



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Araçatuba

**LAURA RAMOS VIEIRA**

**ANÁLISE DA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE SELANTES DE  
FÓSSULAS E FISSURAS, COM DIFERENTES  
PROTOCOLOS DE APLICAÇÃO E TEMPOS DE  
ENVELHECIMENTO**

**ARAÇATUBA - SP  
2022**

**LAURA RAMOS VIEIRA**

**ANÁLISE DA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE SELANTES DE  
FÓSSULAS E FISSURAS, COM DIFERENTES  
PROTOCOLOS DE APLICAÇÃO E TEMPOS DE  
ENVELHECIMENTO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, na área de Concentração em Dentística.

Orientador: Prof. Dr. Renato Herman Sundfeld

Coorientador: Prof. Adj. Lucas Silveira Machado

**ARAÇATUBA - SP  
2022**

Catálogo na Publicação (CIP)

Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação – FOA / UNESP

V658a      Vieira, Laura Ramos  
Análise da resistência de união de selantes de fósulas e fissuras, com diferentes protocolos de aplicação e tempos de envelhecimento / Laura Ramos Vieira. - Araçatuba, 2022  
67 f. : il. ; tab.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araçatuba  
Orientador: Prof. Renato Herman Sundfeld  
Coorientador: Prof. Lucas Silveira Machado

1. Selantes de fósulas e fissuras 2. Cárie dentária  
3. Microscopia I. T.

Black D2  
CDD 617.6

*Dedicatória*

---

*Dedicatória*

*A minha família,*

Dedico essa conquista as pessoas mais importantes em minha vida. Vocês são a base de tudo e nunca mediram esforços para que eu conquistasse meus objetivos. Obrigada pelo apoio, suporte e confiança depositados em mim em todos estes anos, essa também é uma conquista de vocês.

# *Agradecimientos*

## AGRADECIMENTOS

### *A Deus,*

Agradeço a quem está sempre me guiando, protegendo, iluminando os meus pensamentos e me dando forças para que eu consiga superar todos os obstáculos.

### *Ao Prof. Renato Herman Sundfeld,*

Meus sinceros agradecimentos ao meu orientador e grande professor, Renato Herman Sundfeld, o qual tive a honra de ter sido orientada desde os primeiros anos da graduação. Serei eternamente grata pela oportunidade, disponibilidade, paciência e por todos os ensinamentos durante essa jornada.

### *Ao Prof. Lucas Silveira Machado,*

Sempre alegre e dispostos a nos ajudar em tudo que for preciso, tê-lo como coorientador nesta etapa foi fundamental para que conseguisse chegar até aqui.

### *Aos Professores da Pós-Graduação,*

Meus agradecimentos aos Professores da Pós-Graduação: Prof<sup>o</sup>. André Luiz Fraga Briso, Prof<sup>a</sup>. Ticiane Cestari Fagundes Tozzi e Prof<sup>o</sup>. Rodolfo Bruniera Anchieta, obrigada por todos os ensinamentos. Em especial, deixo aqui meu agradecimento ao Prof<sup>o</sup>. Paulo Henrique dos Santos, um ser humano incrível e grande parceiro, que foi fundamental para o desenvolvimento desse projeto.

### *Aos meus colegas de Pós-Graduação,*

Deixo aqui meu agradecimento à todos os colegas de pós-graduação. Muito obrigada por esses anos de convivência, aprendizagem e parceria. Agradeço em especial a Mariana Sati, Lara Esteves, Erika Mayumi e Caio Pavani. Estiveram nos momentos felizes e também nos de dificuldades e fizeram o possível para me ajudar, espero ter retribuído a cada um de vocês um pouco do que fizeram por mim.

*A Gabriela Oliveira,*

Agradeço a você que sempre esteve ao meu lado, desde a graduação me apoiando, aconselhando, alegrando meus dias e dando força para continuar firme nos momentos difíceis, muito obrigada, seu apoio é fundamental.

*Ao Departamento de Odontologia Restauradora,*

Agradeço ao Departamento de Odontologia Restauradora pela infraestrutura que proporcionou o desenvolvimento desta pesquisa. Agradeço também aos funcionários do departamento, em especial ao Carlos Suetake e Jorge Luís Trevelim. Obrigada pela disponibilidade em nos ajudar.

*A Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP,*

Na pessoa do Diretor Prof. Glauco Issamu Miyahara, agradeço a Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP, por ter tido a honra de estudar desde a minha graduação e após, ter ingressado no curso de pós-graduação. Agradeço toda a infraestrutura fornecida, para que desenvolvesse esta pesquisa. Agradeço, também, a todos os funcionários desta Faculdade que contribuem para que esta instituição seja uma das melhores Faculdades de Odontologia do país.



*Epigrafe*

---

*Epigrafe*

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino”.

*(Leonardo da Vinci)*

*Resumo*

Vieira LR. Análise da resistência de união de selantes de fóssulas e fissuras, com diferentes protocolos de aplicação e tempos de envelhecimento [dissertação]. Araçatuba: Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista; 2022.

## **RESUMO**

Foi avaliada a resistência de união ao microcislhamento de um selante de fóssulas e fissuras resinoso convencional e de outro bioativo, aplicados em esmalte dental, de acordo com as instruções do fabricante e/ou através de um protocolo clínico modificado, respectivamente. Os fatores em estudo foram a técnica de aplicação dos selantes em três níveis: selante resinoso convencional (protocolo de aplicação do fabricante); selante bioativo (protocolo de aplicação do fabricante) e selante bioativo (protocolo de aplicação modificado) e o fator envelhecimento dos selantes em dois níveis: testados imediatamente e após envelhecimento por termociclagem, com 5.000 ciclos termais. Foram utilizados no experimento 30 dentes humanos recém extraídos. Os espécimes do grupo I (GI) receberam a aplicação no esmalte dental do selante de fóssulas e fissuras convencional, UltraSeal XT Plus (Ultradent Products, Inc., South Jordan, EUA), enquanto que os pertencentes aos grupos II (GII) e III (GIII), a aplicação do selante bioativo BeautiSealant (Shofu Inc, Kyoto, Japão), imediatamente após a aplicação prévia de um primer autocondicionante; assim como após a realização do condicionamento do esmalte com ácido fosfórico a 35%, respectivamente. As variáveis de resposta foram a resistência de união ao microcislhamento dos selantes e o padrão de fratura, com a superfície do esmalte dental. Cada grupo de estudo foi subdividido em 2 subgrupos, de acordo com o tempo de envelhecimento, sendo 24 horas após a sua realização e após a termociclagem dos espécimes. Após a realização do teste de microcislhamento, amostras representativas de cada grupo foram analisadas em microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os resultados de resistência de união (Mpa) foram analisados através do software Sigma Plot 12.0 (Systat Software, Inc) e submetidos a análise da variância a 2 fatores ANOVA e ao teste de Tukey ( $\alpha=0,05$ ); sendo observado que os espécimes que receberam o selante convencional (GI) (MPa 21,28) e os que receberam o condicionamento com ácido fosfórico, previamente a aplicação do selante bioativo (GIII) (MPa 18,75), apresentaram-se estatisticamente semelhantes entre si e superiores aos espécimes que receberam o selante bioativo, imediatamente após a aplicação prévia de um primer autocondicionante (GII) (MPa

6,43). Os tempos de 24 horas após o selamento e após a termociclagem, dentro de cada grupo de estudo, apresentaram-se estatisticamente semelhantes entre si. Foram observados apenas fraturas do tipo adesiva e mista, com a fratura do tipo adesiva, apresentando um maior percentual de ocorrência em todos os grupos, principalmente nos espécimes submetidos ao envelhecimento. As resistências de união ao esmalte dental de um selante de fósulas e fissuras convencional e de outro bioativo, foram maiores e semelhantes quando aplicados em superfície de esmalte dental humano que foi previamente condicionado com ácido fosfórico, quer 24 horas após sua realização, quanto após seu envelhecimento.

**Palavras-chave:** Selantes de fósulas e fissuras. Esmalte dentário. Resistência ao cisalhamento. Microscopia eletrônica de varredura.

Vieira LR. Analysis of the bond strength of pit and fissure sealants, with different application protocols and aging times [dissertation]. Araçatuba: UNESP - São Paulo State University; 2022.

## **ABSTRACT**

The microshear bond strength of a conventional resin pit and fissure sealant and another bioactive, which were applied to dental enamel, according to the manufacturer's instructions and/or through a modified clinical protocol, respectively, was evaluated. The factors under study were the sealant application technique at three levels: conventional resin sealant (manufacturer's application protocol); bioactive sealant (manufacturer's application protocol) and bioactive sealant (modified application protocol) and the aging factor of sealants at two levels: tested immediately and after aging by thermocycling, with 5,000 thermal cycles. Thirty freshly extracted human teeth were used in the experiment. The specimens from group I (GI) received the application of the conventional pit and fissure sealant, UltraSeal XT Plus (Ultradent Products, Inc., South Jordan, USA), on the dental enamel, while those belonging to groups II (GII) and III (GIII), the application of the bioactive sealant BeautiSealant (Shofu Inc, Kyoto, Japan), immediately after application of a self-etching primer; as well as after enamel etching with 35% phosphoric acid, respectively. The response variables were the microshear bond strength of the sealants and the fracture pattern with the dental enamel surface. Each study group was subdivided into 2 subgroups, according to the aging time, 24 hours after completion and after thermocycling of the specimens. After performing the microshear test, representative samples from each group were analyzed by scanning electron microscopy (SEM). The bond strength results (MPa) were analyzed using Sigma Plot 12.0 software (Systat Software, Inc) and subjected to analysis of variance by 2-way ANOVA and Tukey's test at ( $\alpha=0,05$ ); It was observed that the specimens that received the conventional sealant (GI) (MPa 21,28) and those that received the etching with phosphoric acid prior to the application of the bioactive sealant (GIII) (MPa 18,75), were statistically similar to each other and superior to the specimens that received the bioactive sealant, immediately after the previous application of a self-etching primer (GII) (MPa 6,43). The times of 24 hours after sealing and after thermocycling, within each study group, were statistically similar to each other. Only adhesive and mixed fractures were observed, with the adhesive type fracture,

## *Abstract*

---

showing a higher percentage of occurrence in all groups, mainly in specimens submitted to aging. The bond strengths to dental enamel of a conventional pit and fissure sealant and of another bioactive one was higher and similar when applied to a surface of human dental enamel that was previously etched with phosphoric acid, either 24 hours after its completion or after its aging.

