

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA VIDA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

RENATA ELIZA PAVANELLO

**AVALIAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DO
CONDICIONAMENTO COM ÁCIDO FOSFÓRICO NA
RESISTÊNCIA DE UNIÃO DO SISTEMA ADESIVO
UNIVERSAL NA DENTINA AFETADA POR CÁRIE**

PUC-CAMPINAS

2018

RENATA ELIZA PAVANELLO

**AVALIAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DO
CONDICIONAMENTO COM ÁCIDO FOSFÓRICO NA
RESISTÊNCIA DE UNIÃO DO SISTEMA ADESIVO
UNIVERSAL NA DENTINA AFETADA POR CÁRIE**

Dissertação, apresentada como exigência para obtenção do Título de Mestre em Ciência da Saúde ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Saúde, do Centro de Ciência da Vida, da Pontifícia Universidade de Campinas.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Luiz Pinheiro

PUC-CAMPINAS

2018

Ficha catalográfica elaborada por Marluce Barbosa CRB 8/7313
Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI - PUC-Campinas

t617.6
P337a Pavanelo, Renata Eliza.
Avaliação da interferência do condicionamento com ácido fosfórico na resistência de união do sistema adesivo universal na dentina afetada por cárie / Renata Eliza Pavanelo. - Campinas: PUC-Campinas, 2018. 62f.

Orientador: Sérgio Luiz Pinheiro.
Dissertação (mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências da Vida, Pós-Graduação em Ciências da saúde. Inclui anexo e bibliografia.

1. Odontologia. 2. Dentina. 3. Adesivos dentinários. 4. Obturações (Odontologia). 5. Cáries dentárias. I. Pinheiro, Sérgio Luiz. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências da Vida. Pós-Graduação em Ciência da Saúde. III. Título.

CDD – 22.ed. t617.6

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA
SAÚDE

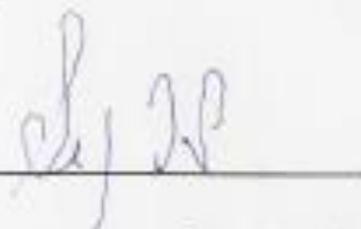
Autor(a): PAVANELLO, Renata Eliza

AVALIAÇÃO DA INTERFERÊNCIA DO
CONDICIONAMENTO COM ÁCIDO FOSFÓRICO NA
RESISTÊNCIA DE UNIÃO DO SISTEMA ADESIVO
UNIVERSAL NA DENTINA AFETADA POR CÁRIE

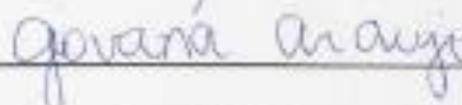
Dissertação de Mestrado em Ciências da Saúde

BANCA EXAMINADORA

Presidente e Orientador: Prof. Dr. Sérgio Luiz Pinheiro



1 Examinador Prof (a). Dr (a). Giovana Araujo



2 Examinador Prof. Dr. Carlos Eduardo Fontana



Campinas, 02 de fevereiro de 2018.

Dedico a minha família, meu marido Gale
e meu filho Felipe pelo
entendimento e compreensão para
que o meu sonho se realizasse.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Sergio Luiz Pinheiro,
Orientador dos meus trabalhos de pós-graduação na Faculdade de Odontologia da Pontifícia
Universidade Católica de Campinas, pelo apoio, atenção e amizade.

A colega Andrea pela colaboração no laboratório de microbiologia e a Sra. Tatiana pela dedicação no
laboratório de ensaio de materiais.

Aos alunos Daniel, Bruna e Priscila pelo auxílio nos experimentos de microbiologia.

Aos meus colegas do mestrado.

O conhecimento torna a alma jovem e diminui a amargura da velhice. Colhe, pois, a sabedoria. Armazena suavidade para o amanhã.

Leonardo da Vinci

RESUMO

PAVANELLO, Renata Eliza. *Avaliar a interferência do condicionamento ácido com ácido fosfórico na resistência de união do sistema adesivo universal na dentina afetada por cárie*. 2018. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências da Vida, Campinas, 2018.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a interferência do condicionamento ácido na resistência de união do sistema adesivo universal na dentina afetada por cárie. Para este estudo de caráter experimental foram selecionados 40 terceiros molares permanentes erupcionados com Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos pacientes na Clínica Odontológica da PUC-Campinas. Foi feita a remoção do terço oclusal com disco diamantado dupla face e superfícies dentinárias planas obtidas através de lixamento. A lesão de cárie foi desenvolvida pelo método microbiológico com cepa padrão *S. mutans* ATCC25175. Os dentes foram divididos aleatoriamente em 4 grupos (n=10): AF-I: condicionamento com ácido fosfórico e aplicação do sistema adesivo Single Bond Universal - teste imediato de microtração; AF-DC: condicionamento com ácido fosfórico e aplicação do sistema adesivo Single Bond Universal e teste de microtração após desafio cariogênico; SAF-I: aplicação do sistema adesivo Single Bond Universal sem condicionamento ácido e teste imediato de microtração e SAF-DC: aplicação do sistema adesivo Single Bond Universal sem condicionamento ácido e teste de microtração após desafio cariogênico. Um bloco de resina composta Charisma foi confeccionado na dentina afetada. Cada bloco dente/adesivo/resina foi seccionado com discos diamantados acoplados a máquina de corte Isomet em planos paralelos obtendo corpos de prova em forma de palitos, com área de secção transversal de 1 mm². Para realização do teste de microtração. Apenas fraturas adesivas /mistas foram consideradas para cálculo de resistência de união. Os resultados foram avaliados pelo teste Kruskal-Wallis (Student-Newman-Keuls) e Friedman. A maior resistência de união ocorreu nos grupos em que foi feito o condicionamento com ácido fosfórico (p<0.05). Não houve diferença significativa na resistência de união após o desafio cariogênico (p>0.05). O tipo de fratura predominante foi adesiva. Pode-se concluir que o ácido fosfórico acarretou aumento na resistência de união do sistema adesivo Single Bond Universal na dentina afetada por cárie e o desafio cariogênico não interferiu na resistência de união do sistema adesivo Single Bond Universal na dentina afetada por cárie.

Palavras Chaves: Dentina afetada. Adesivos universais. Camada híbrida. Fibras colágenas. Microtração

Abstract

PAVANELLO, Renata Eliza. *To assess the interference of acid etching with phosphoric acid on the bond strength of the universal adhesive system in dentin affected by caries.* 2018. 61f. Dissertation (Master's Degree in Health Sciences) - Post-Graduate Program in Health Sciences, Pontifical Catholic University of Campinas, Life Sciences Center, Campinas, 2018.

*The aim of this paper was to evaluate the influence of acid etching on the bond strength of the universal adhesive system in caries-affected-dentin. For this experimental study, 40 erupted permanent third molars were selected at the Dental Clinic of the PUC-Campinas with Free and Informed Consent Term signed by the patients. Removal of the occlusal third with double - sided diamond disc and flat dentin surfaces obtained by sanding was done. The lesion of the caries was developed by microbiological method with *S. mutans* strain ATCC25175. The teeth were divided into 4 groups (n = 10): AF-I: phosphoric acid conditioning and application of the Universal Single Bond adhesive system - immediate microtensile test; AF-DC: phosphoric acid conditioning and application of the Universal Single Bond adhesive system and microtensile test after cariogenic challenge; SAF-I: application of the Universal Single Bond adhesive system without acid etching and immediate microtensile test and SAF-DC: application of the Universal Single Bond adhesive system without acid etching and microtensile test after cariogenic challenge. A composite resin block was made in the affected dentin. Each tooth / adhesive / resin block was sectioned with diamond discs coupled to the Isomet cutting machine in parallel planes obtaining test pieces in the shape of sticks, with a cross-sectional area of 1 mm². Microtensile test was performed. Only adhesive / mixed fractures were considered for bond strength calculation. The results were evaluated by the Kruskal-Wallis test (Student-Newman-Keuls) and Friedman. The higher bond strength occurred in the groups in which the phosphoric acid conditioning was done (p <0.05). There was no significant difference in union strength after cariogenic challenge (p > 0.05). The type of fracture was predominantly adhesive. It was concluded that phosphoric acid caused increased bond strength of the Universal Single Bond adhesive system in caries affected dentin and the cariogenic challenge did not interfere in the bond strength of the Universal Single Bond adhesive system in dentin affected by caries.*

Key words: Dentin affected. Universal adhesive. Hybrid layer. Collagen fibers. Microtensile.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1.	Exposição de superfície dentinária planificada.....	38
Figura 2.	Impermeabilização da raiz e superfície de esmalte.....	38
Figura 3.	Dentes autoclavados.....	39
Figura 4.	BHI, dentes autoclavados e cepas padrão <i>S. Mutans</i> ATCC25175.....	39
Figura 5.	Incubação das placas.....	40
Figura 6.	Remoção da dentina infectada com lixa de carbeto de silicone.....	40
Figura 7.	Esquema de separação dos grupos.....	42
Figura 8.	Palitos em desafio cariogênico dos grupos AF - DC e SAF – DC.....	42
Figura 9.	Bloco de resina através da técnica incremental.....	43
Figura 10.	Dispositivo acrílico com dente preso em cera pegajosa pronto para o corte.....	44
Figura 11.	Obtenção das fatias.....	44
Figura 12.	Fatias dos espécimes após corte.....	45
Figura 13.	Máquina de corte Isomet 1000.....	45
Figura 14.	Palitos obtidos para o ensaio de microtração.....	46
Figura 15.	Paquímetro digital (Mitutoyo)	46
Figura 16.	Palito cortado no jig de Geraldeli.....	47
Figura 17.	Máquina de ensaio – EMIC	48
Figura 18.	Fratura adesiva.....	48
Figura 19.	Análise do tipo de fratura.....	49

LISTA DE SIGLAS

AF – I	= Ácido fosfórico imediato
AF – DC	= Ácido fosfórico com desafio cariogênico
SAF – I	= Sem ácido fosfórico imediato
SAF – DC	= Sem ácido fosfórico com desafio cariogênico
BHI	= <i>Brain Heart Infusion</i>
%	= Porcentagem
Mm	= Milímetros
Mm/min	= Milímetros por minuto
MMPs	= metaloproteinases
MDP	= <i>10-methacryloyldecyl dihydrogen phosphate</i>
Kgf/mm ²	= Quilograma força por milímetro quadrado

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1. Student- Análise descritiva: Valores mínimo (MN), máximo (MX), medianas (MD), desvio padrão (DP), desvio interquartilico (DI) e teste estatístico de Kruskal-Wallis complementado com Newman-Keuls dos grupos amostrais.....	50
Tabela 2. Análise descritiva: Valores mínimo (MN), máximo (MX), medianas (MD), desvio padrão (DP), desvio interquartilico (DI) e testes de Friedman dos grupos amostrais.	51
Tabela 3. Porcentagem dos padrões de fratura dos grupos amostrais.....	51

SUMÁRIO

1 Introdução.....	13
2 Revisão de literatura.....	15
3 Proposição.....	36
4 Materiais e Métodos.....	37
4.1 Seleção das amostras.....	37
4.2 Critério de inclusão	37
4.3 Desafio cariogênico	39
4.4 Divisão dos grupos experimentais.....	41
4.5 Obtenção dos corpos de prova.....	43
4.6 Teste de microtração	46
4.7 Análise estatística	49
3 Resultados.....	50
4 Discussão.....	52
5 Conclusão.....	57
6 Referências Bibliográficas.....	58
7 Anexos.....	62

Introdução

Atualmente, a filosofia de mínima intervenção para o tratamento das lesões de cárie tem sido preconizada (Urayama *et al.*, 2001; Yoshiama *et al.*, 2002; Scheffel *et al.*, 2013). A dentina infectada, necrótica e com o colágeno irreversivelmente alterado é removida e a dentina afetada que apresenta o colágeno passível de reorganização é mantida na cavidade (Scheffel *et al.*, 2013). A dentina afetada é constituída histologicamente por túbulos dentinários obliterados por cristais ácido-resistentes, devido processo de remineralização (Lenzi *et al.*, 2015; Erhardt *et al.*, 2008).

Recentemente, foram lançados os sistemas adesivos universais que podem ser utilizados com aplicação de ácido fosfórico ou não (Munoz *et al.*, 2013; Martinez *et al.*, 2014; Arinelli *et al.*, 2016). Outro fator importante nesses sistemas adesivos, é a existência da molécula de MDP (*10-methacryloyldecyl dihydrogen phosphate*) como monômero funcional com pH 2.7, que apresenta capacidade de ligação molecular com o cálcio da hidroxiapatita, formando uma camada híbrida estável e resistente (Yoshida *et al.*, 2012; Perdigão, 2015), diminuindo a nanoinfiltração (Yoshihara *et al.*, 2015; Nicoloso *et al.*, 2016). Segundo Tsuchiya *et al.* (2016), a ligação do MDP com a hidroxiapatita auxilia na prevenção das lesões de cárie secundária, selamento marginal e durabilidade das restaurações.

Estudos sugerem que a estratégia de aplicação do sistema adesivo universal, com ácido fosfórico ou sem ácido fosfórico, não depende somente da estratégia de aplicação do adesivo, mas também do substrato (Shibata *et al.*, 2016; Nicoloso *et al.*, 2016). Pela revisão de literatura redigida nesse trabalho, não foram encontrados trabalhos que comparam a resistência de união do sistema adesivo Single Bond Universal na dentina afetada por cárie utilizando ou não o condicionamento com ácido fosfórico. Portanto, esse trabalho teve esse objetivo de avaliar a influência do ácido fosfórico na adesão do sistema adesivo Single Bond

Universal no substrato cariado. A hipótese nula desse trabalho é que não exista diferença significativa na resistência de união do sistema adesivo Single Bond Universal com a utilização ou não do ácido fosfórico. O sistema adesivo é autocondicionante com aplicabilidade em dentina cariada e estudos que avaliem a melhor maneira de tratamento do substrato cariado são importantes.

