

**GABRIELA LOPES FERNANDES**

***RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE SISTEMA ADESIVO UNIVERSAL À DENTINA COM  
DIFERENTES PROTOCOLOS DE UNIÃO.***

**ARAÇATUBA – SP**

**2013**



**GABRIELA LOPES FERNANDES**

*Resistência de união de sistema adesivo universal à dentina com  
diferentes protocolos de união.*

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Odontologia de Araçatuba da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” para obtenção do grau de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Adjunto Paulo Henrique dos Santos

**ARAÇATUBA - SP**

**2013**

## Dedicatória

A **Deus** por todo o carinho, bondade e fidelidade durante toda minha vida, me norteando qual melhor caminho a seguir.

Ao meu pai, **Carlos Braz Fernandes**, que sempre será o meu herói, e minha mãe, **Maria Lúcia Lopes Fernandes** por toda dedicação, amor, carinho, atenção, ensinamentos, pelos quais serei grata á vida toda.

Aos meus avós, **Assunta Derico Lopes e Sebastião Lopes**, meus eternos exemplos de amor , que fizeram da minha infância única.

A minha tia e madrinha, **Maria Rosa Lopes**, que sempre foi uma mãe para mim, e que eu sempre serei grata, e tenho certeza que eu sempre poderei contar.

Aos meus primos, **João Pedro Marques e Gabriel Henrique Marques**, que são muito mais que primos, são os irmãos que a vida me deu, e por eles eu tenho todo o amor e carinho.

As minhas primas, **Mariana Fernandes Cruzeiro, Vitória Fernandes Cruzeiro, Natalia Fernandes Cruzeiro**, que são as melhores companhias, me proporcionando os melhores momentos de alegria e descontração.

A minha amiga, **Laura Pires Barcelos**, a irmã que Deus me deu, agradeço por todos os momentos, e tudo que você faz por mim, por todo o companheirismo, diversão, confiança, cumplicidade, por você tenho muita admiração e carinho.

A minha amiga, **Thaís Yumi Umeda Suzuki** que sempre esteve ao meu lado me ajudando em tudo, e que se tornou ao longo do tempo uma grande amiga que vou levar para a vida toda com muito carinho.

A minha amiga, **Camilla Pires Bruno**, um presente de Deus, obrigada por todo o seu carinho e principalmente por suas palavras, sou eternamente grata por todos os seus conselhos.

Ao meu amigo, **Renan Aparecido Fernandes**, por todos os momentos de diversão e ajuda, agradeço por ter conhecido alguém tão bom como você.

Meu professor orientador, **Paulo Henrique dos Santos** por todo seu profissionalismo, dedicação e amizade.

Aos meus amigos especiais, **Lilian, Tayanna, Pedro, Wilian, Maicon, Lara, Daniela, Marina, Taynara, Amanda, Erika, Luciana e Luiz Miguel**.

## **Agradecimentos**

A Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista “Julio Mesquita Filho”

Ao meu orientador Professor Doutor **Paulo Henrique dos Santos** por toda paciência, confiança e dedicação.

Aos alunos de pós graduação da Faculdade de Odontologia de Araçatuba **Thaís Yumi Umeda Suzuki e André Godas** por toda a ajuda para a realização deste trabalho

Ao **Departamento de Materiais Odontológico e Prótese**, Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.

Ao **Departamento de Odontologia Restauradora**, Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.

A **todos os professores da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP**, obrigado por todo o ensino, toda a atenção e toda dedicação.

A **todos os funcionários da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP**, obrigado por toda a ajuda e dedicação.

A minha banca examinadora **Paulo Henrique dos Santos, Ricardo Coelho Okida, Thaís Yumi Umeda Suzuki** obrigado pela disponibilidade e atenção.

*Muito obrigada !!!*



“ A força não vem da capacidade física, ela vem de uma vontade inabalável.”

Mahatman Gandhi



FERNANDES.G.L *Resistência de união de sistema adesivo universal à dentina com diferentes protocolos de união* 2013. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2013

### **Resumo**

O propósito deste estudo foi avaliar a resistência de união de um sistema adesivo à dentina, com diferentes protocolos de união. Vinte molares humanos foram utilizados neste estudo. A superfície dos dentes foi desgastada até exposição de tecido dentinário e os dentes divididos em quatro grupos experimentais, de acordo com o protocolo de união: Grupo 1: ácido fosfórico 37% + sistema adesivo Single Bond Universal; Grupo 2: Single Bond Universal, sem condicionamento ácido prévio; Grupo 3: ácido fosfórico 37% + digluconato de clorexidina 2% + Single Bond Universal; Grupo 4: digluconato de clorexidina 2% + Single Bond Universal. A resina composta Filtek Z250XT foi aplicada sobre a superfície hibridizada, sendo que a cada 2 mm de espessura realizou-se a fotoativação por 40 segundos, repetindo esse procedimento até obter um bloco de resina de 6mm. Os dentes foram fatiados em palitos, sendo os valores de resistência de união à microtração mensurados em máquina Microtensile OM100 após 24 horas do processo de união. Os dados de resistência de união foram submetidos a testes estatísticos de normalidade e as médias comparadas pela ANOVA e teste Sheffé ( $\alpha = 0.05$ ). O resultado mostrou maiores valores para grupo onde foi realizado o condicionamento ácido e não se aplicou o digluconato de clorexidina 2% ( $32,07 \pm 11,70$  MPa), porém sem diferença estatística para os demais grupos ( $p > 0,05$ ). Os menores valores de resistência de união foram encontrados para o grupo sem condicionamento ácido prévio e com aplicação de digluconato de clorexidina 2%, mas sem diferença estatística para os demais grupos ( $p > 0,05$ ). Concluímos que o adesivo Single Bond Universal apresentou comportamento semelhante em diferentes protocolos de união.

