

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

JULIANE SEVERO DA SILVA

AVALIAÇÃO EM MEV DA INTERFACE ADESIVA DE  
UMA RESINA COMPOSTA DE INCREMENTO ÚNICO  
EM DENTES DECÍDUOS – ESTUDO PILOTO

Orientador: Prof. Dr. Fernando B. de Araújo

Porto Alegre  
2016

JULIANE SEVERO DA SILVA

AVALIAÇÃO EM MEV DA INTERFACE ADESIVA DE UMA RESINA COMPOSTA  
DE INCREMENTO ÚNICO EM DENTES DECÍDUOS – ESTUDO PILOTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Fernando B. de Araújo

Porto Alegre

2016

### CIP - Catalogação na Publicação

Severo da Silva, Juliane  
AVALIAÇÃO EM MEV DA INTERFACE ADESIVA DE UMA  
RESINA COMPOSTA DE INCREMENTO ÚNICO EM DENTES  
DECÍDUOS - ESTUDO PILOTO / Juliane Severo da Silva. -  
- 2016.  
24 f.

Orientador: Fernando Borba de Araújo.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade  
de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre,  
BR-RS, 2016.

1. Bulk Fill. 2. Resina Composta. 3. Dentes  
decíduos. I. Borba de Araújo, Fernando , orient. II.  
Título.

## RESUMO

SILVA, Juliane Severo da. **Avaliação em MEV da interface adesiva de uma resina composta de incremento único em dentes decíduos – estudo piloto.** 2016. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

O presente estudo teve por objetivo avaliar, *in vitro*, através da microscopia eletrônica de varredura a interface adesiva de restaurações de resina composta realizadas em dentes decíduos. Duas técnicas restauradoras foram conduzidas: a de incremento único (Resina Composta Filtek Bulk Fill, 3M – ESPE), e a incremental (Resina Composta Filtek Z350 XT, 3M – ESPE), ambas sob a ação de um Sistema Adesivo Single Bond Universal (3M – ESPE). Os dentes foram seccionados longitudinalmente no centro da restauração, polidos, limpos e secos para que os espécimes pudessem ser copiados com material de moldagem à base de polivinilsiloxano. A partir do molde, foram obtidas as réplicas em resina epóxi. Em seguida, as réplicas foram fixadas em porta amostras metálicas e cobertas com ouro/paládio para fins de análise da interface adesiva por meio de um microscópio eletrônico de varredura (JSM - 5600LV-JEOL, Tokyo - Japan). As imagens obtidas foram analisadas em diferentes aumentos na interface dente/restauração e comparadas quanto à técnica e qualidade adesiva nos diferentes substratos, esmalte e dentina. Os resultados encontrados não apresentaram diferenças no quesito técnica, atestado por um melhor desempenho adesivo quando em esmalte, ao contrário da dentina, onde foi observada a presença de gaps. De acordo com o estudo piloto, pode-se concluir que restaurações de resina composta do tipo Bulk Fill apresentam desempenho similar à resina composta convencional.

Palavras-chave: Bulk Fill. Resina composta. Dentes decíduos.

## ABSTRACT

SILVA, Juliane Severo da. **SEM evaluation of the adhesive interface of a composite of single increment in deciduous teeth - a pilot study.** 2016. 24 p. Final Paper (Graduation in Dentistry) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

This study aimed to evaluate, *in vitro*, by scanning electron microscopy the adhesive interface of composite restorations in primary teeth. Two restorative techniques were carried out: a single increment (composite resin Filtek Bulk Fill, 3M - ESPE) and incremental (composite resin Filtek Z350 XT, 3M - ESPE), both with the action of a Adhesive System Single Bond Universal (3M - ESPE). The teeth were sliced longitudinally in the center of the restoration, polished, clean and dry so that the specimens could be copied with molding material to polyvinyl siloxane base. From the mold replicas were obtained with epoxy resin. Then, the replicas were fixed in a metal holder and covered samples with gold / palladium for analysis of the adhesive interface by means of a scanning electron microscope (JSM - 5600LV-JEOL, Tokyo - Japan). The images were analyzed in different increases in tooth interface / restoration and compared for technical and adhesive quality on different substrates, enamel and dentin. The results showed no differences in the technical aspect, certificate for best adhesive performance in enamel, but in dentin, where observed the presence of gaps. According to the pilot study, it can be concluded that composite restorations of the Bulk Fill type have similar performance to conventional composite resin.

Keywords: Bulk Fill. Composite resin. Deciduous teeth.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>8</b>
2.1	A RESINA BULK FILL RESTAURADORA NO MERCADO.....	8
2.2	COMPOSIÇÃO E CARACTERÍSTICAS.....	8
2.3	POSSÍVEIS VANTAGENS.....	9
2.4	ESTUDOS LABORATORIAIS.....	9
2.5	ESTUDOS CLÍNICOS.....	10
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODO.....</b>	<b>11</b>
3.1	DELINEAMENTO.....	11
3.2	LOCAIS DE REALIZAÇÃO.....	11
3.3	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	11
3.4	AMOSTRA.....	11
3.5	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	13
3.6	ANÁLISE DOS DADOS.....	13
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>19</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>20</b>
	<b>ANEXO A – TERMO DE DOAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO AOS PESQUISADORES.....</b>	<b>23</b>
	<b>ANEXO B – TERMO DE UTILIZAÇÃO DE ESPAÇO PARA REALIZAÇÃO DAS ANÁLISES AMOSTRAIS.....</b>	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desde o advento do condicionamento ácido no esmalte em 1955 com Buonocore, aconteceram várias alterações nos protocolos restauradores adesivos, principalmente na última década. A evolução desses materiais proporciona cada vez mais aos profissionais uma simplificação da técnica e uma redução do tempo de trabalho clínico (CLAVIJO et al., 2006).