**Keywords:** Pit and fissure sealants. Protected enamel. Shear strength. Scanning electron microscopy.

*Listas*

---

*Listas*



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Fluxograma do progresso das fases deste estudo in vitro 29
- Figura 2. Seleção e preparo dos dentes. **A)** Seleção dos dentes recém-extraídos; **B)** Secção radicular disco diamantado; **C e D)** Secção das faces livres da coroa clínica, resultando em 4 superfícies por dente; **E e F)** Inclusão dos espécimes em resina acrílica; **G)** Polimento da superfície dental com lixas de granulação 600, 800 e 1200 32
- Figura 3. Preparo da superfície do esmalte dental e o selante a ser aplicado, de acordo com os grupos de estudo considerados 33
- Figura 4. Representação das amostras e seus armazenamentos 35
- Figura 5. Teste de microcisalhamento e análises microscópicas 36
- Figura 6. Análises dos tipos de falhas em microscopia eletrônica de varredura. A) Falha do tipo mista grupo I tempo 1; B) Falha adesiva grupo I, tempo 1; C) Falha mista grupo I, tempo 2; D) Falha adesiva grupo I, tempo 2; E) Falha mista grupo II, tempo 1; F) Falha adesiva grupo II, tempo 1; H) Falha mista grupo II, tempo 2; I) Falha adesiva grupo II, tempo 2; J) Falha mista grupo III, tempo 1; K) Falha adesiva grupo III, tempo 1; L) Falha mista grupo III, tempo 2; M) Falha adesiva grupo III, tempo 2. 41

## **LISTA DE QUADROS**

**Quadro 1.** Materiais utilizados, composição, fabricante e lote

30

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Valores de resistência de união (MPa), dos diferentes materiais em função do tratamento de superfície e tempo de análise (médias  $\pm$  desvio padrão) 39

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1. Análise do tipo de falha em relação aos diferentes materiais, em função do tratamento de superfície e tempo de análise. 40

# Sumário

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	22
2 PROPOSIÇÃO	26
3 MATERIAIS E MÉTODOS	28
3.1 Delineamento experimental	28
3.2 Seleção dos Dentes	31
3.3 Preparo dos Espécimes	31
3.4 Grupos de estudo	32
3.5 Resistência ao microcisalhamento	35
3.6 Microscopia	36
3.7 Análise Estatística	37
4 RESULTADOS	39
4.1 Teste de resistência de união ao Microcisalhamento	39
4.2 Tipos de falhas	40
5 DISCUSSÃO	43
6 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS	52
ANEXOS	60

# *Introdução*

## 1 INTRODUÇÃO\*

A presença de fóssulas e fissuras na superfície dental facilita, sobremaneira, o acúmulo de biofilme e de restos alimentares, tornando-se um nicho propício para o desenvolvimento das lesões de cárie dental. Dentre as regiões dentais, a superfície oclusal é a mais susceptível ao seu desenvolvimento, quer pela sua forma e profundidade, quanto pelo estreitamento das suas fissuras que dificultam a autolimpeza dessa região.<sup>1-3</sup> Considerando que a higiene bucal esteja diretamente relacionada com o comportamento do paciente, a presença das lesões de cárie, podem ainda ser um problema a ser observado, mesmo diante de uma população que apresente uma baixa prevalência de instalação.<sup>4</sup>

Uma forma efetiva para prevenir a instalação de lesões de cárie em fóssulas e fissuras, pode ser obtida com os seus adequados selamentos com materiais seladores resinosos convencionais, com os apenas ionoméricos ou ionoméricos-resinosos,<sup>5-18</sup> o que foi possível a partir do advento da técnica do condicionamento ácido em esmalte, proposto por Michael Buonocore em 1955,<sup>19</sup> que associada a versatilidade dos materiais adesivos, proporcionaram a união mecânica do material selador ao esmalte, assim como a obliteração das fóssulas e fissuras, impedindo a instalação e avanço da doença, ocorrendo, dessa forma, um considerável controle da atividade cariogênica na região dental.<sup>14,15,17-20</sup>

Desde o primeiro relato clínico do emprego de selantes de fóssulas e fissuras resinosos por Cueto & Buonocore,<sup>21</sup> esta proposta preventiva vem sendo empregada e avaliada longitudinalmente com considerável sucesso.<sup>5-14,22-24</sup> Diversos tipos de materiais são empregados para o selamento, dentre eles, os selantes resinosos convencionais, matizados ou não, com ou sem flúor ou partículas de carga em sua composição, ou, até mesmo, de um material ionomérico resinoso ou convencional.<sup>5-15,17,18,20,24-26</sup> No entanto, têm sido relatado que o sucesso clínico longitudinal de suas aplicações como seladores de fóssulas e fissuras está diretamente relacionada ao emprego de uma técnica seladora extremamente acurada, uma vez que a perda do material é atribuída, quase que exclusivamente, à ineficiência do protocolo selador adotado.<sup>14,27,28</sup>

Diante da grande evolução dos materiais dentários, hoje vale destacar os

---

\* Normalização segundo a Revista Operative Dentistry (Anexo B)



---

materiais bioativos, que possuem a capacidade de induzir a formação de apatita e remineralização da superfície dental.<sup>29</sup> Dentre eles destaca-se o BeautiSealant (Shofu Inc, Kyoto, Japan), que busca incorporar as boas propriedades da resina composta e do cimento de ionômero de vidro, traduzindo à ele uma satisfatória resistência mecânica e estética, além da liberação e recarga de flúor.<sup>30</sup>

O BeautiSealant possui em sua composição partículas Giomers, desenvolvidas por meio da tecnologia S-PRG (Surface Pre Reacted Glass ionomer), que apresentam como característica principal a liberação e recarga de seis tipos de íons, cada qual com a sua propriedade bioativa, estando entre eles o íon BO33-(Borato), que além de possuir efeito antibacteriano é capaz de estimular a formação óssea; o Al<sup>3+</sup> (Alumínio), que colabora no vedamento dos canalículos dentinários evitando a hipersensibilidade dentinária; o F<sup>-</sup> (Fluoreto) presente na formação da fluorapatita, sendo responsável pela maior resistência a quedas de pH, assim como no efeito antibacteriano; o Sr<sup>2+</sup> (Estrôncio), presente na formação de estrôncio-apatita, que além de aumentar a resistência do esmalte diante de variações de pH, acelera a calcificação e estímulo da formação óssea; o SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> (Silicato), capaz de estimular a formação óssea; e o Na<sup>+</sup> (Sódio), que facilita a ação dos demais íons.<sup>26,31-33</sup> A liberação de todos esses íons, garante a este material excelentes propriedades anticariogênicas.<sup>34-39</sup> Estudos *in vitro* têm demonstrado que os Giomers têm a capacidade de liberação de flúor melhorada, bem como sua recarga ao longo do tempo, quando comparado a outros compósitos.<sup>40-42</sup>

É interessante destacar que, de forma oposta ao selante resinoso convencional, o selante de fôssulas e fissuras bioativo BeautiSealant, de acordo com instruções do fabricante, dispensa a necessidade de condicionamento prévio da superfície com ácido fosfórico, utilizando apenas um primer autocondicionante que acompanha o produto, trazendo para o clínico mais rapidez durante a aplicação do selante e maior conforto para os pacientes, principalmente os mais jovens que são o público alvo. Entretanto, a substituição deste importante passo clínico, poderá influenciar, sobremaneira, a retenção do material selador a longo prazo, como sugerem os achados de Ntaoutidou e colaboradores<sup>43</sup>, e Siripokkapat e colaboradores<sup>44</sup> em 2018. Considerando as vantagens bioativas desse material selador, justifica-se a realização de testes para a avaliação da sua resistência adesiva; como também, do seu comportamento quando submetido à alterações na

## *Introdução*

---

sua técnica de aplicação, a exemplo, do uso do condicionamento do esmalte dental com ácido fosfórico, previamente a sua aplicação.

*Proposição*

## 2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar *in vitro* no esmalte dental humano, a resistência de união ao teste de microcisalhamento, de um selante de fóssulas e fissuras resinoso convencional e de um outro bioativo, quando aplicados em esmalte dental de acordo com as instruções do fabricante e/ou com protocolo clínico modificado, em dois tempos de análise.

Hipóteses nula testadas foram: (1) A resistência de união ao microcisalhamento dos selantes não seria influenciada pela técnica de aplicação dos materiais seladores. (2) A resistência de união ao microcisalhamento dos selantes não seria influenciada, quando analisada 24 horas após a aplicação dos selantes ou após a termociclagem.

*Materiais e Métodos*

---

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 Delineamento experimental

O protocolo deste estudo *in vitro* foi submetido e aprovado à Comissão de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP. (CAAE nº 50579621.1.0000.5420), este estudo foi realizado no Departamento de Odontologia Preventiva e Restauradora, Disciplina de Dentística, da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.

Os fatores em estudo foram: a *técnica de aplicação dos selantes* em três níveis: selante resinoso convencional (aplicado após o condicionamento do esmalte com ácido fosfórico e de acordo com o fabricante); selante bioativo (aplicado após a aplicação de primer autocondicionante no esmalte dental de acordo com o fabricante) e selante bioativo (aplicado após o condicionamento do esmalte com ácido fosfórico e de acordo com protocolo modificado); e o *tempo de análise* em dois níveis: testados 24 horas após a confecção das amostras e após envelhecimento por termociclagem, com 5.000 ciclos termais (Figura 1 - Fluxograma). As *variáveis de resposta* para a análise dos selamentos foram a *resistência de união ao microcisalhamento dos selantes* e o *padrão de fratura*, observado através de microscopia eletrônica de varredura.

Os selantes foram aplicados por um operador que foi orientado e calibrado sobre os procedimentos operatórios realizados. Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em 3 grupos de estudo, formados de acordo com o tipo de material utilizado (Quadro 1) e do tratamento da superfície do esmalte, realizado previamente à aplicação do material selador. Os materiais seladores foram o selante convencional UltraSeal XT Plus (Ultradent Products, Inc., South Jordan, EUA) (GI), que foi aplicado de acordo com o fabricante; o selante bioativo BeautiSealant (Shofu Inc, Kyoto, Japão), aplicado de acordo com o fabricante (GII) e o selante bioativo BeautiSealant (Shofu Inc, Kyoto, Japão), aplicado através de protocolo modificado, ou seja, substituindo o primer autocondicionante indicado pelo fabricante pelo condicionamento ácido do esmalte com ácido fosfórico 35% Ultraetch (Ultradent Products, Inc., South Jordan, EUA) (GIII). Dez dentes (terceiro molares recém extraídos) fizeram parte de cada grupo de estudo. Após o teste de resistência de união, uma avaliação qualitativa de três amostras representativas de cada

grupo, foram analisadas sob microscopia eletrônica de varredura (MEV).