Embora a aplicação prévia de digluconato de clorexidina, não tenha interferido nos valores de resistência de união, maior número de falhas prematuras foi encontrado quando esse produto foi aplicado, especialmente nas amostras sem condicionamento ácido prévio.

Palavras – chaves: Adesivos dentinários. Clorexidina. Resistência à tração.

FERNANDES.G.L Bond strength of adhesive system to dentin with different bonding protocols. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2013

### **Abstract**

The purpose of this study was to evaluate the microtensile bond strength of an adhesive system to dentin with different bonding protocols. Twenty human molars were used in this study. The tooth surface was abraded to exposure of dentin and teeth were divided into four groups, according to the surface treatment: Group 1: 37% phosphoric acid + Single Bond Universal; Group 2: Single Bond Universal without acid etching; Group 3: 37% phosphoric acid + 2% chlorhexidine gluconate + Single Bond Universal and Group 4: 2% chlorhexidine gluconate + Single Bond Universal. Filtek Z250 XT resin composite was applied to the hybridized surface. The values of microtensile bond strength were measured in Microtensile OM100 machine, 24 hours after the bonding process. The bond strength data were subjected to statistical tests of normality and the means compared with ANOVA and Sheffé test ( $\alpha = 0.05$ ). The results showed higher microtensile bond strength values for the group etched with 37% phosphoric acid without 2 chlorhexidine gluconate ( $32.07 \pm 11.70$  Mpa) but without significant differences for the other groups ( $p > .05$ ). The lowest values of bond strength were found for the group without previous acid etching with application of 2% chlorhexidine gluconate, but without significant differences for the other groups ( $p > .05$ ). We can conclude that Single Bond Universal showed similar behavior with different bonding protocols. Although the previous application of 2% chlorhexidine gluconate did not interfere in the bonding strength values, a higher number of premature failures could be found in this situation, especially for samples with no acid etching.

Key - words: Dentin bonding agents. Chlorhexidine. Tensile strenght

## Lista de tabelas e Quadros

Figura 1-----28

-Esquema da sequencia de preparo e obtenção dos corpos de prova: da esquerda para a direita: remoção do esmalte oclusal e exposição da superfície plana de dentina; realização dos procedimentos de adesão; realização dos cortes perpendiculares entre si para obtenção de palitos medindo aproximadamente 1.0 x 1.0 mm com interface adesiva de aproximadamente 1.0 mm<sup>2</sup>

Gráfico 1-----28

-Resultados do teste de microtração em MPa.

Tabela 1-----29

- Resultados do teste de microtração em MPa.

Tabela 2-----29

-Número de falhas prematuras por grupo.

## Lista de abreviaturas

mm = milímetros

MPa = megapascal

SP = São Paulo

Prof. = Professor

UNESP = Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

% = Porcentagem

$\alpha$  = Alfa

$\pm$  = Mais ou menos

> = Maior

Et al. = e colaboradores

MMPs = Metaloproteinases da matriz

CT = Connecticut

EUA = Estados Unidos da América

MN = Minnessota

$^{\circ}\text{C}$  = Graus Celsius

$\text{mm}^2$  = Milímetros cúbicos

IL = Illinois

SC = Santa Catarina

ANOVA = Análise de variância

10 – MDP = 10 – metacriloxidecil fosfato

## Sumário

Introdução.....	13
Proposição .....	16
Materiais e Métodos.....	17
Resultados .....	19
Discussão .....	20
Conclusão .....	24
Referências .....	25
Anexos.....	28

## 1 Introdução

A demanda por restaurações estéticas tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas (Dillenburger, 2006). Dentre elas, as resinas compostas para restaurações diretas são as mais utilizadas devido às suas características estéticas e facilidade de uso. Além disso, seu custo e tempo de confecção são menores quando comparado às restaurações indiretas. As restaurações de resina composta, quando bem indicadas e bem executadas, aliadas aos cuidados de manutenção periódica pelo paciente tornam-se trabalhos de excelente qualidade estética e funcionais (Quintella *et al.*, 1996; Turbino *et al.*, 2000).

Para a longevidade dos procedimentos restauradores é necessária uma união efetiva e duradoura entre os materiais restauradores e a estrutura dentária. Com os estudos de Buonocore em 1955, iniciou-se a era da Odontologia Adesiva, que remete ao uso de materiais que permitem adesão com as estruturas dentárias. A união de materiais restauradores com as estruturas dentárias ainda é motivo de pesquisa, pois a falta de adesão pode incorrer em diversos problemas, tais como infiltração marginal, sensibilidade pós-operatória, entre outros (Martins *et al.*, 2008).