Em 1963, surgiram os primeiros estudos de Bowen, que discutiram questões sobre as propriedades das resinas compostas, as quais possuíam alta contração de polimerização e também de coeficiente de expansão térmica. O desenvolvimento dos materiais adesivos estéticos permitiu que fossem possíveis tratamentos com desgastes mínimos de estrutura dental, de modo que os procedimentos restauradores tornaram-se mais conservadores e amplamente utilizados. A adesividade à dentina baseia-se no mecanismo da hibridização, em que há uma união micro-mecânica entre polímeros adesivos e fibrilas colágenas da dentina desmineralizada, formando a camada híbrida (NAKABAYASHI; KOJIMA; MASUHARA, 1982).

Após um longo período de pesquisas, os sistemas adesivos autocondicionantes foram desenvolvidos para diminuir os passos clínicos restauradores, sendo menos sensíveis à técnica, principalmente no que diz respeito ao condicionamento ácido da dentina, por diminuir a possibilidade de colapso entre as fibras colágenas pelo não preenchimento pleno do sistema adesivo na área pré-condicionada, reduzindo a suscetibilidade a variáveis de manipulação (VAN MEERBEEK et al., 2003; ANDRADE, 2008).

O condicionamento seletivo do esmalte vem sendo uma opção amplamente utilizada quando associada ao uso dos sistemas adesivos autocondicionantes, uma vez que tem proporcionado uma melhor qualidade adesiva das restaurações (FRANKENBERGER et al., 2008).

Sabe-se que o tempo de atendimento clínico na odontopediatria é um fator importante a ser considerado, devendo este ser otimizado tanto no procedimento de remoção do tecido cariado, como no ato de restauração. Por esse motivo, o uso de um sistema adesivo que apresente boas características clínicas e biológicas (entre elas, a biocompatibilidade, a efetividade na adesão e a resistência às forças

mastigatórias), já evidenciadas pela literatura, acrescido pelo fato de possuir uma técnica com menos passos, reduzindo assim a interferência do profissional, variáveis de manipulação e conseqüentemente o tempo clínico do procedimento em si, deve ser o seu uso estimulado. (SHIMADA et al., 2002; SENAWONGSE et al., 2004)

Um aspecto importante a ser considerado nas restaurações adesivas é o fator de configuração cavitária (Fator "C"), expresso através do quociente da divisão das áreas de uma restauração unidas entre si, por aquelas a serem restauradas. Esse fator expressa em números a chance da restauração falhar adesivamente, obtendo-se num número a previsibilidade de falha. Quanto maior o número de paredes unidas, maior será o Fator C e maiores as chances da restauração falhar (MONDELLI, 2005). Isto explica porque a cavidade oclusal é a que apresenta o maior Fator C.

A técnica adesiva padrão mais aceita e utilizada em restaurações oclusais é a incremental, que se caracteriza pela inserção de resina composta com aproximadamente 2mm, fotoativados sem a união entre os incrementos colocados nas paredes laterais. Acredita-se que com este protocolo ocorra a diminuição da tensão gerada pela contração de polimerização, principalmente pela redução do volume de cada incremento a ser polimerizado individualmente, resultando em melhor qualidade marginal (CASANOVA et al., 2002).

Recentemente foram introduzidas no mercado odontológico as resinas compostas Bulk Fill, projetando-se a ideia de realizar restaurações com incrementos maiores que 2mm, com o adicional de redução no tempo de atendimento clínico. A composição monomérica das resinas compostas Bulk Fill permitiriam a redução da tensão gerada pela contração, sem comprometer as propriedades mecânicas.

Sabe-se que a tensão gerada pela contração é proporcional ao volume da resina composta utilizada. As resinas compostas tradicionais apresentam contração de polimerização estimada entre 1,0 a 3,0%, enquanto que as do tipo Bulk Fill apresentam contração de polimerização entre 2,0 e 3,0%. Nos dois tipos de resina composta, a ocorrência de tensão gerada durante polimerização varia de 3 a 30 MPa, dependendo do Fator C da cavidade a ser restaurada (FERRACANE et al., 2015).

Pouco se sabe sobre o desempenho clínico e laboratorial das resinas de incremento único em dentes decíduos. Alguns estudos laboratoriais na dentição permanente mostraram resultados semelhantes a dentes restaurados com a técnica



convencional. Estes apresentaram maiores falhas adesivas localizadas em dentina do que em esmalte (CAMPOS et al., 2014).

Assim sendo, frente a esta realidade, o objetivo geral do presente estudo foi avaliar sob a luz da microscopia eletrônica de varredura a interface adesiva de resinas compostas do tipo Bulk Fill em dentes decíduos.

## 2 ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVA

### 2.1 A RESINA BULK FILL RESTAURADORA NO MERCADO

Com a evolução da odontologia restauradora, as resinas compostas passaram por constantes mudanças tanto nas propriedades mecânicas quanto estéticas e, mais recentemente, na facilidade de uso e no tempo de trabalho. Até algum tempo atrás, os fabricantes aumentavam a quantidade de carga das resinas para que pudessem diminuir a contração de polimerização, algo negativo, pois ocorria um aumento na viscosidade do material e conseqüentemente dificultava muito a adesão. Com isso, as resinas compostas Bulk Fill entraram no mercado com o intuito de minimizar os danos causados pela contração e oferecer maior eficiência na ativação de polimerização em preparos com cavidades mais profundas do que as exigidas por outros materiais restauradores.