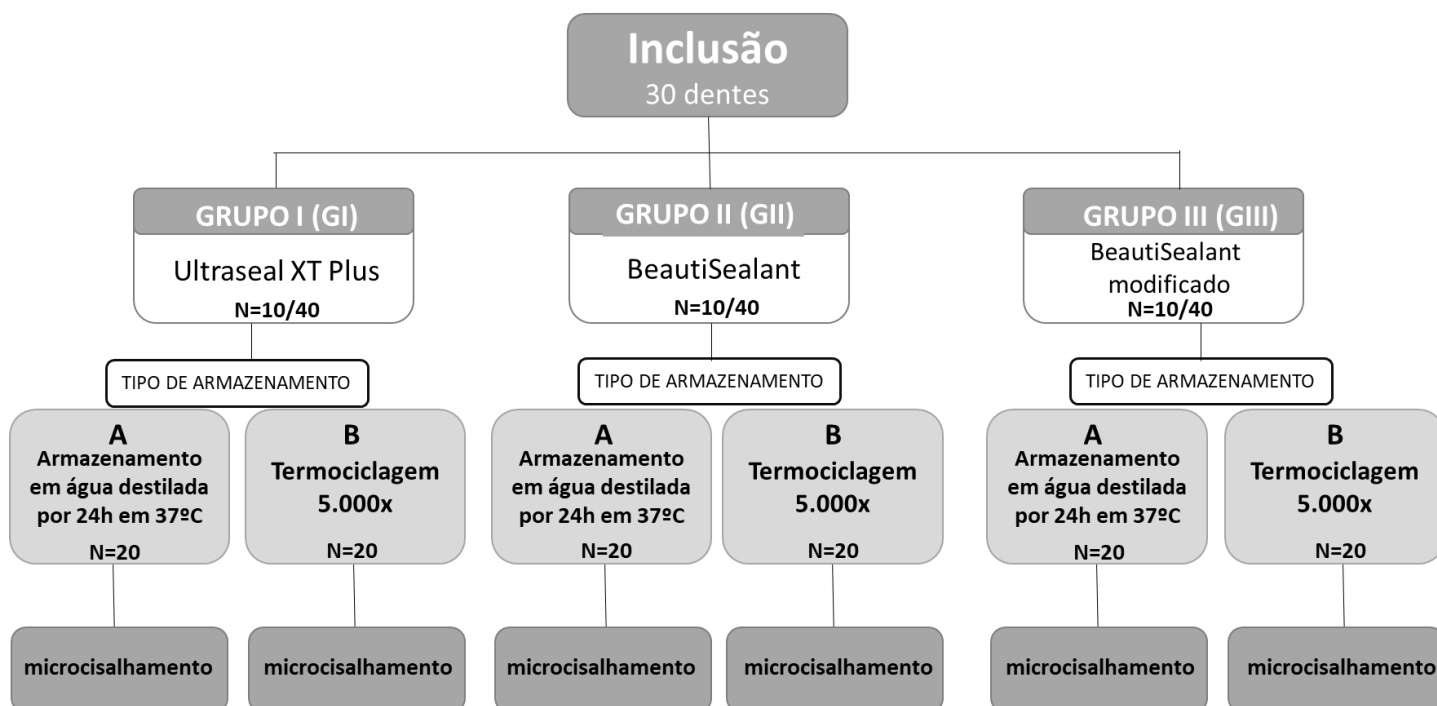


Figura 1. Fluxograma do progresso das fases deste estudo *in vitro*.

MATERIAL	COMPOSIÇÃO	FABRICANTE	LOTE
<b>UltraSeal XTplus</b>	TEGDMA, UDMA, HEMA, metacrilato de amina, óxido de organofosfina, monofluorofosfato de sódio, óxido de alumínio,	Ultradent Products, EUA.	BHCZ9
<b>BeutiSealant</b>	Partículas S-PRG (30% em peso), micro sílica, UDMA, TEGDMA	Shofu Inc, Kyoto, Japão	091928
<b>Primer BeutiSealant</b>	Acetona, monômero de ácido fosfórico, monômero de ácido carboxílico, água destilada	Shofu Inc, Kyoto, Japão	091956
<b>Ácido fosfórico 35% (Ultra Etch)</b>	Ácido fosfórico 35%	Ultradent Products, EUA	X081

Quadro 1. Materiais utilizados, composição, fabricante e lote.



### 3.2 Seleção dos Dentes

Foram selecionados para esta pesquisa *in vitro*, uma amostra de 30 terceiros molares humanos hígidos e recém extraídos, que foram armazenados em solução refrigerada de timol 0,01%, por no máximo 3 meses após as suas extrações. Estes foram distribuídos aleatoriamente em 3 grupos de estudo, com 10 dentes cada, de acordo com o material e técnica a ser utilizada.

### 3.3 Preparo dos Espécimes

Após a realização de limpeza dos elementos dentais, com o emprego de ultrassom Profi Neo Dabi (Alliage s/a Industrias Médico Odontologic, Ribeirão Preto, SP, Brasil) e da aplicação em baixa rotação de escova de Robson untada em pasta de pedra pomes e água, todos os elementos dentais tiveram suas raízes separadas das coroas 2 mm abaixo da junção amelo/cementária. Em seguida, com auxílio de um disco de diamante montado em micromotor e peça reta, foram realizados o seccionamento de cada coroa dental em quatro porções, estando cada uma delas voltada para as faces mesial, distal, vestibular e lingual, as quatro porções foram distribuídas equitativamente para as condições termocicladas ou 24 horas após. Dessa forma, foram obtidas 40 porções dentais por grupo de estudo (Figura 1 – fluxograma), as quais foram armazenadas em recipiente com água destilada e distribuídas aleatoriamente nos grupos de estudo considerados.

Cada uma das porções dentais, exceto a superfície de esmalte, foi incluída em cilindros de PVC, contendo em seu interior resina de poliestireno (Aerojet, Santo Amaro, SP, Brasil). Em sequência, a superfície exposta de esmalte foi polida, em máquina de polimento de baixa velocidade, com lixas de granulação #600 #800 #1200 (Extec Corp., Enfield, CT, EUA) (Figura 2)



Figura 2. Seleção e preparo dos dentes. **A)** Seleção dos dentes recém-extraídos; **B)** Seção radicular disco diamantado; **C e D)** Seção das faces livres da coroa clínica, resultando em 4 superfícies por dente; **E e F)** Inclusão das espécimes em resina acrílica; **G)** Polimento da superfície dental com lixas de granulação 600, 800 e 1200.

Previamente a realização dos protocolos de tratamentos de superfície de cada grupo de estudo, a superfície do esmalte dental recebeu a realização de profilaxia dental com a aplicação de escova de Robson e pedra pomes, foi realizada no esmalte.

### 3.4 Grupos de estudo

**Grupo I (G1)** – Os espécimes pertencentes ao G1 receberam a aplicação do selante convencional Ultraseal XT Plus (Ultradent Products, Inc., South Jordan, EUA), de acordo com as instruções do fabricante, recebendo previamente à sua aplicação, o condicionamento ácido da superfície de esmalte dental, com ácido fosfórico a 35% (Ultradent Products, Inc., South Jordan, EUA), pelo tempo de 30 segundos, para em sequência a superfície dental ser lavada com água e bem seca com jatos de ar (Figura 3A). Em seguida foi realizada a aplicação dos selantes, com o auxílio da própria ponteira disponível pelo fabricante.

**Grupo II (GII)** - Os espécimes pertencentes ao GII receberam a aplicação do selante bioativo BeautiSealant (Shofu Inc, Kyoto, Japão), de acordo com as instruções do fabricante, sendo realizado com o auxílio de um microbrush que acompanha o produto, a aplicação ativa do primer autocondicionante na superfície do esmalte, que após repousar por 5 segundos nessa superfície, recebeu a aplicação de suaves jatos de ar por 3 segundos (Figura 3B), para em seguida ser aplicado o material selador, com o auxílio da própria ponteira disponível pelo fabricante.

**Grupo III (GIII)**: Os espécimes pertencentes ao GIII receberam a aplicação do selante bioativo BeautiSealant, (Shofu Inc, Kyoto, Japão), através de um protocolo de aplicação modificado. Para tanto, previamente a sua aplicação, foi realizado o condicionamento do esmalte dental com ácido fosfórico a 35% (Ultradent Products, Inc., South Jordan, EUA), pelo tempo de 30 segundos, para em sequência a superfície dental ser lavada com água e bem seca com jatos de ar (Figura 3C). Posteriormente foi aplicado o material selador com o auxílio da própria ponteira disponível pelo fabricante.