REVISÃO DE LITERATURA

Nakajima *et al.* (1995) estudaram a resistência de união e avaliação MEV para dentina afetada por cárie usando adesivos dentinários. Muitos testes são realizados em dentes hígidos ou dentes bovinos, no entanto a adesão de resinas à dentina afetada por cárie ainda não está clara. O objetivo desse estudo foi avaliar a hipótese de que a união a dentina afetada por cárie seria menor do que a união à dentina hígida e avaliar a qualidade da camada híbrida formada em ambas situações. Foram realizados testes de microtração para avaliar a resistência de união em dentina afetada por cárie como dentina hígida utilizando três sistemas adesivos (All Bond 2, Scotchbond Multipurpose e Clearfil Liner Bond II). Foram avaliados em microscopia de varredura e o desenvolvimento de cárie realizado depois de expor dentina com 10% de solução de ácido fosfórico e 5% de hipoclorito de sódio, de modo que a camada híbrida ficasse exposta. Em dentina hígida All Bond 2 (26.9 ± 8.8 Mpa) e Clearfil Liner Bond II (29.5 ± 10.9 Mpa) onde apresentaram resistência de união maior que a dentina afetada por cárie (13.0 ± 3.6 Mpa; 14.0 ± 4.3 Mpa respectivamente). Com o sistema adesivo Scotchbond Multipurpose foram similares (20.3 ± 5.5 Mpa e 18.5 ± 4.0 Mpa respectivamente). Os resultados indicam que tanto a resistência de união a dentina depende tanto do sistema adesivo utilizado quanto do tipo de dentina. Além disso, a qualidade da camada híbrida pode não contribuir significativamente para resistência de união.

Urayama *et al.* (2001) avaliaram *in vitro* a resistência adesiva em dentina cariada artificialmente com o objetivo de observar as propriedades adesivas em comparação a dentina cariada naturalmente. Foram utilizados dentes extraídos com ausência de cárie, removida a coroa dentária para expor dentina, levados ao desenvolvimento de cárie em BHI suplementado com cepa de *S. mutans* durante 15 dias. No outro grupo foram extraídos dentes com lesões cariosas. Foram padronizados pela dureza Knoop para observar a dureza da dentina e aplicado o sistema adesivo Eg bond (sistema com utilização de condicionamento ácido) e Unifill Bond (sistema

autocondicionante) e posteriormente submetidos ao teste de resistência a microtração e observado em microscopia. Concluiu-se que o método de desenvolvimento artificial de cárie não apresentou diferença significativa a cárie natural podendo ser utilizado nos estudos de adesão a dentina cariada.

Yoshiyama *et al.* (2002) estudaram adesivos simplificados e autocondicionantes em dentina afetada por cárie com o objetivo de avaliar da resistência de união dos diferentes sistemas. Foram avaliados testes de resistência a tração em dentina hígida, dentina afetada por cárie e dentina infectada por cárie. A dentina cariada é parcialmente desmineralizada e contém cristais minerais nos túbulos dentinários, permitindo adesão a dentina intertubular, mas evita a formação de tags na adesividade. Concluíram que a resistência de união em dentina hígida foi maior que em dentina afetada por cárie que por sua vez foi maior que em dentina infectada, porém a ultraestrutura da dentina hígida correlaciona a dentina afetada por cárie. Para ambos adesivos a camada híbrida da dentina afetada por cárie foram mais espessas, mais porosas do que a dentina hígida. Clinicamente, isso não deve ser visto como problema, uma vez que a tais lesões normalmente são cercadas por dentina e esmalte hígidos.

Ceballos *et al.* (2003) estudaram a resistência à microtração em adesivos autocondicionantes e condicionamento total na dentina afetada por cárie com o objetivo de avaliar a resistência de união em dentina afetada por cárie e hígida. Foram utilizados o adesivo Prime Bond NT, Scotchbond Multi Purpose, Clearfil SE Bond e Prompt L_Pop de acordo com as recomendações do fabricante. Foram restaurados com resina composta Tetric Ceram após armazenagem em água por 24 horas a 37°C. Os dentes foram seccionados em palitos de 0,7mm com área de 1 mm² que continham dentina hígida e dentina afetada por carie. Foram levados ao teste de microtração a 1mm/min. A dentina foi analisada por fluorescência a laser e KH. Os adesivos de condicionamento total apresentaram maior resistência de união do que o autocondicionante. Resultados com menor resistência de união ocorreram com Prompt L-Pop. Em dentina hígida todos os adesivos apresentaram maior resistência de união, mas as diferenças significativas entre Prime Bond e Clearfil. Maiores valores de

fluorescência no laser e KH foram registrados na dentina afetada. Conclui-se que os adesivos de condicionamento total apresentaram maior resistência de união em dentina hígida e dentina afetada por cárie em comparação aos adesivos autocondicionantes.

Arrais *et al.* (2004) estudaram o efeito da utilização do ácido fosfórico na adesão em dentina afetada por cárie com o objetivo de avaliar a força de microtração de dois sistemas adesivos em dentina hígida e afetada por cárie. Foram utilizados 36 terceiros molares com processo carioso e aplicados os sistemas adesivos: Clearfil SE Bond (Kuraray) autocondicionantes e Single bond (3M ESPE) simplificado condicionados com ácido fosfórico por 15 segundos em dentina. Após a aplicação do sistema adesivo os dentes foram restaurados e seccionados em fatias de 0,7mm e cortadas em forma de palitos com área de 1mm² e levados a testes de microtração em máquina de ensaio universal. Foram analisados em microscopia eletrônica de varredura. Conclui-se que a resistência de união foi maior em dentina hígida devido uso do ácido fosfórico e em relação ao substrato tanto o sistema autocondicionante como o simplificado apresentaram resistência de união menores em relação a dentina hígida.

Satabanasuk *et al.* (2006) avaliaram a adesão da resina em dentina afetada em diferentes métodos de remoção de cárie com o objetivo de avaliar através da força de microtração de dois adesivos (Clearfil SE Bond e OptiBond solo Plus Total etch) em diferentes formas de remoção de cárie em dentina afetada. Foram utilizados 30 molares com cárie e a dentina afetada obtida por 3 métodos de remoção: brocas esféricas de baixa velocidade, laser ER:YAG e lixas abrasivas de carbeto de silicone com granulação 600. Foram cortados filetes e levados a teste de microtração a uma velocidade de 1mm/min. A resistência de tração foi significativamente menor em Clearfil SE Bond comparado a OptiBond solo Plus, quando a cárie foi removida com lixas, a força de união foi mais alta do que quando removida com brocas esféricas de baixa velocidade. Conclui-se que diferentes formas de remoção de cárie influenciam na resistência de adesão em dentina afetada por cárie.

Carvalho *et al.* (2008) avaliaram a profundidade de cárie produzida em dentina permanente e decídua por modelos biológico e químico de produção artificial de cárie utilizando o microscópio confocal de varredura a laser (CLSM, na sigla em Inglês). Seis molares decíduos e seis pré-molares foram usados. O esmalte oclusal foi removido expondo a dentina subjacente. A seguir, um verniz de unha foi aplicado em toda a amostra, exceto em uma área de 4 x 2 mm na superfície dentinária. Metade das amostras foi imersa em gel ácido por 14 dias (modelo químico) e a outra metade imersa em BHI com *S. mutans* por 14 dias (modelo biológico). Após o desenvolvimento da cárie artificial, as coroas foram seccionadas longitudinalmente no centro da lesão de cárie. Três medidas da profundidade de cárie produzida foram realizadas ao longo de cada espécime e analisadas em CLSM. As medidas da profundidade de cárie entre os modelos e entre os tipos de dentes foram analisadas pelo teste de ANOVA a um critério e teste de Tukey. Para os dentes permanentes, o modelo biológico mostrou maiores valores de profundidade de cárie quando comparado ao modelo químico. Entretanto, para os dentes decíduos não houve diferença estatisticamente significativa na profundidade de cárie entre os modelos. Desta forma, o modelo de produção de cárie artificial influenciou a profundidade de cárie apenas para os dentes permanentes, não existindo diferença na profundidade de cárie entre dentes decíduos e permanentes, independente do modelo de cárie utilizado.

Erhardt *et al.* (2008) avaliaram as características histológicas e a resistência de união na dentina afetada por cárie e interface resinosa, o efeito de longo período exposto em água com o objetivo de avaliar a longevidade da resistência de união em dentina hígida e afetada por cárie com sistemas adesivos autocondicionantes e sistemas adesivos convencionais depois de 6 meses de armazenamento em água. Foram selecionados 144 molares com lesões cariosas, removida a superfície oclusal, a cárie foi identificada por evidenciadores de cárie e removida com escavadores. O sistema adesivo Adper Single Bond (condicionamento total), Clearfil Protect Bond (autocondicionantes de 2 passos) e Adhese (autocondicionantes de 1 passo) aplicados conforme orientação do fabricante. Restaurações foram realizadas com Tetric Ceram (Ivoclar) e fotopolimerizada por 40 segundos. Foram armazenados em água destilada por 24 horas e 6 meses. Após esse período foram submetidos a teste de microtração.

O sistema adesivo Adhese apresentou menor resistência de união após 6 meses independente do substrato. Os adesivos com MDP apresentaram maior estabilidade e conclui-se que as interfaces adesivas em dentina afetada são mais propensas a degradação hidrolítica em comparação a dentina hígida.

Gonçalves *et al.* (2008) estudaram através de revisão de literatura o estágio atual e perspectivas do sistema de união com o objetivo de abordar o estágio atual em que se encontram os sistemas adesivos e quais as perspectivas futuras. A adesão a dentina que tem sido o grande desafio para os pesquisadores, por ser um substrato heterogêneo. Atualmente, existe no mercado uma infinidade de marcas comerciais de sistemas adesivos com diferentes composições, método de aplicação e números de passos clínicos. Concluíram que não existe um consenso sobre a superioridade no desempenho dos sistemas adesivos de condicionamento total em relação ao sistema autocondicionante, porém, de modo geral, os sistemas convencionais estão mais fundamentados por estudos a longo prazo.

Marquezan *et al.* (2009) avaliaram dois modelos de desenvolvimento artificial de cárie: o modelo químico e microbiológico. Através da análise de microdureza e morfologia comparando a cárie natural. Os valores de microdureza foram registrados em Kgf/mm². Para cada espécime a profundidade foi avaliada. Resultados foram avaliados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Cada profundidade foi comparada com os grupos experimentais utilizando ANOVA e teste SNK. O método químico promoveu desmineralização superficial com valores de dureza semelhantes aos da lesão natural. A ciclagem de pH foi mais efetiva que o gel acidulante. O modelo microbiológico apresentou uma dentina amolecida e esse método apresentou morfologia mais próxima da lesão cariosa natural. A escolha do modelo de desafio cariogênico deve ser de acordo com o desenho do estudo.

Cavalcante *et al.* (2009) estudaram o efeito da ciclagem térmica na microinfiltração e microtração de restaurações de resinas compostas com o objetivo de avaliar a microinfiltração e resistência de união a dentina por meio de testes de microtração em restaurações CIII usando dois sistemas adesivos autocondicionante Clearfil SE Bond (Kuraray) (SE) e sistema de condicionamento ácido total Single Bond

2 (3M ESPE) (SB) submetidas ou não a ciclagem térmica. Foram preparadas duzentas cavidades em incisivos bovinos divididos em 4 grupos: G1 SB/NC; G2: SB/C; G3: SE/NC e G4: SE/C. Após restaurados, G1eG3 foram imersos em solução corantes e os dentes levados a cortadeira metalográfica, sendo seccionados no sentido V/L em fatias de 0.7 e 0.8mm. Essas secções foram avaliadas quanto a penetração de corantes e depois submetidas ao teste de microtração (área de 1mm²). Para G2 e G4 as amostras foram submetidas a 2000 ciclos térmicos (5-55 C) e após sofreram os mesmos procedimentos descritos em G1e G3. Quanto a microinfiltração, os resultados foram analisados por testes Kruskal Wallis ($p \leq 0.05$) não demonstrando diferença significativa. Os dados de microtração foram submetidos a teste de ANOVA e Turkey. Independente da ciclagem térmica, os dois adesivos apresentaram a mesma permissibilidade de microinfiltração. O desafio térmico influenciou negativamente na força de adesão do autocondicionante Clearfil SE Bond, mas não interferiu nos valores de SB.

LI et al (2011) avaliaram a morfologia e resistência de união na remoção quimiomecânica de três diferentes sistemas adesivos em dentina afetada por cárie, com o objetivo de verificar qual a melhor forma de remoção da dentina infectada. Foram usados 45 molares com cárie oclusal. Metade da cavidade foram preparadas com método quimiomecânico, ou seja, identificação com Carisol e remoção com curetas e a outra metade com brocas com controle de velocidade. Os sistemas adesivo utilizados foram: Prime Bond NT (Dentsply) sem condicionamento ácido, One Step (Bisco) com condicionamento e aplicação de forma simplificada e Adper Prompt L-Pop (3M) de forma autocondicionante. Foram restaurados com resina. Todos avaliados com microscopia de varredura e levados a teste de microtração. Os dados analisados através de ANOVA complementada com Student Newman Keuls em $p < 0.05$. Com a remoção quimiomecânica foram observados túbulos mais abertos e menos camada de esfregaço, enquanto com remoção com brocas apresentava uma camada de esfregaço óbvia que cobria a superfície dentinária. Conclui-se que a força de união não foi influenciada pelo método de remoção, porém maior resistência de união foi obtida com o sistema adesivo que condicionava a dentina com ácido fosfórico.

