

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

FRANCIÉLE TAIS BOTH

AVALIAÇÃO LONGITUDINAL DE INTERFACES ADESIVAS DENTINÁRIAS  
UTILIZANDO DIFERENTES MÉTODOS DE APLICAÇÃO DE UM AGENTE  
INIBIDOR DE METALOPROTEINASES

Porto Alegre

2016

FRANCIÉLE TAIS BOTH

AVALIAÇÃO LONGITUDINAL DE INTERFACES ADESIVAS DENTINÁRIAS  
UTILIZANDO DIFERENTES MÉTODOS DE APLICAÇÃO DE UM AGENTE  
INIBIDOR DE METALOPROTEINASES

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

Orientadora: Profa. Dra. Maria Carolina  
Guilherme Erhardt

Porto Alegre

2016

CIP - Catalogação na Publicação

Both, Franciéle Tais  
AVALIAÇÃO LONGITUDINAL DE INTERFACES ADESIVAS  
DENTINÁRIAS UTILIZANDO DIFERENTES MÉTODOS DE  
APLICAÇÃO DE UM AGENTE INIBIDOR DE METALOPROTEINASES  
/ Franciéle Tais Both. -- 2016.  
42 f.

Orientadora: Maria Carolina Guilherme Erhardt.

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

1. restauração. 2. camada híbrida. 3.  
metaloproteínas. I. Erhardt, Maria Carolina  
Guilherme, orient. II. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente à Universidade Federal do Rio Grande do Sul por ter me dado a oportunidade de me formar Cirurgiã-Dentista.

À minha professora orientadora, Maria Carolina Guilherme Erhardt, um exemplo de profissional, mulher e ser humano. Obrigada, por todo apoio, incentivo e paciência.

Ao doutorando Marcelo Goulart e ao mestre Marcelo Totti, pelo tempo que disponibilizaram para me ajudar a realizar a parte prática desse projeto e pelos conhecimentos divididos.

Aos demais professores da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FO-UFRGS) por serem parte dessa formação e por terem contribuído de forma sem igual no meu aprendizado como Cirurgião-Dentista e como pessoa.

Aos meus colegas, em especial as minhas amigas: Fernanda Krieger, Marina Carniel, Laura Sasada, Juliane Severo, Flavia Scussel, Georgia Farina e Carolina Centenaro, sou grata por todo apoio, companheirismo, amizade e pelos momentos de estudo, vocês sem dúvida são o maior presente que a Odonto me deu.

Ao meu amigo e colega, de turma e de iniciação, Matheus Kury Rodrigues, sempre disposto a compartilhar conhecimentos, alegrias e um ombro amigo.

A minha mãe Clarice e ao meu pai Seroni, tenho vocês como exemplo e inspiração. Obrigada pelo amor incondicional, pelas broncas, pelo apoio e por tantas infinitudes de atitudes que me tornaram a pessoa que sou hoje. Sem vocês nada disso seria possível.

Ao meu irmão Igor, e a toda minha família, por estarem presentes e vibrarem a cada conquista minha.

E por fim, ao meu amor Daniel Bianchin, que esteve presente todos os dias nesses últimos cinco anos, compartilhou comigo todos os momentos. Agradeço pela compreensão, pelo amor e pela cumplicidade. Sem dúvida nenhuma é a minha metade. Quero compartilhar essa minha conquista contigo e todas as outras que ainda estão por vir!

## RESUMO

BOTH, Franciéle Tais. **Avaliação longitudinal de interfaces adesivas dentinárias utilizando diferentes métodos de aplicação de um agente inibidor de metaloproteinasas.** 2016. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.

O objetivo do presente estudo foi determinar a influência da clorexidina (CHX), quando utilizada diluída junto à água de irrigação do equipo odontológico ou quanto utilizada como um *primer* após condicionamento ácido, na resistência de união longitudinal à dentina humana hígida. 80 molares humanos hígidos foram selecionados e tiveram sua superfície oclusal planificada. Em seguida, os dentes foram aleatoriamente divididos em 5 grupos, que receberam os seguintes tratamentos de superfície: 1) lavagem do ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ) com água destilada (grupo controle); 2) lavagem do  $H_3PO_4$  com solução de CHX 2%; 3) lavagem do  $H_3PO_4$  com solução de CHX 5%; 4) aplicação de solução de CHX 2% e 5) aplicação de solução de CHX 5%. O sistema adesivo utilizado foi o Adper Scotchbond Multi-Use Plus (SBMP), e os dentes foram subsequentemente restaurados com a resina composta Filtek Z350 XT. Foram realizadas duas avaliações de tempo, a primeira após 24 horas de armazenagem em água destilada e a segunda após 12 meses de armazenamento. Os dentes foram fatiados nos eixos x e y produzindo espécimes em forma de palitos com  $1,0\text{ mm}^2$  de área adesiva final. Em seguida, os espécimes foram afixados em dispositivo de microtração, para realização do teste a  $0,5\text{ mm/min}$ . Após o teste, o padrão de fratura foi analisado em microscópio óptico (40x) e os valores de resistência de união foram expressos em MPa. A análise estatística foi realizada através dos testes two-way ANOVA e post-hoc de Tukey ( $p < 0,05$ ). Um espécime por grupo experimental foi seccionado em cortadeira metalográfica em fatias de 1 mm de espessura, para avaliação do padrão de formação da camada híbrida em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

O uso da clorexidina no equipo odontológico não diminuiu a resistência de união quando comparada ao grupo controle, independente da concentração e do tempo de armazenamento dos espécimes.

Os valores de resistência de união se mantiveram estáveis na avaliação após 12 meses de envelhecimento. Apesar da aplicação de clorexidina 5% ter diminuído a resistência de união inicial, após 12 meses, houve uma maior estabilidade deste grupo quando comparado aos demais. O padrão de formação da camada híbrida foi semelhante para todos os grupos experimentais, e não sofreu influência do envelhecimento em água destilada.

O uso da clorexidina para lavagem do ácido fosfórico não interferiu na resistência de união em ambos os tempos avaliados, independente da concentração da solução utilizada (2 ou 5%). Ao longo do tempo, todos os métodos de aplicação e concentrações de clorexidina foram efetivos na manutenção dos valores de resistência de união e no padrão de formação da camada híbrida.

Palavras-chave: Restaurações. Dentina. Camada híbrida. Clorexidina. Metaloproteinasas.

## ABSTRACT

**BOTH, Franciéle Tais. Long-term resin-dentin evaluation using different application methods of a metalloproteinase inhibitor 2016. 42 p. Final Paper (Graduation in Dentistry) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.**

The aim of the present study was to determine the influence of diluted chlorhexidine application protocols on long-term bond strength of human dentin. Eighty human molars (n=80) were coronally sectioned and randomly split into 5 groups, according to the following treatments: 1) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> rinsed with distilled water (control group); 2) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> rinsed with 2% chlorhexidine; 3) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> rinsed with 5% chlorhexidine; 4) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> rinsed with distilled water + 2% chlorhexidine application; 5) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> rinsed with distilled water + 5% chlorhexidine application. Adper Scotchbond Multi-Purpose Plus was used as the adhesive system and teeth were restored with composite resin (Filtek Z350 XT). Teeth were sectioned vertically into slices and posteriorly cut in sticks with adhesive area about 1 mm<sup>2</sup>. Teeth were stored in distilled water for 12 months. The specimens were fixed in a microtensile testing device to be tested at 0,5 mm/min. Afterwards, fracture patterns were examined in an optical microscope (40x). Bond strength values were expressed in MPa and analyzed by two-way ANOVA and Tukey's post-hoc tests (p<0.05). One sample of each experimental group was in 1 mm-thick slices so that evaluate the hybrid layer patterns through scanning electron microscopy (SEM). The use of chlorhexidine on dental unit did not reduce the bond strength when compared to the control group, regardless of the concentration and the specimen storage. The bond strength values were stable in the evaluation after 12 months of aging. Despite the chlorhexidine application 5% have decreased the initial bond strength after 12 months, there was a greater stability of this group compared to others. The pattern of the hybrid layer formation was similar for all experimental groups, and did not suffer the influence of aging in distilled water. The use of chlorhexidine for phosphoric acid washing did not affect the bond strength in both time periods, regardless of the concentration used (2 or 5%). Over time, all application methods and chlorhexidine concentrations were effective in maintaining the bond strength values and the hybrid layer patterns.