Estão disponíveis no mercado odontológico diversas marcas comerciais dessas resinas compostas, cada qual com as suas particularidades de técnica e de composição química. Algumas delas são: Surefil SDR Flow (Dentsply, Milford – Delaware/USA), Filtek Bulk Fill Restauradora/Flow (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), Sonic Fill (Kavo Kerr, Joinville, SC/Brasil), X-tra Base (VOCO, Cuxhaven/Alemanha) e Aura Bulk Fill (SDI, Bayswater/Austrália).

### 2.2 COMPOSIÇÃO E CARACTERÍSTICAS

Alguns aspectos devem ser considerados para a indicação clínica de uma resina composta de único incremento como a Bulk Fill. São eles: contração de polimerização e tensão gerada de modo controlado para minimizar os danos à interface adesiva com a estrutura dental (camada híbrida); possibilidade de ser polimerizada em incrementos maiores que os tradicionais 2mm; escoamento considerável, permitindo assim o preenchimento homogêneo do material na cavidade; propriedades mecânicas que a tornem passível de receber cargas mastigatórias de modo direto ou indireto, além de uma aceitável performance estética. Para que essas resinas tivessem essas características, os fabricantes precisaram aumentar os moduladores de polimerização, fazendo com que as

tensões geradas ocorressem de modo mais controlado, evitando assim que o stress gerado fosse liberado de uma só vez, minimizando os danos. Outra ação foi a de incluir fotoiniciadores específicos na composição, para que fosse aumentada a sensibilidade à ação da luz do aparelho fotoativador. Paralelo a esta modificação foi aumentada a translucidez para que a luz atingisse áreas mais profundas, fato que comprometeu as propriedades mecânicas pela diminuição da quantidade de carga. Também foram acrescentadas partículas de carga alteradas, com a função de minimizar os efeitos negativos da contração, facilitando a passagem de luz e diminuindo a tensão (FONSECA, 2015).

As resinas do tipo Bulk Fill exigem que os aparelhos fotoativadores tenham uma potência mínima de 800mW/cm<sup>2</sup>, sendo que o ideal seria a utilização de aparelhos de 1000mW/cm<sup>2</sup>, pois parte da luz se dissipa até que chegue às camadas mais internas do material.

### 2.3 POSSÍVEIS VANTAGENS

Esse material é considerado como mais uma opção clínica para a execução de restaurações adesivas em cavidades de dentes posteriores com fator C alto. A partir do conhecimento de sua composição e características, ocorre uma melhor adaptação do material às paredes do preparo, minimizando a contração de polimerização, com conseqüente menor deflexão das cúspides. Do ponto de vista clínico, a técnica cresce no quesito praticidade onde incrementos únicos de 4mm diminuem o tempo clínico e o risco de contaminação (PARK et al., 2008).

### 2.4 ESTUDOS LABORATORIAIS

Existem na literatura diversos estudos laboratoriais que utilizam a resina composta de incremento único em comparação com resinas compostas convencionais. Os estudos buscam resultados que justifiquem o uso dessa nova técnica nos atendimentos odontológicos com o intuito de minimizar as conseqüências pós-operatórias e aperfeiçoar o tempo clínico. Até o momento, a maioria dos estudos não demonstrou diferenças estatisticamente significantes para o uso da Bulk Fill.

Em um estudo onde foram avaliadas a contração de polimerização, o módulo de elasticidade e a tensão de contração, as resinas do tipo Bulk Fill demonstraram melhores resultados (KIM et al., 2015). No entanto, um outro estudo concluiu que existe um certo comprometimento quanto às propriedades mecânicas em comparação com as resinas compostas do tipo nano-híbrida (LEPRINCE et al., 2014).

## 2.5 ESTUDOS CLÍNICOS

A literatura apresenta até o momento, um número pequeno de estudos do tipo ensaios clínicos randomizados. Dijken e colaboradores (2014, 2015) analisaram clinicamente dois grupos com diferentes técnicas restauradoras, onde no primeiro foi realizada uma técnica utilizando uma resina composta Bulk Fill com cobertura de uma resina nano-híbrida. Já no segundo grupo, foram realizadas restaurações com a técnica incremental apenas com a resina nano-híbrida em dentes posteriores com preparos Classe I e II. Foram realizados acompanhamentos clínicos de três anos e, mais recentemente (2016), este mesmo autor publicou o acompanhamento de cinco anos. Em todos os artigos, os autores reportaram não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos, mostrando um bom comportamento clínico das resinas compostas do tipo Bulk Fill com cobertura de uma resina dada como convencional.

### 3 MATERIAIS E MÉTODO

#### 3.1 DELINEAMENTO

Estudo *in vitro*.

#### 3.2 LOCAIS DE REALIZAÇÃO

As amostras foram coletadas (ANEXO A) e restauradas na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FO-UFRGS), Porto Alegre/RS, na Clínica Infante-Juvenil e foram analisadas na Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP-UNICAMP), Piracicaba/SP, no Laboratório de Materiais Dentários (ANEXO B).

#### 3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram selecionados dez (10) molares decíduos, superiores e inferiores, hígidos, esfoliados que apresentaram condições de confecção de preparos cavitários para posterior restauração.

Foram excluídos os dentes que apresentaram grau de rizólise avançado, que impedissem preparos cavitários em dentina (padronizados em 2mm de profundidade).