Mount. (2011) estudou a intenção na Odontologia da mínima intervenção para tratamento da doença cárie da maneira mais simples possível. O termo não define ou limita a extensão do tratamento, simplesmente sugere que o tratamento menos complexo é geralmente o mais desejado e a prevenção é melhor que a cura. O estudo teve como objetivo permitir o tratamento com e sem intervenção cirúrgica e reconhecer que o tratamento não cirúrgico é tão importante quanto o preparo da cavidade. Concluiu-se que a mínima intervenção deve ser utilizada nos preparos cavitários.

Hanabusa *et al.* (2012) avaliaram a efetividade da adesão do novo adesivo multi mode em dentina e esmalte e tiveram como objetivo testar se o melhor desempenho do novo adesivo multi mode com condicionamento seletivo, condicionamento total ou como autocondicionantes. Foram avaliados a resistência de união do sistema adesivo autocondicionante de uma etapa G Bond Plus (GC). Foram mensurados a adesão em esmalte condicionando seletivamente ou autocondicionante e em dentina com condicionamento em dentina se, dentina úmida e autocondicionante. A ultraestrutura foi avaliada com microscopia eletrônica de varredura e concluíram que o uso do ácido fosfórico em esmalte aumenta significativamente a força de união e em dentina embora a força de união não apresentou significativamente diferente, deve se tomar cuidado com o ácido fosfórico, pois a ultraestrutura apresentou-se mais vulnerável a biodegradação.

Yoshida *et al.* (2012) estudaram se ocorre formação de camada híbrida sobre a dentina humana ao utilizar os sistemas adesivos Single Bond Universal e Clearfil SE. Para análise estrutural foi utilizada a microscopia eletrônica de transmissão. Os autores observaram que ambos os adesivos apresentaram nano camada na interface adesiva em diferentes graus dependendo do adesivo, não só no interior da camada híbrida, mas também na camada adesiva, particularmente quando usado o Clearfil SE. Os autores observaram que a camada híbrida de duas moléculas de 10 MDP formando-se o sal MDP-Ca^{++} , considerado significativamente estável, o que provavelmente fez com que a interface adesiva fique mais resistente a biodegradação e pode ser a explicação para a longevidade clínica dos adesivos a base de 10 MDP.

Lima, Candido. (2012) avaliaram o efeito do substrato dentinário na resistência de união ao cisalhamento de diferentes sistemas adesivos com o objetivo de avaliar a resistência de união ao cisalhamento de sistemas adesivos de condicionamento ácido total e autocondicionantes em dentina humana hígida e afetada por cárie. Foram utilizados os sistemas adesivos: Scotchbond Multi Purpose Plus (3M ESPE, St Paul, USA), Single Bond (3M ESPE, St Paul, USA) e os sistemas adesivos autocondicionantes Clearfil SE Bond (Kuraray, Osaka, Japan) e Adper Prompt L-Pop (3M-ESPE, St Paul, USA). Foram utilizados 80 dentes humanos, sendo 40 hígidos e 40 cariados (n=10), cortados com disco de diamante. Expondo a superfície dentinária, e a área de adesão padronizada, em 4 mm de diâmetro. Para os dentes cariados, após o corte inicial, esses eram corados com solução evidenciadora de cárie, e o tecido corado removido. Nos grupos controle, os sistemas adesivos eram aplicados em dentina hígida, e nos grupos experimentais, aplicados em dentina afetada por cárie. Confeccionaram-se cilindros com resinas compostas Z-100, com auxílio de matriz bipartida, os corpos de provas obtidos, armazenados em água destilada a 37C por 24 horas, e submetidos ao ensaio de cisalhamento, a uma velocidade de 0.5 mm/min. Foi submetido a Análise de Variância, e o teste de Turkey, ao nível de 5% de significância. Observou-se influência do valor substrato para os valores de resistência de união, diminuindo significativamente quando o sistema adesivo de condicionamento ácido total era aplicado em dentina afetada por cárie. O presente estudo indicou que a resistência de união ao cisalhamento é dependente do tipo de dentina e do tipo de sistema adesivo utilizado.

Joves *et al.* (2013) avaliaram a morfologia e resistência de adesão da dentina natural e afetada por cárie com o objetivo de investigar se o modo de desenvolvimento artificial de cárie comparado a cárie natural influenciava nos testes de microtração. Foram desenvolvidas lesões de cárie durante 7 dias em solução desmineralizadora e comparado com cárie natural em sua densidade mineral em diferentes níveis de profundidade através de microrradiografias transversais. Foi avaliada a resistência de união de dois sistemas adesivos: Clear fill SE bond e Clearfil Protect Bond. A densidade mineral não apresentou fator significativo entre os dois grupos e a resistência adesiva também não apresentou diferença significativa entre as

duas formas de cárie, apesar de suas diferentes morfologias. O modelo artificial de cárie comparado ao natural mostrou densidade e força de microtração semelhantes.

Munhoz *et al.* (2013) avaliaram as propriedades adesivas do adesivo universal em dentina com o objetivo de avaliar a força de microtração e nanoinfiltração e grau de conversão dentro da camada híbrida para estratégia de condicionamento total ou autocondicionante do sistema adesivo universal. Quarenta molares extraídos foram divididos em 8 grupos de acordo com a estratégia de cada adesivo: Clearfil SE Bond e Adper Single Bond 2 como controle, Peak universal como autocondicionante e condicionamento total, Scotchbond Universal de forma autocondicionante e condicionamento total; All Bond Universal de modo autocondicionante e condicionamento total. Após as restaurações os espécimes armazenados em água por 24 horas e cortados em forma de palitos. Os palitos foram levados a teste de microtração a uma velocidade de 0.5 mm/min e alguns analisados o grau de conversão e nanoinfiltração por eletroscopia Raman. Os dados foram analisados com ANOVA e teste de TURKEY. Concluíram que a nova categoria de adesivos universais utilizados de forma autocondicionante ou condicionamento ácido total foram inferiores quando comparados aos grupos controle Clearfil SE Bond e Single Bond 2 em força de união, nanoinfiltração e grau de conversão.

Silva *et al.* (2013) avaliaram a adesão de um sistema autocondicionante utilizado em diferentes substratos, dentina hígida e dentina afetada por cárie produzida artificialmente pelo método microbiológico. Foram utilizados 10 molares hígidos que foram submetidos a indução de cárie artificialmente em metade da superfície oclusal em dentina. Após a indução o sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond foi aplicado na porção de dentina hígida e dentina afetada e foram confeccionados dois cilindros de resina microparticulada em cada porção relativa aos dois sistemas. O teste de microcisalhamento foi realizado e os valores obtidos em MPa foram avaliados pelo teste T para amostras pareadas ($\alpha=5\%$) que mostrou não haver diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos experimentais analisados. Pode-se concluir que a adesão do sistema adesivo autocondicionante utilizado foi igualmente efetiva quando utilizado em dentina hígida e afetada por cárie.

Ribeiro *et al.* (2013) avaliaram o ensaio de microtração na resistência adesiva: fundamentos e aplicações através de uma revisão de literatura sobre a metodologia de ensaio de microtração, enfatizando seu mecanismo, suas diversas variações e principais características, suas vantagens, desvantagens, limitações e aplicações odontológicas com o objetivo de avaliar as propriedades mecânicas de materiais odontológicos, pois auxiliam na previsibilidade do comportamento dos materiais em condições bucais e permitem a elaboração de diretrizes para a prática clínica. O ensaio de microtração constitui-se uma metodologia relativamente recente de ensaio mecânico, que consiste basicamente na divisão do espécime a ser avaliado em corpos de prova de dimensões menores, com área transversal de interface adesiva diminuta. Assim, obtém-se uma área mais homogênea, proporcionando uma distribuição de estresse mais uniforme, reduzindo a ocorrência de fraturas coesivas e possibilitando uma mensuração mais fidedigna da resistência cisalhamento.

Scheffel *et al.* (2013) estudaram o efeito da redução do tempo ácido a adesão a dentina hígida e dentina afetada por cárie em dentes decíduos e permanentes com o objetivo de analisar a resistência de união dos sistemas adesivos simplificados. Foram utilizados dentes decíduos e permanentes e divididos em 3 grupos de acordo com o tempo de aplicação do ácido. Os dentes foram expostos a um protocolo de indução microbiológica de cárie. Após a remoção da cárie os dentes foram submetidos a 5, 10 e 15 segundos de ácido fosfórico a 37% e aplicado o adesivo Prime-Bond NT. As coroas foram restauradas e levadas ao teste de microtração. Foram realizados testes Kruskal Wallis e Man-Whitney e a maior força de união foram obtidas em dentina hígida comparada a dentina afetada por cárie tanto em decíduos como nos dentes permanentes. Reduzir o tempo de ácido fosfórico de 15 para 5 segundos não afetou a força de união nos dentes decíduos. Em permanentes 5 segundos apresentaram resistência de união inferior e não houve diferença quando aplicado em 10 e 15 segundos. Conclui-se que para o sistema adesivo simplificado Prime Bond NT condicionamento ácido por 5 segundos pode ser recomendada em dentes decíduos enquanto 10 segundos seria o tempo mínimo para dentes permanentes.

Aggarwal *et al.* (2013) estudaram o efeito dos métodos de remoção de cárie e a resistência de união dos sistemas adesivos autocondicionantes e condicionamento total em dentina afetada por cárie com o objetivo de avaliar a influência da remoção de cárie quimiomecânica e a remoção convencional alteram a força de união. Foram utilizados 30 molares com lesões cariosas que se estendiam até o terço médio da dentina, seccionados longitudinalmente em direção buco lingual para produzir 2 porções. Metade de cada dente foi escavada com brocas de carboneto de tungstênio e a outra metade quimiomecânica com carisolv. Foram utilizados 3 sistemas adesivos: Sistema simplificado Single Bond (3M ESPE), autocondicionante de 2 passos One Coat Bond (Coltene) e autocondicionante de 1 passo Adper Easy Bond (3M ESPE). Foram realizadas restaurações com resina composta. Os dados foram analisados por ANOVA e Holm-Sidak. Os adesivos de condicionamento ácido e autocondicionante de 2 passos apresentaram força de união significativamente maior do que o sistema adesivo autocondicionante de 1 passo. O método de remoção de cárie não influenciou nos valores de adesão.

Perdigão *et al.* (2013) avaliaram o novo adesivo universal: 18 meses de evolução clínica com o objetivo de analisar sua reação em lesões cervicais. Foram utilizados 34 pacientes, 12 restaurações foram construídas em 4 grupos: condicionamento ácido total em dentina úmida (ERm), condicionamento total em dentina seca (ERd), condicionamento seletivo em esmalte (set) e autocondicionante (SE). Foram restaurados com resina Filtek Supreme Ultra (3M ESPE) de forma incremental. As restaurações foram avaliadas durante 18 meses utilizando o critério da Federação Dental Mundial (IDE) e serviço público dos USA (USPHS). As análises estatísticas avaliadas por Friedman e Mc Nemar para significância 5%. Observou-se a coloração marginal. Para o critério IDE apresentou 38%, 40%, 36% e 44% para os grupos ERm, ERd, set e SE respectivamente e para o critério USPHS a coloração ocorreu em 10% das restaurações avaliadas. Quanto ao autocondicionante os escores apresentou maiores resultados em adaptação marginal comparado aos outros grupos. Conclui-se que a avaliação clínica nos adesivos universais em 18 meses não depende da estratégia de aplicação. As únicas diferenças foram encontradas para adaptação marginal, para os quais os critérios IDE foram mais sensíveis do que os USPHS.

Marchesi *et al.* (2013) avaliaram o desempenho adesivo de um adesivo do sistema multi mode: estudo de 1 ano *in vitro* com o objetivo de investigar a estabilidade do adesivo ao longo do tempo do adesivo multi mode de um passo aplicado usando técnica adesiva a dentina. Foram analisados força de microtração, nanoinfiltração e ativação da matriz metaloproteinase (MMPs) em modos diferentes de aplicação do adesivo (autocondicionante, condicionamento em dentina úmida e condicionamento em dentina seca), envelhecido por 24 horas, 6 meses e 1 ano em saliva artificial. Foram utilizados molares com exposição de dentina (n=15) nos seguintes adesivos: Scotchbond Universal (3M ESPE) e Prime Bond NT (Dentsply) como controle. As amostras foram submetidas a microtração após 24 horas, 6 meses e 1 ano de armazenamento. Scotchbond universal como autocondicionante e Prime Bond NT apresentaram maior força de união em relação a outros grupos. A nanoinfiltração menor foi encontrada em Scotchbond Universal como autocondicionante tanto imediato como após armazenagem. Em relação a ativação das metaloproteinase ocorreu após a aplicação de cada adesivo testado. Conclui-se que a forma de autocondicionante apresenta estabilidade aprimorada ao longo do tempo.

Saraswathi *et al.* (2014) estudaram os conceitos atuais de restaurações dentárias minimamente invasiva através da força de união de um sistema adesivo autocondicionante e 1 passo com o objetivo de avaliar a força de microtração do sistema adesivo autocondicionante em dentina afetada por cárie segundo três técnicas diferentes de remoção de cárie: Carisol com escavadores, brocas de carbeto em baixa velocidade e hidróxido de cálcio aquoso. Foram utilizados 30 dentes divididos em 3 grupos: grupo A-brocas esféricas, grupo B- Carisol e Grupo C- hidróxido de cálcio. Após a aplicação do sistema adesivo Adper Easy One (autocondicionante) os espécimes foram restaurados. Foram transformados em palitos e levados ao teste de microtração. Houve menor força de adesão quando removido com brocas, quando comparados com Carisol e hidróxido de cálcio. Conclui-se que o Carisol e hidróxido de cálcio são bons métodos de remoção de cárie, respondendo com maior força de ligação nos sistemas adesivos autocondicionantes na dentina afetada.