**Keywords:** Restorations. Dentine. Hybrid layer. Chlorhexidine. Metalloproteinases.

## LISTA DE FIGURAS

Figura1- Sequência de limpeza e corte dos dentes para os procedimentos restauradores.....	16
Figura 2- Materiais restauradores utilizados.....	18
Figura 3- Sequência de corte dos dentes para teste de microtração.....	20
Figura 4- Sequência de corte para Microscopia Eletrônica de Varredura.....	21
Figura 5- Microscopia Eletrônica de Varredura - análise imediata .....	25
Figura 6- Microscopia Eletrônica de Varredura - análise após 12 meses.....	26

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>PROPOSIÇÃO / OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>14</b>
3.1	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	14
3.2	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	14
3.3	SELEÇÃO, ARMAZENAMENTO E DESGASTE DOS DENTES .....	14
3.4	PROCEDIMENTOS ADESIVOS E RESTAURADORES .....	16
3.5	PREPARO DOS ESPÉCIMES PARA O TESTE DE MICROTRAÇÃO .....	18
3.7	ANÁLISE DOS DADOS .....	22
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
4.1	TESTE DE MICROTRAÇÃO .....	23
4.2	AVALIAÇÃO ESTRUTURAL.....	24
4.3	AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE FRATURA.....	27
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>32</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>
	<b>APÊNDICE A – TERMO DE DOAÇÃO DE DENTES HUMANOS .....</b>	<b>36</b>
	<b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>37</b>
	<b>ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO COMPESQ.....</b>	<b>39</b>
	<b>ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO CEP .....</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A substituição de restaurações deficientes é um dos procedimentos mais recorrentes da Odontologia Restauradora, representando uma grande fatia da demanda de trabalho do mercado atual, tanto na prática privada como pública<sup>(1-2)</sup>. Beck e colaboradores, em uma recente revisão de literatura<sup>(3)</sup> observaram que a maior causa de falha nos primeiros 4 anos em restaurações são as fraturas e os problemas na interface, como por exemplo a infiltração marginal.

Avanços nos materiais restauradores trouxeram novas perspectivas clínicas, devido às novas tecnologias empregadas para a sua fabricação e composição<sup>(5)</sup>. Assim, atualmente, um dos maiores desafios das pesquisas em Odontologia Adesiva é a busca por formas mais eficientes de proporcionar a perfeita união entre dois substratos de natureza diferentes: a natureza dental e o material restaurador adesivo<sup>(5-8)</sup>. A união do substrato dental com o material restaurador adesivo é feita buscando-se um padrão misto de união química e micromecânica entre os dois componentes<sup>(6, 9, 10)</sup>. A camada de tecido dentário desmineralizado, com fibras colágenas expostas impregnada por monômeros resinosos foi descrita como camada híbrida<sup>(11)</sup>, que é morfológicamente caracterizada por uma mescla de componentes orgânicos dentários provenientes da dentina, hidroxiapatita residual, monômeros resinosos e solvente<sup>(6, 12)</sup>. Um dos pilares que garante a estabilidade da camada híbrida é a correta impregnação e conversão de monômeros resinosos no interior do substrato dentário, o que promoverá o selamento da dentina e a retenção do material restaurador<sup>(6, 7)</sup>.

O exato mecanismo de degradação da camada híbrida ainda não está completamente elucidado<sup>(7,14,15)</sup>, porém acredita-se que o primeiro estágio de biodegradação seja a extração de polímeros resinosos através de água contida em nanoespaços dentro da camada híbrida<sup>(6)</sup>. Esses espaços existem devido a infiltração parcial de monômeros resinosos no tecido dentinário em conjunto ou não com uma incompleta polimerização, o que acarreta em áreas de dentina exposta sem a correta impregnação de polímeros<sup>(4, 6, 10, 14)</sup>. Morfológicamente, também pode ser resultado de uma diferença entre a profundidade de desmineralização promovida pelo condicionamento ácido e a profundidade de penetração dos monômeros resinosos no momento da aplicação do sistema adesivo<sup>(4, 6, 10,14)</sup>, gerando uma

região que consiste em fibrilas colágenas expostas, rodeadas por nano espaços interfibrilares preenchidos por água<sup>(4, 6, 14, 16)</sup>.

Há também evidência da degradação de fibrilas colágenas por meio de ação enzimática<sup>(6, 10, 18)</sup>. Um estudo realizado com microscopia Raman<sup>(19)</sup> mostrou que apenas 68% do conteúdo de bis-GMA presente originalmente em adesivos de condicionamento ácido total penetram na dentina desmineralizada, fato confirmado em estudos com análise imunohistoquímica que mostram fibrilas colágenas não completamente encapsuladas pelos monômeros resinosos<sup>(6,7,20)</sup>. A água que rodeia o colágeno não infiltrado pelos monômeros resinosos favorece a ação de enzimas proteolíticas do tipo metaloproteinases (MMPs) da matriz dentinária, que hidrolisam ativamente o substrato proteico<sup>(4,10, 16, 17,21)</sup>. Estas collagenases estão presentes na matriz colágena, e exercem sua ação mesmo em presença de inibidores bacterianos. As bactérias da cárie dental e da doença periodontal também podem ser fonte de enzimas que contribuem com a degradação proteolítica do colágeno desprotegido do seu recobrimento natural, a hidroxiapatita<sup>(4, 6, 14, 17)</sup>.

Atualmente as pesquisas que visam incrementar a união entre os materiais restauradores adesivos e o substrato dentário estão focadas em desenvolver métodos restauradores que permitam uma eficiente inibição das enzimas MMPs que hidrolisam colágeno<sup>(4, 6, 10,16, 17, 22)</sup>. A ação dessas enzimas na quebra das fibrilas colágenas se dá em meio aquoso e é dependente do íon zinco ( $Zn^{+2}$ ) e da ligação com fibronectinas que auxiliam na clivagem das fibrilas. A inativação dessas enzimas é feita por substâncias capazes de conectar-se ao sítio ativo da molécula impedindo que a mesma faça a clivagem das fibrilas colágenas<sup>(4,36, 37)</sup>. As MMPs estão associadas tanto a funções fisiológicas como patológicas e atuam fazendo a degradação da matriz extracelular.

Alguns estudos comprovaram que a clorexidina é uma substância com excelentes propriedades inibitórias das MMPs, mesmo em baixas concentrações<sup>(16,31)</sup>. A clorexidina é um agente antimicrobiano de amplo espectro comumente utilizado no tratamento de doenças orais<sup>(16)</sup>. As propriedades inibidoras de MMPs são possivelmente resultantes de sua propriedade quelante zinco/cálcio-dependente<sup>(16, 35)</sup>. A concentração mínima de clorexidina necessária para a completa inibição das MMPs parece ser de 0,002%<sup>(21)</sup>, entretanto a inibição de MMPs com baixas concentrações de clorexidina ocorrem em estudos com pó de dentina não desmineralizada<sup>(16)</sup>. Além disso, discute-se que a clorexidina em presença de cálcio

perde o potencial de inibição de MMPs, sendo assim necessário uma maior concentração deste componente para que o seu efeito inibitório seja mantido<sup>(16)</sup>.

Recentes estudos sobre a relação entre a clorexidina e o colágeno dentinário sugerem que pode haver uma competição entre o colágeno do tecido e as MMPs pela clorexidina, o que, por sua vez, exige concentrações altas desta substância para que a inibição das MMPs seja efetiva<sup>(47,48)</sup>. A aplicação de clorexidina por 30 segundos é suficiente para que haja a impregnação das fibrilas colágenas pela substância e consequente efeito inibitório de MMPs<sup>(30,31)</sup>. Esse efeito inibitório parece ser uma alternativa interessante para uma união mais duradoura entre material adesivo e elemento dentário<sup>(30,31)</sup>. A partir destas conclusões, a clorexidina tornou-se um dos mais populares inibidores de MMPs na prevenção da degradação das interfaces adesivas dentinárias<sup>(6, 10,26, 30)</sup>.

