

**UNIVERSIDADE DE UBERABA**

**CURSO DE ODONTOLOGIA**

**LORRANE MAYLLA SOUZA SILVA**

**VALÉRIA BEATRIZ FONSÊCA JACINTO**

**INFLUÊNCIA DO TIPO DE INSERÇÃO DE RESINA COMPOSTA  
*BULK-FILL* RELACIONADA À RESISTÊNCIA DE UNIÃO.**

**Uberaba-MG**

**2018**

**LORRANE MAYLLA SOUZA SILVA**  
**VALÉRIA BEATRIZ FONSÊCA JACINTO**

**INFLUÊNCIA DO TIPO DE INSERÇÃO DE RESINA COMPOSTA  
*BULK-FILL* RELACIONADA À RESISTÊNCIA DE UNIÃO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Cirurgião Dentista no curso de Odontologia da Universidade de Uberaba.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Saturnino Calabrez Filho

**Uberaba-MG**

**2018**

S38i Silva, Lorrane Maylla Souza.  
Influência do tipo de inserção de resina composta Bulk-Fill relacionada à resistência de união / Lorrane Maylla Souza Silva, Valéria Beatriz Fonsêca Jacinto. – Uberaba, 2018.  
24 f.

Trabalho de Conclusão de Curso -- Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia. Área de Dentística, 2018.

Orientador: Prof. Dr. Saturnino Calabrez Filho.

I. Resinas dentárias. 2. Materiais dentários. 3. Polimerização. I. Jacinto, Valéria Beatriz Fonsêca. II. Calabrez Filho, Saturnino. III. Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia. IV. Título.

CDD 617.695

Ficha elaborada pela bibliotecária Tatiane da Silva Viana CRB6-3171

LORRANE MAYLLA SOUZA SILVA  
VALÉRIA BEATRIZ FONSÊCA JACINTO

**INFLUÊNCIA DO TIPO DE INSERÇÃO DE RESINA COMPOSTA BULK-FILL  
RELACIONADA À RESISTÊNCIA DE UNIÃO.**

**CHROMA: PESQUISA LABORATORIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como parte dos requisitos  
para obtenção do título de cirurgião  
dentista no curso de Odontologia da  
Universidade de Uberaba.

Área de concentração: Dentística.

Aprovado em: 08/12/10

BANCA EXAMINADORA



---

Profº. Dr. Saturnino Calabrez Filho

Universidade de Uberaba



---

Profº. Thiago Assunção Valentino

Universidade de Uberaba

A Deus por nos ter concedido força e saúde para superar os obstáculos.

Aos nossos pais e família, pelo amor, amparo e por estarem sempre ao nosso lado, mesmo a longas distâncias.

Ao Prof<sup>o</sup>. Dr. Saturnino Calabrez Filho e ao Prof<sup>o</sup>. Dr. Gilberto Antônio Borges por todo suporte, incentivo e conhecimento.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela saúde, sabedoria e força para sempre seguir em frente.

Aos nossos pais e família, por todo amor, carinho, suporte e exemplos.

Aos professores Gilberto Antônio Borges e Saturnino Calabrez Filho, orientadores e amigos. Pela confiança depositada ao longo da nossa formação, dedicação e seriedade, que foram nossos maiores incentivos.

Ao Marcelo S. Hermeto, responsável técnico pelo Laboratório de Pesquisa em Biomateriais Odontológicos da instituição, agradecemos por todo apoio e disponibilidade ao dar suporte durante a realização da pesquisa.

Aos técnicos Antônio, Kellen e Martins, por estarem sempre a nossa disposição com todo carinho e atenção.

As nossas amigas, Bruna Tavares Brito e Thainara Viveiros Ferreira, por tornarem nossas vidas mais simples e felizes.

A todos nossos amigos, que fizeram parte da nossa caminhada profissional quanto pessoal.

Aos nossos professores, que guardaremos com muito carinho. Foram eles que nos deram recursos e ferramentas para evoluir um pouco mais todos os dias.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1. Diagrama esquemático das características do preparo.....12

Tabela 2. Diagrama esquemático da divisão dos grupos com materiais e ativação.....13

Tabela 3. Diagrama esquemático da análise dos resultados a partir do teste de Kruskal-Wallis com os resultados das médias de cada grupo.....16

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C – Grau Celsius.

µm – Micrômetro.

Fator- C – Fator de configuração cavitária.

KgF – Quilogramas força.

MEF – Método de elementos finitos tridimensional.

MEV – Microscópio eletrônico de varredura.

mm – Milímetro.

mm/min – Milímetros por minuto.

Mw/cm<sup>2</sup> - MiliWatts por centímetro quadrado

MPa – Micro Pascal.