#### 3.4 AMOSTRA

A amostra foi composta de dez molares decíduos com preparos cavitários oclusais, padronizados em 2mm de profundidade e com a distância mesio-distal e vestibulo-lingual aproximada de 3mm. Todas as medidas foram realizadas com o auxílio sonda periodontal milimetrada. As cavidades foram preparadas com pontas diamantadas n. 1012/1014 (KG Sorensen, Cotia - SP/Brasil) em alta rotação, sob refrigeração constante. Após os preparos cavitários, as amostras foram alocados em cada grupo através de sorteio. Cada grupo foi composto por cinco dentes. Por tratar-

se de um estudo descritivo, os critérios para a determinação do número da amostra são subjetivos.

As cavidades foram restauradas com Sistema Adesivo Single Bond Universal (3M – ESPE, St Paul, MN/EUA) e Resina Composta Filtek Z350 XT (3M – ESPE, St Paul, MN/EUA) para técnica incremental e mesmo sistema adesivo e Resina Composta Filtek Bulk Fill (3M – ESPE, St Paul, MN/EUA) para a técnica de um incremento único, de acordo com as especificações do fabricante, abaixo descritas:

Grupo 1 - Técnica incremental: Condicionamento seletivo em esmalte com ácido fosfórico 35% (Ultradent, Indaiatuba – SP/Brasil) por 20 segundos, lavagem abundante com água, secagem, aplicação do Sistema Adesivo Single Bond Universal no esmalte pré-condicionado e na dentina durante 20 segundos, com subsequente fotoativação por 10 segundos seguido da restauração em incrementos da Resina Composta Filtek Z350 XT em espessura de até 2mm, sem unir paredes laterais e, fotoativada por 20 segundos (a cada inserção de incremento), utilizando uma unidade de luz com intensidade de 800-1000 mW/cm<sup>2</sup> (Fotopolimerizador Emitter A/ Schuster, Santa Maria – RS/Brasil). Não foram realizados acabamento e polimento das restaurações.

Grupo 2 - Técnica de incremento único: Condicionamento seletivo em esmalte com ácido fosfórico 35% (Ultradent, Indaiatuba – SP/Brasil) por 20 segundos, lavagem abundante com água, secagem, aplicação do sistema adesivo Single Bond Universal no esmalte pré-condicionado e na dentina durante 20 segundos, com subsequente fotoativação por 10 segundos seguido da colocação do material restaurador em incremento único com Resina Composta Filtek Bulk Fill e fotoativação por 10 segundos, utilizando uma unidade de luz com intensidade de 800-1000 mW/cm<sup>2</sup> (Fotopolimerizador Emitter A/ Schuster, Santa Maria – RS/Brasil). Não foram realizados acabamento e polimento das restaurações.

Após o procedimento restaurador, os dentes foram armazenados em soro fisiológico e encaminhados para análise no Laboratório de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba. Os dentes foram seccionadas longitudinalmente no centro da restauração, usando uma cortadeira provida com um disco diamantado (Isomet, Bueller, Lake Bluff, USA), sob constante refrigeração. Em seguida, cada secção dental foi polida com lixas de granulação 800, 1000, 1200 e 2000. Em seguida as amostras foram polidas com feltro embebido em solução de alumina com diferentes tamanhos (1 µm, 0.3 µm e 0.03 µm). Entre cada lixa ou

feltro, os espécimes foram limpos em água sob ultrassom (Ultracleaner, mod USC 1400, Unique/Brazil), durante 10 minutos. Após secagem, os espécimes foram copiados com material de moldagem à base de polivinilsiloxano. A partir do molde, foi obtido a réplica dos espécimes em resina epóxi. Em seguida, as réplicas foram fixadas em porta amostras metálicos e cobertas com ouro/paládio para análise das margens da cavidade por meio de um microscópio eletrônico de varredura (JSM - 5600LV-JEOL, Tokyo Japan).

### 3.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, de acordo com a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa. Após sua aprovação, foram selecionados os participantes do estudo e os responsáveis pelas crianças foram informados sobre os objetivos, riscos e benefícios do estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido permitindo a participação do menor no estudo e o termo de doação do dente para a pesquisa.