A utilização da clorexidina como um *primer* do sistema adesivo, ou seja, como um tratamento de superfície, aplicado após o condicionamento ácido e previamente ao sistema adesivo, permite a impregnação das fibrilas colágenas expostas após o condicionamento ácido e o seu selamento posterior pela aplicação do compósito possibilitando sua ação ao longo do tempo<sup>(28)</sup>. A clorexidina demonstrou ter mais afinidade com a dentina desmineralizada, e a ligação que ocorre entre a clorexidina e este tecido é reversível, porém não é desfeita por polímeros resinosos e esta parece ser a explicação para a ação desta substância ao longo do tempo<sup>(4)</sup>. O uso da clorexidina como inibidor das metaloproteinases dentinárias é mais efetivo do que o uso de inibidores específicos, pois ela também é capaz de inibir outras enzimas como as cisteínas e catepsinas, proteases que se localizam no tecido dentinário e também atuam na degradação

o da matriz colágena<sup>(6, 38)</sup>. Muitos estudos revelaram que a utilização da clorexidina com a função de *primer* de sistemas adesivos não interfere na resistência de união imediata, bem como na formação de camada híbrida<sup>(10,18,22,27,29)</sup>.

No entanto, o uso de solução de clorexidina como *primer* resulta na incorporação de um passo clínico ao protocolo adesivo, que já é considerado uma técnica complexa, fato o qual gera uma certa resistência por parte da comunidade científica e dos próprios clínicos na sua execução<sup>(6)</sup>. Recentemente tem-se discutido a utilização da clorexidina incorporada a composição do sistema adesivo ou seu uso junto com o agente ácido<sup>(22)</sup>. Ambos os métodos mostraram-se eficientes em reduzir

a perda de resistência de união dos adesivos ao longo do tempo e não parecem interferir no padrão de formação da camada híbrida<sup>(6, 18, 22, 27)</sup>.

Uma outra possibilidade seria a utilização da água de irrigação do equipo odontológico para aplicar a clorexidina nos preparos, após o condicionamento ácido, no momento em que se faz a lavagem do ácido. Essa forma de aplicação também não adicionaria passos clínicos à técnica e teria um custo baixo para implementação pelo clínico. Visto a grande falta de estudos explorando essa forma de aplicação da clorexidina, foi proposto neste trabalho investigar se a lavagem do ácido fosfórico com solução de clorexidina e a aplicação da solução como um *primer*, posteriormente a lavagem do ácido com água destilada, em diferentes concentrações, pode interferir na resistência de união longitudinal e no padrão de formação da camada híbrida em procedimentos restauradores adesivos.

## 2 PROPOSIÇÃO / OBJETIVOS

Objetivo geral:

Determinar a influência da aplicação da clorexidina, quando utilizada diluída junto à água de irrigação do equipo odontológico ou quando aplicada como *primer* previamente ao sistema adesivo, na resistência de união longitudinal à dentina humana hígida. A hipótese nula testada foi que a utilização de solução de clorexidina em diferentes concentrações, após condicionamento ácido, não interfere na resistência de união ao longo do tempo entre compósito e dentina, independente do método de aplicação.

Objetivos específicos:

Avaliar o padrão de formação da camada híbrida, através de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e o padrão de fratura dos espécimes através de microscopia óptica com 40 vezes de aumento.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os fatores em estudo deste trabalho *in vitro* foram: 1) tratamento da superfície dentinária, em cinco níveis (lavagem do ácido com água destilada; lavagem do ácido com solução de clorexidina 2%; lavagem do ácido com solução de clorexidina 5%, aplicação de clorexidina 2% e aplicação de clorexidina 5%), e 2) tempo, em dois níveis (24 horas – imediato, ou 12 meses).

As unidades experimentais foram constituídas por 80 molares humanos hígidos, que após preparo de superfície e armazenamento, totalizaram dez grupos experimentais com oito dentes em cada grupo. Cinco grupos foram avaliados em 24 horas e cinco grupos foram envelhecidos por 12 meses em água destilada. Um molar por grupo experimental foi seccionado em fatias de 1 mm de espessura para análise de microscopia eletrônica de varredura (MEV). A variável de resposta, resistência de união, em MPa (Mega Pascal) foi avaliada quantitativamente, através de ensaios de microtração. A análise do padrão de formação de camada híbrida foi avaliada através de MEV e a análise do padrão de fratura microscopia óptica.

#### 3.2 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O presente trabalho foi aprovado pelo Comitê de Pesquisa (COMPESQ) (ANEXO 1) da Faculdade de Odontologia de Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FO-UFRGS) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (CEP) via envio para a Plataforma Brasil (ANEXO 2).

Os dentes utilizados neste projeto foram obtidos através de doações realizadas após esclarecimentos sobre a pesquisa aos pacientes e assinatura do termo de doação de dentes (APÊNDICE A) e termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE B).

#### 3.3 SELEÇÃO, ARMAZENAMENTO E DESGASTE DOS DENTES

Foram selecionados 80 molares humanos hígidos, recém-extraídos, que foram armazenados em suspensão de timol a 0,1% (em peso) para desinfecção, a uma temperatura de  $5 \pm 1$  °C, até o momento de sua utilização.

O tamanho da amostra foi baseado em trabalhos prévios com o mesmo tipo de metodologia<sup>(22, 25, 32)</sup> e ajustado mediante cálculo amostral realizado baseado no valor do desvio padrão do sistema adesivo Adper Single Bond (DP = 6,51 MPa<sup>(39)</sup>), associados a um intervalo de confiança de 95%, e erro estimado de 5%. Assim sendo, foram utilizados 8 dentes para cada grupo experimental, sendo 7 dentes para a realização dos testes de microtração (n= 7) e 1 dente para a realização de Microscopia Eletrônica de Varredura. A unidade amostral adotada foi o dente.

Os dentes foram limpos manualmente com curetas periodontais e, em seguida, polidos em baixa rotação (Kavo do Brasil S.A. Ind. e Com., Joinville, SC, Brasil) com taça de borracha embebida em mistura de pedra pomes (SS White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) e água.

O esmalte oclusal foi removido, através de corte perpendicular ao longo eixo dental, com um disco diamantado de dupla face (Medical Burs Ind. e Com. de Pontas e Brocas Cirúrgicas LTDA, Cotia, SP, Brasil), na altura da junção amelo-dentinária. Após a exposição da superfície dentinária, a face oclusal de cada dente foi polida com lixas de carbeto de silício (Saint-Gobain Abrasivos LTDA, Guarulhos, SP, Brasil) acopladas em politriz mecânica (APL-4, AROTEC S.A., Cotia, SP, Brasil), sob constante irrigação à água. Foram utilizadas lixas de granulação decrescente, partindo da granulação 150, passando pelas granulações 320, 400 e 600. Após a planificação, os mesmos foram armazenados em água destilada a 4 °C ( $\pm 2$  °C).

Figura 1- Sequência de limpeza e corte dos dentes para os procedimentos restauradores.



A-Limpeza dos dentes com cureta periodontal, B- Corte da porção oclusal da coroa dentinária para exposição da dentina, C- Aspecto do dente pós corte, D- polimento da porção oclusal.

### 3.4 PROCEDIMENTOS ADESIVOS E RESTAURADORES

As amostras foram aleatorizadas, pelo site Randon.org, em cinco grupos, de acordo com os seguintes tratamentos de superfície:

**Lavagem do ácido com água destilada** - Condicionamento com ácido fosfórico a 37% (Condac 37 - FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil) durante 15 s, lavagem por 30 s com água destilada e secagem com leve jato de ar.

**Lavagem do ácido com solução de clorexidina 2%** - Condicionamento com ácido fosfórico a 37% (Condac 37 - FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil) durante 15 s, lavagem por 30 s com solução de clorexidina 2% e secagem com leve jato de ar.

**Lavagem do ácido com solução de clorexidina 5%** - Condicionamento com ácido fosfórico a 37% (Condac 37 - FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil) durante 15 s, lavagem por 30 s com solução de clorexidina 5% e secagem com leve jato de ar.

**Lavagem do ácido com água destilada e aplicação de clorexidina 2%** - Condicionamento com ácido fosfórico 37% (Condac 37 - FGM Produtos

Odontológicos, Joinville, SC, Brasil) durante 15 s, lavagem com água destilada por 30 s e secagem com leve jato de ar. A solução de clorexidina 2% foi aplicada por 120 s com *microbrush* (Cavibrush - FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil) sob fricção, e posteriormente a dentina foi delicadamente seca com jato de ar.