Nº – Número.

PVC – Policloreto de polivinila.

rMT – Resistência de união à Microtração.

UDMA – Dimetacrilato de uretano modificado.

## **SUMÁRIO**

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>11</b>
<b>3 RESULTADO.....</b>	<b>15</b>
<b>4 DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>6 REFERÊNCIA.....</b>	<b>19</b>
<b>7 ANEXO.....</b>	<b>22</b>

## **INFLUÊNCIA DO TIPO DE INSERÇÃO DE RESINA COMPOSTA *BULK-FILL* RELACIONADA À RESISTÊNCIA DE UNIÃO.**

Lorrane Maylla Souza Silva, Academic of Dentistry, University of Uberaba, Uberaba, Brazil.

Valéria Beatriz Fonsêca Jacinto, Academic of Dentistry, University of Uberaba, Uberaba, Brazil.

Gilberto Antônio Borges, DDS, MDS, PhD, Professor, Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, University of Uberaba, Uberaba, MG, Brazil.

Saturnino Calabrez Filho, DDS, MDS, PhD, Professor, Department of Restorative Dentistry, School of Dentistry, University of Uberaba, Uberaba, MG, Brazil.

### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características superficiais envolvendo a resistência de união à microtração dos materiais resinosos *Bulk-Fill*. Serão executados 96 preparos cavitários de Classe II “slot” vertical com términos gengivais em cimento e esmalte, utilizando pontas diamantadas e refinamento do término com instrumentos manuais cortantes. Para isto serão separados em quatro 4 grupos com utilização do sistema adesivo ParaBond para as resinas Fill-Up e foram analisados dois tipos de sistemas adesivos Ambar e Ambar APS para a resina Opus *Bulk-Fill Flow*. Grupo 1 – incremento único: Fill-Up fotopolimerizada; Grupo 2: Fill-Up autopolimerizada; Grupo 3- Opus Bulk-Fill Flow com sistema adesivo Ambar APS fotopolimerizada; Grupo 4 – Opus Bulk-Fill Flow com sistema adesivo Ambar fotopolimerizada. Depois de executadas as devidas restaurações, foi realizada a ciclagem térmica com 10.000 ciclos variando a temperatura de 5 e 55°C em seguida foram realizados os testes propostos e os dados foram analisados através do teste de Kruskal-Wallis.

**Palavras-chave:** Bulk-Fill. Polimerização. Resistência de união.

### **ABSTRACT**

The objective of this work was to evaluate the surface characteristics involving the bond strength to the micro tensile of the Bulk-Fill resin materials. It will be performed 96 Class II cavity preparations "slot" vertical with gingival terms in cement and enamel, using diamond tips and finishing refinement with manual sharp instruments. In order to do this, they will be separated into four groups using the ParaBond adhesive system for Fill-Up resins and

two types of Ambar and Ambar APS adhesive systems for the Opus Bulk-Fill Flow resin were analyzed. Group 1 - single increment: Photopolymerized Fill-Up; Group 2 - Autopolymerized Fill-Up; Group 3 - Opus Bulk-Fill Flow with photopolymerized Amber APS adhesive system; Group 4 - Opus Bulk-Fill Flow with photopolymerized Amber adhesive system. After the correct restorations were performed, the thermal cycling was carried out with 10,000 cycles varying the temperature of 5 and 55oC, then the proposed tests were performed and the data were analyzed through the Kruskal-Wallis test.

**Keywords:** Bond strength. Bulk-Fill. Polymerization.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a estética tem sido amplamente abordada na Odontologia quando a população tem despertada a sua preocupação com a saúde e com a beleza.<sup>[1]</sup>

Esse marcante interesse tem proporcionado um grande desenvolvimento na Odontologia na área da estética e, em consequência, uma maior procura por restaurações com aspectos naturais, tais como coroas totais e restaurações parciais (*inlays*, *onlays* e facetas laminadas), de forma a devolver a harmonia, a beleza e a função em relação à dentição natural.<sup>[2]</sup>

O emprego de porcelanas e resinas tem sido avaliado sob vários aspectos, como adaptação, infiltração marginal e propriedades físicas que incluem: difusividade térmica e condutividade elétrica<sup>[3]</sup>, além do potencial de simular a estética dos dentes naturais, entre outras.<sup>[4]</sup>

Os compósitos resinosos apresentaram resultados satisfatórios quanto à funcionalidade e estética. A partir disso, pesquisas a fim de melhorar suas estruturas físico-mecânicas, além de aprimorar as técnicas de aplicação.<sup>[5]</sup> Vários tipos de melhorias foram realizadas com intuito de aperfeiçoar os materiais restauradores atuais, a fim de diminuir a contração de polimerização e estresse provocados a partir da polimerização, o que levaria à perda da vedação periférica, conseqüentemente, infiltração marginal.<sup>[6]</sup> A polimerização por radicais livres de base resinosa está associada a uma contração pós-gel, o que gera tensões na interface adesiva devido à ligação do material resinoso à cavidade.<sup>[7]</sup>