Martinez *et al.* (2014) avaliaram o efeito do tempo de evaporação do solvente nas propriedades adesivas imediatas dos adesivos universais em dentina com o objetivo de avaliar a força de união e nanoinfiltração de 3 sistemas adesivos universais ou multi mode aplicados com aumento de tempo de evaporação do solvente. Foram utilizados 104 molares extraídos sem lesão cáries divididos em 20 grupos para testes de resistência de união de acordo com 3 fatores: All Bond Universal (Bisco), Prime Bond elect (Dentsply) e Scotchbond Universal (3M ESPE) nas estratégias autocondicionantes, condicionamento total em tempo de evaporação do solvente 5 segundos, 15 segundos e 25 segundos. Dois grupos extras foram preparados com All Bond pois o fabricante preconizava tempo de evaporação de 10 segundos. Após foram realizadas restaurações, armazenadas em água destilada por 24 horas a 37°C. Foram obtidos palitos de 0,8mm² e levados a teste de microtração a 0,5 mm/min. Para avaliar a nanoinfiltração, 40 molares extraídos foram distribuídos nos grupos. Discos de resinas foram construídos e imersos em nitrato de prata amoniacal, seccionados e analisados sob modo FESEM. Os dados analisados por ANOVA e Turkey. Os dados de nanoinfiltração foram não paramétricos e analisados por Kruskal-Wallis e Mann-Whitney. Conclui-se que o aumento do tempo de evaporação de 5 segundos para 25 segundos resultou em maior resistência de união para todos os adesivos quando usados com condicionamento ácido. Em relação a nanoinfiltração, o uso do condicionamento ácido resultou em maior nanoinfiltração do que os autocondicionantes, indiferente do adesivo utilizado em todos os tempos de evaporação. O tempo de 25 segundos resultou em menor nanoinfiltração para Scotchbond Universal com uso de condicionamento ácido.

Becci *et al.* (2014) estudaram a influência da adição de diacetato de clorexidina na resistência de união de um cimento de ionômero de vidro de alta viscosidade à dentina hígida e afetada por cárie artificialmente e teve como objetivo avaliar a influência da diferença de concentração e alta viscosidade a adesão em dentina sadia e afetada por cárie. Foram utilizados 80 terceiros molares, a porção oclusal foi removida expondo dentina. Metade foram levados a indução de cárie artificialmente através de solução BHI suplementados com 2% de sacarose, 1% de glicose e 0,5 % de extrato de levedura e cepas de S.mutans. Foram armazenados por

14 dias em estufa bacteriológica e a solução testada a cada 48 horas e acrescentados novos microorganismos. Após o filme foi removido com gaze testes com explorador para encontrar resistência para determinar a dentina afetada desejada. Foram submetidos ao teste de cisalhamento e os resultados analisados pelo teste Kruskal-Wallis e Mann-Whitney e concluíram que a adição de clorexidina nas concentrações de 0,5 % e 1% não influenciou negativamente na resistência de união de um cimento de ionômero de vidro de alta viscosidade à dentina sadia e afetada por cárie.

Lawson *et al.* (2015) avaliaram clinicamente 2 anos do sistema adesivo universal de forma autocondicionante e condicionamento total em lesões cervicais não cariosas com o objetivo de comparar o desempenho do Scotchbond universal (3M ESPE) nas duas formas de aplicação comparado com o sistema adesivo simplificado Scotchbond Multi purpose (3M ESPE) em lesões cervicais CI V. Foram chamados 37 adultos com lesões cervicais, os dentes foram isolados e um chanfro curto realizado. Os dentes foram restaurados depois da aplicação do sistema adesivo dividido nas seguintes formas: Scotchbond universal de forma autocondicionante, Scotchbond Universal de forma condicionamento total e Scotchbond Multi Purpose. Foram avaliados por 6, 12 e 24 meses e observados adaptação marginal, descoloração marginal, cárie secundária e sensibilidade ao frio. O método Kaplan-Meier foi utilizado para comparar a retenção do material adesivo. Observaram-se que todos os materiais adesivos degradaram com o passar do tempo para adaptação marginal e descoloração. O Scotchbond Universal autocondicionante e Scotchbond Multi Purpose foram mais propensos a descoloração em relação ao Scotchbond universal condicionamento ácido. As taxas de retenção até 24 meses foram 87,6%, 94,9% e 100% para Scotchbond Multi Purpose, Scotchbond universal autocondicionante e Scotchbond Universal condicionamento ácido respectivamente e concluíram que Scotchbond universal autocondicionamento e condicionamento total apresentam resultados semelhante ou superior a Scotchbond Multi Purpose. Clinicamente em 24 meses o adesivo universal apresenta desempenho clínico aceitável, particularmente em modo autocondicionante.

Yashihara *et al.* (2015) estudaram a impureza do monômero funcional e verificaram se afeta o desempenho adesivo com o objetivo de analisar se o monômero funcional 10 MDP que estão sendo comercializado, presente nos adesivos universais, apresentam a mesma qualidade do 10 MDP em termo de pureza pode afetar o desempenho da força de união. Foram analisadas três versões diferentes de 10 MDP (10 MDP Kuraray-KN; 10 MDP fornecido pela PMC e 10 MDP fornecido pela DMI e analisaram a capacidade de formação de sais do MDP ao cálcio da dentina usando análise de difração (XRD). Verificar a força de união imediata e envelhecida. A ultraestrutura interfacial dentina resultante foi avaliada usando microscopia eletrônica de Varredura. Os estudos revelaram que há presença de dímero nos 10 MDP- PCM e 10 MDP-DMI e sofreram hidrólise ao contrário do 10 MDP KN que continham menos impureza de iniciadores e a presença de dímero afetaram não apenas a hibridização, mas também reduziram a formação de sais de 10 MDP-Ca⁺⁺ e nanoinfiltração. Concluiu-se que o 10 MDP em grau de pureza é essencial para conseguir uma ligação durável.

Perdigão (2015) avaliou os adesivos universais em 13 anos de análise clínica para verificar qual seria a melhor forma de aplicação dos novos adesivos universais que contém MDP e uma ligação a hidroxiapatita da dentina. Foram avaliados de forma condicionamento ácido em dentina, autocondicionante e autocondicionante em dentina e condicionamento ácido em esmalte e conclui que a melhor maneira de ser utilizado para que o monômero funcional 10 MDP se uma ao cálcio da hidroxiapatita da dentina foi da forma autocondicionante em dentina com condicionamento seletivo em esmalte.

Lenzi *et al.* (2015) investigaram o efeito do método químico e microbiológico de indução de lesão de cárie na força de união a microtração através do sistema adesivo Adper Single Bond 2 e Clearfil SE Bond. Foram utilizados 36 molares que foram separados de acordo com a divisão dos grupos: controle, pH ciclagem e método microbiológico de indução de cárie. O método químico foi colocado por 8 horas em solução desmineralizadora e depois 16 horas em solução remineralizadora durante 14 dias. O método de indução microbiológico os dentes foram colocados em BHI suplementados e cepa de *S. mutans* acrescentada e ficaram incubadas por 14 dias.

Os resultados foram analisados por ANOVA complementada por Turkey. Os valores de força de união obtidos para indução artificial de cárie foram menores que os obtidos em dentina hígida, porém o método de indução de cárie não alterou esse resultado. Fratura adesiva/mista foi predominante e fratura prematura não ocorreu em dentina hígida. Concluíram que o método químico e microbiológico é viável para simular a dentina cariada nos testes de adesão, indiferente do sistema adesivo.

Takamizawa *et al.* (2015) avaliaram a influência de diferentes métodos de resistência de união e força de fadiga em dentina usando sistema adesivo universal e tiveram como objetivo estudar a adesão de três sistemas adesivos universais. Foram selecionados dentes naturais em cárie e separados em grupos: Prime Bond elect (Dentsply), Scotchbond Universal (3M ESPE) e All Bond Universal (Bisco). O adesivo autocondicionante de uma etapa Clearfil SE One (Kuraray) foi considerado controle. 15 espécimes foram analisados em força de união e 30 para força de fadiga. Microscopia foi utilizada para avaliar a adesão dos espécimes, superfície dentinária e interface resina/dentina. Conclui-se que para o adesivo Prime Bond Elect apresentou maior força de união em condicionamento total e maior força de fadiga como autocondicionante. Para o sistema adesivo Scotchbond Universal e All Bond Universal não apresentou diferença significativa tanto na força de união como na força de fadiga tanto em condicionamento total como autocondicionante. Clearfil SE One apresentou maior força de união e força de fadiga em condicionamento total em comparação ao autocondicionante. Comparando a força de união e força de fadiga, para Prime Bond e Scotchbond, o grupo condicionamento total apresentou melhores resultados em comparação ao autocondicionante.

Pinna *et al.* (2015) estudaram a dentina afetada por cárie que apresenta o substrato mais comum na Odontologia adesiva, pela sua capacidade de interagir com o sistema adesivo, a dentina afetada por cárie em caráter intrínseca apresenta menor ligação comparada a dentina hígida, independente do sistema adesivo utilizado. A baixa ligação pode ser mais susceptível a hidrólise da interface adesiva devido as metaloproteinases. Esta revisão de literatura teve como objetivo estudar a força de união a dentina afetada por cárie e a capacidade de inibição de metaloproteinase e

prevenir a degradação da camada híbrida. Para esta revisão foram utilizados os bancos de dados Medline/Pubmed, scopus e The Cochrane Library e pesquisados artigos de 1 de janeiro de 1960 a 31 de agosto de 2014. Dois revisores selecionaram e incluíram papéis de acordo com o critério de seleção predefinidos e 139 artigos preencheram o critério de inclusão. Os dados ressaltam uma fraca união da matriz colágena já desmineralizada com material resinoso em dentina afetada e está relacionada a nanoinfiltração e hidrólise de MMPs. O uso do sistema autocondicionante pode ser o método mais aceito para união a dentina afetada por cárie. Os inibidores de metaloproteinasas podem garantir melhor união a dentina afetada por cárie e concluíram que a ligação na dentina afetada por cárie necessita de maior compreensão, particularmente para aumentar a força de união e durabilidade da camada híbrida.

Gré *et al.* (2016) estudaram a resistência de união de um adesivo universal aplicado em dentina profunda com o objetivo de avaliar as diferentes estratégias adesivas. Foram utilizados 15 terceiros molares tiveram a porção coronária removida, expondo dentina profunda, sendo então divididos em 3 grupos de acordo com o sistema adesivo: G1 controle- sistema adesivo simplificado de 2 passos e condicionamento ácido total (Adper Single Bond 2, 3M ESPE); G2: sistema adesivo universal de 1 passo, autocondicionante (Scotchbond Universal, 3M ESPE) e G3: sistema adesivo universal de 2 passos com condicionamento ácido (Scotchbond Universal, 3M ESPE). As porções coronárias foram reconstruídas em resina composta e após 24 horas em água destilada os espécimes foram seccionados para obtenção de 40 filetes por grupo. Os filetes foram submetidos ao teste de microtração à velocidade de 0,5 mm/min e os dados analisados estatisticamente (ANOVA). Não foi observado diferenças estatísticas entre os grupos, sendo as médias de união (MPa): G1= 22,27, G2= 22,85 e G3= 20,3. Conclui-se que o adesivo universal apresentou performance similar ao sistema adesivo convencional e seu desempenho não foi afetado pela estratégia adesiva utilizada.

Nicoloso *et al.* (2016) estudaram o melhor protocolo de adesão do adesivo universal em desenvolvimento artificial de dentina cariada em dentes decíduos ou

permanentes com o objetivo de avaliar qual o melhor protocolo: autocondicionante ou condicionamento total e melhor força de união em dentina de dentes decíduos e permanentes em cárie induzida artificialmente. Foram utilizados 24 dentes decíduos e 24 dentes permanentes, a superfície dentinária exposta e desenvolvimento de cárie através de ciclos de pH durante 14 dias para o desenvolvimento de cárie. Foram divididos em 4 grupos de acordo com a estratégia adesiva: Scotchbond Universal como autocondicionante e condicionamento ácido, Adper Single Bond 2 como controle e Clearfil SE Bond como controle. Foram selecionados para obtenção de palitos ($0,8\text{mm}^2$) que foram submetidos ao teste de microtração. Os dados foram analisados por ANOVA. Conclui-se que o adesivo universal mostrou força de ligação semelhantes ao grupo controle, independente da estratégia de aplicação do adesivo. O novo adesivo Scotchbond Universal pode ser usado em ambos os modos de aplicação em dentina de dentes decíduos e permanentes em dentina afetada por cárie, uma vez que a força de união foi influenciada pelos diferentes substratos ou modo de aplicação.

Tsuchiya *et al.* (2016) avaliaram o efeito do monômero funcional MDP na durabilidade da união ao esmalte dos adesivos autocondicionantes com o objetivo de avaliar a durabilidade da união do MDP ao esmalte através dos testes de fadiga e armazenamento em água ao longo prazo. Foram realizados testes de fadiga por cisalhamento (SFS) e força por cisalhamento (SBS) com e sem ácido fosfórico em esmalte. Foram armazenados em água destilada por 24 h, 6 meses e 1 ano. Embora os valores de força de cisalhamento foram similares em 24 horas, após 24 horas o Clearfil SE Bond apresentou melhores resultados em 6 meses e 1 ano. Conclui-se que o MDP pode desempenhar um papel importante no aprimoramento não apenas de força de união, mas também na durabilidade nas ligações em relação ao armazenamento ao longo prazo.