#### **Lavagem do ácido com água destilada e aplicação de clorexidina 5% -**

Condicionamento com ácido fosfórico 37% (Condac 37 - FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil) durante 15 s, lavagem com água destilada por 30 s e secagem com leve jato de ar. A solução de clorexidina 5% foi aplicada por 120 s com *microbrush* (Cavibrush - FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil) sob fricção, e posteriormente a dentina foi delicadamente seca com jato de ar.

A solução de clorexidina utilizada para lavagem do ácido foi obtida através da diluição de clorexidina 100% manipulada em farmácia de manipulação (Drogamaster Farmácia de Manipulação, Porto Alegre, RS, Brasil) em água destilada em um recipiente de 200 ml, de tal forma que o recipiente contenha esse volume de solução de clorexidina 2% e 5% para aplicação. A realização dessa diluição foi feita de acordo com a fórmula  $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$ , em que a variável a ser calculada foi o volume inicial de concentração de clorexidina 100%. Dessa forma para a solução 2% foi feito o seguinte cálculo:  $V_1 \times 100\% = 200 \text{ ml} \times 2\%$ , sendo o volume de solução 100% utilizado para conseguir-se a solução aquosa de 2% de 4 ml diluídos em 196 ml de água destilada. Da mesma forma aplicou-se o cálculo para a solução 5%, sendo necessário uma diluição de 10 ml de clorexidina 100% em 190 ml de água destilada.

Quadro-1 Sistema adesivo utilizado no estudo.

Material	Composição	Fabricante	Modo de aplicação
<b>Adper Scotchbond Multi-Use</b> <b>Lote: N530227</b> <b>Validade:</b> <b>2016-10</b>	Primer: HEMA, copolímero do ácido polialcenóico, água pH = 3,3	3M ESPE Dental Products Division, St. Paul, MN, Estados Unidos	Aplicação do primer por 10 s, evaporação do solvente com jato de ar por 5 s. Aplicação de uma camada do adesivo, fotoativação por 20 s
	Adesivo: Bis-GMA, HEMA, amina terciária, canforoquinona pH = 8,2		

A resina composta Filtek Z350XT (3M ESPE Dental Products Division, St. Paul, MN, Estados Unidos) foi inserida em 3 incrementos de 2 mm sobre a superfície previamente tratada, sendo cada incremento fotoativado por 40 s com o aparelho Radii-cal (SDI Limited Bayswater, Victoria 3153, Austrália), que teve sua potência aferida previamente à confecção das restaurações em radiômetro acoplado ao carregador do aparelho, estando essa potência em  $1200\text{mW}/\text{cm}^2$ . Estas foram feitas formando um platô na porção coronária. Os materiais restauradores utilizados estão expostos na Figura 2.

Imediatamente após a finalização da restauração, os dentes tiveram sua porção radicular seccionada com disco diamantado de dupla face (Medical Burs Ind. e Com. de Pontas e Brocas Cirúrgicas LTDA, Cotia, SP, Brasil), expondo a câmara pulpar para que a mesma fosse restaurada com resina composta Filtek Z350XT (3M ESPE Dental Products Division, St. Paul, MN, Estados Unidos) e sistema adesivo Adper Single Bond 2 (3M ESPE Dental Products Division, St. Paul, MN, Estados Unidos) conforme as instruções do fabricante.

Figura 2 - Materiais restauradores utilizados.



A – Sistema Adper Scotchbond Multi-Usó. B – Sistema adesivo Adper Single Bond 2. C – Resina composta Z350 XT

### 3.5 PREPARO DOS ESPÉCIMES PARA O TESTE DE MICROTRAÇÃO

Terminada a etapa restauradora, os dentes foram fixados em uma placa acrílica com cera pegajosa (KOTA Ind. e Com. LTDA, São Paulo, SP, Brasil), paralelos ao seu longo eixo, para serem adaptadas à cortadeira metalográfica (EXTEC ® Labcut 1010 - Low Speed Diamond Saw, Extec Corp., Enfield, CT, Estados Unidos). Secções seriadas com espessura de 1,0 mm foram realizadas

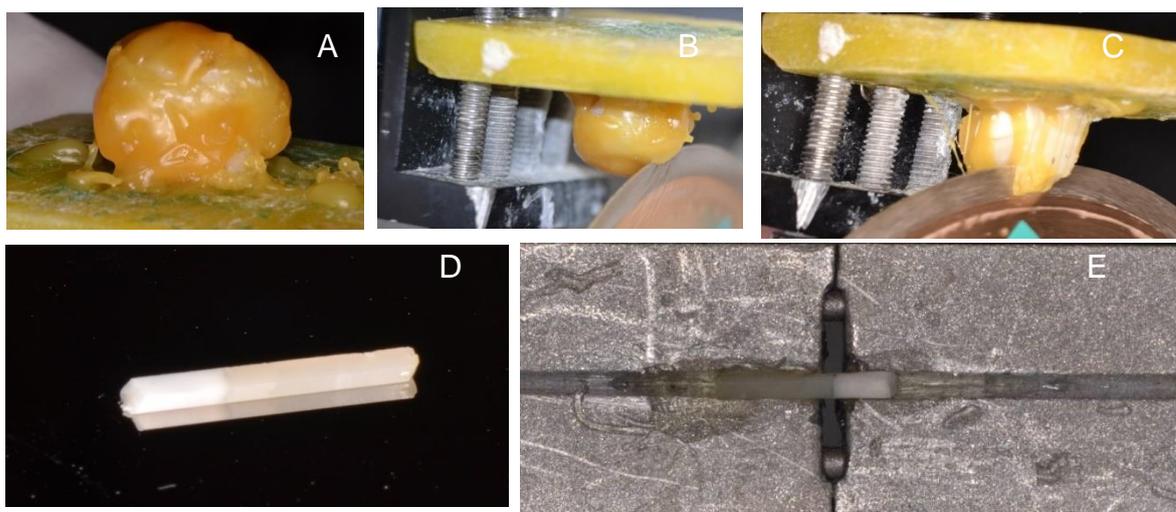
através de um disco diamantado de alta concentração (Extec 12235, Extec Corp., Enfield, CT, Estados Unidos), sob irrigação constante com água destilada. Em seguida, a base dos espécimes foi rotada em 90 graus, para a realização de novas secções seriadas com espessura de 1,0 mm, sob irrigação constante com água destilada, para a obtenção de espécimes em forma de palitos com uma área adesiva final de aproximadamente 1,0 mm<sup>2</sup>. Os palitos foram armazenados em água destilada a 4 °C ( $\pm$  2°C), com trocas semanais, até o momento da realização do teste de microtração. Um grupo foi testado imediatamente (24 horas após o corte) e o segundo grupo após 12 meses de envelhecimento das amostras (n=7). Foram avaliados 7 dentes por grupo experimental, sendo que cada unidade amostral contou com 7 palitos, os quais foram submetidos a teste de tração e posteriormente foi estabelecida a média entre eles.

Os espécimes selecionados tiveram a área da interface adesiva mensurada com paquímetro digital (Mitutoyo MDC Lite 293, Mitutoyo Sul Americana São Paulo, SP, Brasil), e foram individualmente afixados ao dispositivo de microtração (Odeme Equipamentos Médico e Odontológicos LTDA, Joaçaba, SC, Brasil), em máquina de ensaio universal (INSTRON 3360, Illinois Tool Works Inc., Glenview, IL, Estados Unidos), com um adesivo à base de cianoacrilato (Super Bonder, Henkel Loctite Adesivos LTDA, Itapevi, SP, Brasil) pelas suas extremidades, de modo a posicionar a área de adesão perpendicular ao longo eixo da força de tração. Na Figura 3 está ilustrado o preparo dos espécimes para o teste de microtração.