As resinas compostas têm sido empregadas há mais de 20 anos em Odontologia e seu aprimoramento vem ocorrendo em relação a: sua resistência, cor, acabamento, retenção e fragilidade quando utilizados sem uma infraestrutura metálica.<sup>[8]</sup>

A utilização das resinas compostas pode ser considerada uma tecnologia satisfatória desde o seu surgimento na década de 60 e recentemente o uso das resinas *Bulk-Fill* e, suas propriedades mecânicas, adesivas e estéticas vêm se desenvolvendo ao longo dos anos, ocupando hoje um lugar de destaque dentro da clínica diária, com isso, há uma crescente evolução em pesquisas e no desenvolvimento dos materiais dentários, com melhores propriedades mecânicas e técnicas de cimentação envolvendo novos cimentos adesivos associados ao condicionamento de sua superfície, sendo esses materiais utilizados para coroas, facetas laminadas, *onlays* e *inlays*.<sup>[9-10]</sup>

A composição dos materiais restauradores é primordial. As inserções do conteúdo orgânico e da matriz inorgânica têm efeito significativo sobre cinética de reação e, como tal, o módulo de elasticidade, contração e geração de estresse, assim como propriedades biomecânicas.<sup>[7]</sup>

No decorrer do processo de polimerização das resinas compostas denota-se como grau de polimerização a quantidade de conversão de monômeros em polímeros. O grau de polimerização da resina composta influenciará diretamente suas propriedades mecânicas e físicas. Quando ocorre polimerização insatisfatória, terão intercorrências como pigmentação e aumento da erosão, vazamento marginal e absorção de água além de baixa resistência mecânica.<sup>[9-10]</sup>

O estresse causado pela tensão de contração é minimizado quando são menos paredes do preparo envolvidas durante a polimerização, diminuindo assim o fator-C. Além disso, por inserção incremental de 2 mm de espessura incrementos, almeja-se um maior grau de conversão devido à menor atenuação da luz.<sup>[11]</sup>

A aplicação das resinas convencionais sob a técnica incremental oblíqua está vinculada diretamente à possibilidade de formação de bolhas e sujidades, além de necessitar maior tempo clínico e ser condizente com o estresse de contração de polimerização.<sup>[12]</sup>

Dentre os materiais disponíveis, há um crescente interesse em pesquisas envolvendo as resinas *Bulk-Fill*. Esses compósitos foram desenvolvidos como materiais de preenchimento único, o que possibilitou o uso de incrementos do material restaurador de até 4 mm de espessura, apresentou uma menor contração de polimerização volumétrica, resultando em baixa tensão de contração quando comparada à resina convencional.<sup>[9-10]</sup>

Os compósitos de preenchimento único apresentam baixa viscosidade, sua principal mudança é a maior translucidez obtida através da diminuição da porcentagem de partículas inorgânicas e maior quantidade de matriz orgânica, o que permite que se obtenha maior escoamento proporcionando assim facilidade de manipulação e menor tempo de aplicação. Podem ser aplicados com ponta de seringa o que possibilita sua utilização em locais com maior dificuldade de acesso, além de que, durante a polimerização apresenta contração volumétrica com menor estresse na interface.<sup>[13-14-15]</sup>

As matrizes de tais materiais restauradores são baseadas em dimetacrilato de uretano modificado (UDMA), a divergência dos compósitos convencionais é que ao modificar sua base há uma redução de tensão, devido à agregação de moduladores de polimerização de alto peso molecular na matriz. Esta molécula levará há um atraso do ponto gel da resina, a qual

apresenta maior viscosidade pela formação da rede, permitindo maior tempo da fase de pré-gel.<sup>[5]</sup>

A constante busca por materiais resinosos indiretos, além da estética tanto procurada pelo profissional como pelo paciente, trouxe uma preocupação quanto à sua adaptação, infiltração marginal e cimentação. Nesse sentido, a evolução dos sistemas adesivos e cimentos resinosos, que a todo o momento são lançados no comércio, objetiva trazerem melhorias nas qualidades retentivas e adesivas e conseqüentemente diminuição da infiltração marginal.<sup>[16]</sup>

Embora a adesão ao esmalte com a utilização da técnica de condicionamento ácido tenha mostrado ser esta um procedimento bastante seguro e eficiente, a união à dentina ainda constitui um desafio, principalmente nas margens cavitárias onde o esmalte está ausente, mesmo utilizando materiais adesivos e resinas de última geração.<sup>[17]</sup>