Shibata *et al.* (2016) avaliaram a evolução da força de união dos adesivos simplificados e autocondicionantes em dentina hígida e dentina afetada por cárie, usando um dispositivo de dureza portátil para padronização da dentina (Knoop). Foram usados 20 molares humanos com cárie natural de Classe II. Os seguintes sistemas adesivos foram utilizados: Mega Bond (autocondicionantes de 2 passos), MTB 200

(autocondicionantes de 1 passo) e dois sistemas adesivos autocondicionantes experimentais de 1 passo: G Bond Plus e Adper Easy Bond. O Mega Bond em dentina hígida alcançou melhores valores de união. A força de união foi estatisticamente menor em dentina afetada comparada a dentina hígida para todos os sistemas adesivos testados e o adesivo autocondicionantes de 2 passos alcançou melhor desempenho geral do que os adesivos autocondicionantes de 1 passo.

Manfroi *et al.* (2016) estudaram a força de união do novo sistema adesivo multi mode em dentina após 6 meses de armazenamento com o objetivo de avaliar a força de união após 24 horas e 6 meses na técnica autocondicionante e condicionamento ácido total do sistema adesivo Scotchbond Universal. Foram usados 24 molares divididos em 4 grupos: G1: condicionamento total; G2: como autocondicionantes; G3: Scotchbond Multi Purpose e G4: Clearfil SE Bond. Um bloco de restauração foi construído na área adesiva. O conjunto de dente/resina foram cortados em palitos e obtiveram 40 palitos para cada grupo. Vinte espécimes foram imediatamente submetidos ao teste de microtração e 20 restantes armazenados em água destilada por 6 meses. As falhas adesivas foram analisadas por microscopia eletrônica de varredura. Foram analisados estatisticamente por teste ANOVA. Concluiu-se que o adesivo Scotchbond Universal é comparável aos adesivos padrão ouro e aplicado de modo autocondicionante revelou maior estabilidade comparado ao modo de condicionamento total.

Freitas *et al.* (2016) avaliaram os efeitos dos métodos de descontaminação e armazenamento sobre integridade estrutural do esmalte humano e teve como objetivo analisar a efetividade e a influência de diferentes métodos de descontaminação e armazenamento do esmalte dentário humano a fim de manter a sua integridade. Foram utilizados 124 molares divididos em 3 grupos: Controle, água destilada e na solução de timol a 0,1 % e outro em ázida de sódio a 0,02 %. Foram armazenados por 15 e 30 dias e submetidos a testes microbiológicos, fluorescência a laser, microdureza da superfície e análise de perfilometria. Os dados foram analisados por teste de ANOVA e Turkey e concluiu-se que no teste de fluorescência a laser, a solução de timol a 0,1% demonstrou ser mais viável na manutenção da integridade do

órgão dentinário, uma vez que não apresentou variações significantes nos valores entre os períodos avaliados, porém dentre todos os métodos, nenhum foi capaz de avaliar a efetividade na descontaminação manutenção da integridade estrutural do esmalte dentário humano.

Arinelli *et al.* (2016) avaliaram os sistemas adesivos atuais com o objetivo de apresentar por meio de revisão de literatura, os mais recentes desenvolvimentos em relação aos sistemas adesivos. As seleções de artigos foram realizadas por busca nas bases de dados LILACS e Pubmed/MEDLINE. Foram compostas de 22 estudos publicados entre 2003 e 2016. Os sistemas adesivos atuais podem ser classificados entre: autocondicionantes e convencionais. Recentemente, foi lançado no mercado odontológico, uma nova categoria pela técnica convencional como autocondicionante. Estes novos adesivos foram denominados universais ou multimodais. Conclui-se que os estudos disponíveis sugerem que os adesivos universais não apresentam uma performance diferente daquela apresentada por gerações anteriores de adesivos convencionais e autocondicionantes.

Mattos *et al.* (2016) avaliaram um sistema adesivo autocondicionante em dentina afetada por cárie tratadas por diferentes mecanismos de remoção, com o objetivo de avaliar a adesão de sistema autocondicionante à dentina afetada por cárie e dentina normal, após diferentes técnicas de remoção do tecido cariado. Foram utilizados 24 molares, com lesões de cárie oclusal. A amostra foi dividida em 5 grupos de acordo com a remoção de cárie: G1 controle; G2 disco abrasivo, G3 brocas de aço de baixa velocidade e G4 Laser Nd: YAG e G5 laser ER: YAG. Dentina normal e afetada/infectados. Foram tratados com sistema adesivo Clearfil SE Bond e coroas de resina foram construídos. Foram analisados por ANOVA e um fator mostrou diferença estatística significativa para os grupos, com valor menor para dentina infectada. Conclui-se que a dentina infectada não é um substrato adequado para adesão, laser de ND:YAG e brocas de aço mostra-se adequados como ferramenta para dentina normal e afetada prévia a restaurações adesivas. Contudo, ambas as dentinas tratadas pelo laser de ER:YAG, não interagiram adequadamente com o sistema autocondicionante resultando em fraca adesão.

Costa *et al.* (2017) avaliaram a influência de diferentes substratos dentinários com o objetivo de avaliar a resistência de união a microtração de um sistema adesivo convencional em diferentes substratos dentinários e período de armazenagem. Foram obtidos através de terceiros molares 24 blocos de dentina separados aleatórios em 3 grupos: dentina sadia, dentina afetada e dentina infectada. A cárie foi desenvolvida pelo método artificial de cárie (S mutans). O tecido cariado amolecido foi removido usando brocas esféricas sob inspeção visual com a solução cárie detector. Considerou-se a dentina amolecida e fortemente pigmentada de vermelho como dentina infectada, levemente pigmentada de vermelho dentina hígida. O sistema adesivo Single Bond foi aplicado de acordo com as recomendações do fabricante e blocos de resina composta Z350 foram construídos (6mm de altura). O conjunto dente/bloco de resina foi armazenado em água deionizada por 24 horas a 37°C. Estes foram seccionados em palitos (1mm² de área), que foram separados aleatoriamente em 3 períodos de armazenagem: 24 horas, 6 meses e 1 ano. Os palitos foram submetidos ao ensaio de microtração com velocidade de 1mm/min. Dados foram submetidos à Análise de Variância 2 e teste de Turkey. Os valores de resistência foram significativamente maiores em dentina hígida (42,2 MPa) do que dentina afetada (32,4 MPa) e dentina infectada (27,2MPa) independente do tempo de armazenagem. Dentina infectada e afetada, 6 meses e 1 ano, apresentaram valores similares de resistência de união. As falhas adesivas e mistas foram predominantemente para todos os grupos. Conclui-se que, os maiores valores de resistência de união foram verificados em dentina sadia e 24 horas de armazenagem. A armazenagem diminuiu os valores de resistência de união para todas as condições.

PROPOSIÇÃO

A proposta do presente estudo foi avaliar *in vitro* a interferência do ácido fosfórico na resistência de união do sistema adesivo universal na dentina afetada por cárie.

A hipótese nula é não existir diferença na resistência de união do sistema adesivo universal utilizando ou não o ácido fosfórico.

Materiais e Métodos

O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC-Campinas (protocolo 722184, anexo A).

SELEÇÃO DA AMOSTRA

Foram selecionados 40 terceiros molares permanentes da Clínica Odontológica da PUC-Campinas com Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo B) assinado pelos respectivos pacientes doadores.

A utilização dos dentes nessa pesquisa seguiu a normativa n. 441 de 12/05/2011. Após a realização da pesquisa, os dentes foram descartados e não foram aproveitados para formação de Biobanco. Esse procedimento seguiu a normativa n.441 e é feito em todas as Universidades Nacionais e Internacionais da área da odontologia.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Terceiros molares permanentes hígidos erupcionados;
- Ausência de trincas ou fraturas examinadas por lupa com aumento de 10X.

Os dentes selecionados foram armazenados imediatamente após extraídos em solução de soro fisiológico (Eurofarma, São Paulo, Brasil) e desinfetados em timol 0,1% (Carcajon, Campinas, Brasil) (Becci et al., 2014; Freitas et al., 2016). A exposição dentinária dos espécimes foi feita com disco diamantado dupla face (Fava, São Paulo, Brasil). Os espécimes foram lixados com auxílio de lixas d'água de carboneto de silício de granulação 120 e 240 (Arotec, Cotia, Brasil), sob refrigeração, adaptadas a politriz (Arotec, Cotia, Brasil) até que todo o esmalte fosse removido. Em seguida, foi utilizada lixa 400 de granulação (3M, Sumaré, Brasil) por 10 segundos para padronização da

smear layer (Marchesi *et al.*, 2014) (Figura 1). Os dentes foram lavados em água corrente e imersos em soro fisiológico (Eurofarma, São Paulo, Brasil) sob refrigeração até o início da pesquisa.

Figura 1- Exposição da superfície dentinária e planificação



A impermeabilização da região apical das amostras foi feita com resina epóxi (TecBond, Embu das Artes, Brasil) e o esmalte cosmético para unha (Impala, Guarulhos, São Paulo) aplicado em toda porção radicular e toda superfície de esmalte (Figura 2) coronário. As amostras foram esterilizadas em autoclave (Sercon, São Paulo, Brasil) por 15 minutos a 121°C e 1 atm (Figura 3).

Figura 2- Impermeabilização da raiz e superfície de esmalte



Figura 3- Dentes autoclavados



DESAFIO CARIOGÊNICO

Para realização da lesão de cárie em dentina, os dentes foram colocados em tubos de ensaio estéreis com meio de sobrevivência Brain Heart Infusion (BHI, Labcenter, São Paulo, Brasil) suplementado com 0,5% de extrato de levedura (Labcenter, São Paulo, Brasil), 0,5% de glicose (Labcenter, São Paulo, Brasil) e 1% de sacarose (Labcenter, São Paulo, Brasil) (Figura 4) e cepa padrão de *S. mutans* ATCC 25175 (Fundação André Tosello, Campinas, Brasil) padronizada na escala 0,5 de MacFarland (Labcenter, São Paulo, Brasil) (Carvalho *et al.*, 2008).

Figura 4- ↓ BHI, ★ dentes autoclavados e ● cepa padrão de *S. mutans* ATCC25175



As amostras foram incubadas a 37°C por 14 dias em jarras de anaerobiose (Labcenter, São Paulo, Brasil) pelo método da chama de vela (Figura 5) e

armazenadas em estufa bacteriológica (Sterllifer, Diadema, Brasil). Durante o transcorrer dos 14 dias, o meio de sobrevivência BHI (Labcenter, São Paulo, Brasil) foi renovado a cada 24 horas (adaptado de Carvalho et al., 2008; Becci et al., 2014). O pH foi mensurado a cada troca de meio para verificar se estava $\text{pH} \leq 5$, caracterizando o desafio cariogênico.

Figura 5- Incubação das placas



Após o período de incubação por 14 dias, a dentina infectada foi removida manualmente com lixas de carbeto de silicone de granulação 320 (3M, Sumaré, Brasil) (Figura 6) até encontrar a dentina afetada que foi caracterizada pelo tecido resistente a penetração da sonda (SSWhite, Juiz de Fora, Brasil) sem uso de pressão (Bessi et al., 2014).

Figura 6- Remoção da dentina infectada com lixa de carbeto de silicone



DIVISÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS

Todas as amostras com lesão de cárie dentinária foram divididas aleatoriamente (www.random.org.br) em 4 grupos experimentais (n=10) (Figura 7). O número de 10 amostras por grupo foi obtido a partir do cálculo amostral feito após o procedimento piloto. Foi utilizado o teste estatístico de ANOVA para o cálculo amostral, com diferença mínima entre as médias dos tratamentos de 0.38, desvio padrão do erro de 0.23, número de tratamento 4, poder do teste de 0.80 e alfa de 0.05. O número de amostras necessárias calculado foi de 10.

- Grupo AF-I: condicionamento com ácido fosfórico 35% (Ultradent, South Jordan, UT USA) por 15 segundos sobre a dentina afetada. Em seguida, os espécimes foram lavados com água e secagem com bolinha de algodão sem desidratar. O sistema adesivo Single Bond Universal (3M ESPE, St Paul, MN USA) foi aplicado ativamente com microbrush (Angelus, Londrina, Brasil) em toda a superfície dentinária durante 20 segundos. Um jato de ar foi aplicado sobre o sistema adesivo Single Bond Universal (3M ESPE, St Paul, MN USA) durante 5 segundos, até a completa evaporação do solvente. O sistema adesivo foi polimerizado durante 10 segundos (VALO- Ultradent, South Jordan, UT USA). Restauração com resina composta. O teste de microtração foi realizado imediatamente.

-Grupo AF-DC: confecção dos corpos de prova igual ao grupo AF-I, porém o teste de microtração foi feito após 14 dias de desafio cariogênico (figura 8).

- Grupo SAF-I: não utilização de ácido fosfórico, aplicação do sistema adesivo Single Bond Universal (3M ESPE, St Paul, MN USA) com microbrush (Angelus, Londrina, Brasil) ativamente em toda a superfície dentinária durante 20 segundos. Um jato de ar foi aplicado sobre o sistema adesivo Single Bond Universal (3M ESPE, St Paul, MN USA) durante 5 segundos, até que o solvente fosse evaporado completamente. O sistema adesivo foi fotopolimerizado durante 10 segundos (VALO- Ultradent, South Jordan, UT USA). Restauração com resina composta. O teste de microtração foi realizado imediatamente.