Os sistemas adesivos são os materiais responsáveis por produzir a adesão do material restaurador às estruturas dentais. Apresentam atualmente na odontologia inúmeras aplicações como, por exemplo, restaurações estéticas de lesões cáries, restaurações indiretas, reconstrução de núcleo para coroa, entre outras. De acordo com a classificação, os sistemas adesivos podem ser divididos em convencionais e autocondicionantes. Os adesivos convencionais implicam a utilização de condicionamento ácido da superfície do esmalte ou dentina, enquanto o adesivo autocondicionante não requer o condicionamento ácido prévio para produzir porosidades no substrato (Oliveira *et al.*, 2010).

A adesão ao esmalte é conseguida através do condicionamento deste substrato com ácido fosfórico em concentrações que variam entre 30 a 37%, durante um tempo de aplicação de 15 a 30 segundos. Este procedimento aumenta as porosidades da superfície exposta mediante a desmineralização seletiva dos prismas de esmalte, criando microporosidades onde o sistema adesivo se infiltrará e será fotopolimerizado (Ten Cate, 2001b; Nagem Filho *et al.*, 2000; Carvalho, 1998). O aumento da concentração e do tempo de aplicação do agente condicionador promove a formação de microporosidades mais evidentes, no entanto isso não influencia de forma significativa na adesão dos compósitos à superfície do esmalte (Neves *et al.*, 1999). Uma vez que o esmalte é um substrato homogêneo, a adesão fundamenta-se no preparo mecânico e químico da superfície, o que a torna duradoura e confiável (Frankenberger, Kramer, Petschelt, 2000).

Já na dentina, a finalidade do procedimento adesivo é a completa infiltração e recobrimento das fibrilas de colágeno pela resina de união, protegendo-as da degradação (Breschi *et al.*, 2008). Idealmente, o adesivo deveria penetrar toda a extensão da dentina desmineralizada pelo condicionamento ácido, formando uma zona de interdifusão entre dentina e resina, conhecida como camada híbrida (Hilgert, 2008; Pashley, 1997). No entanto, quando a profundidade de desmineralização da dentina é maior que a infiltração dos monômeros resinosos, as fibrilas de colágeno desmineralizadas e não envoltas por resina, ou seja, expostas, tenderão a sofrer uma lenta hidrólise pela penetração de fluidos externos ou dentinários comprometendo a durabilidade da união (Pashley, 1994). Alguns autores têm mostrado que a extensão do tempo de aplicação do ácido fosfórico na dentina (acima de 15 s) também pode resultar em fibrilas de colágeno mais expostas e desmineralizadas, o que leva a uma reduzida impregnação da resina adesiva, aumentando as chances de degradação da interface adesiva (Breschi *et al.*,



2008). Clinicamente, a degradação desta interface pode enfraquecer a adesão e conduzir à formação de fendas entre o dente e o material restaurador (Amaral *et al.*, 2007).

As tendências atuais preconizam a utilização de substâncias que melhorem a resistência de união entre a dentina e o adesivo. A clorexidina é preconizada como agente de limpeza cavitária, sendo efetiva em penetrar no interior dos túbulos dentinários para remover os resíduos existentes (Breschi *et al.*, 2008; Franco *et al.*, 2007). Atualmente, vem sendo indicada pelo efeito benéfico na preservação da força de união dentina-resina, pela inibição das MMPs (metaloproteinases). Suspeita-se que a ativação das MMPs, presentes na dentina ou na saliva, esteja envolvida na degradação das fibras de colágeno expostas devido à incompleta infiltração da resina adesiva previamente condicionada com ácido, o que explica a progressiva diminuição da camada híbrida observada tanto *in vitro* como *in vivo* ao longo do tempo (Komori *et al.*, 2009; Breschi *et al.*, 2008; Hashimoto *et al.*, 2002 ).

Após o condicionamento ácido e lavagem da cavidade com digluconato de clorexidina a 2%, teria o potencial de inibir as MMPs e, conseqüentemente, a degradação da camada híbrida e das fibras de colágeno expostas existentes (Komori *et al.*, 2009; Breschi *et al.*, 2008; Amaral *et al.*, 2007; Carrilho *et al.*, 2007). Este procedimento tem mostrado melhorar a força de união dentina-resina (Komori *et al.*, 2009; Carrilho *et al.*, 2007). Para Stanislawczuk *et al.* (2009) a adição de digluconato de clorexidina a 2% ao ácido é outra excelente ferramenta para aumentar a estabilidade das fibras de colágeno contra hospedeiros derivados das MMPs, sem a necessidade de um passo adicional ao protocolo de união.

Recentemente, um novo tipo de adesivo foi lançado, conhecido como universal ou “multi-modo”. O mesmo pode ser utilizado como autocondicionante ou através da técnica convencional, ou seja, com o condicionamento ácido prévio (Mena-Serrano *et*

*al.*, 2013). No entanto, estudos referentes à utilização de soluções utilizadas para limpeza de cavidades ou com ação sobre as MMPs previamente a esses adesivos, com diferentes protocolos de união, ainda são escassos na Literatura.