Os testes foram realizados com velocidade constante de 0,5 mm/min. Os valores máximos da resistência de união, em quilograma-força (kgf), foram registrados no momento da fratura, logo após o término dos movimentos da máquina de ensaio. Os dados foram coletados para posterior cálculo da resistência de união, com valores finais expressos em MPa, fazendo-se a razão da força, fornecida em Newton (N) pela máquina de ensaio, pela área adesiva em milímetros quadrados (mm<sup>2</sup>) previamente aferida de cada espécime. Após a realização dos testes de microtração, cada espécime foi observado em microscópio óptico (SZ 51 Olympus Optical do Brasil Ltda, São Paulo, SP, Brasil) para a definição do padrão de fratura em: 1) coesiva em resina composta, 2) coesiva em dentina, 3) mista em resina composta e/ou dentina e 4) adesiva.

Os testes de microtração foram realizados no Laboratório de Biomateriais e Cerâmicas Avançadas (LABIOMAT) da Faculdade de Engenharia de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Figura 3 - Sequência de corte dos dentes para teste de microtração.



A – Inclusão do dente em cera para fixação em placa acrílica para corte em cortadeira metalográfica, B – Corte das fatias em cortadeira metalográfica, C – Giro do espécime em 90° e novo corte seriado para obtenção dos palitos, D – Aspecto dos palitos, E – Palito afixado em *jig* para ensaio de microtração.

### 3.6 PREPARO DOS ESPÉCIMES PARA AVALIAÇÃO QUALITATIVA ESTRUTURAL (MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA)

Terminada a etapa restauradora, um dente de cada grupo experimental foi separado e fixado em placa acrílica com cera pegajosa (KOTA Ind. e Com. LTDA, São Paulo, SP, Brasil) perpendicularmente ao seu longo eixo para serem adaptados à cortadeira metalográfica (EXTEC® Labcut 1010 - Low Speed Diamond Saw, Extec Corp., Enfield, CT, Estados Unidos). Secções seriadas foram realizadas através de um disco diamantado de alta concentração (Extec 12235, Extec Corp., Enfield, CT, Estados Unidos), sob irrigação constante com água destilada, originando fatias de aproximadamente 1 mm de espessura.

As fatias foram polidas manualmente com lixas d'água de granulação 1200 e 1500 (Saint-Gobain Abrasivos Ltda., Jundiaí, SP, Brasil) com movimentos circulares,

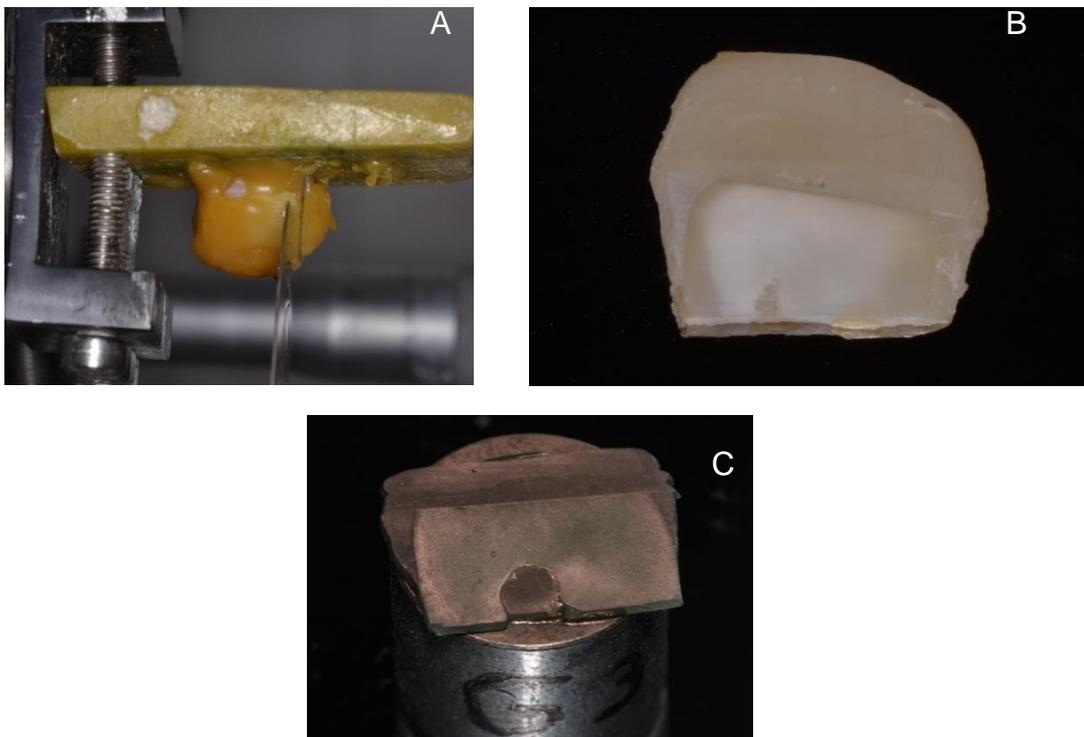
sob constante irrigação com água destilada, para manter a superfície o mais plana possível. Após o polimento as fatias foram lavadas e condicionadas com ácido fosfórico a 37% (Condac 37 - FGM Produtos Odontológicos, Joinville, SC, Brasil) por 15 s, lavados com água destilada por 15 s, e secos com papel absorvente. Em seguida os espécimes receberam tratamento desproteinizante com solução de hipoclorito de sódio a 1% (líquido de Milton) por 120 s, lavados com água destilada por 15 s e secos com papel absorvente.

Após o preparo os corpos-de-prova foram afixados em *stubs* e acondicionados por 24 horas em uma estufa de cultura (EL 1.1 – Odontobrás, Ribeirão Preto, SP, Brasil) para a secagem e, após esse período de tempo, foram levados a um metalizador (Med 10, Balzers Liechtenstein) para aplicação de uma delgada película de ouro a fim de se realizar a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) para a análise da camada híbrida dos diferentes grupos experimentais deste estudo. Na Figura 4 estão ilustrados o corte e a metalização das fatias para a análise em MEV.

As amostras foram analisadas em microscópio eletrônico (JEOL JSM 5800LV, JEOL, Japão) e fotomicrografias foram obtidas das regiões mais expressivas da camada híbrida com um aumento de 1500 e 3000 vezes.

A análise de MEV foi realizada no Centro de Microscopia Eletrônica (CME) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Figura 4 - Sequência de corte para Microscopia Eletrônica de Varredura.



A – Corte das fatias em cortadeira metalográfica, B – Aspecto das fatias, C Fatia afixada em *stub* para Microscopia Eletrônica de Varredura.

### 3.7 ANÁLISE DOS DADOS

A forma de distribuição dos dados foi verificada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov revelando uma distribuição normal da amostra. Sendo assim, as médias de resistência de união obtidas no teste de microtração (expressas em MPa) foram analisadas através do teste de análise de variância de duas vias (Two-way ANOVA) e após submetidas ao teste post-hoc de Tukey. O software utilizado para a realização do teste estatístico foi o SAS® University Edition (©SAS Institute Inc., SAS Campus Drive, Cary, North Carolina 27513, Estados Unidos). Para ambos os testes foi adotado o nível de significância de 5%.

As imagens obtidas por Microscopia Eletrônica de Varredura e o padrão de fratura dos espécimes não foram submetidos a testes estatísticos, sendo suas análises feitas de forma qualitativa e descritiva.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 TESTE DE MICROTRAÇÃO

A análise de variância dos valores de resistência à tração demonstrou diferenças estatísticas significativas para o fator tempo ( $p=0,043$ ) e para o fator tratamento de superfície ( $p= 0,002$ ). No entanto, não foi verificada interação significativa entre os fatores em estudo ( $p= 0,794$ ).

Vale ressaltar que, em função da normalidade dos dados e da homogeneidade das variâncias, não houve a necessidade de transformação de dados (verificado através do teste de Kolmogorov-Smirnov). O Teste Tukey foi então empregado para evidenciar as diferenças estatísticas significativas entre cada fator em estudo.

Os resultados desta análise estão representados na Tabela 1. Pode-se observar que quanto ao tratamento de superfície, na avaliação imediata, houve diferença significativa entre o grupo controle e o grupo de aplicação de clorexidina 5%. Após 12 meses de armazenamento em água destilada, pode-se observar que não existe mais tal diferença. Não houve diferenças estatísticas entre os grupos que receberam aplicação de clorexidina 2 % e lavagem com clorexidina 2% ou 5%. Também não foi observada influência da utilização da clorexidina como *primer* previamente à aplicação do adesivo ou durante a lavagem do ácido fosfórico, independentemente da concentração da solução de clorexidina utilizada após 12 meses .