### 3.6 ANÁLISE DE DADOS

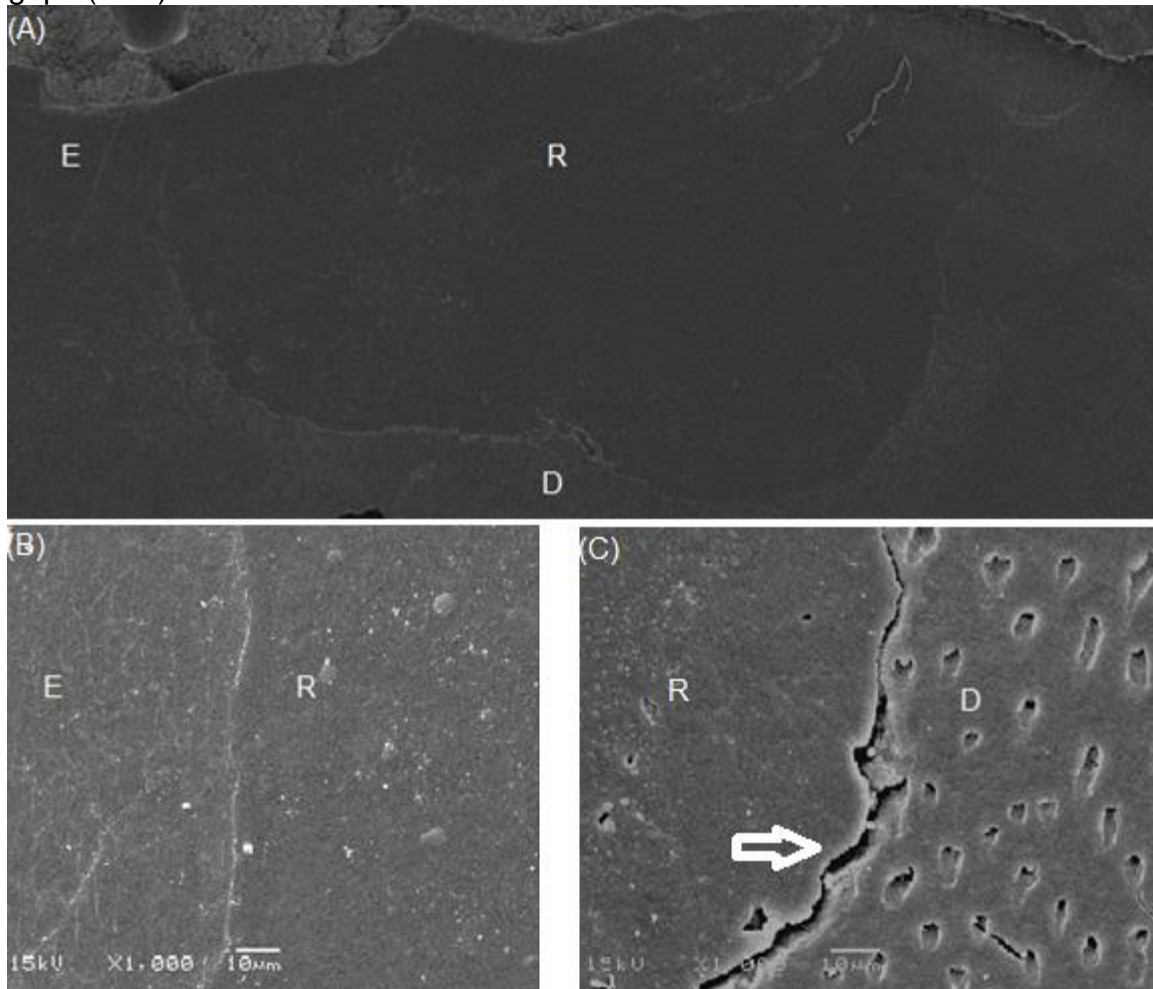
As amostras foram analisadas na interface dente/restauração através das imagens captadas em MEV em diferentes aumentos (150X, 500X, 1000X) e posteriormente descritas, computando-se a técnica restauradora utilizada.

## 4 RESULTADOS

As imagens obtidas neste estudo demonstraram que não houve diferença quanto à técnica restauradora; tanto em resina composta convencional quanto em resina composta do tipo Bulk Fill apresentou presença de falhas na interface dente/restauração.

Além disso, podemos observar a diferença na interface entre os dois tecidos dentários analisados; em esmalte a integridade com o material restaurador e em dentina a presença de gaps.

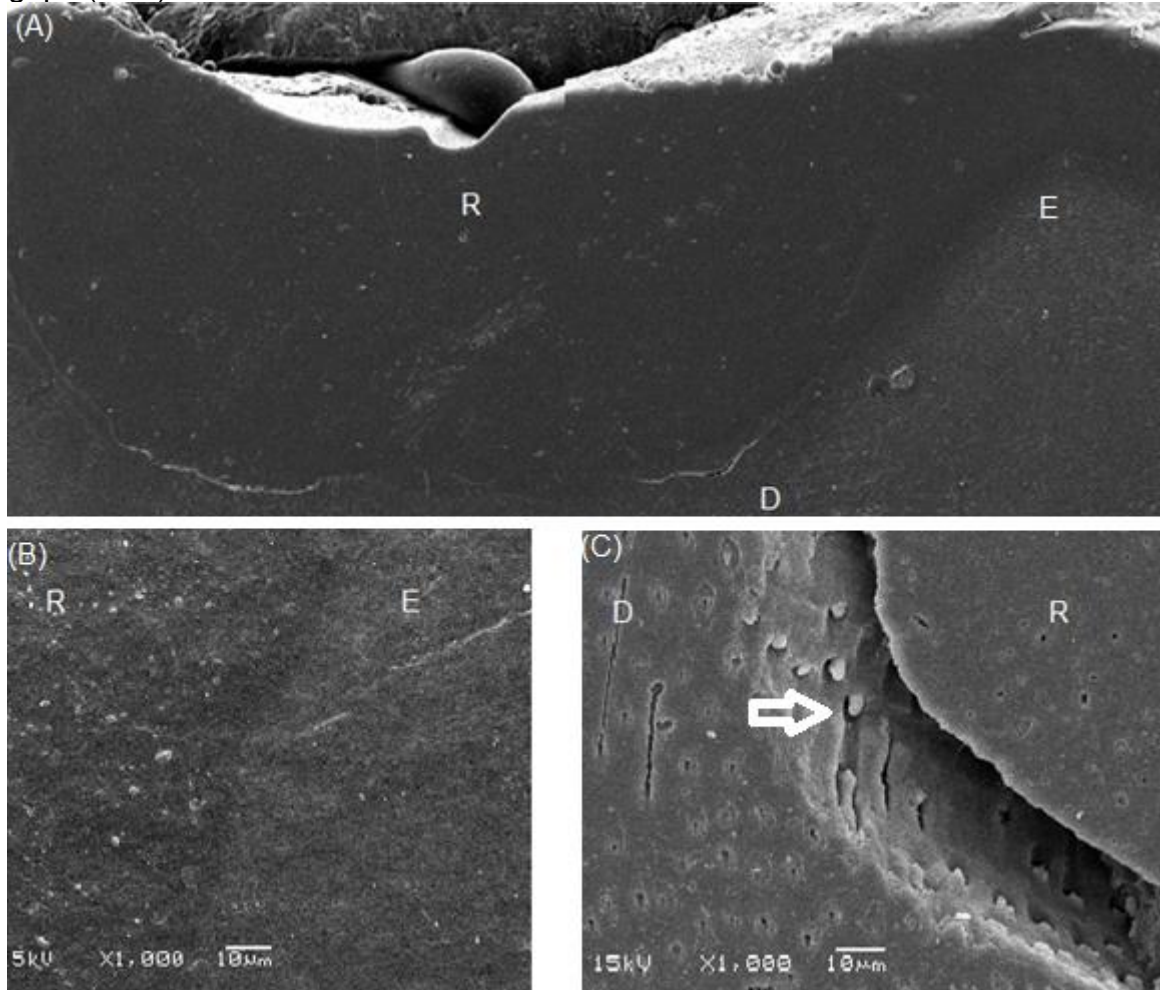
Figura 1 - Grupo 1 – Resina Composta Filtek Z350 XT (3M ESPE) – Técnica incremental: (A) Fotomicrografia ao MEV com 50X, onde pode-se visualizar a cavidade restaurada. (E), esmalte; (R), material restaurador e (D), dentina. (B) MEV com 1000X de aumento, mostrando uma interface adesiva regular entre (E) esmalte e (R) material restaurador. (C) MEV com 1000X de aumento, evidenciando a interface adesiva entre (D) dentina e (R) material restaurador, com a presença de gaps (seta).