Muitos estudos buscam analisar a composição da resina *Bulk-Fill* devido às suas propriedades físico-químicas e facilidade no uso, no entanto, esse compósito novo no mercado traz consigo algumas divergências. A partir de metodologias de pesquisas conhecidas, diferentes tipos de resinas são analisadas a fim de verificar se há diferenças na resistência de união, interface adesiva e outros aspectos.<sup>[18]</sup>

A utilização das resinas do tipo *Bulk-Fill* tornou-se mais evidente atualmente devido à diminuição do tempo clínico e rapidez em sua aplicação. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a resistência de união de dois tipos de resinas *Bulk-Fill* relacionados ao sistema adesivo empregado e quanto à sua polimerização.

## **MATERIAL E MÉTODO**

Foram selecionados 48 dentes molares e pré-molares humanos livres de cárie e extraídos recentemente para realização de 96 preparos. Esses dentes foram obtidos no banco de dentes da Universidade de Uberaba submetido ao comitê de ética com as devidas aprovações. Os dentes foram submetidos à profilaxia com curetas periodontais do tipo Mc Call (Golgran, São Caetano do Sul, SP, Brasil) e baixa rotação (KAVO, Joinville, SC, Brasil) com pedra pomes (SS White Duflex, São Cristovão, RJ, Brasil) e água com auxílio de escova Robinson Reta Brush CA (Preven, Guapirama, PR, Brasil).

Os dentes previamente selecionados e preparados para inclusão em um tubo de PVC 25 mm de diâmetro e fixados com resina acrílica Jet autopolimerizante (Classic, Campo Limpo Paulista, SP, Brasil). Os componentes foram estabilizados com cera rosa 7 (Lyzanda,

São Paulo, SP, Brasil) em suas bases e filmes radiográficos 4x4 mm com um corte central na medida do dente no intuito de oferecer suporte até a resina polimerizar. Após a reação de polimerização da resina, a cera e os filmes foram retirados. Depois que os dentes foram incluídos e estabilizados, as cúspides desses elementos foram lixadas para facilitar os preparos na medida preconizada. Em uma lixadeira/politriz de bancada (APL-4, Arotec, Cotia, SP, Brasil) apropriada para o procedimento.

Extensão Vestíbulo-lingual	4 mm	$\pm 0,1$ mm
Extensão Ocluso-gengival	4 mm	$\pm 0,1$ mm
Profundidade do preparo na parede gengival	2,5 mm	$\pm 0,1$ mm

Tabela 1. Diagrama esquemático das características dos preparos em esmalte e dentina.

Características dos preparos: Noventa e seis preparos cavitários padronizados de Classe II tipo “*slot vertical*”.

As cavidades foram preparadas em uma máquina especialmente desenvolvida para este fim, com alta rotação (KAVO, Joinville, SC, Brasil) o que padroniza os preparos com pontas diamantadas (#4137, KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil), sob refrigeração com água abundante e acabamento com ponta (#4137F, KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil) utilizada e trocada a cada quatro preparos. Os preparos cavitários foram refinados com brocas (#7664, KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil), instrumentos manuais cortantes recortadores de margens gengivais #28-29 (10-95-7-14 e 10-80-7-14) e machados para esmalte #14-15 (10-6-16) (SSWhite Duflex, São Cristovão, RJ, Brasil).

Os dentes preparados foram divididos em 4 grupos de dentes conforme a técnica restauradora foi utilizada fita matriz metálica de aço 0,05 mm por 7 mm (TDV, Santa Catarina, SC, Brasil) e porta-matriz de Tofflemire (Golgran, São Caetano do Sul, SP, Brasil) devidamente realizada para todos os dentes a serem restaurados, sendo utilizados sistemas adesivos de acordo com os seus respectivos grupos da tabela 3. Todos os dentes, tanto com término em esmalte quanto em cimento, depois de incluídos em resina acrílica foram submetidos à profilaxia com pedra pomes e água e, em seguida, aplicação do condicionamento com ácido fosfórico 37% (Ultradent, South Jordan, UT, EUA) em cada elemento em esmalte por 30 segundos e dentina por 15 segundos, assim, foi retirado com jato

de ar/água por 30 segundos para receber o material restaurador. Depois de lavado foi aplicado o sistema adesivo com aplicador descartável de forma ativa, por 10 segundos, posteriormente, uma nova camada de adesivo é aplicada na mesma superfície por mais 10 segundos. Foi aplicado jato de ar por 10 segundos, o que contribui para evaporação do solvente e, conseqüentemente, para o aumento da adesão. O adesivo é então fotopolimerizado com o aparelho fotopolimerizador Radii-cal (SDI, São Paulo, SP, Brasil) por 20 segundos e procedeu-se a restauração.