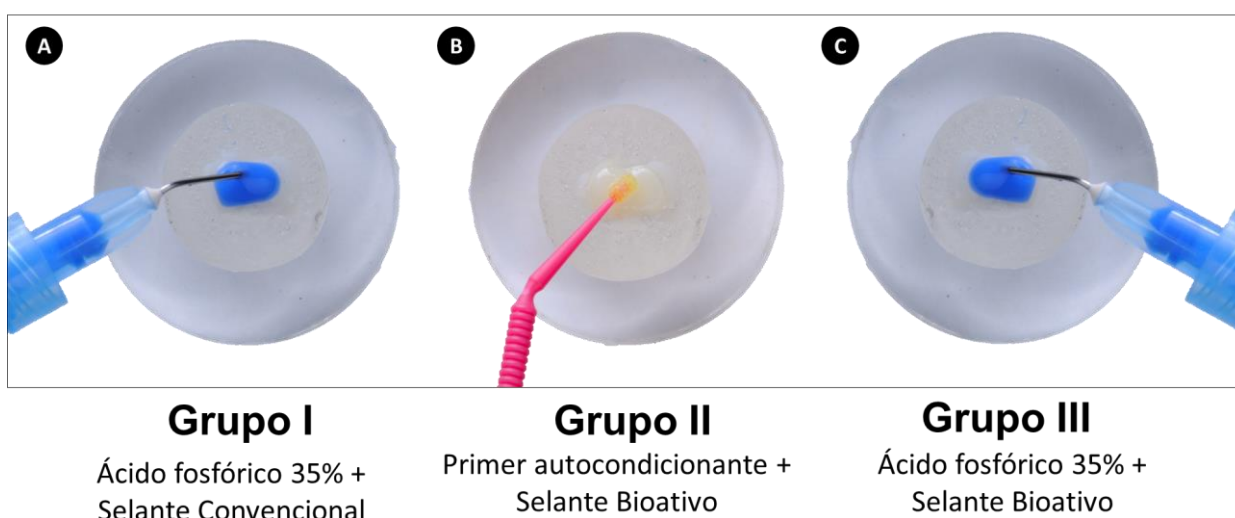


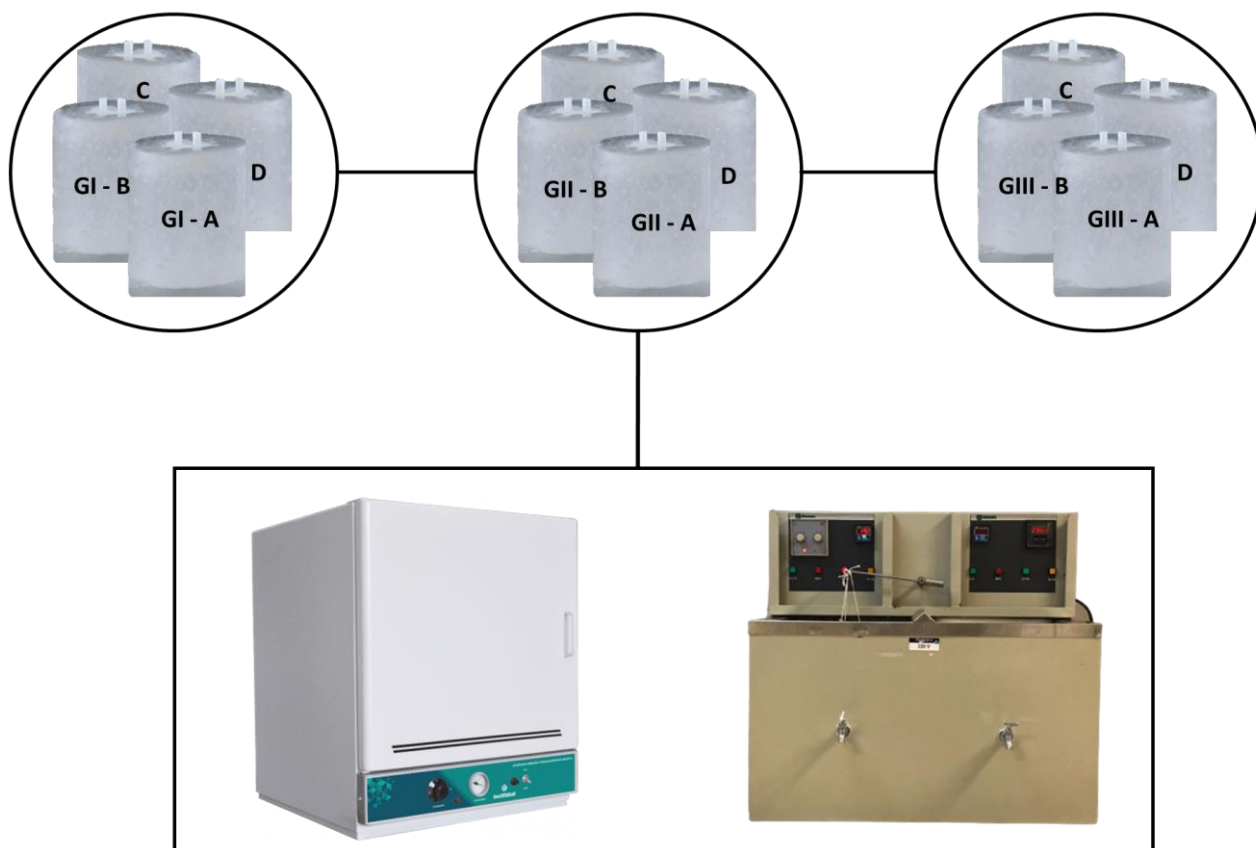
Figura 3. Preparo da superfície do esmalte dental e o selante a ser aplicado, de acordo com os grupos de estudo.

Os selantes de fósulas e fissuras, utilizados no teste de microcisalhamento, apresentaram a forma cilíndrica, que foi obtida com o emprego de uma matriz de tubo de Tygon, contendo dois orifícios de diâmetro interno e altura de aproximadamente 0,8 e 1mm respectivamente. A matriz cilíndrica foi fixada sobre a

superfície dental com auxílio de uma cola à base de cianoacrilato (Super Bonder Flex Gel, Loctite, Itapevi, SP, Brasil), para em sequência ser preenchida com o material selador, com o auxílio da própria ponteira e seringa disponibilizada pelo fabricante, de acordo com cada grupo de estudo. Em seguida, foram fotopolimerizadas pelo tempo de 20 segundos com auxílio do fotopolimerizador LED polywave Valo (Ultradent, South Jordan, UT, EUA), com intensidade de luz de 1000mW/cm<sup>2</sup>. Posteriormente, a matriz de silicone foi removida cuidadosamente, com auxílio de uma lâmina de bisturi, para imediatamente após realizarmos, pelo tempo de 20 segundos, uma outra fotoativação do cilindro, já posicionado na superfície do esmalte dental. Dois cilindros foram aderidos em cada superfície do esmalte dental, com espaçamento de 1mm entre eles.

Após o preparo dos espécimes e previamente à realização do teste de microcisalhamento, cada grupo de estudo foi subdividido em 2 subgrupos, considerando, para tanto, o tempo de análise para a sua realização; sendo, portanto, realizado após o armazenamento dos espécimes durante 24 horas em água destilada à 37°C (T1) e após os seus envelhecimentos, ou seja, após manutenção durante 24 horas em água destilada a 37°C, seguido de termociclagem entre 5 ° C e 55 ° C, por 5.000 ciclos, com intervalos de 30 segundos e transferência de 5 segundos, (T2) (Figura 4).

## Confecção dos cilindros de selante empregados nos: GI, GII e GIII



**(T1) Armazenamento em água destilada à 37°C em estufa por 24 horas**

**(T2) Armazenamento em água destilada à 37°C em estufa por 24 horas + termociclagem 5.000 ciclos**

Figura 4. Representação das amostras e seus armazenamentos.

### 3.5 Resistência ao microcisalhamento

Para o ensaio de microcisalhamento, os espécimes foram fixados no dispositivo metálico do equipamento de ensaio mecânico a ser utilizado (OM100, Odeme Dental Research, Luzerna, SC, Brasil) (Figura 5). Para execução mais fidedigna do ensaio, as amostras foram posicionadas de tal forma que os cilindros do material ficassem alinhados à direção da aplicação da força. Um fio ortodôntico de 0,2 mm de diâmetro (NiCr, Morelli, Sorocaba, SP, Brasil) foi selecionado para aplicar a força nos cilindros. O equipamento foi ajustado à velocidade de 0.7mm por minuto para avaliação da resistência de união. Os valores de resistência de união foram obtidos em MPa por meio da fórmula:  $Ru = (F/A)$ , sendo Ru a resistência de união, F

a carga necessária para fraturar o espécime e A a área da interface de união em mm<sup>2</sup>.

### 3.6 Microscopia

O padrão de fratura observado nos espécimes foi realizado com o auxílio de uma lupa estereoscópica com 40X de aumento (MC 80 Stemi SV 11 - Zeiss) e classificados como falha adesiva, falha coesiva dentro do material; falha mista e falha coesiva de esmalte. Sendo considerados como falha adesiva, a ruptura ocasionada na interface selante/esmalte; falha coesiva dentro do material, a ruptura ocasionada dentro do próprio material selador; falha mista quando houve ruptura parcial entre selante/esmalte e selante/selante e falha coesiva de esmalte quando houve falha no esmalte dental. Após o teste de microcissalhamento amostras representativas de cada grupo foram analisadas em microscopia eletrônica de varredura (MEV) (Hitachi S-3500N, Hitachi Science System Ltd., Osaka, Japão) em aceleração de voltagem de 15kV, distância focal de 10 mm (x500, x1000, x2000 e x 4000) e em modo backscattered. Três imagens igualmente espaçadas em 0,3mm (esquerda, centro e direita do espécime) foram obtidas. As imagens foram realizadas por um técnico responsável pelo aparelho e que desconhecia o delineamento do estudo (Figura 5).



**Teste de microcissalhamento**



**Classificação do tipo de falha**



**Análise em MEV**

Figura 5. Teste de microcisalhamento e análises microscópicas.

### **3.7 Análise Estatística**

Os resultados foram analisados através do software Sigma Plot 12.0 (Systat Software, Inc). Os dados de resistência de união (MPa) de cada grupo de estudo foram submetidos inicialmente ao teste de normalidade, para posteriormente ser realizada a análise de variância a 2 fatores ANOVA e teste de Tukey, ao nível de 5%. Para as análises foram considerados os dois fatores do estudo: técnica de aplicação dos selantes e o efeito do envelhecimento por termociclagem, considerando a variável de resposta resistência de união ao microcisalhamento.

# *Resultados*



## 4 RESULTADOS

### 4.1 Teste de resistência de união ao microcissalhamento

Tabela 1: Valores de resistência de união (MPa), dos diferentes materiais em função do tratamento de superfície e tempo de análise (média  $\pm$  desvio padrão).

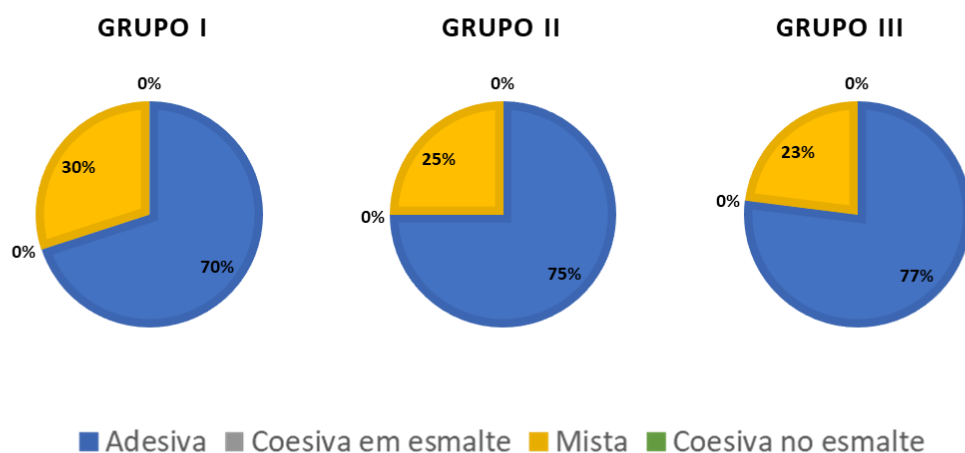
<b>GRUPOS/TEMPO</b>	<b>TEMPO 1</b> (ARMAZENAMENTO EM ÁGUA POR 24 HORAS)	<b>TEMPO 2</b> (APÓS A TERMOCICLAGEM)
<b>GI</b> (SELANTE RESINOSO CONVENCIONAL)	21,28 ( $\pm$ 6,45) Aa	19,80 ( $\pm$ 6,55) Aa
<b>GII</b> (SELANTE BIOATIVO – APLICAÇÃO NÃO MODIFICADA)	6,43 ( $\pm$ 3,94) Ba	6,25 ( $\pm$ 4,47) Ba
<b>GIII</b> (SELANTE BIOATIVO – APLICAÇÃO MODIFICADA)	18,75 ( $\pm$ 4,61) Aa	18,87 ( $\pm$ 5,48) Aa

Letras maiúsculas comparam grupos e minúsculas comparam tempo dentro do mesmo grupo.

As médias colhidas, quanto ao teste do microcissalhamento realizado em esmalte dental, demonstraram haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos de estudo, quando cada tempo de realização do microcissalhamento foi considerado isoladamente; sendo observado que os espécimes que receberam a aplicação do selante convencional (GI) e os que receberam o condicionamento ácido previamente a aplicação do selante bioativo (GIII), apresentaram-se estatisticamente semelhantes entre si e com comportamentos superiores aos espécimes que receberam o selante bioativo, sem o prévio condicionamento ácido do esmalte (GII). Quando considerados os tempos para a realização dos testes de microcissalhamento, ou seja, 24 horas após o selamento e após a termociclagem, dentro de cada grupo de estudo, não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre eles.