### **Proposição**

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da aplicação prévia de digluconato de clorexidina 2% na resistência de união de um sistema adesivo “multi-modos” ao substrato dentinário, com diferentes protocolos de união, após 24 horas do processo de união. A hipótese nula testada é a de que a aplicação prévia de digluconato de clorexidina não afetaria os valores de resistência de união do sistema adesivo à dentina, independente do protocolo de união adotado.

### 3 Materiais e Métodos

O projeto de pesquisa foi submetido à Comissão de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, e após sua aprovação, foram selecionados vinte molares humanos. Os espécimes foram limpos com curetas, e congelados a uma temperatura de -20°C, até o início da execução da pesquisa.

A superfície oclusal dos dentes foram desgastadas utilizando lixa de granulação 320 e 600 (Extec, Corp. Enfield, CT, EUA) sob refrigeração com água, utilizando uma politriz automática (APL-4, Arotec Ind. Com., Cotia, Brasil) até a obtenção de uma superfície planificada de dentina.

Os dentes foram divididos em 4 grupos (n= 5), de acordo com o tratamento de superfície utilizado:

- Grupo 1: os dentes foram condicionados com ácido fosfórico 37% (3M Espe, St. Paul, MN, EUA) por 15 segundos, lavados e secos com papel absorvente sem que ocorresse o ressecamento da dentina. O adesivo Single Bond Universal (3M Espe) foi aplicado de forma ativa durante 20 segundos com auxílio de um pincel. Em seguida, foi aplicado suave de jato de ar por aproximadamente 5 segundos para evaporação do solvente, sendo fotoativado com o aparelho Ultraled (Dabi Atlante – Ribeirão Preto, SP, Brazil) pelo tempo de 20 segundos. Com auxílio de uma espátula Thompson, a resina composta Filtek Z250XT (3M Espe) foi aplicada sobre a superfície hibridizada, sendo que a cada 2 mm de espessura realizou-se a fotoativação por 40 segundos, repetindo esse procedimento até obter um bloco de resina de 6mm.

- Grupo 2: os dentes foram hibridizados com o sistema adesivo Single Bond Universal (3M Espe) sem condicionamento ácido prévio. Sua aplicação foi semelhante ao Grupo 1. A resina composta Filtek Z250XT também foi aplicada como descrita anteriormente.

- Grupo 3: tratamento semelhante ao Grupo 1. No entanto, após o condicionamento ácido e previamente a aplicação do sistema adesivo, a superfície dentinária recebeu a aplicação de solução digluconato de clorexidina 2% (Aphoticário, Farmácia de Manipulação, Araçatuba, Brasil), por um período de 60 segundos, sendo o excesso removido da superfície com papel absorvente.

- Grupo 4: as superfícies dos dentes receberam o mesmo tratamento que o grupo 2, no entanto, previamente a aplicação do adesivo, a dentina recebeu aplicação de solução de digluconato de clorexidina 2%, por período de 60 segundos.

Após o processo adesivo, os dentes foram armazenados em água destilada a 37°C por 24 horas. Decorrido este prazo, as amostras foram seccionadas perpendicularmente a interface adesiva em cortadeira de precisão Isomet 1000 (Buheler, IL, EUA) para obtenção de palitos com uma área adesiva de aproximadamente 1,0mm<sup>2</sup>. A Figura 1 ilustra o procedimento de obtenção dos palitos para teste.

Para o teste de microtração, os espécimes foram fixados a um aparato de teste com um adesivo à base de cianocrilato (Super Bonder gel, Loctite, Henkel Corp., Rocky Hill, CT, USA) e submetidos individualmente ao teste de microtração na máquina Microtensile OM100 (Luzerna, SC, Brasil) a velocidade de 0,5mm por minuto para avaliação da resistência de união (MPa). Os palitos que sofreram fraturas prematuras receberam o valor 0 para a resistência de união. Os dados obtidos foram submetidos a testes estatísticos de normalidade, sendo as médias comparadas pela ANOVA e teste Sheffé para verificação da significância entre as médias ( $\alpha = 0.05$ ).

Resistência de união:  $RU = F/A$

F = força de ruptura (r)

A = área de união (mm<sup>2</sup>)

## 5 Resultados

Os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos estudados ( $p=0,3678.$ ), conforme apresentados no Gráfico 1.

No entanto, o grupo com condicionamento ácido prévio e sem aplicação de clorexidina 2% apresentou os maiores valores de resistência de união ( $32,07 \pm 11,70$  MPa), porém sem diferença estatística para os demais grupos ( $p >0,05$ ). Os valores de resistência de união estão apresentados na Tabela 1. Os menores valores de resistência de união foram encontrados para o grupo sem condicionamento ácido prévio e com aplicação de digluconato de clorexidina 2%, mas sem diferença estatística para os demais grupos ( $p>0,05$ ). No entanto o grupo sem condicionamento ácido prévio e com clorexidina 2% apresentou o maior número de palitos com falha prematura (Tabela 2).