Quanto a variável tempo observamos que os valores de resistência de união se mantiveram estáveis após 12 meses de envelhecimento em água, para todos os grupos experimentais.

Tabela 1- Média (desvio padrão) de resistência de união em MPa em função do tempo e do tratamento de superfície.

Tratamento de superfície	N	Tempo	
		Imediato	12 meses
Água	7	38,0 (16,4) Aa	33,7 (4,9) Aa
Lavagem com clorexidina 2%	7	30,2 (5,8) Aab	27,3 (7,1)Aa
Lavagem com clorexidina 5%	7	29,6 (7,6) Aab	27,8 (7,4) Aa
Aplicação de clorexidina 2%	7	37,0 (5,5) Aab	30,6 (6,3) Aa
Aplicação de clorexidina 5%	7	26,4 (7,1) Ab	25,0 (6,3) Aa

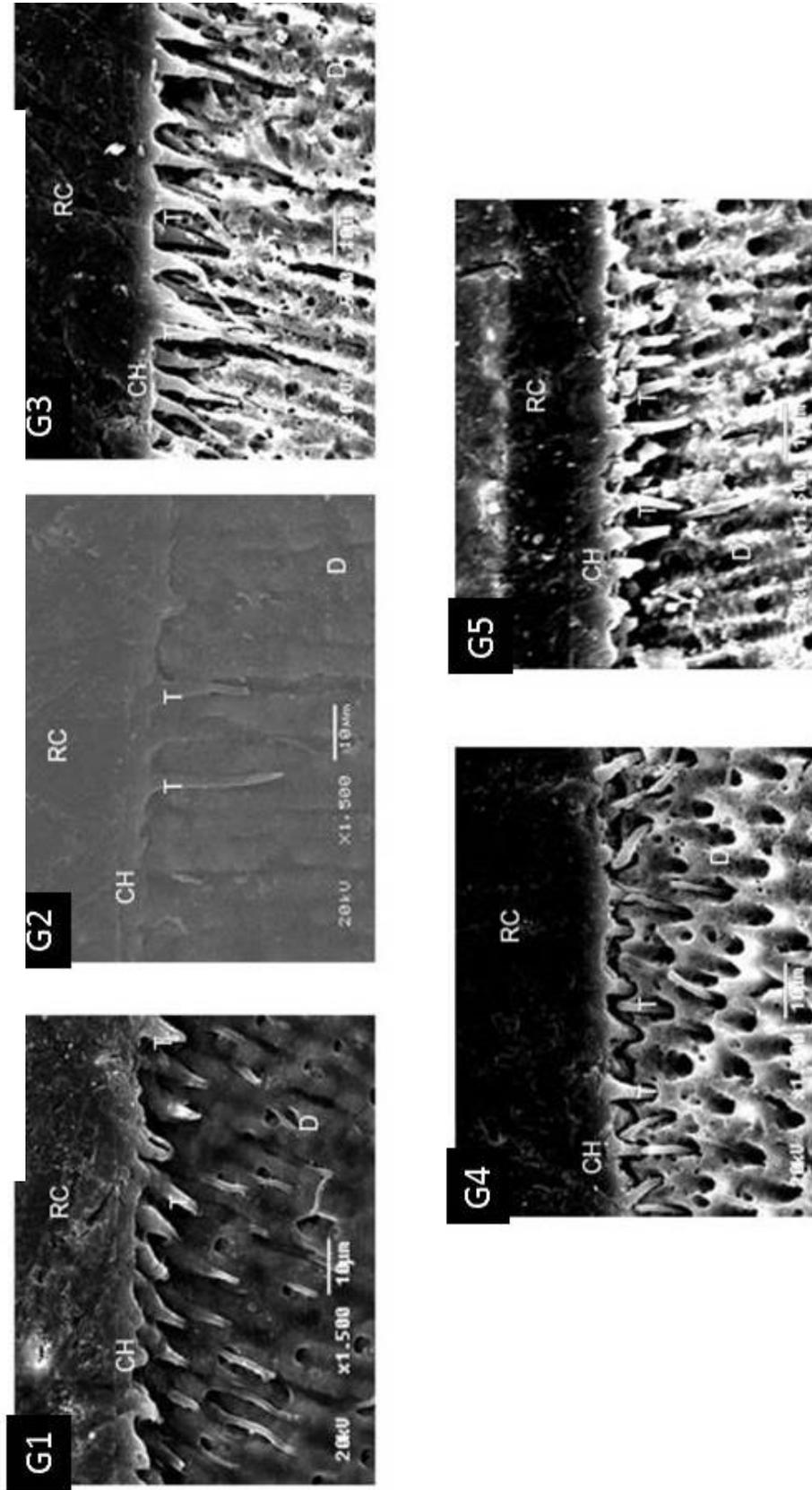
Médias seguidas de letras distintas (maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical) diferem estatisticamente entre si ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4.2 AVALIAÇÃO ESTRUTURAL

A avaliação estrutural do padrão de formação de camada híbrida foi feita por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Como observado nas imagens (Figuras 7 e 8), o padrão de formação de camada híbrida foi semelhante para todos os grupos experimentais, independentemente do tratamento de superfície realizado. Após 12 meses de armazenamento em água, não foi possível observar diferenças estruturais na camada híbrida formada, não sendo detectadas zonas de degradação como *gaps* ou porosidades.

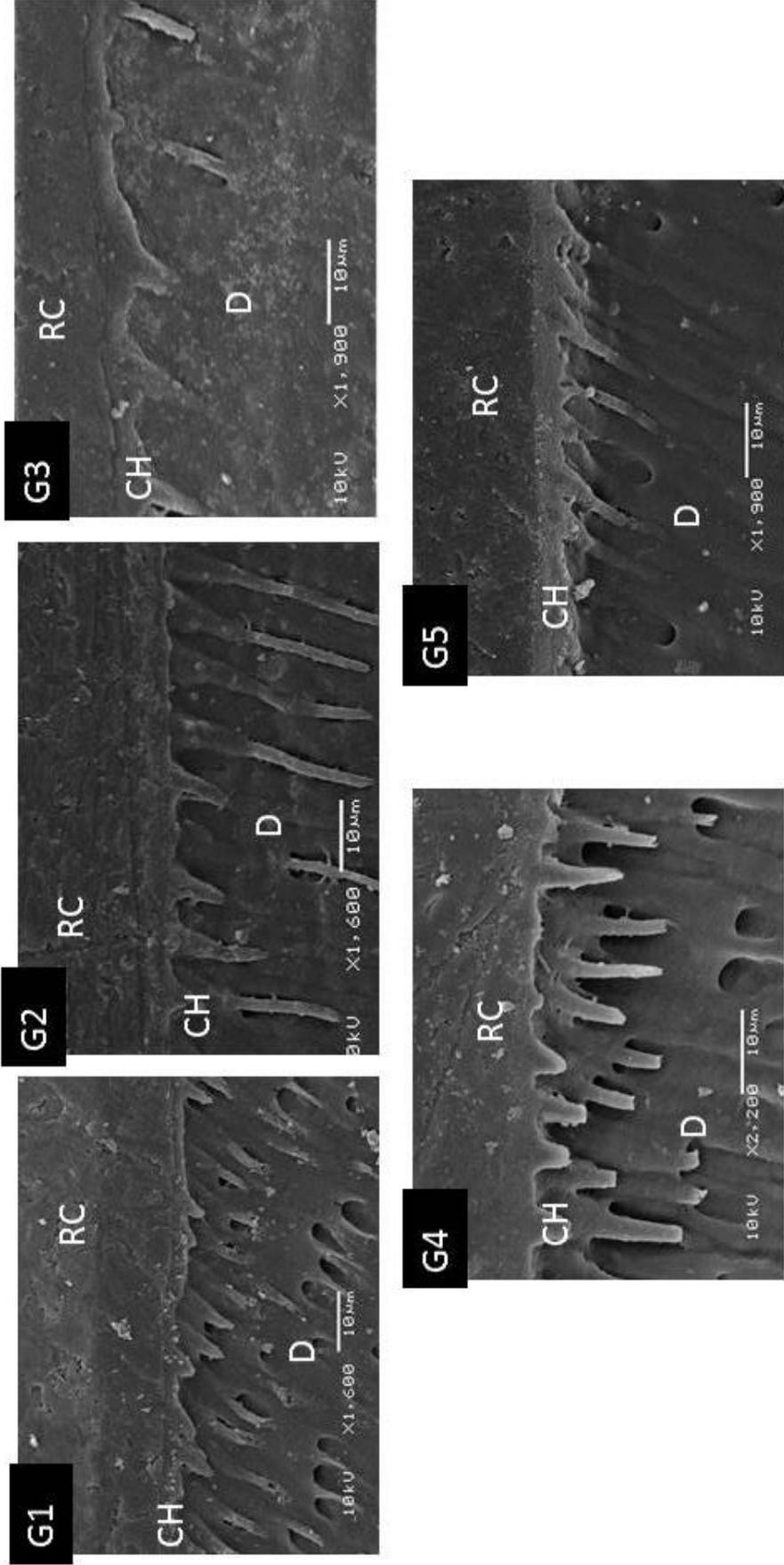
Observa-se uma camada híbrida homogênea, apresentando formação de *tags* resinosos compatíveis morfologicamente com os normalmente observados para sistema adesivos convencionais de 3 passos.