As restaurações foram de acordo com cada fabricante, a resina Fill-Up preconiza inserir o incremento único em 1 minuto, no grupo 1 foi fotopolimerizado por 5 segundos e no grupo 2, quimicamente ativada, foram aguardados 3 minutos para polimerização efetiva. No grupo 3 e 4, foi preenchido a cavidade iniciando a aplicação na margem da caixa proximal e fotopolimerizado por 40 segundos.

<b>GRUPOS</b>	<b>RESINAS</b>	<b>ADESIVO</b>	<b>FOTOATIVACÃO</b>
<b>GRUPO 1</b>	Fill-Up	ParaBond	Sim
<b>GRUPO 2</b>	Fill-Up	ParaBond	Não
<b>GRUPO 3</b>	<i>Opus Bulk-Fill Flow</i>	Ambar APS	Sim
<b>GRUPO 4</b>	<i>Opus Bulk-Fill Flow</i>	Ambar	Sim

Tabela 2. Diagrama esquemático da divisão dos grupos com materiais e ativação.

Os dentes restaurados nos seus respectivos grupos foram submetidos a 10.000 ciclos térmicos (5°/55°C) com tempo de imersão de 10 segundos em máquina de ciclagem térmica (MSCT-3, Marcelo Nucci ME, São Carlos, SP) e tempo de transferência de 5 segundos entre as câmaras.

Após o término da termociclagem, rebaixou-se o tubo de PVC com alta rotação e seccionou as coroas na máquina de corte para que elas fossem incluídas em godiva Godibar Bastão (Lyzanda, São Paulo, SP, Brasil) em blocos acrílicos e, em seguida, verticalmente seccionados (superfícies mesial e distal que correspondem às áreas adesivas estarão perpendiculares ao disco diamantado de dupla face) em uma máquina de corte (Isomet 1000, Buheler, EUA) com disco diamantado (cerca de 2 fatias por grupo). O dispositivo de corte consiste de uma peça quadrangular de alumínio com 30mmx30mmx10mm de largura, altura e espessura, respectivamente, com orifícios (rosca para parafusos) nas faces laterais e inferior

que permitirão fixação ao braço da máquina de cortes (ISOMET 1000, Buehler, Lake Bluff, IL, EUA). Na face superior do dispositivo foi confeccionado um rebaixamento, com diâmetro interno de 25 mm de diâmetro e 5 mm de profundidade. O dispositivo foi fixado na máquina de cortes pelo parafuso conectado no orifício da face inferior. Isso permitiu posicionar a face superior do dispositivo paralelo à lâmina do disco de corte diamantado (Buehler, Lake Bluff, IL, EUA).

Cada dente restaurado foi fixado com cera pegajosa (Asfer Indústria Química Ltda., São Caetano do Sul, SP, Brasil) em um dispositivo metálico que permitirá que as faces mesial e distal fiquem perpendiculares à superfície do disco diamantado de dupla face montado na máquina de corte. Então, foram realizados três cortes com distância de 1,2 mm entre eles (o primeiro corte foi feito mais próximo do limite vestibular da interface gengival, e após o marcador digital da máquina de corte foi zerado e o segundo corte foi feito a uma distância de 1,2 mm. O marcador novamente zerado e o terceiro corte realizado distanciando também 1,2 mm do segundo. Dessa maneira, considerando a espessura do disco de 0,2 mm e uma micro-movimentação lateral, dois segmentos de aproximadamente 0,9 mm serão produzidos. Assim, o dispositivo foi girado em 90° para que as interfaces adesivas fiquem paralelas ao disco. Com o disco faceando a interface adesiva, um pequeno desgaste foi realizado para que a interface fique plana. Em seguida, o marcador digital de medida métrica da máquina será zerado e um corte a 1,2 mm de distância da área externa da superfície adesiva foi realizado. Considerando a espessura do disco de corte (0,2 mm) e a micro-movimentação do disco, o resultado de espessura obtida foi de aproximadamente 0,9 mm. A área transversal do palito foi cuidadosamente conferida com paquímetro digital de precisão (Mitutoyo Sul-americana, Suzano, SP). Assim, os espécimes finais tiveram formato de palito com área de secção (área adesiva a ser avaliada por ensaio de tração) de aproximadamente  $0,9 \pm 0,02 \text{ mm}^2$  na interface adesiva.