## 6 Discussão

O sucesso clínico de uma restauração baseia-se, sobretudo, no selamento que o material restaurador proporciona às margens do preparo cavitário. No caso de restaurações em que se utiliza associação de resinas compostas e sistemas adesivos, o bom selamento está relacionado à capacidade que o material apresenta em resistir aos esforços mecânicos imediatos, decorrentes da contração de polimerização da resina restauradora, ou tardios devido às ações fisiopatológicas do aparelho estomatognático (Bengtson *et al.*, 2008).

Dessa forma, pesquisar o comportamento físico-mecânico das interfaces entre os sistemas adesivos e o substrato dentário constitui-se recurso importante para a elaboração de prognóstico restaurador, sendo os ensaios de resistência de união, os meios laboratoriais mais comumente empregados para esta finalidade (De Munck *et al.*, 1984)

Neste estudo, foi utilizado o sistema adesivo conhecido como “universal”, ou “multi-modo”. O mesmo pode ser utilizado com ou sem condicionamento ácido prévio e também com a dentina úmida ou seca. Isto facilita a técnica restauradora, principalmente no que diz respeito ao condicionamento ácido em dentina, onde a técnica é sensível, diferentemente do esmalte dental (Perdigão *et al.*, 2012). Nossos resultados mostraram não existir diferença estatística significativa entre os grupos, estando em concordância com a literatura, aceitando a hipótese nula do estudo. No estudo de Perdigão *et al.* (2012), os valores encontrados para os grupos com condicionamento ácido e sem condicionamento ácido não foram diferentes estatisticamente, o mesmo resultado foi observado no estudo de Muñoz *et al.* (2013).

O Single Bond Universal apresenta na sua composição o monômero funcional 10-MDP, que apresenta um alto potencial para adesão química à hidroxiapatita

formando um sal de cálcio altamente insolúvel, e quanto menos solúvel o sal de cálcio de uma molécula ácida, mais intensa e estável é a adesão molecular ao substrato de base hidroxiapatita (Vargas *et al.*, 1997; Braz *et al.*, 2011). A presença do monômero 10-MDP poderia explicar o bom desempenho deste sistema adesivo em quaisquer das estratégias de união, pois, pelo seu potencial de condicionamento suave, ele também preservaria a hidroxiapatita dentro da camada híbrida submicrométrica, servindo como receptora para adesão química adicional. Considerando a dentina desproteïnizada, esta passaria a ter um alto conteúdo mineral, favorecendo a união química com este sistema adesivo (Braz *et al.*, 2011).

Estudos *in vitro* e experimentos histológicos e bacteriológicos demonstraram que após o preparo cavitário, bactérias podem ser encontradas nas paredes da cavidade e na lama dentinária, e que somente uma pequena fração de dentes estaria estéril após o preparo (Crone, 1968; Friedman, 1979). Assim, a esterilização da cavidade após o preparo tem sido preocupação de pesquisadores desde o século XIX (Miller, 1981). Dadas as limitações da época, estes testes foram efetuados com tendência ao empirismo. Com a evolução tecnológica, o desenvolvimento e conhecimento da biologia do dente, da microbiologia e do mecanismo de ação dos anti-sépticos, a procura de soluções mais eficazes e compatíveis aos tecidos dentários passou a ser realizada com caráter mais científico (Rode *et al.*, 1990).

O relato da formação de uma camada de smear layer durante o preparo cavitário (Eick *et al.*, 1970) levou a um novo enfoque sobre a limpeza cavitária. Essa camada é um depósito de microrganismos e de seus produtos, podendo interferir negativamente na adesão do material restaurador e que deveria ser removida na técnica convencional de adesão (Pashley, 1984). Entretanto, a parte mais profunda dessa camada funcionaria

como uma barreira mecânica, formando tampões, que impedem a saída de líquidos e uma possível invasão microbiana nos túbulos dentinários (Gwinnett, 1984).

Uma solução ideal para limpeza e desinfecção da dentina de um preparo cavitário deveria possuir alguns quesitos, tais como: ser bactericida ou pelo menos bacteriostática, remover os resíduos, manter os tampões, ser biocompatível, de fácil aquisição e utilização. Há consenso na literatura quanto à eficácia da clorexidina como agente antimicrobiano (Sant'anna, 2001). No entanto, quando se trata da ingerência dessa substância nas propriedades adesivas de materiais resinosos à dentina o assunto se torna controverso. Através de estudos com testes de cisalhamento, demonstrou-se que a aplicação do digluconato de clorexidina influenciou negativamente na resistência adesiva à dentina, aceitando a hipótese de que essa substância interferiria na hibridização da dentina pelos sistemas adesivos (Meiers, 1996). No entanto, outros estudos com a mesma metodologia (Perdigão *et al.*, 1994; El-Housseiny *et al.*, 2000) concluíram que a solução não influencia na resistência do adesivo à dentina. Estudos prévios utilizando os ensaios de tração demonstraram que a utilização da clorexidina a 2% também não alterou adversamente a adesão à dentina (Bocangel *et al.*, 2000; Say *et al.*, 2004).