Fonte: da autora, 2016.

Figura 2 - Grupo 2 – Resina Composta Filtek Bulk Fill (3M ESPE) – Técnica de incremento único: (A) Fotomicrografia ao MEV com 50X, onde pode-se visualizar a cavidade restaurada. (E), esmalte; (R), material restaurador e (D), dentina. (B) MEV com 1000X de aumento, mostrando uma interface adesiva regular entre (E) esmalte e (R) material restaurador. (C) MEV com 1000X de aumento, evidenciando a interface adesiva entre (D) dentina e (R) material restaurador, com a presença de gaps (seta).



Fonte: da autora, 2016.

## 5 DISCUSSÃO

Este estudo laboratorial foi conduzido com o objetivo de avaliar a interface adesiva de resinas compostas utilizadas nas técnicas convencional incremental e em inserção única em cavidades oclusais de molares decíduos. Os resultados atestam que à luz da microscopia eletrônica de varredura, as restaurações não apresentaram diferenças quanto à adaptação interna, independente da técnica restauradora utilizada (FIGURA 1 e 2). Um estudo prévio conduzido por Campos et al. (2014) também realizado *in vitro* encontrou resultados semelhantes aos do presente estudo. Foi avaliada a interface adesiva interna de restaurações com resina composta em pré- molares, sob a luz da microscopia eletrônica de varredura, e encontrada que a técnica restauradora usando resinas compostas do tipo Bulk Fill, apresentaram adaptação marginal semelhante quando comparadas com a técnica incremental utilizando resinas do tipo convencional, indo ao encontro dos resultados deste estudo.

Recentemente um outro estudo *in vitro* (AGARWAL et al., 2015) avaliou a adaptação interna e marginal de cavidades oclusoproximais em dentes permanentes restaurados com resinas compostas do tipo Bulk Fill de diferentes viscosidades, através de uma análise antes e depois de um processo de termociclagem. Os autores encontraram que a interface adesiva em esmalte obteve uma performance mais regular, obtendo-se uma maior área sem gaps para todas as diferentes viscosidades da resina. Após a termociclagem, foi observada uma maior área com gaps, no entanto não foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa quando realizada uma análise antes e pós termociclagem. Em dentina, utilizando a mesma técnica de incremento único, esta interferiu na proporção de gaps na interface em dentina.

O presente estudo encontrou diferenças quando avaliada a adaptação interna das restaurações adesivas em diferentes substratos dentários, a saber, esmalte e dentina (FIGURA 1 e 2). A totalidade das imagens evidenciaram uma melhor adaptação interna em esmalte quando comparadas às imagens em dentina. Encontra-se na literatura algumas explicações para estes achados. A adesão em esmalte é um evento consumado, uma vez que este tecido apresenta uma maior composição inorgânica (96%) quando comparada à da dentina (70%)

(KATCHBURIAN, 2004). Assim, torna-se possível a retenção micromecânica em sua superfície pelo condicionamento ácido e penetração dos monômeros entre os espaços interprismáticos, formando *tags* de resina (GWINNETT; MATSUI, 1967). Um outro ponto importante, agora relacionado à adesão em dentina, é a presença de enzimas colagenolíticas (as metaloproteinases da matriz extracelular) que interferem pela degradação na camada híbrida ao longo do tempo (GOMES et al., 2013). As evidências atuais recomendam a realização de condicionamento ácido seletivo em esmalte prévio à utilização dos sistemas adesivos autocondicionantes, pois esse passo interfere positivamente na qualidade adesiva da união com o esmalte (SATO et al., 2016).