Cada um deles foi polido com refrigeração constante com lixas de carvão de silício em ordem decrescente de granulação #600, 1200 e 2000, com auxílio da lâmina de bisturi nº 15 (Lamedid, Osasco, SP, Brasil). Após cada procedimento, os palitos foram inseridos em tubos de Eppendorf individualizados para cada dente submersos com água destilada, em seguida, cada fatia foi examinada focalizando a profundidade de condicionamento, interação micromecânica, integridade, homogeneidade e continuidade ao longo das interfaces.

Os espécimes em forma de palito foram mantidos hidratados permanentemente antes do ensaio de resistência de união. Estes espécimes foram fixados com adesivo à base de

cianoacrilato (SuperBonder, Henkel Corporation, Rocky Will, CN, EUA) e um acelerador (Zapit, Dental Venture of America Corp., Corona, CA, EUA) em um dispositivo com garra (Microtração JIG-1 Plus com Garra para microtração Rebaixo V e Odeme Dental Research, Luzerna, SC) com sistema de alinhamento por orifícios e pinos ajustados que não permitem movimentação lateral. Dessa maneira o ensaio resulta em tração sem interferências laterais. Este dispositivo foi conectado a uma máquina de ensaio universal (Emic DL3000, São José dos Pinhais, PR) com célula de carga de 50 kgf. O carregamento de tração foi conduzido a uma velocidade de 0,5 mm/min até a falha.

Forma de análise dos dados: Foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis.

## RESULTADO

A média e o desvio padrão dos grupos estudados encontram-se na tabela 4.

Constata-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois compósitos e três sistemas adesivos estudados ( $p < 0,05$ ).

O compósito Opus *Bulk-Fill Flow* com sistema adesivo Ambar APS foi o que apresentou maior diferença estatisticamente significativa em relação aos demais, quando comparado término em cimento e em esmalte. Os compósitos resinosos classificados como *Bulk-Fill* não diferiram estatisticamente.

FORÇA MÁXIMA	MÉDIA ± DESVIO PADRÃO			
	G1	G2	G3	G4
ESMALTE	17.55±6.96Aa	16.92±4.64Aa	14.23±4.47Ab	30.25±14.7Aa
CEMENTO	19.61±8.28Aa	12.73±2.93Aa	28.46±1.05Aa	26.89±13.4Aa

Tabela 3. Diagrama esquemático da análise dos resultados a partir do teste de Kruskal-Wallis, com os resultados das médias de cada grupo.

\*Letras maiúsculas nas linhas iguais determinam não haver diferenças significantes.

\*Letras minúsculas nas colunas iguais determinam não haver diferenças significantes.

Para comparação nas linhas foi aplicado o teste Kruskal-Wallis com  $\alpha = 5\%$  p valor  $< 0.05$

Nas colunas foi aplicado o teste não paramétrico de Mann-Whitney com  $\alpha=5\%$  p valor  $<0.05$

O software utilizado foi o Bioestat 5.3.

## DISCUSSÃO

Com a necessidade de tornar os procedimentos odontológicos mais simplificados, os compósitos Bulk-Fill foram criados com a intenção de minimizar o tempo clínico de aplicação, visto que, são inseridos em incremento único de até 4 mm na cavidade a ser restaurada segundo Hickel e Ilie<sup>[9]</sup> Sieber<sup>[2]</sup> relatou que há uma maior procura por restaurações com naturalidade a fim de proporcionar imperceptibilidade. No trabalho executado, notamos uma grande translucidez nas resinas Bulk-Fill, o que difere da naturalidade do elemento dental e outros fatores como a resistência mecânica que foram analisados.

A nula hipótese levantada na introdução foi rejeitada devido à resistência de união das resinas baseadas em nosso estudo não obteve diferenças significantes contrapondo o estudo levantado por Chesterman et. al. <sup>[19]</sup>, que ao analisar as resinas do tipo Sonicfill (Kerr-2a) a qual tem uma quantidade alta de material de enchimento que possui maior resistência em relação à Tetric EvoCeram.

Em nosso trabalho, houve diferença quanto à resistência de união das resinas Fill-UP e Opus *Bulk-Fill Flow*, contudo os resultados demonstraram hipótese nula, salienta-se que os dados analisados pelo teste de Kruskal-Wallis, não houve distinção estatística entre os dois compósitos e os três sistemas adesivos apresentados indo de encontro à pesquisa executada Andrade et. al. <sup>[18]</sup>.

De acordo com Chesterman et. al. <sup>[19]</sup>, ao comparar alguns materiais do tipo *Bulk-Fill* observou que as propriedades mecânicas de resistência da resina dual Fill-Up são discrepantes, o que também, foi observado na nossa pesquisa, já que grande parte das amostras foram desprendidas das restaurações, ou seja, a resina separou-se totalmente do preparo após a termociclagem. Contudo, a metodologia das duas pesquisas foi diferente, mas, gerou a mesma situação. Em relação à resina Fill-Up há poucos estudos na literatura consultada, dentre eles o estudo feito por Chesterman et. al. <sup>[19]</sup>, visto que se trata de um compósito dual recentemente fabricado, com média viscosidade.