## 4.2 Tipos de falhas

### Tempo 1 – armazenamento em água 24 horas



### Tempo 2 – termociclagem 5.000 ciclos

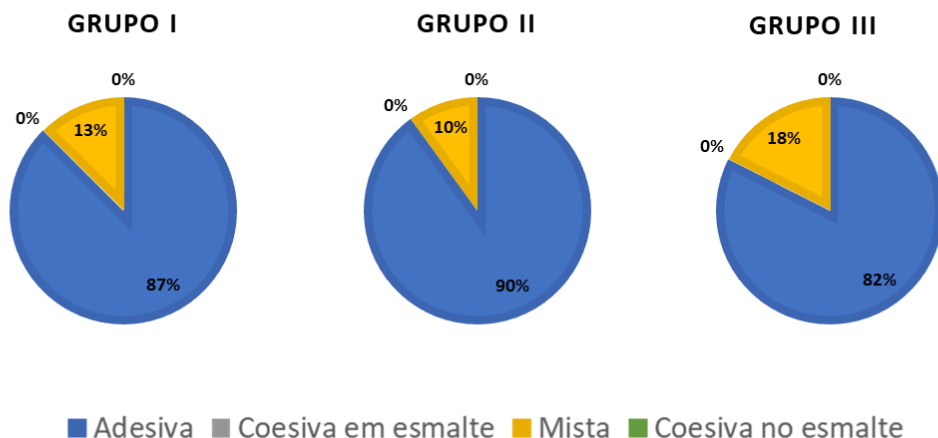


Gráfico 1. Análise do tipo de falha em relação aos diferentes materiais, em função do tratamento de superfície e tempo de análise.

Foram observados em todos os grupos e tempos de análise, apenas fraturas do tipo adesiva e mista, com a fratura do tipo adesiva, apresentando um maior percentual de ocorrência em todos os grupos, principalmente nos espécimes submetidos ao envelhecimento. O maior percentual de fratura mista foi observado no grupo I no tempo de 24 horas após a realização do selante. Os tipos de fraturas coesiva no material e em esmalte não foram verificados.

## Resultados

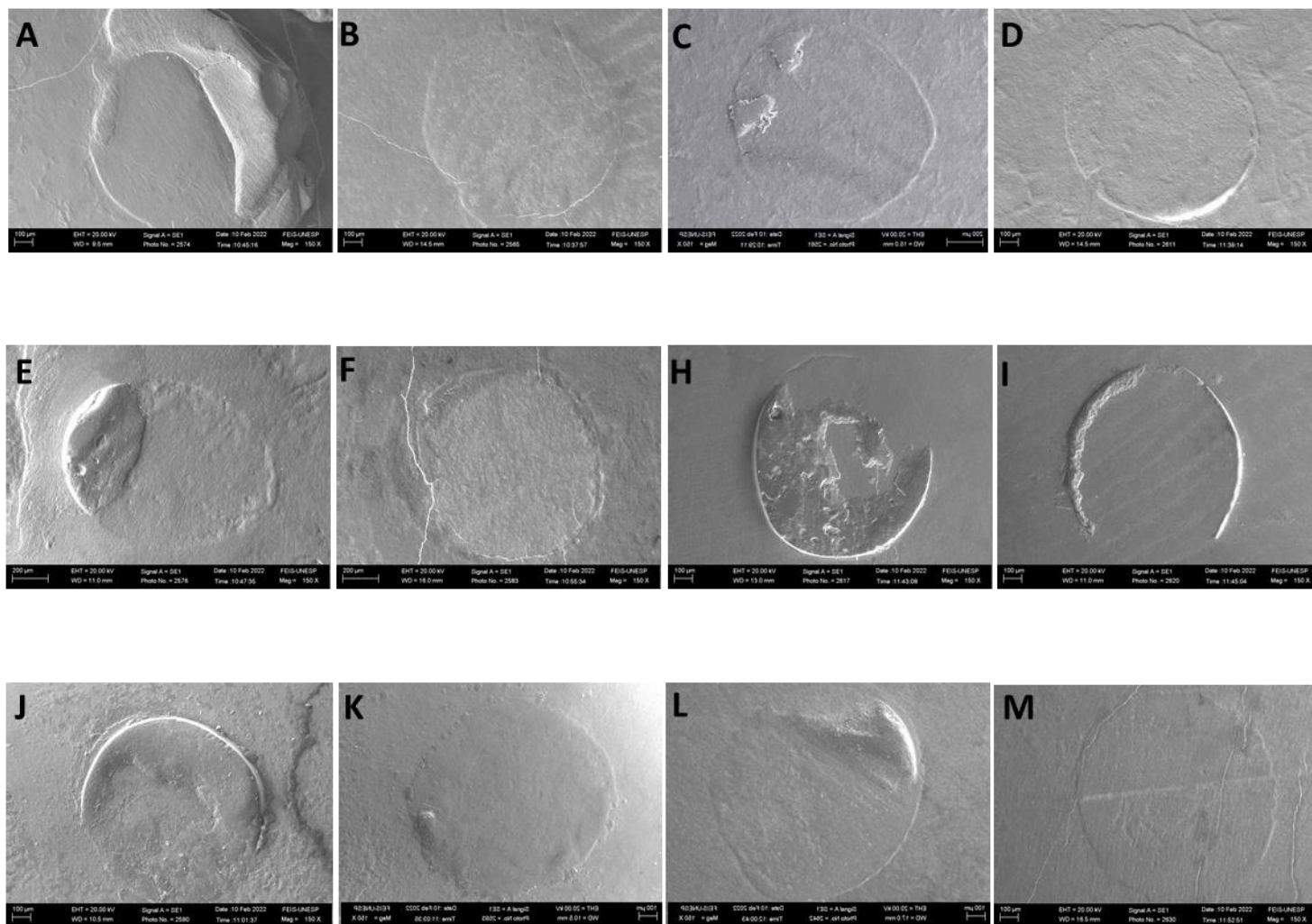


Figura 6. Análises dos tipos de falhas em microscopia eletrônica de varredura. A) Falha do tipo mista grupo I tempo 1; B) Falha adesiva grupo I, tempo 1; C) Falha mista grupo I, tempo 2; D) Falha adesiva grupo I, tempo 2; E) Falha mista grupo II, tempo 1; F) Falha adesiva grupo II, tempo 1; H) Falha mista grupo II, tempo 2; I) Falha adesiva grupo II, tempo 2; J) Falha mista grupo III, tempo 1; K) Falha adesiva grupo III, tempo 1; L) Falha mista grupo III, tempo 2; M) Falha adesiva grupo III, tempo 2.

*Discussão*

## 5 DISCUSSÃO

Um dos fatores determinantes a ser considerado no sucesso dos selantes, está relacionado, incontestavelmente, com a sua adequada aplicação e sua consequente retenção nos sulcos e fissuras, ao longo do tempo.<sup>4,6-14,16-18</sup> Tal como inúmeros tipos de materiais odontológicos, os selantes de fôssulas e fissuras estão em constante evolução e desenvolvimento, quer quanto às suas composições, como, principalmente, às simplificações de suas técnicas e tempos de aplicação. De fato, associado a essa evolução constante, estes novos materiais seladores têm preconizado, como passo de técnica, a substituição do emprego do condicionamento ácido do esmalte com ácido fosfórico, pela aplicação de um primer autocodicionante, previamente às suas aplicações.<sup>43,45</sup> Contudo, essa nova geração de selantes de fôssulas e fissuras com as variações nas técnicas de aplicações por eles preconizadas, têm levantado questionamentos sobre as suas adequadas retenções no esmalte dental à longo prazo e, conseqüentemente, sobre sua real eficácia preventiva, quando comparado aos já consagrados selantes de fôssulas e fissuras resinosos convencionais, na proteção dos sulcos e fissuras, contra a instalação de lesões de cárie.<sup>43-49.</sup>

Observou-se neste estudo, que a resistência de união ao microcissalhamento do selante resinoso convencional e o bioativo BeautiSealant, quando aplicados em esmalte dental condicionado com ácido fosfórico, apresentaram uma semelhante e maior resistência de união, do que quando recebeu previamente a sua aplicação o primer autocondicionante, de acordo com orientações do fabricante. Dessa forma, a primeira hipótese nula levantada foi rejeitada, uma vez que o selante bioativo, quando aplicado em esmalte dental que recebeu previamente a aplicação do primer autocondicionante, apresentou uma resistência de união ao microcissalhamento, significativamente menor que os demais grupos de estudo, dados concordantes com os de Pitchika et al., em 2018.<sup>49</sup>

Considerando uma similaridade de composição de um adesivo autocondicionante com a do primer autocondicionante do selante bioativo BeautiSealant poderemos inferir a possível correlação da resistência de união ao microcissalhamento observada, com os resultados verificados por Santos et al.<sup>50</sup> e por Sundfeld et al.<sup>51</sup> que verificaram através da análise microscópica, uma maior penetração (tags) de componentes resinoso no esmalte dental que foi condicionado

---

com ácido fosfórico, do que o que foi previamente tratado com adesivo autocondicionante. Isto pode explicar as maiores resistências de união, para o selante bioativo que foi aplicado no esmalte dental que recebeu o condicionamento com ácido fosfórico. Dessa forma, torna-se válido considerar que a proposta de alteração protocolar, para o produto selador bioativo BeautiSealant, favoreceu a penetração do seu componente resinoso (UDMA e TEGDMA), para o interior dos microporos do esmalte dental que foi condicionado pelo ácido fosfórico, levando à formação de tags resinosos e, certamente, melhorando a sua resistência de união ao esmalte.

É válido considerar que, durante o selamento de fóssulas e fissuras, o emprego de um adesivo autocondicionante<sup>50</sup> ou do primer autocondicionante do selante bioativo Beautisealant<sup>43</sup>, ao invés do condicionamento prévio do esmalte com ácido fosfórico previamente a aplicação do material selador, corresponde a uma opção de técnica que pode ser adotada, mas que, ainda, não é muito consolidada, quando trata-se de sua aplicação em superfície de esmalte dental.<sup>51</sup> No entanto, vale ressaltar na oportunidade, que as suas aplicações na realização do selamento de fóssulas e fissuras em crianças e pacientes com necessidades especiais<sup>52</sup> e em odontologia de saúde pública, torna-se de considerável importância clínica; uma vez que colabora, sobremaneira, com a simplificação da etapa da técnica a ser empregada com o tempo de atendimento mais rápido e com a não necessidade de enxague do esmalte dental, após a sua aplicação.<sup>43,52,53</sup> Características, estas, que facilitam a aplicação da técnica e a torna bem menos sensível a falhas do operador, oferecendo versatilidades em situações clínicas que inviabilizariam o condicionamento ácido e o controle efetivo da umidade.