Figura 5- Microscopia Eletronica de Vareadura, avaliação imediata.



G1- Grupo 1 (controle) G2- Grupo 2 (lavagem com clorexidina 2%) G3 – Grupo 3 (lavagem com clorexidina 5%) G4- Grupo 4 (aplicação clorexidina 2 %) G5- Grupo 5 (aplicação de clorexidina 5%) RC -Resina Composta D- Dentina CH – Camada Híbrida

Figura 6- Microscopia Elettronica de Varedura, avaliação 12 meses após.

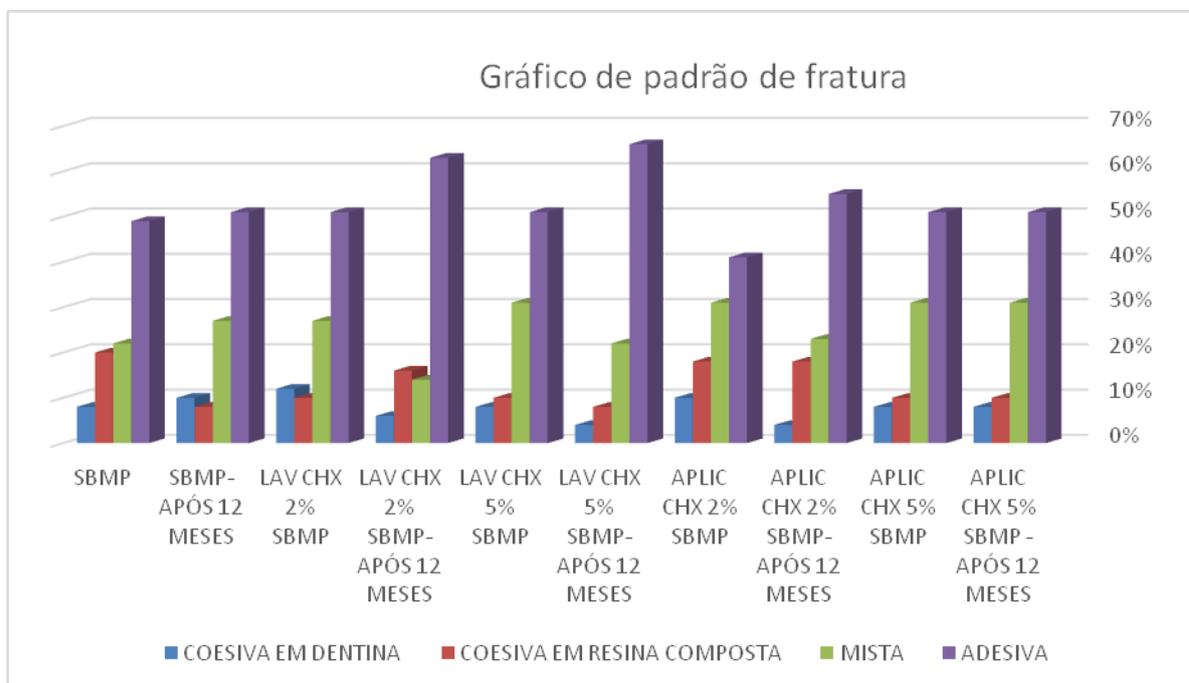


G1- Grupo 1 (controle) G2- Grupo 2 (lavagem com clorexidina 2%) G3 – Grupo 3 (lavagem com clorexidina 5%) G4- Grupo 4 (aplicação clorexidina 2 %) G5- Grupo 5 (aplicação de clorexidina 5%) RC -Resina Composta D- Dentina CH – Camada Híbrida

#### 4.3 AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE FRATURA

O padrão de fratura foi observado em microscópio óptico (SZ 51 Olympus Optical do Brasil Ltda, São Paulo, SP, Brasil) e definido como: 1) coesiva em resina composta, 2) coesiva em dentina, 3) mista em resina composta e/ou dentina e 4) adesiva. A distribuição dos padrões de fratura nos diferentes grupos experimentais está disposta no Gráfico 1.

Gráfico 1- Distribuição do padrão de fratura segundo os grupos experimentais (porcentagem) na avaliação imediata e após 12 meses de armazenagem.



Fonte: do autor

Em todos os grupos ocorreu um maior número de fraturas adesivas (em torno de 50%), seguido por fraturas mistas. Pode-se observar um número reduzido de fraturas coesivas, tanto em resina composta como em dentina para a maioria dos grupos. Foi possível notar também, que os grupos com maior número de fraturas adesivas foram os grupos com lavagem de clorexidina 2% e 5%, após 12 meses. Para o grupo de lavagem com clorexidina 2%, na avaliação após 12 meses, o número de fraturas coesivas foram maiores, que o número de fraturas mistas. Cabe ressaltar que após o período de envelhecimento os percentuais de fraturas adesivas nos grupos 2 e 3 ultrapassaram 60%. No grupo controle, na avaliação imediata, pode-se observar um número maior de fraturas coesivas em resina, sendo esse muito próximo ao valor de fraturas mistas.

## 5 DISCUSSÃO

O objetivo do presente trabalho foi propor um tratamento de superfície que possibilite prolongar a vida útil das restaurações adesivas sem que haja necessidade de tornar a técnica restauradora ainda mais complexa ou sensível. Para tanto se avaliou o tratamento da superfície dentinária com clorexidina, importante inibidor de metaloproteinases<sup>(24)</sup>, em diferentes concentrações (2% e 5%) e formas de aplicação (água de irrigação do equipo odontológico ou aplicação como *primer* após o condicionamento ácido). Após 12 meses de envelhecimento mediante armazenamento em água destilada, essas amostras foram submetidas a novos testes para observar os efeitos destes tratamentos de superfície ao longo do tempo.

Os resultados do teste de microtração mostraram que o uso de clorexidina como solução na água do equipo odontológico não interferiu na resistência de união imediata, quando comparado o grupo controle. No entanto, quando a clorexidina foi aplicada como um *primer* após o condicionamento ácido na concentração de 5%, houve um decréscimo significativo dos valores de resistência de união. Após 12 meses de envelhecimento em água, já não foi possível detectar diferença estatística entre esses grupos experimentais. Também não foi observada influência da utilização da clorexidina como *primer* previamente à aplicação do adesivo, independentemente da concentração da solução de clorexidina utilizada, após envelhecimento de 12 meses. Tendo em vista os resultados obtidos no presente estudo, a hipótese nula foi parcialmente confirmada (TABELA 1).

Nos últimos anos, muitos estudos tem sido desenvolvidos acerca da utilização da clorexidina nas interfaces adesivas e sua capacidade de inibir as metaloproteinases. Nesses trabalhos, a utilização de clorexidina 2% vem sendo muito empregada<sup>(10, 22,31)</sup>. Alguns deles mostraram que a clorexidina é efetiva em diminuir a perda de resistência de união ao longo do tempo<sup>(25,32)</sup>, e sua utilização como um *primer* do sistema adesivo não afeta a resistência de união imediata e o padrão de formação da camada híbrida sendo o tempo máximo em avaliação de 2 anos. Murthy et al. (2012), mostraram que a utilização de clorexidina 0,2% utilizada para lavagem do ácido fosfórico interferiu negativamente na resistência de união, o que vai contra os resultados do presente estudo, porém em sua metodologia foi utilizada uma concentração baixa (0,2%) e um tempo de irrigação curto (15 s), fatores esse que podem ter colaborado para as diferenças nos resultados obtidos.