Van Ende<sup>[20]</sup>, citou a limitação das resinas convencionais empregadas em restaurações devido à alta tensão de contração que leva a necessidade da técnica incremental de até 2 mm.

Com a utilização das resinas *Bulk-Fill* as quais possuem menor viscosidade e características de incremento único obteve uma baixa tensão de contração, Fronza et. al.<sup>[11]</sup>, além de agilizar o procedimento clínico como observado no nosso trabalho.

Basicamente há três tipos de compósitos *Bulk-Fill*, aqueles de base, de corpo “*full body*” e um último tipo que serve tanto para base como para corpo que necessita de aparelho ultrassônico para ser inserido. Esses materiais variam quanto à viscosidade e a resistência mecânica segundo Van Ende<sup>[20]</sup>. As resinas Fill-Up e Opus *Bulk-Fill Flow* analisadas apresentaram média viscosidade e baixa viscosidade respectivamente. Em nosso trabalho, os compósitos assim como mencionado por Van Ende<sup>[20]</sup>, funcionam como corpo e base, porém, esses materiais possuem características mecânicas inferiores as resinas convencionais por apresentarem menor quantidade de partículas de carga influenciando na resistência mecânica.

Um estudo executado por Chesterman et. al.<sup>[19]</sup>, certificou que pela baixa viscosidade dos materiais *Bulk-Fill* há uma necessidade de incorporação de uma camada de resina convencional para cobrir a restauração feita com incremento único por não apresentarem resistência mecânica. Esses compósitos apresentam baixas propriedades mecânicas quanto ao desgaste e dureza, o que não foi notado no presente estudo.

Os resultados do nosso trabalho mostraram não haver diferenças significativas na resistência de união entre as resinas *Bulk-Fill* analisadas, o que não converge com os resultados apresentados no trabalho de Andrade et. al.<sup>[18]</sup>, quando se verificou a resistência de união, entre um compósito convencional Filtek Z250 XT e os compósitos X-tra Fill e Filtek *Bulk-Fill Flow*.

A opacidade dos materiais é extremamente relevante ao buscar a característica de naturalidade das restaurações, quanto menor as partículas de carga maior será a translucidez sendo menos opaco para permitir a passagem de luz demonstrado pelo estudo de Atria et. al.<sup>[7]</sup>. Ao analisar dois tipos de resinas distintas foi possível observar uma maior opacidade na resina Fill-Up ao comparar com a Opus *Bulk-Fill*, o que se supõe uma menor quantidade de partículas de carga na resina Opus. É importante salientar que esses materiais ainda não possuem a característica de estar “maquiando” o elemento dental com diferentes cores para chegar próximo à naturalidade como a resina convencional como foi percebido durante as restaurações da presente pesquisa.

Ardu, et. al.<sup>[14]</sup> testou dois tipos de adesivo SE Bond Clear-fill AP-X e Prime&Bond NT/Spectrum TPH onde obteve excelente adaptação marginal, conseqüentemente, resistência de união. No nosso estudo, envolveram três tipos diferentes de adesivos: ParaBond, Ambar

APS e Ambar e não houveram diferenças significantes entre eles. Foi observado também, um manchamento de tonalidade amarelada na resina Opus *Bulk-Fill Flow* ao utilizar o adesivo Ambar. Além disso, ao utilizar o adesivo Ambar APS houve uma diferença na resistência de união no término esmalte e cimento, apesar de serem valores irrisórios.

Ainda envolvendo a translucidez, as resinas *Bulk-Fill* possuem a característica de incremento único por permitirem a passagem de luz através dos seus componentes em até 4 mm de acordo com Hickel, Ilie<sup>[9]</sup>, El-Damanhoury e Platt<sup>[10]</sup>. Os estudos de Labella et. al. <sup>[13]</sup>, Ardu et. al. <sup>[14]</sup> e Bouillaguet et. al. <sup>[15]</sup>, acrescentam que devido à baixa viscosidade pela diminuição das partículas de carga dos compósitos *Bulk-Fill* permite a polimerização eficiente sem promover grande estresse na interface de união além de proporcionar melhor escoamento. Na nossa pesquisa, as características de preparos foram de 4 mm seguindo os estudos anteriores, no entanto, não houve grau de conversão eficiente para polimerização no término do preparo, indicando uma hipótese de falha na composição ou no aparelho fotopolimerizador Radium-cal com a potência aferida pelo radiômetro de 400 Mw/cm<sup>2</sup>. Houve a necessidade de exceder o tempo preconizado pelo fabricante para polimerização eficiente das restaurações.