Os valores encontrados com o teste de microtração em nossa pesquisa demonstraram não haver diferença estatisticamente significante entre os grupos, mesmo havendo um maior número de falhas prematuras no grupo onde não foi realizado o condicionamento ácido prévio e à aplicação de clorexidina 2%. Estes resultados corroboram com os estudos de Carrilho *et al.* (2000) e De Castro *et al.* (2003) que não encontraram alterações na resistência adesiva, mesmo quando o agente desinfetante foi utilizado após o condicionamento da dentina. A interferência da clorexidina na resistência adesiva à dentina estaria dependente do sistema adesivo utilizado, e que os



sistemas atuais não alteram sua adesividade após a aplicação dessa substância (Bocangel *et al.*, 2000).

Além disso, os trabalhos presentes na literatura divergem quanto ao momento em que se deve realizar a limpeza da cavidade. Neste estudo optou-se pela limpeza cavitária ativa, após o condicionamento ácido, quando o mesmo foi realizado, e previamente a aplicação do sistema adesivo, baseando-se na necessidade clínica de reduzir o número de microrganismos presentes na superfície, assim como da necessidade de diminuir a infiltração microbiana nos túbulos dentinários, após o condicionamento com ácido fosfórico (Bocangel *et al.*, 2000; De Castro *et al.*, 2003; Meiers *et al.*, 1996; Bengtson *et al.*, 2008).

Estudos a longo prazo são necessários para verificar a real eficácia da solução irrigante nas propriedades adesivas com diferentes protocolos de união, especialmente com novos sistemas adesivos com diferentes composições. O comportamento mecânico da interface adesiva pode ser alterada a longo prazo, especialmente quando observa-se alto número de falhas prematuras em estudos mais imediatos.

## **7 Conclusão**

Podemos concluir que os diferentes protocolos de união com o sistema adesivo Single Bond Universal não causaram alterações nos valores de resistência de união à microtração, independente da aplicação prévia de condicionamento ácido ou da solução de digluconato de clorexidina 2%. No entanto, o maior número de falhas prematuras encontradas quando a clorexidina foi aplicada, requer cuidado na indicação desta solução no procedimento adesivo restaurador.

## 8 Referências

1. AMARAL, F. L. B.; COLUCCI, V. PALMA-DIBB, R. G.; Corona, S. A. Assessment of in vitro methods used to promote adhesive interface degradation: a critical review. *J. Esthet. Restor. Dent.*, v. 19, n. 6, p. 340-354, 2007.
2. BENGTON, C. R. G.; BENGTON, A. L.; BENGTON, N.G.; TURBINO, M. L. Efeito da Clorexidina 2% na resistência de união de dois sistemas adesivos à dentina humana. *Pesq. Bras. Odontop. Clin.*, v. 8, n. 1, p. 51-56, 2008.
3. BOCANGEL, J. S.; KRAUL, A. O. E.; VARGAS, A. G.; DEMARCO, F. F.; MATSON, E. Influence of disinfectant solutions on the tensile bond strength of a fourth generation dentin bonding agent. *Pesq. Odontol. Bras.*, v. 14, n. 2, p. 107-111, 2000.
4. BRAZ, R.; RIBEIRO, A. I. A. M.; DANTAS, D. C.R.E.; CORREIA, T. C.; FIGUEIROA, F. A.; CAVALCANTI, A. L. Adesivos autocondicionantes : Efeito do condicionamento ácido e proteolítico na resistência de união. *Pesq. Bras. Odontoped. Clin. Integr.*, v. 11, n. 1, p. 41-46, 2011.
5. BRESCHI, L.; MAZZONI, A.; RUGGERI, A.; CADENARO, M.; DI LENARDA, R.; DE STEFANO DORIGO, E. Dental adhesion review: aging and stability of the bonded interface. *Dent. Mat.*, v. 24, n. 1, p. 90-101, 2008.
6. BUONOCORE, M. G.; A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J. Dent. Res.*, v. 36, n. 6, p. 849-853, 1995.
7. CARRILHO, M. R. O.; CARVALHO, R. M.; DE GOES, M.F.; DI HIPOLITO, V.; GERALDELI, S.; TAY, F. Rl. Chlorhexidine preserves dentin bond in vitro. *J. Dent. Res.*, v. 86, n. 1, p. 90-94, 2007.
8. CARVALHO, R.M.; Adesivos dentinários: fundamentos para aplicação clínica. *Rev. Dent. Res.*, v. 1, n. 2, p. 62-96, 1998.
9. CRONE, F. L. Deep dentinal caries from a microbiological point of view. *Int. Dent. J.*, v. 18, n. 3, p. 481-488, 1968.
10. DE MUNCK, J.; VAN LANDUYT, K.; PEUMANS, M.; POITEVIN, A.; LAMBRECHTS, P.; BRAEM, M. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J. Dent. Res.*, V. 84, n. 2, p. 118-132, 2005.
11. DILLENBURG, A.L.K. Resistência de união à microtração de dentina pré-hibridizada: Efeito dos métodos de tratamento de superfície e da temporização. 2004. 139f. Tese (Doutorado em Dentística – Faculdade de Odontologia Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
12. DE CASTRO, F.L.; DE ANDRADE, M.F.; DUARTE JUNIOR, S. L.; VAZ, L. G.; AHID, F. J. Effect of 2% chlorhexidine on microtensile bond strength of composite to dentin. *J. Adhes. Dent.*, v. 5, n. 2, p. 129-138, 2003.
13. EICK, J. D.; WILKO, R. A.; ANDERSON, C. H.; SORENSON, S. E. Scanning electron microscopy of cut tooth surfaces and identification of debris by use of electron microscopy. *J. Dent. Res.* v. 49, n. 6, p. 1359-1368, 1970.
14. ELI-HOUSSEINY, A. A.; JAMJOUM, H. The effect of caries detector dyes and cavity cleansing agent on composite resin bonding to enamel and dentin. *J. Clin. Pediatr. Dent.*, v. 25, n. 1, p. 57-63, 2000.
15. FRANCO, A. P. G. de O.; DOS SANTOS, F. A.; MARTINS, G. C. PILATTI, G. L.; GOMES, O. M.; GOMES, J. C. Desinfecção de cavidades com clorexidina. *UEPG. Ci. Biol. Saúde.*, v. 13, n. 1/2, p. 53-58, 2007.