A técnica incremental utilizando a resina composta é realizada com intuito de reduzir as forças de contração do material, demandando um maior tempo clínico, uma vez que envolve a colocação de pequenos incrementos do material, sem a união de paredes opostas. Já a resina composta de incremento único oportuniza a colocação do material em uma só parte de até 4mm de profundidade, com um ganho no quesito “tempo clínico”.

Um outro estudo recente comparou a diferença de deflexão de cúspides quando utilizada as duas técnicas, sendo que a resina composta Bulk Fill mostrou significativamente menor deflexão de cúspide comparada a técnica incremental (VINAGRE et al., 2016).

É sabido que as resinas compostas tradicionais apresentam contração de polimerização estimada entre 1,0 a 3,0%, enquanto que as resinas compostas do tipo Bulk Fill apresentam sua contração de polimerização entre 2 e 3%. Em ambos os materiais, a ocorrência de tensão gerada durante a polimerização varia de 3 a 30 Mpa, dependendo do Fator C da cavidade a ser restaurada (FERRACANE et al., 2015).

Uma das consequências de uma maior contração de polimerização é a dor pós-operatória. Um outro estudo recente do tipo ensaio clínico randomizado que comparou a performance das duas técnicas restauradoras em dentes permanentes posteriores encontrou que após sete dias não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos (HICKEY et al., 2016). O atendimento clínico na área de odontopediatria requer um reduzido tempo de trabalho, objetivando um maior conforto para o paciente durante a consulta. A proposta da mínima intervenção nos tecidos dentários quando do tratamento das lesões de cárie, aliada ao uso de

técnicas adesivas que requerem um menor tempo operatório são extremamente importantes no atendimento odontológico de pacientes infantis. As resinas compostas do tipo Bulk Fill preenchem estes requisitos, uma vez que além de uma adaptação interna semelhante às técnicas restauradoras utilizando as resinas compostas convencionais, como mostrado no presente estudo, apresentam resultados suportados pela literatura que sugerem um menor tempo clínico de trabalho (LEPRINCE et al., 2014), adequada adaptação marginal e reduzida contração de polimerização, quando comparadas às resinas compostas utilizadas na técnica incremental (FURNESS et al.,2014; DIJKEN, 2015).

## **6 CONCLUSÃO**

De acordo com a metodologia imposta no presente estudo, conclui-se que restaurações de resinas compostas do tipo Bulk Fill apresentam um desempenho similar quando comparadas às restaurações adesivas com o uso da técnica incremental, tendo sido observado um melhor desempenho adesivo quando em esmalte, ao contrário da dentina, onde foi identificada a presença de gaps em ambas as técnicas.

## REFERÊNCIAS

- Agarwal RS, Hiremath H, Agarwal J, Garg A. Evaluation of cervical marginal and internal adaptation using newer bulk fill composites: an in vitro study. *J Cons Dent.: JCD*. 2015;18(1):56.
- Alrahlah A, Silikas N, Watts DC. Post-cure depth of cure of bulk fill dental resin-composites. *Dent Mat*. 2014;30(2):149-54.
- Alshali RZ, Salim NA, Sung R, Satterthwaite JD, Silikas N. Qualitative and quantitative characterization of monomers of uncured bulk-fill and conventional resin-composites using liquid chromatography/mass spectrometry. *Dent Mat*. 2015;31(6):711-20.
- Andrade AP, Shimaoka AM, Russo EMA, Carvalho RCR. Estudo comparativo da resistência de união de sistemas adesivos autocondicionantes com diferentes pHs aplicados ao esmalte e à dentina. *RGO*. 2008; 56(2):115-9.
- Attia RM, Etman WM, Genaid TM. One year clinical follow up of a silorane-based versus a methacrylate-based composite resin. *Tan Dent. J*. 2014;11(1):12-20.
- Bahillo J, Bortolotto T, Roig M, Krejci I. Bulk filling of Class II cavities with a dual-cure composite: effect of curing mode and enamel etching on marginal adaptation. *J Clin Exper Dent*. 2014;6(5):e502.
- Bowen, RL. Properties of a silica-reinforced polymer for dental restorations. *The J of the Amer Dent Assoc*. 1963; 66(1): 57-64.
- Buonocore, MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res*. 1955;34(6):849-53.
- Campos EA, Ardu S, Lefever D, Jasse FF, Bortolotto T, Krejci I. Marginal adaptation of class II cavities restored with bulk-fill composites. *J Dent*. 2014;42: 475-81.
- Casanova RC, Amaral CM, Marchi GM, Pimenta LAF, Costa JF. Influência das técnicas de inserção de resina composta condensável sobre a infiltração Marginal. *Cienc Odontol Bras*. 2002;5(3):62-8.
- Clavijo VGR, Souza NC, Kabbach W, Rigolizzo DS, Andrade MF. Utilização do sistema adesivo autocondicionante em restauração direta de resina composta - Protocolo clínico. *R Dent. Press Estét*. 2006;3(4):37-45.
- Dijken JWV, Pallesen U. A randomized controlled three year evaluation of "bulk-filled" posterior resin restorations based on stress decreasing resin technology. *Dent Mat*. 2014;30 245-51.

Dijken JW, Pallesen U. Randomized 3-year clinical evaluation of Class I and II posterior resin restorations placed with a bulk-fill resin composite and a one-step self-etching adhesive. *J Adhes Dent.* 2015;17: 81-8.

Dijken, JW, Pallesen, U. Posterior bulk-filled resin composite restorations a 5-year randomized controlled clinical study. *J Dent. J Adhes Dent.* 2016 May. doi: 10.1016/j.jdent.2016.05.008. [Epub ahead of print].