Grupo SAF-DC: confecção dos corpos de prova igual ao grupo SAF-I, porém o teste de microtração foi feito após 14 dias de desafio cariogênico (Figura 8).

Figura 7- Esquema de separação dos grupos

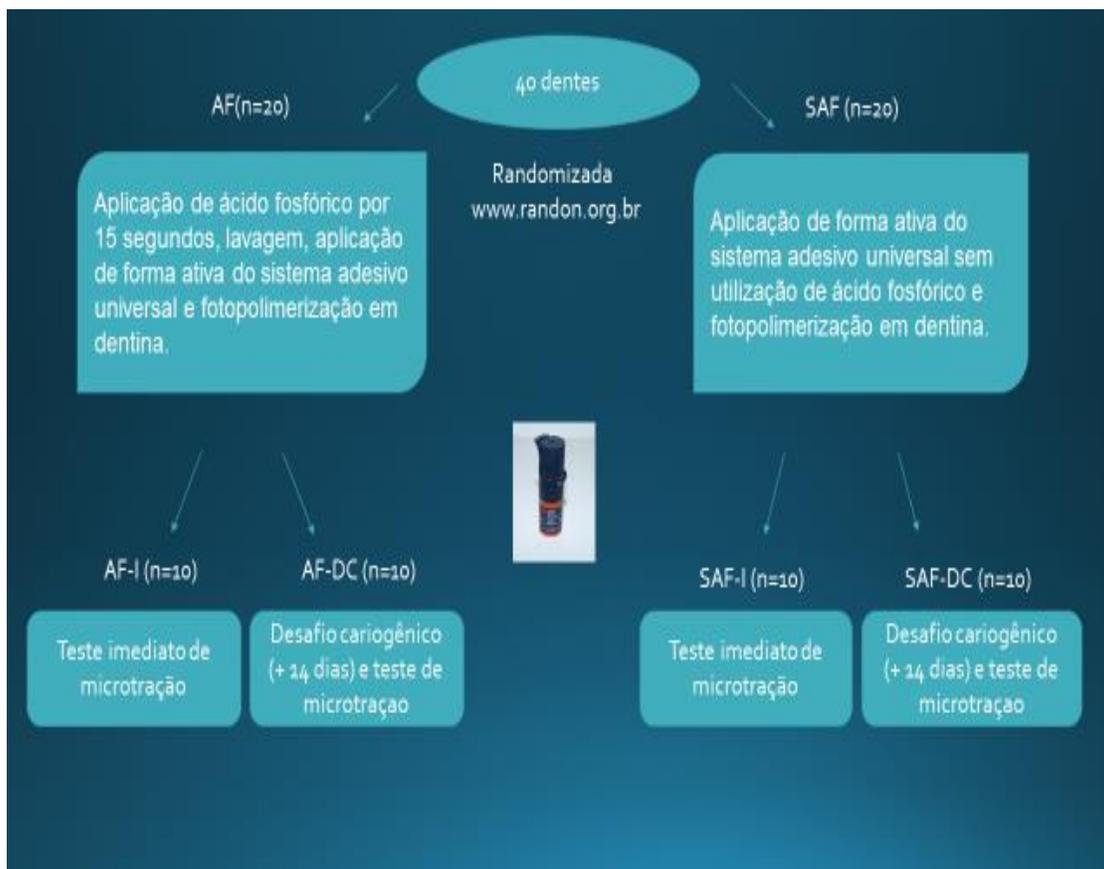


Figura 8- Palitos em desafio cariogênico dos grupos AF-DC e SAF-DC



Após a aplicação do sistema adesivo (Single Bond Universal-3M ESPE), um bloco de resina composta Charisma (Heraeus Kulzer, Hanau, Germany) foi construído pela técnica incremental em dentina, em quatro camadas de aproximadamente 1 mm de altura, fotoativada por 40 segundos cada, até alcançar 3 mm de altura (Figura 9). A mensuração dos incrementos de resina composta foi realizada com paquímetro digital (Mitutoyo, Suzano, Brasil). O aparelho fotopolimerizador utilizado nesse trabalho (Valo, Ultradent, South Jordan, USA) apresentava intensidade de 1000 mW/cm², conferida com radiômetro (Curing Light, Brasília, Brasil).

Figura 9- Bloco de resina através da técnica incremental



OBTENÇÃO DOS CORPOS DE PROVA (PALITOS)

Para o teste de microtração, a porção radicular foi removida com discos diamantados dupla-face (Fava, São Paulo, Brasil). Os espécimes foram presos a uma placa acrílica com cera pegajosa (Kota, Cotia, Brasil) com auxílio de gotejador (Kota, Cotia, Brasil) (Figura 10). Cada bloco dente/adesivo/resina foi seccionado com disco

diamantado acoplado à máquina de corte Isomet 1000 (Buehler, Illinois, Estados Unidos) (Figura 11) em plano paralelo, seguindo o longo eixo do dente, no sentido vestibulo-lingual, dando origem as fatias dos espécimes (Figura 12). Essas fatias foram novamente presas a uma placa acrílica e levada a máquina de corte Isomet 1000 (Buehler, Illinois, Estados Unidos) (Figura 13) com medidas pré-estabelecidas de 1,3 mm para que os palitos fiquem com área em torno de $1,0 \text{ mm}^2$ (Figura 14).

Figura 10- Dispositivo acrílico com dente preso em cera pegajosa pronto para o corte

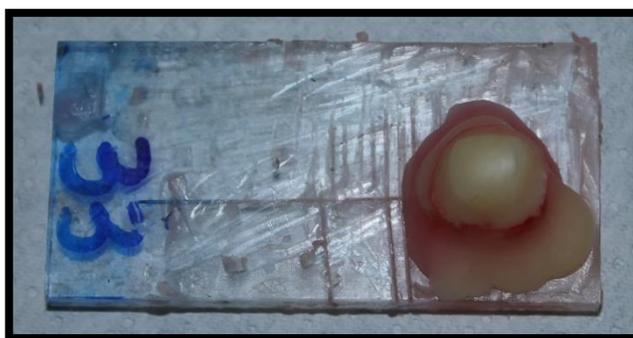


Figura 11- Obtenção das fatias



Figura 12- Fatias dos espécimes após corte



Figura 13- Máquina de corte Isomet 1000



Figura 14- Palito obtido para o ensaio de microtração



Previamente ao ensaio de microtração, a largura e espessura de cada corpo de prova foram mensurados com paquímetro digital (Mitutoyo, Suzano, Brasil) (Figura 15) com precisão de 0,01 mm. Em cada grupo foram obtidos 44 palitos.

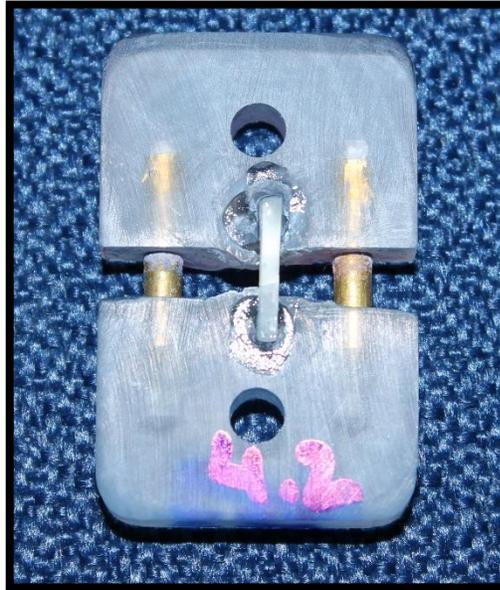
Figura 15- Paquímetro digital (Mitutoyo)



TESTE DE MICROTRAÇÃO

As extremidades dos corpos de prova foram fixadas no dispositivo de microtração (jig de Geraldeli) com cola de cianocrilato (Loctite, Helkel Ltd, São Paulo, SP, Brasil) para posicionar a área adesiva perpendicularmente ao longo eixo da força de tração (Munoz *et al.*, 2013) (Figura16).

Figura 16- Palito colado no jig de Geraldeli



Foi utilizada a máquina de ensaios universal (EMIC, São José dos Pinhais, Brasil) (Figura 17) com uma velocidade de 0,5 mm/min até que ocorresse a fratura (GRE et al.,2016) (Figura 18). Nesse momento, o valor da carga de ruptura em Newtons (N) foi registrado e o corpo de prova observado em lupa estereoscópica com 40X de aumento (Tecnival, São Paulo, Brasil) (Figura 19) para verificar o tipo de fratura, classificada como fratura adesiva, coesiva em dentina, coesiva em resina e fratura prematura. Apenas os espécimes que apresentarem fratura adesiva/mista (interface) foram usados no cálculo da resistência de união (Munoz *et al.*, 2013) e a carga de ruptura de cada corpo de prova foi dividida por sua área de união. Para análise dos resultados dos tipos de fraturas, os seguintes escores foram utilizados:

- Escore 1: fratura prematura;
- Escore 2: fratura adesiva;
- Escore 3: fratura coesiva em dentina;
- Escore 4: fratura coesiva em resina.

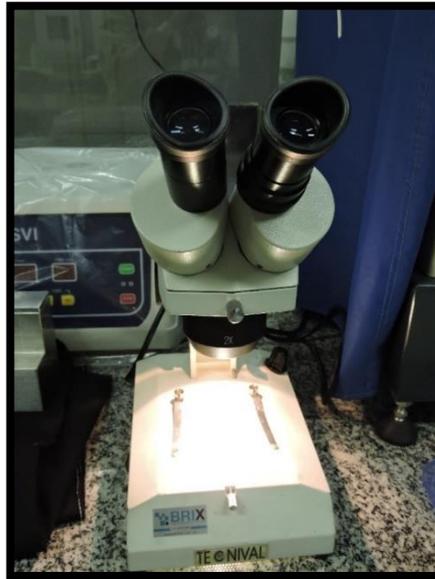
Figura 17- Máquina de ensaio - EMIC



Figura 18- Fratura adesiva



Figura 19- Análise do tipo de fratura



Os resultados foram obtidos em Newtons (N) e convertidos em Megapascal (MPa) pela seguinte fórmula matemática.

$$R.A = \frac{F}{S} \times 0,0980$$

R.A= Resistência Adesiva

F= Força em Newtons

S= Área de adesão do corpo de prova (cm²)

0,09807= Fator de correção de Kp/cm² em Mpa

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram analisados no programa Biostat 4.0 e submetidos ao teste de normalidade de D'Agostinho. As amostras apresentaram comportamento não normal. Desta forma, foi utilizado o teste não paramétrico Kruskal-Wallis (Student Newman Keuls) e Fredman com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

A maior resistência de união ocorreu nos grupos em que foi feito o condicionamento com ácido fosfórico previamente a aplicação do sistema adesivo autocondicionante ($p < 0.05$). Não houve diferença significativa na resistência de união após o desafio cariogênico nos grupos amostrais ($p > 0.05$) (tabela 1).

TABELA 1. Análise descritiva: Valores mínimos (MN), valores máximos (MX), medianas (MD), desvio interquartilico (DI) e teste estatístico de Kruskal-Wallis complementado com Student-Newman-Keuls dos grupos amostrais (MPa).

	AF-I	AF-DC	SAF-I	SAF-DC
MN	10.25	10.20	2.22	0
MX	44.37	58.89	48.73	82.84
MD (DI)	24.30 (11.98) ^A	27.10 (21.97) ^A	15.31 (23.07) ^B	14.93 (20.91) ^B

Letras diferentes: diferença estatística significativa $p < 0.05$.

AF-I- Imediato, com ácido fosfórico

AF-DC- Após desafio cariogênico, com ácido fosfórico

SAF-I- Imediato, sem ácido fosfórico

SAF-DC -Após o desafio cariogênico, sem ácido fosfórico

ANÁLISE DO MODO DE FRATURA

Em relação ao modo de fratura do presente trabalho, não houve diferença significativa entre os grupos amostrais ($p > 0.05$) (Tabela 2).

Tabela 2: Análise descritiva: Valores mínimos (MN), valores máximos (MX), medianas (MD), desvio interquartilico (DI) e teste de Friedman.