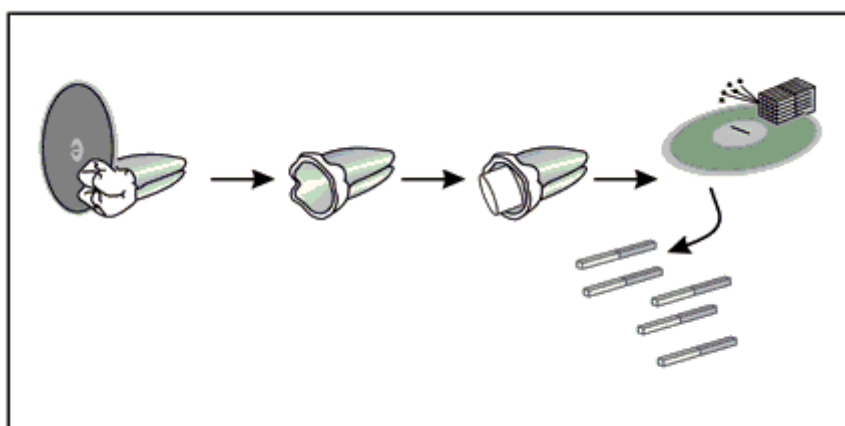
16. FRANKENBERGER, R.; KRAMER, N.; PETSCHT, A. Longterm effect of dentin primers on enamel bond strength and marginal adaptation. *Oper. Dent.*, v. 25, n. 1, p. 11-19, 2000.
17. FRIEDMAN, M. M. The qualitative and quantitative bacteria content of stained dentin: an experimental study. *Gen. Dent.*, v. 27, n. 6, p.38-44, 1979.
18. GWINNETT, A. J.; Smear layer: morphological considerations. *Oper. Dent.*, v. 3, p. 2-12, 1984.
19. HASHIMOTO, M.; OHNO, H.; SANO, H.; TAY, F. R.; KAGA, M.; KUDOU, Y.; OGUCHI, H.; ARAKI, Y.; KUBOTA, M. Micromorphological changes in resin-dentin bonds after 1 year of water storage. *J. Biomed. Mater. Res.*, v. 63, n. 3, p. 306-311, 2002.
20. HILGERT, L.A.; LOPES G. C.; ARAUJO, E.; BARATIERI, L. N. Adhesive procedures in daily practice: essential aspects. *Compend. Contin. Educ. Dent.*, v. 29, n. 4, p. 208-215, 2008.
21. KOMORI, P. C. P. Effect of 2% Chlorhexidine digluconato on the bond strength to normal versus caries-affected dentin. *Oper. Dent.*, v. 34, n. 2, p. 157-165, 2009.
22. MARTINS, G.; FRANCO, A.; GODOY, E.; MALUF, D.; GOMES, J.; GOMES, O. Adesivos dentinários. *RGO – Revista Gaúcha de Odontologia.*, v. 56, 2009.
23. MENA –SERRANO, A.; KOSE, C.; DE PAULA, E. A.; TAY, L. Y.; REIS, A.; LOQUERCIO, A. D.; PERDIGÃO, J. A new universal simplified adhesive : 6 – months clinical evaluation. *J. Esthet Restor Dent.*, v. 25, n. 1, p. 55-69, 2013.
24. MUÑOZ, M. A.; LUQUE, I.; HASS, V.; REIS, A.; LOGUERCIO, A. D.; BOMBARDA, N. H. C. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine., v. 41, p. 404–411, 2013.
25. MEIERS, J. C.; SHOOK, L. W. Effect of disinfectants on the bond strength of composite to dentin. *Am. J. Dent.*, v. 9, n. 1, p. 11-14, 1996.
26. MILLER, W. D. On the comparative rapidity with which different antiseptic should be used for sterilizing cavities before fillings? *Dent. Cosmos.*, v. 33, n. 5, p. 337-347, 1981.
27. NAGEM FILHO, H. NAGEM, H. D.; DIAS, A. R.; FIUZA, C. T. Efeito do condicionamento ácido na morfologia do esmalte. *Rev. FOB.*, v. 8, n. p. 79-85, 2000.
28. NEVES, A. C. C. Efeitos do ácido fosfórico nas concentrações de 10% ou 32% sobre a superfície do esmalte dental: estudo ao microscópio eletrônico de varredura. *Pós-Grad. Rev. Fac. Odontol. São José dos Campos.*, v. 2, n. 1, p. 35-39, 1999.
29. OLIVEIRA, N. A.; DINIZ, L. S. M.; SVIZERO, N. R.; D’ALPINO, P. H. P.; PEGORARO, C. A. C. C. Sistemas adesivos : Conceitos atuais e aplicações clínicas. *Rev. Dentística on line*, v. 19, p.06-14, 2010
30. PASHLEY, D. H.; CARVALHO, R. M. Dentine permeability and dentine adhesion. *J. Dentistry.*, v. 25, n. 5, p. 355-372, 1997.
31. PASHLEY, D. H.; Smear layer: physiological considerations. *Oper. Dent.* v. 3, n. 13, p. 13-29, 1984.
32. PERDIGÃO, J.; DENEHY, G. E.; SWIFT, E. J. Effects of chlorhexidine on dentin surfaces and shear bond strengths. *Am. J. Dent.*, v. 7, n. 2, p. 81-84, 1994.
33. PERDIGÃO, J.; SEZINANDO, A.; MONTEIRO, P. C. Laboratory bonding ability of a multi – purpose dentin adhesive. *American journal of Dentistry*, v. 25, n. 3, p. 153–158, 2012.