Esse material inovador, que possui vantagens como rapidez, simplicidade de aplicação e diminuição da tensão de contração ainda traz limitações envolvendo estética e resistência mecânica e de união. Sendo necessários estudos mais abrangentes sobre esses compósitos além de pesquisas em longo prazo, o que justifica a realização desse trabalho.

## CONCLUSÃO

Dentro das limitações do presente estudo, é possível concluir que:

- Entre as resinas Fill-Up *Bulk-Fill* e Opus *Bulk-Fill Flow* não ocorreram diferenças significantes na resistência de união.
- Quanto aos sistemas adesivos utilizados Ambar APS e Ambar notou-se uma diferença na pigmentação da restauração.

## REFERÊNCIA

1. [Chen](#) M. Restorative and Esthetic Dentistry. Dentistry Journal. 2018;6:1:5.
2. Martins VM, Santos Filho PCF, Sudo VYC. Propriedades ópticas das resinas compostas: revisão de literatura. Repositório Institucional – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2018.
3. Cipra, DL, Wall, JG. Alternative crown systems is the metal-ceramic crown always the restoration of choice? Dent. Clin. North Am., Philadelphia. 1992;36:3:765-782.
4. Nasedkin J. Porcelain posterior resin-bonded restorations: current perspectives on esthetic restorative dentistry: part II. J Can Dent Assoc, Ottawa. 1988;54:7:499-506.
5. Jang JH, Hwang IN, Park SH. Polymerization Shrinkage and Depth of Cure of Bulk Resin Composites and Highly Refillable Resin. Dent Dent. 2015;40:2:172-180.
6. Flury S, Lussi A, Mühlebach S, Peutzfeldt A. [Marginal Gap Formation in Approximal “Bulk Fill” Resin Composite Restorations After Artificial Ageing](#). Operative Dentistry. 2018;43:2:180-189.
7. Atria PJ, et. al. Assessment of cuspal deflection and volumetric shrinkage of different bulk-fill composites using non-contact phase microscopy and micro-computed tomography. Dent Mater J. 2018;37:3:393–399.
8. Bicalho AA, et. al. Incremental filling technique and composite material--part I: cuspal deformation, bond strength, and physical properties. Oper Dent.2014;39:2:71-82.
9. Hickel R, Ilie N. Resin composite restorative materials. Aust Dent J. 2011;56:59-66.
10. El-Damanhoury H, Platt J. Polymerization shrinkage stress kinetics and related properties of bulk-fill resin composites. Oper Dent. 2017;39:4:374-82.

11. Fronza BM, et. al. Evaluation of bulk-fill systems: microtensile bond strength and non-destructive imaging of marginal adaptation. *Dental Materials. Dent Mater Braz Oral Res.* 2018;32:80.
12. Gutiérrez IH, Ojeda GD, Rosales AB, Tisi JP. A Novel Technique for Bulk-Fill Resin-Based Restorations: Achieving Function and Esthetics in Posterior Teeth. *Hindawi Case Reports in Dentistry.* 2017.
13. Labella R, Lambrechts P, Van Meerbeek P, Vanherle R. Polymerization shrinkage and elasticity of flowable composites and filled adhesives. *Dent Mater.* 1999;15:2:128-37.
14. Ardu S, Kakaboura AI, Krejci I, Stavridakis MM. Marginal and internal adaptation of bulk-filled Class I and Cuspal coverage direct resin composite restorations. *Oper Dent.* 2007;32:5:515-23.
15. Bouillaguet S, Krejci I, Planinic M, Stavridakis M. Resin composite shrinkage and marginal adaptation with different pulse-delay light curing protocols. *Eur J Oral Sci.* 2005;113:6:531-6.
16. Carvalho RM, Mondelli RFL, Souza Júnior MHS. *Odontologia Estética: Fundamentos e aplicações clínicas.* São Paulo: Ed. Santos. 2000;1:51-56.
17. Prado M. Influência da camada híbrida na resistência à microtração de sistemas adesivos após armazenamento. *Rev Bras Odontol* 2014;71:2:163-9.
18. Andrade AK, Charamba C, Duarte RM, Meireles SS, Montenegro RV. Resistência de união de compósitos do tipo Bulk Fill: análise in vitro. *Rev Odontol UNESP* 2016.
19. Chesterman J, Jowett A, Gallacher A, Nixon P. Bulk-Fill resin-based composite restorative materials: a review. *Br Dent J* 2017;222:5.
20. Van Ende A. Potential and limitations of low-shrinking and Bulk-Fill dental composites. *KU Leuven: Biomat;* 2015.