Entretanto, de acordo com os resultados obtidos neste estudo, o esmalte dental que recebeu a aplicação do primer autocondicionante Beautisealant, previamente ao selante bioativo, demonstrou uma resistência de união ao microcisalhamento significativamente menor, que o condicionado com ácido fosfórico, condição que, clinicamente, poderia influenciar na sua retenção ao esmalte dental, a longo prazo. Vale destacar ainda, um fator que possa justificar essa observação, pode estar relacionado com a não favorável interação do primer autocondicionante do selante bioativo Beautisealant com a superfície, em razão da não realização de enxágue da superfície do esmalte dental após sua aplicação; que

de acordo com as observações de Yoshida et al.<sup>54</sup> durante a análise do comportamento de adesivo autocondicionante, possibilita a reação de subprodutos na superfície do esmalte, reduzindo, conseqüentemente o seu potencial desmineralizador, logo após a sua aplicação. Da mesma forma, especula-se que o primer autocondicionante do Beautisealant empregado, por possuir um pH mais alto (pH=2,3),<sup>55</sup> que o do ácido fosfórico a 35% (pH<1), possa reduzir e limitar a sua capacidade de desmineralização e conseqüentemente seu comportamento adesivo diante da superfície do esmalte dental.<sup>43</sup>

De fato, Ntaoutidou et al.<sup>43</sup> em 2018, analisando aos 6, 12 e 18 meses de análise clínica, a taxa de retenção do selante de fósulas e fissuras bioativo Beautisealant, composto por partículas Gioners desenvolvidas por meio da tecnologia S-PRG e que foi aplicado de acordo com o fabricante, ou seja, após a aplicação, apenas, do primer autocondicionante Beautisealant, observaram um desempenho inferior para esse material (6,9%), diante de um outro selante resinoso convencional (69,7%), que foi aplicado em esmalte condicionado com ácido fosfórico. Alegaram, entre outras, que esses resultados observados podem ser justificados por deficiências do primer autocondicionante Beautisealant em realizar o condicionamento adequado da superfície do esmalte dental, dados também concordantes com dos Santos et al.<sup>50</sup> em 2008, quando diante do comportamento de um adesivo autocondicionante aplicado previamente ao material selador. Entretanto destacaram que,<sup>43</sup> embora sua perda tenha sido significativamente maior, nestes períodos de análises, não observaram o aparecimento de lesões cáries na superfície oclusal; o que, achamos ser possível, pela capacidade de liberação e absorção de íons fluoreto pelo material,<sup>26,56</sup> o qual é responsável pelas propriedades inibidoras da desmineralização e promotoras da remineralização do esmalte e principalmente, pelo curto tempo de análise, ora, considerado.

Devemos ainda ressaltar, na oportunidade, as interessantes características deste material selador de fósulas e fissuras bioativo Beautisealant, que por apresentar as cargas S-PRG, são capazes de liberarem vários tipos de íons como o Sr, B, Na, Al, Si, além de íons de fluor. De encontro com relatos de Kaga et al.<sup>31</sup> em 2014, a capacidade de tamponamento do BeautiSealant e seu efeito protetor na desmineralização do esmalte foram claramente observadas e ainda, quando em contato com uma solução de ácido láctico, o seu pH inicial de 4,0 foi rapidamente

---

neutralizado, pela considerável quantidade de íons liberados das cargas S-PRG, esses achados corroboram com outros estudos apresentados.<sup>36,37</sup>

Com a finalidade de analisar o possível comportamento dos materiais seladores, a longo prazo, quanto aos efeitos do estresse térmico que eles são submetidos nas condições orais, eles foram submetidos a uma termociclagem de 5.000 ciclos térmicos; verificando, dentro de cada condição experimental, um comportamento estatisticamente semelhante entre si, quanto à resistência de união ao microcissalhamento, aceitando, com isso, a segunda hipótese nula levantada. Destacamos, na oportunidade, que mesmo sendo realizado este trabalho *in vitro* dentro do maior rigor de técnica, os resultados não são corroborados com de outros,<sup>49,57-59</sup> que observaram uma diminuição da resistência adesiva após a termociclagem.

Os consideráveis e próximos percentuais de falha adesiva observados nesse trabalho (70% a 90%), pareceu independender dos altos ou baixos valores de resistência de união observados, em quaisquer das condições de tratamento do esmalte. Salientando um discreto aumento do percentual de falhas adesivas após a realização da termociclagem. De fato, a observação de um alto percentual da presença de falhas adesivas, na interface de união do material adesivo com o esmalte dental, através do teste de microcissalhamento, demonstra que esse teste aplicado foi ideal, para o que desejávamos analisar na interface adesiva, assim como que a técnica de aplicação dos materiais foi realizada de forma adequada pelo operador.

É imprescindível considerar nesta pesquisa, que a sua realização iniciou-se a partir do observado por Sundfeld et al.<sup>18</sup> em 2017, 22 anos após o selamento das fósulas e fissuras com materiais resinosos fluoretados, indicados para procedimentos restauradores e/ou protetores do tecido dentinário (Vitrebond, Fuji II LC e VariGlass VLC), e que foram aplicados em esmalte dental condicionado pelo ácido fosfórico. Nesta ocasião puderam observar a não detecção da presença de lesões cáries, assim como através de análise de imagens ao SEM, a observação de um maior número de selantes retidos nas fósulas e fissuras, quando comparadas com as avaliações clínica e fotográfica. Além disso, não foram encontrados escores para selamentos totalmente perdidos com a análise em SEM, independentemente do material empregado. Da mesma forma, um estudo *in vitro*



analisando a resistência de união de um selante autocondicionante, quando submetido ao teste de cisalhamento, também, observaram um aumento significativo nos valores de resistência de união, quando a etapa do condicionamento com ácido fosfórico foi incluída, previamente a aplicação do selante de fósulas e fissuras.<sup>57</sup>

Revisões sistemáticas da literatura pertinentes apontam que os selantes resinosos convencionais, ainda, são considerados o padrão ouro e apresentam taxa de retenção superior, quando comparado aos selantes aplicados utilizando apenas adesivos ou primers autocondicionantes.<sup>43,45-47</sup>

Por fim, Sundfeld et al.<sup>6-14,18</sup> ressaltaram, ainda, que para o sucesso clínico do selamento das fósulas e fissuras, a técnica de aplicação do material selador deve ser extremamente acurada e cuidadosa. Destacando, entre outras, que qualquer que seja o material selador, ele deve sempre ser aplicado em esmalte dental bem limpo, perfeitamente condicionado, lavado e bem seco, priorizando sempre que possível o uso de isolamento absoluto do campo operatório ou o trabalho a quatro mãos com isolamento relativo do campo operatório corretamente realizado.

Diante dessa realidade científica, deve-se considerar que as boas propriedades bioativas do selante Beautisealant, devam ser exaltadas e aplicadas clinicamente, porém diante de sua baixa resistência de união ao esmalte dental, frente ao selante resinoso convencional, sugere-se que o prévio condicionamento do esmalte dental oclusal com ácido fosfórico, seja adotado durante a sua aplicação no selamento das fósulas e fissuras, buscando, com isso, aumentar a resistência adesiva desse material.

*Conclusão*

## **6 CONCLUSÃO**

A resistência de união ao microcisalhamento de um selante de fósulas e fissuras resinoso UltraSeal XT Plus e do selante bioativo BeautiSealant, foi maior e semelhante quando aplicados em superfície de esmalte dental humano que foi previamente condicionado com ácido fosfórico, independentemente, também, das condições de envelhecimento dos espécimes.

# *Referências*

---

---

## REFERÊNCIAS

1. Macek MD, Beltran-Aguilar ED, Lockwood SA, & Malvitz DM (2003) Updated comparison of the caries susceptibility of various morphological types of permanent teeth *Journal of Public Health Dentistry* **63(3)** 174-182.
2. Fejerskov O & Kidd EAM (2003) Dental caries: the disease and its clinical management. In: Fejerskov O, Nyvad B, Kidd EAM (eds) *Clinical and histological manifestation of dental caries* Elsevier, Oxford 80-86.
3. Batchelor PA & Sheiham A (2004) Grouping of tooth surfaces by susceptibility to caries: a study in 5-16 year-old children *BMC Oral Health* **4(1)** 2.
4. Wright JT, Crall JJ, Fontana M, Gillette EJ, Nový BB, Dhar V, Donly K, Hewlett ER, Quinonez RB, Chaffin J, Crespín M, Iafolla T, Siegal MD, Tampi MP, Graham L, Estrich C, & Carrasco-Labra A (2016) Evidence-based clinical practice guideline for the use of pit-and-fissure sealants: a report of the American Dental Association and the American Academy of Pediatric Dentistry *Journal of the American Dental Association* **147(8)** 672-682.
5. Simonsen RL (1991) Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years *Journal of the American Dental Association* **122(11)** 34-42.
6. Sundfeld RH, Mauro SJ, Komatsu J, & Rahal S (1992) Retenção dos selantes: avaliação clínica fotográfica: 18 meses de análise *Revista Gaúcha de Odontologia* **40(6)** 424-426.
7. Sundfeld RH, Komatsu J, Holland Jr C, & Hoepfner MG (1994) Análise da retenção e penetração de um selante com flúor (Fluroshield) *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas* **48(1)** 1251-1255.
8. Sundfeld RH, Komatsu J, & Mauro SJ (1994) Selamento oclusal com ionômero de vidro fotopolimerizável: uma proposta altamente eficaz na prevenção da cárie dental *Âmbito Odontológico* **3(16)** 3-7.
9. Sundfeld RH, Komatsu J, & Mauro SJ (1996) Avaliação clínica da retenção de um selante com flúor (Fluroshield): 18 meses de análise *Âmbito Odontológico* **6(27)** 5-8.
10. Sundfeld RH, Mauro SJ, & Holland Jr C (1999) Aplicação de selantes:

---

confirmação de um recurso eficaz na prevenção das lesões de cárie de fósulas e fissuras *Revista Brasileira de Odontologia* **56(2)** 76-82.

11. Sundfeld RH, Mauro SJ, Briso ALF, & Sundefeld MLMM (2004) Clinical/photographic evaluation of a single application of two sealants after eleven years *Bulletin of Tokyo Dental College* **45(2)** 67-75.

12. Sundfeld RH, Croll TP, Mauro SJ, Briso ALF, de Alexandre RS, & Sundefeld MLMM (2006) Longitudinal photographic observation of the occurrence of bubbles in pit and fissure sealants *Journal of Applied Oral Science* **14(1)** 27-32.

13. Sundfeld RH, Mauro SJ, Dezan E Jr, & Sundefeld MLMM (2007) Measurement of sealant surface area by clinical/computerized analysis: 11-year results *Quintessence International* **38(7)** 384-392.

14. Sundfeld RH, Briso ALF, Mauro SJ, de Alexandre RS, Sundfeld Neto D, Oliveira FG, & Machado LS (2009) Twenty years experience with pit and fissure sealants *International Journal of Clinical Dentistry* **2(4)** 249-263.

15. Locker D, Jokovic A, & Kay EJ (2003) Prevention. Part 8: the use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children *Brazilian Dental Journal* **195(7)** 375-378.

16. Beauchamp J, Caufield PW, Crall JJ, Donly K, Feigal R, Gooch B, Ismail A, Kohn W, Siegal M, Simonsen R, & American Dental Association Council on Scientific Affairs (2008) Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs *Journal of the American Dental Association* **139(3)** 257-268.

17. Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T, Nordblad A, Mäkelä M, & Worthington HV (2017) Pit and fissure sealants for preventing dental decay in permanent teeth *Cochrane Database of Systematic Reviews* **31(7)** CD001830.

18. Sundfeld D, Machado LS, Franco LM, Salomão FM, Pini N, Sundefeld M, Pfeifer CS, & Sundfeld RH (2017) Clinical/photographic/scanning electron microscopy analysis of pit and fissure sealants after 22 years: a case series *Operative Dentistry* **42(1)** 10-18.