	AF-I	AF-DC	SAF-I	SAF-DC
MX	2.0	2.0	2.0	2.0
MN	2.0	2.0	2.0	1.0
MD (DI)	2.0 (0.0) ^A	2.0 (0.0) ^A	2.0 (0.0) ^A	2.0 (0.0) ^A

Letras iguais: ausência de diferença estatisticamente significativa $p>0.05$

AF-I- Imediato, com ácido fosfórico

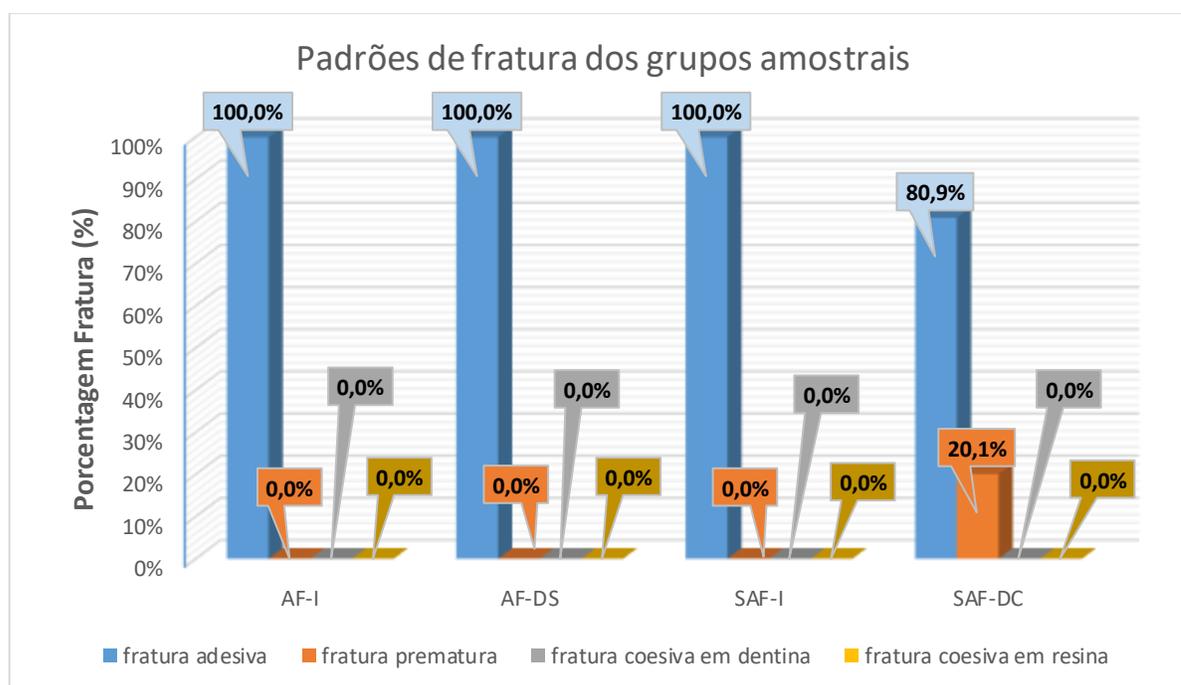
AF-DC- Após desafio cariogênico, com ácido fosfórico

SAF-I- Imediato, sem ácido fosfórico

SAF-DC -Após o desafio cariogênico, sem ácido fosfórico

Houve predominância de fratura adesiva nos grupos amostrais. No grupo sem ácido fosfórico com desafio cariogênico, houve 20.10% de fraturas prematuras (gráfico 1).

Gráfico1- Porcentagem de fratura dos grupos amostrais



DISCUSSÃO

METODOLOGIA

Atualmente, a dentística preconiza preparos cavitários minimamente invasivos, removendo dentina infectada e mantendo a dentina afetada pela doença cárie que é passível de reorganização (SATTABANASUK *et al.*, 2006; JOVES *et al.*, 2013; MOUNT GJ, 2011; BECCI *et al.*, 2014, COSTA *et al.*, 2017). A metodologia desse trabalho utilizou a dentina afetada como substrato para o teste de resistência de união concordando com os trabalhos de NAKAJIMA *et al.* (1995); YOSHIYAMA *et al.* (2002); ARRAIS *et al.* (2004); ERHARDT *et al.* (2008); LIMA, CANDIDO, (2012); SILVA *et al.* (2013); SCHEFFEL *et al.* (2013); BECCI *et al.* (2014); LENZI *et al.* (2015); MATTOS *et al.* (2016); LI *et al.* (2016).

No presente estudo, foi realizado o método microbiológico para o desenvolvimento da lesão de cárie dentinária (CARVALHO *et al.*, 2008, SCHEFFEL *et al.*, 2013, COSTA *et al.*, 2017) utilizando cepa padrão de *S. mutans* e meio de cultura suplementado. O desafio cariogênico microbiológico foi utilizado nesse trabalho com o objetivo de reproduzir as características encontradas na dentina cariada natural, como alteração de cor e textura (URAYAMA *et al.*, 2001; MARQUEZAN *et al.*, 2009; LIMA, CANDIDO, 2012, LENZI *et al.*, 2015; e SILVA *et al.*, 2013). Segundo NICOLOSO *et al.* (2016) o uso de dentes com cárie natural é mais difícil de ser utilizados em pesquisa, pois o substrato não apresenta padronização, podendo apresentar lesões de cárie com profundidade, tamanho e formas diferentes.

A lesão de cárie também pode ser feita através de ciclagem de pH, que consiste na imersão dos espécimes em solução desmineralizadora e em solução remineralizadora (NAKAJIMA *et al.*, 1995; JOVES *et al.*, 2013; NICOLOSO *et al.*, 2016). Segundo LENZI *et al.* (2015), tanto o desenvolvimento de lesão da cárie através do método químico como pelo método microbiológico são viáveis para simular a dentina cariada nos testes de adesão, porém a ciclagem de pH não reproduz todos os fatores biológicos presentes na lesão de cárie. MARQUEZAN *et al.* (2009) afirmaram que na ciclagem de pH a desmineralização é superficial e que o método microbiológico

reproduz a morfologia das lesões de cárie, por isso a escolha do método microbiológico no presente estudo.

SHIBATA *et al.* (2016) e SATTABANASUK *et al.* (2006) relataram a necessidade de padronização do método de remoção da lesão da cárie nos trabalhos de resistência de união dos sistemas adesivos. Neste trabalho, foi utilizado o método para padronização da remoção da dentina infectada e manutenção da dentina afetada através do desgaste da dentina infectada com lixas de carbetto de silicone com granulação 320 (BESSI *et al.*, 2014) e pressão manual com explorador até encontrar resistência como descrito nos trabalhos de ARRAIS *et al.* (2004), BECCI *et al.* (2014) e SCHEFFEL *et al.* (2013).

No presente estudo, para avaliar a resistência de união, foi utilizado o teste de microtração (NAKAJIMA *et al.*, 1995; LENZI *et al.*, 2015, MANFROI *et al.*, 2016; LIMA E CANDIDO, 2012; ARRAIS *et al.*, 2004; MUNHOZ *et al.*, 2013; JOVES *et al.*, 2013; GRE *et al.*, 2016; TAKAMIZAWA *et al.*, 2016; NICOLOSO *et al.*, 2016). Foram confeccionados palitos de aproximadamente 1 mm² para melhor distribuição de tensão durante a aplicação do teste de microtração, apresentando número menor de falhas coesivas, diferente do que acontece no teste de cisalhamento (CAVALCANTE *et al.*, 2009). RIBEIRO *et al.* (2013) relataram que o ensaio de microtração tem alcançado destaque em estudos de resistência adesiva por reduzir a ocorrência de falhas coesivas que dificultam a mensuração de valores reais da resistência adesiva, por proporcionar uma distribuição de tensão mais uniforme em relação aos ensaios convencionais de tração e cisalhamento.

Com relação ao tipo de fratura, neste trabalho a análise foi realizada através de estereomicroscópio 40X de aumento concordando com MARCHESI *et al.* (2014); HANABUSA *et al.* (2012); BECCI *et al.* (2014); NICOLOSO *et al.* (2016).

No presente trabalho, para avaliar a longevidade da resistência de união do sistema adesivo Single Bond Universal os espécimes foram submetidos ao desafio cariogênico, ou seja, um estresse por mais 14 dias em BHI suplementado. Na literatura, para verificação da longevidade da resistência de união os trabalhos realizam armazenamento das amostras em água destilada (ERHARDT *et al.*, 2008;

MANFROI *et al.*, 2016; TAKAMIZAWA *et al.*, 2016) ou em saliva artificial (MARCHESI *et al.*, 2013). Neste trabalho, os espécimes restaurados com resina composta foram submetidos ao desafio cariogênico microbiológico com o objetivo de simular o que acontece com restaurações de resina composta que foram realizadas na cavidade bucal de pacientes que apresentam lesões recorrentes de cárie. Pela presente revisão de literatura, não foi encontrado nenhum trabalho com essa proposta metodológica.

RESULTADOS

Os resultados encontrados no presente estudo demonstraram que a utilização do ácido fosfórico proporcionou maior resistência de união na dentina afetada, rejeitando a hipótese nula, concordando com YOSHIYAMA *et al.* (2002); CEBALLOS *et al.* (2003); ARRAIS *et al.* (2004); LI *et al.* (2011); AGGARWAL *et al.* (2013); SARASWATHI *et al.* (2014). YOSHIYAMA *et al.* (2002) e CEBALLOS *et al.* (2003). A dentina afetada por cárie apresenta obliterações por cristais ácido resistentes ocluindo os túbulos dentinários e a utilização do ácido fosfórico solubiliza os depósitos minerais, melhorando a penetração do sistema adesivo. A utilização do ácido fosfórico favorece na remoção dos depósitos intratubulares, aumentando a permeabilidade dentinária e conseqüentemente melhor penetração do sistema adesivo.

SARASWATHI *et al.* (2014) e TAKAMIZAWA *et al.* (2016) descreveram que a utilização do ácido fosfórico na dentina afetada resultou em aumento da resistência de união discordando de LIMA, CANDIDO (2012), que a utilização do ácido fosfórico diminuiu a resistência de união dos sistemas adesivos autocondicionantes na dentina afetada. A diferença entre os resultados do presente trabalho e SARASWATHI *et al.* (2014) e TAKAMIZAWA *et al.* (2016) em relação a utilização do ácido fosfórico na dentina afetada pode ser explicada porque LIMA, CANDIDO (2012) realizaram teste de cisalhamento que favorece fraturas coesivas dificultando a precisão dos resultados da resistência de união.

O presente trabalho apresentou menor resistência de união quando não foi utilizado condicionamento ácido concordando com PINNA *et al.* (2015) que descreveram que os adesivos autocondicionantes não conseguem penetrar

eficazmente nos túbulos dentinários ocluídos pelo processo de cárie concordando com CEBALLOS *et al.* (2003) e ARRAIS *et al.* (2004) descreveram que o monômero ácido presente no sistema adesivo autocondicionante não é suficiente para dissolver os minerais e permitir a penetração do sistema adesivo. PERDIGÃO *et al.* (2015) descreveram que o pH do adesivo universal (pH 2.7) é considerado leve e ARRAIS *et al.* (2004) descreveram que esse pH não é eficiente para que o sistema adesivo penetre na dentina afetada por cárie concordando com JOVES *et al.* (2013) que relataram que os adesivos autocondicionantes por apresentarem pH leve não conseguem penetrar nos túbulos dentinários e afetam a formação de *tags* resinosos e a força de união em dentina afetada.

Em controvérsia, NICOLOSO *et al.* (2016) avaliaram o sistema adesivo universal na dentina afetada e a utilização ou não do ácido fosfórico e não influenciou na resistência de união imediata. Esses resultados não concordam com os obtidos no presente trabalho. Isso pode ser explicado porque NICOLOSO *et al.* (2016) confeccionaram a lesão de cárie através de ciclagem de pH e o presente estudo realizou por método microbiológico. A presença de material orgânico no desafio cariogênico realizado nesse trabalho pode ter dificultado a penetração do sistema adesivo e conseqüentemente maior força de união no grupo onde foi utilizado ácido fosfórico.

Em relação ao padrão de fratura do presente estudo, observou que para todos os grupos a fratura do tipo adesiva foi predominante concordando com SHIBATA *et al.* (2016) que descreveram que o modo de fratura na dentina afetada foi predominantemente adesiva. Apenas o grupo que foi submetido ao estresse cariogênico e não foi feito o condicionamento ácido apresentou 20% de fraturas prematuras concordando com RIBEIRO *et al.* (2013) que relataram ser atribuídas a falhas intrínsecas do substrato dental e dos materiais resinosos. A dificuldade de penetração do sistema adesivo devido as obliterações minerais causadas pelo desenvolvimento de lesão cariosa e o estresse cariogênico foram responsáveis pela porcentagem de fraturas prematuras neste grupo (YOSHIAMA e al., 2002; CEBALLOS *et al.*, 2003; ARRAIS *et al.*, 2004).

Dentro das limitações de um estudo *in vitro*, o presente trabalho observou que na dentina afetada por cárie, onde o substrato apresenta-se mais obliterado e conteúdo mineral alterado, a utilização de ácido fosfórico previamente ao adesivo universal Single Bond Universal apresentou melhores resultados. Porém, novos estudos dentro dessa linha de pesquisa precisam ser realizados com o intuito de contribuir para a formação de evidências científicas sobre esse assunto.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que:

- 1- O ácido fosfórico acarretou aumento na resistência de união do sistema adesivo Single Bond Universal na dentina afetada por cárie;
- 2- O desafio cariogênico não interferiu na resistência de união do sistema adesivo Single Bond Universal na dentina afetada por cárie.
- 3- O padrão de fratura foi predominantemente adesiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGGARWAL V, SINGLA M, YADAV S, YADAV H. The effect of caries excavation methods on the bond strength of etch-and-rinse and self-etch adhesives to caries affected dentine. *Australian Dental Journal*, v. 58, p.454-460, 2013.

AMARAL CM, CORREA DS, MIRAGAYA LM, SILVA EM. Influence of organic acids from the oral biofilm on the bond strength of self-etch adhesives to dentin. *Brazilian Dental Journal*, v. 26, n.5, p. 497-502, 2015.

ARINELLI AMD, PEREIRA KF, PRADO NAS, RABELLO TB. Sistemas adesivos atuais. *Revista Brasileira de Odontologia*, v. 73, n.3, 2016.

ARRAIS CAG, GIANINI M, NAKAJIMA M, TAGAMI J. Effects of additional and extended acid etching on bonding to caries-affected dentin. *European Journal of Oral Sciences*, v. 112, p. 458-464, 2004.

BESSI ACO, MARTI LM, ZUANON AC, BRIGHENTI FL, SPOLIDÓRIO DMP, GIRO EMA. Influência da adição do diacetato de clorexidina na resistência de união de um cimento de ionômero de vidro de alta viscosidade à dentina sadia e afetada por cárie artificial. *Revista Odontológica UNESP*, v.43, n.10, p. 88-96, 2014.