Frankenberger R, Lohbauer U, Roggendorf MJ, Naumann M, Taschner M. Selective enamel etching reconsidered: better than etch-and-rinse and self-etch. *J Adhes Dent.* 2008;10(5):339-44.

Furness A, Tadros MY, Looney SW, Rueggeberg FA. Effect of bulk/incremental fill on internal gap formation of bulk-fill composites. *J Dent.* 2014;42:439-49.

Gomes BP, Vianna ME, Zaia AA, Almeida JFA, Souza-Filho FJ, Ferraz CC. Chlorhexidine in endodontics. *Braz Dent J.* 2013;24(2):89-102.

Gwinnett AJ, Matsui A. A study of enamel adhesives: the physical relationship between enamel and adhesive. *Arch Oral Biol.* 1967;12(12):1615IN41-1620IN46.

Hickey D, Sharif O, Janjua F, Brunton PA. Bulk dentine replacement versus incrementally placed resin composite: a randomised controlled clinical trial. *J Dent.* 2016;46:18-22.

Hirata R, Kabbach W, Andrade OS, Bonfante EA, Giannini M, Coelho PG. Bulk fill composites: an anatomic sculpting technique. *J Esthet Rest Dent.* 2015;27(6):335-43.

Katchburian E, Arana V. *Histologia e Embriologia Oral.* 2. ed. Rio de Janeiro: Guarnabara Koogan; 2004.

Kim RJ, Kim YJ, Choi NS, Lee IB. Polymerization shrinkage, modulus, and shrinkage stress related to tooth-restoration interfacial debonding in bulk-fill composites. *J Dent.* 2015;43(4):430-9.

Klautau EB, Carneiro KK, Lobato MF, Machado SMM. Low shrinkage composite resins: influence on sealing ability in unfavorable C-factor cavities. *Braz Oral Res.* 2011;25(1):05-12.

Leprince JG, Palin WM, Vanacker J, Sabbagh J, Devaux J, Leloup G. Physico-mechanical characteristics of commercially available bulk-fill composites. *J Dent.* 2014; 42: 993-1000.

Meerbeek BV, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P et al. Buonocore memorial lecture: adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent.* 2003;28:215-35.

Mondelli RFL. Influência do volume e do fator de configuração cavitária nas forças geradas durante a contração de polimerização de resinas compostas. [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru; 2005.

Nakabayashi N, Kojima T, Masuhara Y. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J. Biomed. Mat. Res.* 1982;16:265-73.

Park J, Chang J, Ferracane J, Lee IB. How should composite be layered to reduce shrinkage stress: incremental or bulk filling? *Dent Mat.* 2008;24(11):1501-5.

Sato T, Takagaki T, Matsui N, Hamba H, Sadr A, Nikaido T, Tagami, J. Morphological evaluation of the adhesive/enamel interfaces of two-step self-etching adhesives and multimode one-bottle self-etching adhesives. *J Adhes Dent.* 2016;18(3):223-9.

Senawongse P, Harnirattisai C, Shimada Y, Tagami J. Effective bond strength of current adhesive systems on deciduous and permanent dentin. *Op Dent.* 2004;29(2):196-202.

Shimada Y, Senawongse P, Harnirattisai C, Burrow MF, Nakaoki Y, Tagami J. Bond strength of two adhesive systems to primary and permanent enamel. *Op Dent.* 2002;27(4):403-9.

Tomaszewska IM, Kearns JO, Ilie N, Fleming GJ. Bulk fill restoratives: to cap or not to cap—that is the question?. *J Dent.* 2015; 43(3):309-16.

Vinagre A, Ramos J, Alves S, Messias A, Alberto N, Nogueira R. Cuspal displacement induced by bulk fill resin composite polymerization: biomechanical evaluation using fiber bragg grating sensors. *Int J Biomat.* 2016;2016:7134283. doi: 10.1155/2016/7134283.



## **ANEXO A - TERMO DE DOAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO AOS PESQUISADORES**

Eu, Dra. Renata Franzon, RG 1055209661, CPF 72215259000, CRO-RS 14.508, com consultório na Rua 24 de Outubro, 1100/706, na cidade de Porto Alegre, RS, declaro que estou doando dentes decíduos para serem utilizados em pesquisas científicas, obtidos mediante Termo de Doação constante dos prontuários dos pacientes.

Declaro estar ciente que o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) pela Plataforma Brasil, poderá, a qualquer momento, solicitar cópia de todos os Termos de Doação de Material Biológico corretamente preenchidos por cada doador ou seu representante legal.

---

Renata Franzon  
Cirurgião-Dentista

## **ANEXO B - TERMO DE UTILIZAÇÃO DE ESPAÇO PARA REALIZAÇÃO DAS ANÁLISES AMOSTRAIS**

Eu, Prof. Dr. Mario Fernando Goes, RG 6339925 (SSP-SP), CPF 724012498-34, CRO-SP 18721, juntamente com minha equipe, declaro que estou cedendo o espaço (Laboratório de Materiais Dentários) da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP, Piracicaba/SP, para realização dos testes e análise da amostra utilizada para a pesquisa do trabalho de conclusão de curso de graduação em odontologia da aluna Juliane Severo da Silva e orientador Prof. Dr. Fernando Borba de Araújo, da Faculdade de Odontologia da UFRGS, Porto Alegre/RS.

---

Prof. Dr. Mario Fernando Goes  
Responsável pela área de Materiais Dentários  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
UNICAMP