19. Buonocore MG (1955) A simple method of increasing the adhesion of acrylic

- filling materials enamel surfaces *Journal of Dental Research* **34(6)** 849-853.
20. Kühnisch J, Bedir A, Lo YF, Kessler A, Lang T, Mansmann U, Heinrich-Weltzien R, & Hickel R (2020) Meta-analysis of the longevity of commonly used pit and fissure sealant materials *Dental Materials* **36(5)** e158-e168.
21. Cueto EI & Buonocore MG (1967) Sealing of pits and fissures with na adhesive resin: its use in caries prevention *Journal of the American Dental Association* **75(1)** 121-128.
22. Buonocore MG (1971) Caries prevention in pits and fissures sealed with an adhesive resin polymerized by ultraviolet light: a two-year study of a single adhesive application *Journal of the American Dental Association* **82(5)** 1090-1093.
23. Feigal RJ (2002) The use of pit and fissure sealants *Pediatric Dentistry* **24(5)** 415-422.
24. Al-Jobair A, AL-Hammad N, Alsadhan S, & Salama F (2017) Retention and caries-preventive effect of glass ionomer and resin-based sealants: An 18- month-randomized clinical trial *Dental Materials Journal* **36(5)** 654–661.
25. Hassan AM & Mohammed SG (2019) Effectiveness of seven types of sealants: retention after one year *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry* **12(2)** 96–100.
26. Dionysopoulos D, Sfeikos T, & Tolidis K (2016) Fluoride release and recharging ability of new dental sealants *European Archives of Paediatric Dentistry* **17(1)** 45–51.
27. Likar Ostrc L, Suklan J, & Pavlič A (2020) The effectiveness of completely and incompletely sealed first permanent molars on caries prevention *Clinical and Experimental Dental Research* **6(3)** 363-372.
28. Markovic DL, Petrovic BB, Peric TO, Trisic D, Kojic S, Kuljic BL, & Stojanovic G (2019) Evaluation of sealant penetration in relation to fissure morphology, enamel surface preparation protocol and sealing material *Oral Health and Preventive Dentistry* **17(4)** 349-355.
29. Steven RJ (2016) Bioactive dental materials: composition, properties, and indications for a new class of restorative materials. *Inside Dentistry* **12(2)**.

- 
30. Rusnac ME, Gasparik C, Irimie AI, Grecu AG, Mesaroş AŞ, & Dudea D (2019) Giomers in dentistry: at the boundary between dental composites and glass-ionomers *Medicine and Pharmacy* **92(2)** 123-128.
  31. Kaga M, Kakuda S, Ida Y, Toshima H, Hashimoto M, Endo K, & Sano H (2014) Inhibition of enamel demineralization by buffering effect of S-PRG filler-containing dental sealant *European Journal Oral Sciences* **122(1)** 78-83.
  32. Ushimura S, Nakamura K, Matsuda Y, Minamikawa H, Abe S, & Yawaka Y (2016) Assessment of the inhibitory effects of fissure sealants on the demineralization of primary teeth using an automatic pH-cycling system *Dental Materials Journal* **35(2)** 316-324.
  33. Chen L, Zeng SJ, Li YH, & Du MQ (2018) Evaluation of ion release from four dental sealants *Current Medical Science* **38(3)** 524-529.
  34. Saku S, Kotake H, Scougall-Vilchis RJ, Ohashi S, Hotta M, Horiuchi S, Hamada K, Asaoka K, Tanaka E, & Yamamoto K (2010) Antibacterial activity of composite resin with glass-ionomer filler particles *Dental Materials Journal* **29(2)** 193-198.
  35. Miyauchi T (2009) Remineralization of carious dentin with bio-active restorative materials *The Japanese Society of Conservative Dentistry* **52** 469-482.
  36. Kawasaki K & Kambara M (2014) Effects of ion-releasing tooth-coating material on demineralization of bovine tooth enamel *International Journal of Dentistry* **2014** 463149.
  37. Shimazu K, Ogata K, & Karibe H (2012) Caries-preventive effect of fissure sealant containing surface reaction-type pre-reacted glass ionomer filler and bonded by self-etching primer *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* **36(4)** 343-347.
  38. Miki S, Kitagawa H, Kitagawa R, Kiba W, Hayashi M, & Imazato S (2016) Antibacterial activity of resin composites containing surface pre-reacted glass-ionomer (S-PRG) filler *Dental Materials* **32(9)** 1095-102.
  39. Nomura R, Morita Y, Matayoshi S, & Nakano K (2018) Inhibitory effect of surface pre-reacted glass-ionomer (S-PRG) eluate against adhesion and colonization by *Streptococcus mutans* *Scientific Reports* **8(1)** 5056.
  40. Dhull KS & Nandlal B (2009) Comparative evaluation of fluoride release from



- PRG-composites and compomer on application of topical fluoride: an in- vitro study *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* **27(1)** 27-32.
41. Dhull KS & Nandlal B (2011) Effect of low-concentration daily topical fluoride application on fluoride release of giomer and compomer: an in vitro study *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* **29(1)** 39-45.
42. Salmerón-Valdés EN, Scougall-Vilchis RJ, Alanis-Tavira J, & Morales-Luckie RA (2016) Comparative study of fluoride released and recharged from conventional pit and fissure sealants versus surface prereacted glass ionomer technology *Journal of Conservative Dentistry* **19(1)** 41-45.
43. Ntaoutidou S, Arhakis A, Tolidis K, & Kotsanos N (2018) Clinical evaluation of a surface pre-reacted glass (S-PRG) filler-containing dental sealant placed with a self-etching primer/adhesive *European Archives of Paediatric Dentistry* **19(6)** 431-437.
44. Siripokkapat K, Nakornchai S, & Vichayanrat T (2018) Comparison of giomer and fluoride releasing resin sealants in caries prevention among primary molars *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* **49(3)** 527-536.
45. Bagherian A, Sarraf Shirazi A, & Sadeghi R (2016) Adhesive systems under fissure sealants: yes or no?: A systematic review and meta-analysis *Journal of the American Dental Association* **147(6)** 446-456.
46. Botton G, Morgental CS, Scherer MM, Lenzi TL, Montagner AF, & Rocha RO (2016) Are self-etch adhesive systems effective in the retention of occlusal sealants? A systematic review and meta-analysis *International Journal of Paediatric Dentistry* **26(6)** 402-411.
47. Kühnisch J, Bedir A, Lo YF, Kessler A, Lang T, Mansmann U, Heinrich-Weltzien R, & Hickel R (2020) Meta-analysis of the longevity of commonly used pit and fissure sealant materials *Dental Materials* **36(5)** e158-e168.
48. Mézquita-Rodrigo I, Scougall-Vilchis RJ, Moyaho-Bernal MA, Rodríguez-Vilchis LE, Rubio-Rosas E, & Contreras-Bulnes R (2021) Using self-etch adhesive agents with pit and fissure sealants. In vitro analysis of shear bond strength, adhesive remnant index and enamel etching patterns *European Archives of Paediatric Dentistry* **7** 1–9.

- 
49. Pitchika V, Birlbauer S, Chiang ML, Schuldt C, Crispin A, Hickel R, & Kühnisch J (2018) Shear bond strength and microleakage of a new self-etch adhesive pit and fissure sealant *Dental Materials Journal* **37(2)** 266-271.
50. dos Santos KT, Sundfeld RH, Garbin CA, de Alexandre RS, Sundfeld ML, & Ceolim BN (2008) Length of resin tags in pit-and-fissure sealants: all-in-one self-etching adhesive vs phosphoric acid etching *Compendium of Continuing Education* **29(3)** 186-192.
51. Sundfeld RH, de Oliveira CH, da Silva AM, Briso AL, & Sundfeld ML (2005) Resin tag length of one-step and self-etching adhesives bonded to unground enamel *Bulletin of Tokyo Dental College* **46(3)** 43-49.
52. Feigal RJ (2007) Self-etch adhesives for sealants? *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* **19(2)** 69-70.
53. 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 *Operative Dentistry* **28(3)** 215-235.
54. Yoshida Y, Nagakane K, Fukuda R, Nakayama Y, Okazaki M, Shintani H, Inoue S, Tagawa Y, Suzuki K, De Munck J, & Van Meerbeek B (2004) Comparative study on adhesive performance of functional monomers *Journal of Dental Research* **83(6)** 454-458.
55. Amend S, Frankenberger R, Boutsiouki C, Scharrelmann V, Winter J, & Krämer N (2021) Microleakage of pit and fissure sealings placed after enamel conditioning with phosphoric acid or with self-etching primers/adhesives *Clinical and Experimental Dental Research* **7(5)** 763-771.
56. Patil SS, Kontham UR, Kontham RK, Patil SS, & Kamble SP (2020) Fluoride release and fluoride-recharging ability of three different sealants *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* **38(3)** 247-252.
57. Schuldt C, Birlbauer S, Pitchika V, Crispin A, Hickel R, Ilie N, & Kühnisch J (2015) Shear bond strength and microleakage of a new self-etching/self-adhesive pit and fissure sealant *Journal of Adhesive Dentistry* **17(6)** 491-497.

58. Schuldt C, Birlbauer S, Pitchika V, Crispin A, Hickel R, & Kühnisch J (2016) Shear bond strength and microleakage of a self-etching adhesive for fissure sealing after different types of aging *Dental Materials Journal* **35(3)** 490-497.
59. Birlbauer S, Chiang ML, Schuldt C, Pitchika V, Hickel R, Ilie N, & Kühnisch J (2017) Shear bond strength and microleakage results for three experimental self-etching primer compositions for pit and fissure sealing *Clinical Oral Investigations* **21(5)** 1465-1473.

*Anexos*

## ANEXO A – Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

UNESP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA-CAMPUS DE  
ARAÇATUBA/ UNIVERSIDADE  
ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO  
DE MESQUITA FILHO"



Continuação do Parecer: S.117.579

### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

#### Riscos:

Apresenta riscos mínimos.

#### Benefícios:

Espera-se que com os dados que poderao ser obtidos a partir deste estudo, seja possível sugerir um novo protocolo para melhor aplicabilidade de um novo material.

### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de estudo in vitro que utilizará 30 dentes humanos doados e os doadores assinarão TCLE.

### Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos estão adequados.

### Recomendações:

Não há.

### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não havendo pendências, recomenda-se a aprovação do projeto de pesquisa pelo CEP.

### Considerações Finais a critério do CEP:

Não havendo pendências, o CEP propõe a aprovação do projeto de pesquisa salientando que, de acordo com a Resolução 466 CNS de 12/12/2012 (título X, seção X.1., art. 3, item b, e, título XI, seção XI.2., item d), há necessidade de apresentação de relatórios semestrais, devendo o primeiro relatório ser enviado até 19/05/2022. O CEP reitera a necessidade de entrega de uma via (não cópia) do TCLE ao sujeito participante da pesquisa e solicita ao pesquisador responsável leitura da carta circular 003/2011 CONEP/CNS antes do início do projeto.

### Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1793286.pdf	03/11/2021 10:34:07		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	03/11/2021 10:02:40	Renato Herman Sundfeld	Aceito

Endereço: JOSE BONIFACIO 1193  
Bairro: VILA MENDONÇA CEP: 16.015-050  
UF: SP Município: ARACATUBA  
Telefone: (16)3636-3200 Fax: (16)3636-3332 E-mail: andreiberto@foa.unesp.br

UNESP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA-CAMPUS DE  
ARAÇATUBA/ UNIVERSIDADE  
ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO  
DE MESQUITA FILHO"



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Análise da resistência de união de selantes de fôssulas e fissuras, com diferentes protocolos de aplicação.

**Pesquisador:** Renato Herman Sundfeld

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 50579621.1.0000.5420

**Instituição Proponente:** Faculdade de Odontologia do Campus de Araçatuba - UNESP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.117.579

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de estudo que utilizara dentes humanos doados. O fator em estudo sera a tecnica de aplicacao dos selantes em tres niveis, GI: selante resinoso convencional (aplicado apos o condicionamento do esmalte com acido fosforico); GII: selante bioativo (aplicado apos a aplicacao de adesivo auto condicionante no esmalte dental); GIII: selante bioativo com protocolo modificado (aplicado apos o condicionamento do esmalte com acido fosforico). A variavel de resposta para a analise dos selamentos sera a resistencia de uniao ao microcissalhamento dos selantes, com a superficie do esmalte, observada atraves do teste de microcissalhamento dos especimes, nos tempos de 24 horas de suas realizacoes e apos a termociclagem dos especimes, em um regime de 5.000 ciclos termais.

#### Objetivo da Pesquisa:

O objetivo deste estudo in vitro sera avaliar no esmalte dental, a resistencia de uniao ao teste de microcissalhamento, de um selante de fôssulas e fissuras resinoso convencional e de outro bioativo, quando aplicados em esmalte dental de acordo com as instrucoes do fabricante e/ou com protocolo clinico modificado, em dois tempos de analise.

**Endereço:** JOSÉ BONIFÁCIO 1193

**Bairro:** VILA MENDONÇA

**CEP:** 16.015-050

**UF:** SP

**Município:** ARACATUBA

**Telefone:** (18)3636-3200

**Fax:** (18)3636-3332

**E-mail:** andrebentor@foa.unesp.br

## Referências

UNESP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA-CAMPUS DE  
ARAÇATUBA/ UNIVERSIDADE  
ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO  
DE MESQUITA FILHO"



Continuação do Parecer: S.117.579

Cronograma	CRONOGRAMA.docx	03/11/2021 10:01:12	Renato Herman Sundfeld	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_MESTRADO_LAURA.pdf	03/11/2021 10:00:43	Renato Herman Sundfeld	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto.pdf	21/07/2021 12:32:22	Renato Herman Sundfeld	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARAÇATUBA, 22 de Novembro de 2021

Assinado por:  
Aldiéris Alves Pesqueira  
(Coordenador(a))

Endereço: JOSE BONIFACIO 1133  
Bairro: VILA MENDONÇA CEP: 16.015-090  
UF: SP Município: ARACATUBA  
Telefone: (16)3636-3200 Fax: (16)3636-3332 E-mail: andreberto@foa.unesp.br

## ANEXO B – Normas da revista selecionada para a publicação do(s) artigo(s)

Operative Dentistry requires electronic submission of all manuscripts. All submissions must be sent to Operative Dentistry using the [Allen Track upload site](#). Your manuscript will only be considered officially submitted after it has been approved through our initial quality control check, and any problems have been fixed. You will have 6 days from when you start the process to submit and approve the manuscript. After the 6 day limit, if you have not finished the submission, your submission will be removed from the server. You are still able to submit the manuscript, but you must start from the beginning. Be prepared to submit the following manuscript files in your upload:

- A Laboratory or Clinical Research Manuscript file must include:
  - a title
  - a running (short) title
  - a clinical relevance statement
  - a concise summary (abstract)
  - introduction, methods & materials, results, discussion and conclusion
  - references (see Below)
  - The manuscript **MUST NOT** include any:
    - identifying information such as:
      - Authors
      - Acknowledgements
      - Correspondence information
    - Figures
    - Graphs
    - Tables
- An acknowledgement, disclaimer and/or recognition of support (if applicable) must in a separate file and uploaded as supplemental material.
- All figures, illustrations, graphs and tables must also be provided as individual files. These should be high resolution images, which are used by the editor in the actual typesetting of your manuscript. Please refer to the instructions below for acceptable formats.
- All other manuscript types use this template, with the appropriate changes as listed below.

Complete the online form which includes complete author information and select the files you would like to send to Operative Dentistry. Manuscripts that do not meet our formatting and data requirements listed below will be sent back to the corresponding author for correction.

### GENERAL INFORMATION

- All materials submitted for publication must be submitted exclusively to Operative Dentistry.
- The editor reserves the right to make literary corrections.
- Currently, color will be provided at no cost to the author if the editor deems it essential to the manuscript. However, we reserve the right to convert to gray



scale if color does not contribute significantly to the quality and/or information content of the paper.

- The author(s) retain(s) the right to formally withdraw the paper from consideration and/or publication if they disagree with editorial decisions.
- International authors whose native language is not English must have their work reviewed by a native English speaker prior to submission.
- Spelling must conform to the American Heritage Dictionary of the English Language, and SI units for scientific measurement are preferred.
- While we do not currently have limitations on the length of manuscripts, we expect papers to be concise; Authors are also encouraged to be selective in their use of figures and tables, using only those that contribute significantly to the understanding of the research.
- Acknowledgement of receipt is sent automatically. If you do not receive such an acknowledgement, please contact us at [editor@joddent.org](mailto:editor@joddent.org) rather than resending your paper.
- **IMPORTANT:** Please add our e-mail address to your address book on your server to prevent transmission problems from spam and other filters. Also make sure that your server will accept larger file sizes. This is particularly important since we send page-proofs for review and correction as .pdf files.

#### REQUIREMENTS

- **FOR ALL MANUSCRIPTS**

1. **CORRESPONDING AUTHOR** must provide a **WORKING / VALID** e-mail address which will be used for all communication with the journal.  
**NOTE:** Corresponding authors **MUST** update their profile if their e-mail or postal address changes. If we cannot contact authors within seven days, their manuscript will be removed from our publication queue.
2. **AUTHOR INFORMATION** must include:
  - full name of all authors
  - complete mailing address for each author
  - degrees (e.g. DDS, DMD, PhD)
  - affiliation (e.g. Department of Dental Materials, School of Dentistry, University of Michigan)
3. **MENTION OF COMMERCIAL PRODUCTS/EQUIPMENT** must include:
  - full name of product
  - full name of manufacturer
  - city, state and/or country of manufacturer
4. **MANUSCRIPTS AND TABLES** must be provided as Word files. Please limit size of tables to no more than one US letter sized page. (8 1/2" x 11")
5. **ILLUSTRATIONS, GRAPHS AND FIGURES** must be provided as TIFF or JPEG files with the following parameters
  - line art (and tables that are submitted as a graphic) must be sized at approximately 5" x 7" and have a resolution of 1200 dpi.
  - gray scale/black & white figures must have a minimum size of 3.5" x 5", and a maximum size of 5" x 7" and a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi.

- color figures must have a minimum size of 2.5" x 3.5", and a maximum size of 3.5" x 5" and a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi.
- color photographs must be sized at approximately 3.5" x 5" and have a resolution of 300 dpi.

#### • OTHER MANUSCRIPT TYPES

##### 1. CLINICAL TECHNIQUE/CASE STUDY MANUSCRIPTS must include:

- a running (short) title
- purpose
- description of technique
- list of materials used
- potential problems
- summary of advantages and disadvantages
- references (see below)

##### 2. LITERATURE AND BOOK REVIEW MANUSCRIPTS must include:

- a running (short) title
- a clinical relevance statement based on the conclusions of the review
- conclusions based on the literature review...without this, the review is just an exercise
- references (see below)

#### • FOR REFERENCES

**REFERENCES** must be numbered (superscripted numbers) consecutively as they appear in the text and, where applicable, they should appear after punctuation.

The reference list should be arranged in numeric sequence at the end of the manuscript and should include:

1. Author(s) last name(s) and initial (ALL AUTHORS must be listed) followed by the date of publication in parentheses.
2. Full article title.
3. Full journal name in italics (no abbreviations), volume and issue numbers and first and last page numbers complete (i.e. 163-168 NOT attenuated 163-68).
4. Abstracts should be avoided when possible but, if used, must include the above plus the abstract number and page number.
5. Book chapters must include chapter title, book title in italics, editors' names (if appropriate), name of publisher and publishing address.
6. Websites may be used as references, but must include the date (day, month and year) accessed for the information.
7. Papers in the course of publication should only be entered in the references if they have been accepted for publication by a journal and

then given in the standard manner with "In press" following the journal name.

8. **DO NOT** include unpublished data or personal communications in the reference list. Cite such references parenthetically in the text and include a date.

#### EXAMPLES OF REFERENCE STYLE

- Journal article: two authors  
Evans DB & Neme AM (1999) Shear bond strength of composite resin and amalgam adhesive systems to dentin *American Journal of Dentistry* 12(1) 19-25.
- Journal article: multiple authors  
Eick JD, Gwinnett AJ, Pashley DH & Robinson SJ (1997) Current concepts on adhesion to dentin *Critical Review of Oral and Biological Medicine* 8(3) 306-335.
- Journal article: special issue/supplement  
Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrechts P & Vanherle G (2001) Adhesives and cements to promote preservation dentistry *Operative Dentistry (Supplement 6)* 119-144.
- Abstract:  
Yoshida Y, Van Meerbeek B, Okazaki M, Shintani H & Suzuki K (2003) Comparative study on adhesive performance of functional monomers *Journal of Dental Research* 82(Special Issue B) Abstract #0051 p B-19.
- Corporate publication:  
ISO-Standards (1997) ISO 4287 Geometrical Product Specifications Surface texture: Profile method – Terms, definitions and surface texture parameters Geneva: *International Organization for Standardization 1st edition* 1-25.
- Book: single author  
Mount GJ (1990) *An Atlas of Glass-ionomer Cements* Martin Duntz Ltd, London.
- Book: two authors  
Nakabayashi N & Pashley DH (1998) *Hybridization of Dental Hard Tissues* Quintessence Publishing, Tokyo.
- Book: chapter  
Hilton TJ (1996) Direct posterior composite restorations In: Schwartz RS, Summitt JB, Robbins JW (eds) *Fundamentals of Operative Dentistry* Quintessence, Chicago 207-228.
- Website: single author  
Carlson L (2003) Web site evolution; Retrieved online July 23, 2003 from: <http://www.d.umn.edu/~lcarlson/cms/evolution.html>

- Website: corporate publication  
National Association of Social Workers (2000) NASW Practice research survey  
2000. NASW Practice Research Network, 1. 3. Retrieved online September 8,  
2003 from: <http://www.socialworkers.org/naswprn/default>