34. QUINTELLA, L. P. A. S.; KOMATSU, J. “Inlay” de RC confeccionada em preparo cavitário isolado com água. Ver. Assoc. Paul Cir. Dent., v. 50, n. 5, p. 403-406, 1996.
35. RODE, S. N.; FERREIRA Santos, J. F. Limpeza cavitária: remoção da camada de “smear”. Rev. Bras. Odontol., v. 47, n. 5, p. 46-51, 1990.
36. SANT’ ANNA, G. R.; BÖNECKER, M. J. S.; DUARTE, D. A.; SUGA, S. S. Caderno de odontopediatria. Cariologia: diagnóstico, controle e tratamento. Brasil. São Paulo: Santos, 82p. 2001.
37. SAY, E. C.; KORAY, F.; TARIM, B.; SOYMAN, M.; GULMEZ, T. In vitro effect of cavity disinfectants on the bond strength of dentin bonding systems. Quintessence Int., v. 35, n. 1, p. 56-60, 2004.
38. STANISLAWCZUK, R. AMARAL, R. C.; ZANDER-GRANDE, C.; GAGLER, D.; REIS, A.; LOGUERCIO, A. D. Chlorhexidine-containing acid conditioner preserves the longevity of resin-dentin bonds. Oper. Dent., v. 34, n. 4, p. 481-490, 2009.
39. TEN CATE, R.; Histologia Bucal – desenvolvimento, estrutura e função. In: TEN CATE, R. Estrutura do Esmalte. 5 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, p. 205-221, 2001b.
40. TURBINO, M. L.; SANTOS, L. A.; MATSON, E. Microdureza de resina composta fotopolimerizável: a cor da matriz experimental pode alterar os resultados dos testes? Pesqui. Odontol. Bras., v. 14, n. 3, p. 232-236, 2000.
41. VARGAS, M.A.; COBB, D. S.; ARMSTRONG, S. R. Resin-denti n shear bond strength and interfacial ultrastructure with and without hybrid layer. Oper. Dent. v. 22, n. 5, p. 159-166,

## Anexos

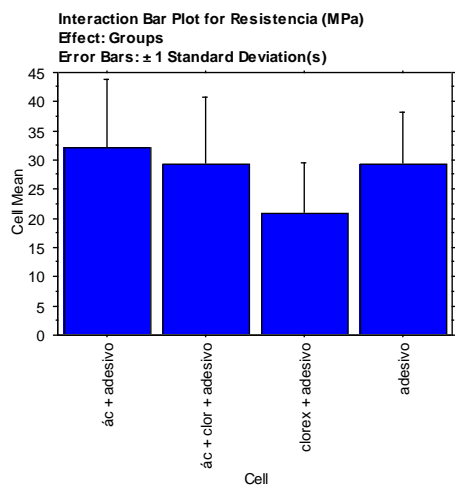
### Anexo 1

Figura 1: Esquema da sequencia de preparo e obtenção dos corpos de prova: da esquerda para a direita: remoção do esmalte oclusal e exposição da superfície plana de dentina; realização dos procedimentos de adesão; realização dos cortes perpendiculares entre si para obtenção dos corpos de prova em forma de paralelogramo.



### Anexo 2:

**Gráfico 1:** Resultados do teste de microtração em MPa



**Anexo 3:****Tabela 1:** Resultados do teste de microtração em MPa

Grupos	Com ácido fosfórico 37%	Sem ácido fosfórico 37%
Com clorexidina 2%	29,40 (11,31)	20,83 (8,72)
Sem clorexidina 2%	32,07 (11,70)	29,26 (9,06)

**Anexo 4:****Tabela 2:** Número de falhas prematuras por grupo:

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Falhas Prematuras	0	1	2	4