CARVALHO FG, FUCIO SBP, SINHORETI MAC, CORRER-SOBRINHO L, PUPPIN-RONTANI RM. Confocal laser scanning microscopic analysis of the depth of dentin caries-like lesions in primary and permanent teeth. *Brazilian Dental Journal*, v.19, n. 2, p. 139-44, 2008.

CEBALLOS L., et al. Microtensile bond strength of total-etch and self-etching adhesives to caries-affected dentine. *Journal of Dentistry*, v 31, n 7, p.469-477, 2003.

COSTA AR, GODOY FG, SOBRINHO LC, NAVES LZ, RAPOSO LHA, CARVALHO FG, SINHORETI MAC, RONTANI RMP. Influence of different dentin substrate (caries-affected, caries-infected, sound) on long-term μ TBS. *Brazilian Dental Journal*, v. 28, n. 1, p. 16-23, 2017.

ERHARDT MCG, TOLEDANO M, OSÓRIO R, PIMENTA LA. Histomorphologic characterization and bond strength evaluation of caries-affected dentin/resin interfaces: Effects of long-term water exposure. *Dental Materials*, v. 24, p. 786-798, 2008.

FREITAS AR, AZNAR FDC, SILVA AL, SALES-PERES A, SALES-PERES SHC. Avaliação dos efeitos de métodos de descontaminação e armazenamento sobre a integridade estrutural do esmalte humano. *Revista Odontológica UNESP*, v. 45, n.1, p. 568, 2016.

GONÇALVES J, CASTANHO GM, KIMPARA ET, UEMURA ES, CARA AA. Estágio Atual e perspectivas dos sistemas de união. Revista Odonto, p. 31, 2008.

GRE CP, ANDRADA MAC, JUNIOR SM. Microtensile bond strength of a universal adhesive to deep dentin. Brazilian Dental Science, v. 19, n.2, p. 1259, 2016.

HANABUSA M, MINE A, KUBOKI T, MOMOI Y, ENDE AV, MEERBEEK BV, MUNK JD. Bonding effectiveness of a new `multi-mode` adhesive to enamel and dentine. Journal of dentistry, v. 40, p. 475-484, 2012.

JOVES GJ, INQUE GO, NAKASHIMA S, SADR A, NIKAIIDO T, TAGAMI J. Mineral density, morphology and bond strength of natural versus artificial caries-affected dentin. Dental Materials Journal, v. 32, n.1, p. 138-143, 2013.

LAWSON NC, ROBLES A, FU CC, LIN CP, SAWLANI K, BURGESS JO. Two-year trial of universal adhesive in total-etch and self-etch mode in non-carious cervical lesions. Journal of Dentistry, v. 43, p. 1229-1234, 2015.

LENZI TL, CALVO AFB, TEDESCO TK, RICCI HA, HEBLING J, RAGGIO DP. Effect of method of caries induction on aged resin-dentin bond of primary teeth. BMC Oral Health, v. 15, p.79, 2015.

LI H, WANG WM, YU SL, WEN Q. Morphological and microtensile bond strength evaluation of three adhesive systems to caries-affected human dentine with chemomechanical caries removal. Journal of dentistry, v. 39, n.4, p. 332-339, 2011.

LIMA DM, CANDIDO MSM. Efeito do substrato dentinário na resistência de união ao cisalhamento de diferentes sistemas adesivos. Revista Gaúcha de Odontologia, v.60, n. 2, p. 149-155, 2012.

MANFROI FB, MARCONDES ML, SOMACAL DC, BORGES GA, JUNIOR HB, SPOHR AM. Bond Strength of a novel one bottle multi-mode adhesive to human dentin after six months of storage. Open Dentistry Journal, v. 10, p.268-277, 2016.

MARCHESI G, FRASSETTO A, MAZZONI A, APOLONIO F, DIOLOSA M, CADERANO M, DI LENARDA R, PASHLEY DH, TAY F, BRESCHI L. Adhesive performance of a multi-mode adhesive system: 1 year in vitro study. Journal of Dentistry, v. 42, p. 603-612, 2014.

MARQUEZAN M, CORRÊA FNP, SANABE ME, FILHO LER, HEBLING J, PINTO AC, et al. Artificial methods of dentin caries induction: A hardness and morphological comparative study. Arch Oral Biology, v. 54, n. 12, p.1111-1117, 2009.

MARTINEZ IVL, PERDIGÃO J, MUNOZ MA, SEZINANDO A, REIS A, LOUGUERCIO AD. Effects of solvent evaporation time on immediate adhesive properties of universal adhesives to dentin. Dental Materials, v. 30, p.1126-1135, 2014.

MATTOS AB, AZEVEDO CS, TREVILIN LT, ARANHA ACC. Adhesion of a self-etching adhesive to caries-affected dentin treated with different methods for caries removal: a preliminary study. *Brazilian Dental Science*, v. 19, n.4, p.1285, 2016.

MOUNT GJ. MINIMAL INTERVENTION IN DENTISTRY. *Journal Minimal Intervention Dentistry*, v.4, n. 6, p.102-104, 2011.

MUNOZ MS, LUQUE I, HASS V, REIS A, LOGUERCIO AD, BOMBARDA AHC. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. *Journal of Dentistry*, v. 41, p. 404-411, 2013.

NAKAJIMA M, SANO H, BURROW MF, TAGAMI J, YOSHIAMA M, et al. Tensile Bond Strength and SEM Evaluation of Caries-affected Dentin Using Dentin Adhesives. *Journal Dentistry*, v.74, n.10, p.1679-1688, 1995.

NICOLOSO GF, ANTONIAZZI BF, LENZI TL, SOARES FZM, ROCHA RO. Is There a best protocol to optimize bond strength of a universal adhesive to artificially induced caries-affected primary or permanent dentin? *Journal Adhesive Dental*, v. 18, p. 441-446, 2016.

PEDIGÃO J, KOSE C, MENA-SERRANO AP, DE PAULA EA, TAY LY, REIS A, LOGUERCIO AD. A new universal simplified adhesive: 18-Month clinical evaluation. *Operative Dentistry*, v. 38, n. 6, p. 113-27, 2013.

PERDIGÃO, J. UNIVERSAL ADHESIVES. *Journal of esthetic and restorative dentistry*, v. 27, n.6, p. 331-334, 2015.

PINNA R, MAIOLI M, ERASMO S, MURA I, MILIA E. Carious affected dentine: its behaviour in adhesive bonding. *Australian Dental Journal*, v. 60, p.276-293, 2015.

RIBEIRO JCV, VALE MS, SILVA MM, FERNANDES CAO. Ensaio de microtração na avaliação da resistência adesiva: fundamentos e aplicações. *Revista Gaúcha de Odontologia*, v. 61, n.1, p. 497-504, 2013.

SARASWATHI VN, SHASHIKIRAN ND, CHAITRA NL, SYED G. A microtensile bond strength evaluation of a single-bottle adhesive to caries affected dentin conventional versus minimal invasive caries removal techniques: An *in vitro* study. *Indian Journal Dentistry*, v.5, n. 3, p. 127-131, 2014.

SATTABANASUK V, BURROW MF, SHIMADA Y, TAGAMI J. Resin adhesion to caries-affected dentine after different removal methods. *Australian Dental Journal*, v. 51, n. 2, p. 162-169, 2006.

SCHEFFEL DLS, RICCI HA, COSTA CAC, PASHLEY DH, HEBLING J. Effect of reducing acid etching time on bond strength to noncarious and caries-affected primary and permanent dentin. *Pediatric Dentistry*, v. 35, n.7, p.199-204, 2013.

SHIBATA S, VIEIRA LCC, BARATIERI LN, FU J, HOSHIKA S, MATSUDA Y, SANO H. Evaluation of microtensile bond strength of self-etch adhesives on normal and caries-affected dentin. *Dental Materials Journal*, v. 35, n.2, p. 166-173, 2016.

SILVA CM, LIMA ARB, AZEVEDO CS, ANDRADE AP, MATOS AB. Estudo da adesão de sistema autocondicionante utilizado em dentina hígida e afetada por cárie. *Revista Associação Paulista Cirurgião Dentista*, v. 67, n. 3, p. 194-7, 2013.

TAKAMIZAWA T, BARKMEIER WW, TSUJIMOTO A, BERRY TP, WATANABE RL, LATTA MA, MIYAZAKI M. Influence of different etching modes on bond strength and fatigue strength to dentin using universal adhesive systems. *Dental Materials*, v. 32, n. 2, p. e9-e21, 2016.

TSUCHIYA K, TAKAMIZAWA T, BARKMEIER WW, TSUBOTA AT, BERRY TP, ERICKSON RL, LATTA MA MIYAZAKI M. Effect of a functional monomer (MDP) on the enamel bond durability of single-step self-etch adhesives. *European Journal Oral Science*, v. 124, p. 96-102, 2016.

URAYAMA A, NAKABO S, KIMOCHI T, NISHITANI Y, et al. *In Vitro* Resin Bonding to Artificial Carious Dentin. *Journal Hard Tissue Biology*, v.10, n.1, p.17-23, 2001. Yoshiyama M, Tay F R, Doi J, Nishitani Y, et al. Bonding of Self-etch and total-etch Adhesives to Carious Dentin. *Journal Dentistry Restoration*, v.81, n. 8, p.556-560, 2002.

YOSHIAMA M, TAY FR, DOI L, NISHITANI Y, YAMADA T, ITOU K, et al. Bonding of self-etch and total etch adhesives to carious dentin. *Journal Dental Restoration*, v. 81, p. 556-60, 2002.

YOSHIHARA K, NAGAOKA N, OKIHARA T, KUROBOSHI M, et al. Functional monomer impurity affects adhesive performance. *Dental Material*, v. 31, p.1493-1501, 2015.

ANEXOS:



COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliar a interferência da exposição ou não das fibras colágenas na resistência de união do sistema adesivo universal na dentina afetada por cárie

Pesquisador: Renata Eliza Pavanello

Versão: 2

CAAE: 60502316.3.0000.5481

Instituição Proponente: Pontifícia Universidade Católica de Campinas - PUC/ CAMPINAS

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 100809/2016

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto Avaliar a interferência da exposição ou não das fibras colágenas na resistência de união do sistema adesivo universal na dentina afetada por cárie que tem como pesquisador responsável Renata Eliza Pavanello, foi recebido para análise ética no CEP Pontifícia Universidade Católica de Campinas - PUC/ CAMPINAS em 29/09/2016 às 16:24.

Endereço: Rodovia Dom Pedro I, Km 136
Bairro: Parque das Universidades **CEP:** 13.086-900
UF: SP **Município:** CAMPINAS
Telefone: (19)3343-6777 **Fax:** (19)3343-6777 **E-mail:** comiteetica@puc-campinas.edu.br

ANEXO B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a).....

A pesquisa intitulada “Avaliar a interferência da exposição ou não das fibras colágenas na resistência de união do sistema adesivo universal na dentina afetada por cárie” será desenvolvida sob a responsabilidade da pesquisadora Renata Eliza Pavanello do Curso Mestrado em Ciências da Saúde da PUC-Campinas. O objetivo da pesquisa é avaliar a diferença de duas formas de aplicar um adesivo (uma cola que gruda a obturação no dente, obturação essa que tem a mesma cor do dente), chamado sistema adesivo universal. Considera-se este estudo importante, pois permitirá o desenvolvimento de uma nova possibilidade para restaurações (obturações) na boca.

O seu envolvimento nesse trabalho é voluntário com a doação do(s) dente(s) extraídos (retirados da boca) para a pesquisa, sendo lhe garantido que os seus dados pessoais serão mantidos em segredo e os resultados obtidos na pesquisa serão utilizados apenas para alcançar o objetivo do trabalho. A participação nessa pesquisa não lhe trará qualquer prejuízo, pois o dente extraído será manipulado fora da boca. Se desejar, a sua exclusão do grupo de pesquisa poderá ser solicitada, em qualquer momento. O dente extraído são aqueles que não são usados para comer por estar fora de posição na boca. Informo ainda que o termo será feito em duas vias, sendo uma para o participante e outra para o pesquisador.

Os riscos a sua participação nesse trabalho são aqueles que os indivíduos estão sujeitos quando fazem a extração dentária, a saber: alergia, afta, dor no local da extração, dificuldade de mexer o rosto, anestesia demorar para passar, tontura e sensação de desmaio, fratura óssea, inchaço. É importante ressaltar esses riscos acontecem em qualquer extração dentária. Portanto, na doação de dentes para execução desse trabalho, você não estará sujeito a riscos adicionais além dos de rotina no tratamento odontológico.

Os benefícios da sua participação nesse trabalho incluem: aprender como escovar certo os dentes, extração (remoção) dos dentes terceiros molares que podem provocar inflamação gengival e que estejam fora de posição na boca.

O projeto em questão foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade da PUC-Campinas, que poderá ser contatado para quaisquer esclarecimentos quanto à avaliação de caráter ético do projeto no telefone: (0xx19) 3343-6777, email: comitedeetica@puc-campinas.edu.br, endereço Rod. Dom Pedro I, Km 136, Parque das Universidades, Campinas-SP, CEP: 13086-900; horário de funcionamento: de segunda a sexta-feira das 08h00 às 17h00.

Caso concordem dar o seu consentimento livre e esclarecido para participar do projeto de pesquisa supra-citado, assine o seu nome abaixo e responda e doe seu(s) dente(s) após a extração para a pesquisa.

Atenciosamente,

Renata Eliza Pavanello

Telefones de contato (0xx19) 3213-5235

Estou esclarecido(a) e dou consentimento para que as informações por mim prestadas sejam usadas nesta pesquisa. Também, estou ciente de que receberei uma via integral deste Termo.

Assinatura

Sujeito da Pesquisa

Data: _____