalves, F. C., Rafaeli J., & Dambros, P. C. (2016). Bond strength and degradation of self-adhesive flowable composite in dental substrates and a restorative composite. *RFO*, 21(1), 61-68
- Jandt, K. D., Mills, R. W., Blackwell, G. B., & Ashworth, S. H. (2000). Depth of cure and compressive strength of dental composites cured with blue light emitting diodes (Leds). Elsevier Science, 16, 41-47
- Janiszewska-Olszowska, J., Tandecka, K., Szatkiewicz, T., Stępień, P., Sporniak-Tutak, K., & Grocholewicz, K. (2015). Three-dimensional analysis of enamel surface alteration resulting from orthodontic clean-up—comparison of three different tools. *BMC Oral Health*, 15(1), 1-7
- Kelic, K., Matić, S., Marović, D., Klarić, E., & Tarle, Z. (2016). Microhardness of Bulk-Fill Composite Materials. *Acta Clin Croat*, 55(4), 607-614
- Kramer, N., Lohbauer, U., & Frankenberger, R. (2007). Restorative materials in the primary dentition of poli-caries patients. *Eur Arch Paediatr Dent*, 8(1), 29-35
- Martins, F., Delbem, A. C. B., Santos, L. R. A., Soares, H. L. O., & Martins, E. O. B. (2002). Microdureza de resinas em função da cor e luz halógena. *Pesqui Odontol Bras*, 16(3), 246-250
- Melebari, L. A., Attas, S. E., & Arafa, A. (2019). The motivational effect of multicolored dental restoration on dental behavior of first preliminary school children. *Clin Exp Dent Res*, 5, 398-405
- Menezes-Silva, R., Oliveira, B. M. B., Magalhães, A. P. R., Bueno, L. S., Borges, A. F. S., Baesso, M. L., et al. Correlation between mechanical properties and stabilization time of chemical bonds in glass-ionomer cements. *Braz. Oral Ver.* 2020; 34:e053.
- Meyer J. M., Lorente C., & Dupuis V. (1998). Compomers: between glass-ionomer cements and composites. Elsevier Science, 19, 529-539
- Moodley, D., & Grobler, S. R. (2003). Compomers: adhesion and setting reactions. *SADJ: journal of the South African Dental Association = tydskrif van die Suid-Afrikaanse Tandheelkundige Vereniging*, 58(1), 21–28
- Moreno, V. B., Ribeiro, M., & Melo, A. T. (2000). Compômero: principais propriedades e indicações. *Ver. Biociência*. Taubaté, 6(2), 49-54
- Neto J. M. A. S., Ferreira M. F., Barros Y. S., Souza V. P., Barros J. V. A. R. A., Santos J. K. B., et al. (2020). A estabilidade das resinas tipo bulk fill na dentística restauradora. *reas/ejch*, 58, e4085
- Nicholson J. W. (2007). Polyacid-modified composite resins (“compomers”) and their use in clinical dentistry. Elsevier Science, 23, 615-622
- Nigam, A. G., Jaiswal, J. N., Murthy, R. C., & Pandey, R. K. (2009). Estimation of Fluoride Release from Various Dental Materials in Different Media—An In Vitro Study. *Int J of Clin Pediatr Dent*, 2(1), 1-8
- Oliveira, I. L. M., de Brito, O. F. F., & Maj, R. M. (2020). Microtensile Bond Strength of Bulk-fill Resin Composite Restorations in High C-factor Cavities. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 21(6), 626-631
- Perdigão, J., Geraldini, S., Heymann, H. O., & Rosa, B. T. (2000). Effect of conditioner and restorative resin on enamel bond strengths. *Am J Dent*, 13(2), 88-92
- Rizzante, F. A. P., Duque, J. A., Duarte, M. A. H., Mondelli, R. F. L., Mendonça, G., & Ishikiriama, S. K. (2019). Polymerization shrinkage, microhardness and depth of cure of bulk fill resin composites. *Dental materials jornal*, 38(3), 403-410
- Sabbagh, J., Fahd, J. C., Hajj, M., & Nahas, P. (2019). Les composites en monocouche ou bulk-fill Partie 2 -Propriétés physico-mécaniques et applications cliniques. *Biomatériaux Cliniques*, 2(1), 2-11
- Silva, C. M., & Dias, K. R. H. C. (2009). Compressive strength of esthetic restorative materials polymerized with quartz-tungsten-halogen kight and blue led. *Braz Dent J*, 20(1), 54-57
- Souza, A. L. T., Oliveira, F. M. M. P., Moysés, M. R., Assis, C. P., Ribeiro, J. C. R., & Dias, S. C. (2007). Avaliação da resistência à compressão de resinas compostas fotopolimerizáveis. *Arquivos em Odontologia*, 43(01), 30-35
- Tedesco, T. K., Calvo, A. F. B., Yoshioka, L., Fukushima, K. A., Cesar, P. F., & Raggio, D. P. (2018). Does acid challenge affect the properties and bond stability of restorative materials on primary teeth? *J. Adhes Dent*, 20, 223-231
- Van Meerbeek, B., De Munck, J., Yoshida, Y., Inoue, S., Vargas, M., Vijay, P., Van Landuyt, K., Lambrechts, P., & Vanherle, G. (2003). Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent*, 28(3), 215-35
- Vicenzi, C. B., & Benetti, P. (2018). Características mecânicas e ópticas de resinas bulk-fill: revisão de literatura. *RFO*, 23(1), 107-113
- Zimmerli, B., Strub, M., Jeger, F., Stadler, O., & Lussi, A. (2010). Composite materials: composition, properties and clinical applications. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*, 120, 972-979