Ainda não está estabelecida a concentração ideal de utilização de clorexidina, porém os estudos mais recentes mostram que concentrações mais altas deste agente inibidor de metaloproteinases tem uma taxa de sucesso maior<sup>(23)</sup>. No presente estudo, na avaliação após 12 meses, ambos os usos da solução de clorexidina 2% e 5% (tanto para lavagem do ácido fosfórico quanto para aplicação como *primer* ao sistema adesivo) comportaram-se de maneira similar sem afetar a resistência de união, e sem interferir no padrão de formação da camada híbrida (FIGURA 6). Esses resultados podem ser observados em outros trabalhos já realizados<sup>(10, 22, 24, 25)</sup>, e sugerem que a irrigação com clorexidina no momento da lavagem do ácido pode ser efetiva em preservar a resistência de união em restaurações adesivas, ao longo do tempo. Além disso, esta forma de utilização da clorexidina não implica no acréscimo de mais uma etapa clínica, sendo assim diminuída a sensibilidade técnica e o tempo de execução dos procedimentos adesivos.

São poucos os trabalhos que utilizaram clorexidina 5% como tratamento de superfície na literatura<sup>(26, 28)</sup>. Esses trabalhos têm conclusão estimuladora quanto ao uso dessa substância, quando utilizada aplicando-a como *primer* sobre a superfície<sup>(26)</sup>. No presente estudo pode-se observar uma redução nos valores de resistência de união na avaliação imediata no grupo que utilizou aplicação de clorexidina 5%. Porém a mesma técnica após 12 meses, mostrou ser efetiva para diminuir a perda de adesão quando comparado ao grupo controle. O estudo de Mobarak<sup>(28)</sup> mostrou que a clorexidina 5% é efetiva em frear a perda de resistência de união em um período de 2 anos<sup>(28)</sup>. No presente trabalho apesar da queda inicial dos valores de resistência união do grupo que recebeu aplicação de clorexidina 5%, observa-se que o mesmo, apesar de não significativo, apresentou os menores valores de queda de resistência de união no período de 12 meses. A taxa de sucesso das restaurações ao longo do tempo depende de uma manutenção desses valores.

Mobarak<sup>(28)</sup> observou também que faixas de concentração de clorexidina 2% não é efetiva por um período maior que 2 anos. O autor argumenta que a clorexidina tem substantividade nos tecidos dentários, mas que essa substantividade é dependente da concentração<sup>(28)</sup>. No presente estudo, as amostras foram envelhecidas por 12 meses, e não houveram alterações significativas nos valores de resistência de união (TABELA 1). Adicionalmente, pode-se observar um padrão de formação de camada híbrida semelhante em todos os grupos, em ambos os tempos

de avaliação experimental (FIGURAS 5 E 6). Porém, ainda são necessários estudos com um maior de tempo de envelhecimento das amostras, para que seja possível ter mais evidências sobre a utilização desta nova técnica e também da concentração ideal.

As microfotografias (FIGURAS 5 E 6) realizadas a partir de análise de Microscopia Eletrônica de Varredura, revelaram padrões semelhantes de formação de camada híbrida, sem influência do tratamento de superfície com os diferentes métodos e concentrações de clorexidina. Avaliando-se os dois tempos, também não podemos observar diferenças nos padrões morfológicos da camada híbrida.

A avaliação da resistência de união foi realizada utilizando-se o teste de microtração, um método laboratorial eficiente na comparação de técnicas restauradoras em tempos diferentes, nas mais diversas regiões dentais disponíveis para adesão, fornecendo vários espécimes advindos do mesmo dente<sup>(22, 24)</sup>. As amostras, com 1mm<sup>2</sup> de interface adesiva, foram armazenadas em água destilada com trocas semanais, para que não ocorresse proliferação de bactérias. O uso desta metodologia de armazenamento e envelhecimento de interfaces adesivas dentinárias encontra-se largamente embasado na literatura<sup>(42,43)</sup>. O adesivo utilizado, Scotchbond Multi-Purpose, é considerado o sistema padrão ouro para adesivos convencionais<sup>(44)</sup>, apresentando altos valores de resistência de união, bem como estabilidade micromorfológica ao longo do tempo<sup>(44,45,46)</sup>. As falhas produzidas após o teste de microtração foram em grande parte adesivas, seguidas de fraturas mistas. Esta distribuição de padrão de fratura encontra-se em acordo com outros trabalhos previamente publicados<sup>(22, 28)</sup>. Um número reduzido de fraturas coesivas tanto em resina como em dentina puderam ser observadas nesse estudo, provavelmente em função do próprio designe do teste de microtração, que trabalha com interfaces adesivas de tamanho reduzidos<sup>(22, 28)</sup>.

Estudos mais recentes<sup>(50)</sup>, relatam que o principal motivo para o insucesso das restaurações está vinculado com o risco do paciente em desenvolver carie. Pacientes que se mantem controlados e que acompanham suas restaurações tem uma longevidade e taxa de sucesso maior das restaurações, sendo assim valores de resistência de união mais altos só refletem como sucesso clinico quando mantidos ao longo do tempo, e para isso a manutenção da saúde oral, e acompanhamento das restaurações se fazem necessários<sup>(50)</sup>.

Ainda não há consenso sobre a concentração ideal e método de aplicação de clorexidina para que se possa ter a efetiva inativação de metaloproteinases e preservação das interfaces adesivas por longos períodos de tempo<sup>(23)</sup>. Para esta definição, sugerem-se estudos que avaliem métodos, materiais e técnicas que possibilitem a execução de procedimentos adesivos com maior facilidade, sempre buscando obter maior durabilidade das interfaces dente-restauração.

## 6 CONCLUSÃO

Considerando as condições experimentais sob as quais foi realizado este estudo, e os resultados obtidos, pode-se concluir que:

1) O uso da clorexidina para lavagem do ácido fosfórico não interferiu na resistência de união em ambos os tempos avaliados, independente da concentração da solução utilizada (2 ou 5%);

2) Ao longo do tempo, todos os métodos de aplicação e concentrações de clorexidina foram efetivos na manutenção dos valores de resistência de união e no padrão de formação da camada híbrida;

3) A análise micromorfológica das interfaces adesivas sob Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) revelou que os diferentes métodos de aplicação e concentrações de clorexidina não interferiram na formação e integridade da camada híbrida;

4) Com relação ao padrão de fratura, foi observada maior predominância de falhas adesivas em todos os grupos experimentais, seguida pelas fraturas do tipo mista.

## REFERÊNCIAS

- 1 Bernardo M, Luis H, Martin MD, Leroux BG, Rue T, Leitao J, et al. Survival and reasons for failure of amalgam versus composite posterior restorations placed in a randomized clinical trial. *Journal of the American Dental Association*. 2007;138(6):775-83.
- 2 Spencer P, Ye Q, Park J, Topp EM, Misra A, Marangos O, et al. Adhesive/Dentin interface: the weak link in the composite restoration. *Annals of Biomedical Engineering*. 2010;38(6):1989-2003.
- 3 Beck F, Lettner S, Graf A, Bitriol B, Dumitrescu N, Bauer P, et al. Survival of direct resin restorations in posterior teeth within a 19-year period (1996-2015): A meta-analysis of prospective studies. *Dental Materials*. 2015. In Press
- 4 Liu Y, Tjaderhane L, Breschi L, Mazzoni A, Li N, Mao J, et al. Limitations in bonding to dentin and experimental strategies to prevent bond degradation. *Journal of Dental Research*. 2011;90(8):953-68.
- 5 Nahsan FP, Mondelli RF, Franco EB, Naufel FS, Ueda JK, Schmitt VL, et al. Clinical strategies for esthetic excellence in anterior tooth restorations: understanding color and composite resin selection. *Journal of Applied Oral Science*. 2012;20(2):151-6.
- 6 Reis A, Carrilho M, Breschi L, Loguercio AD. Overview of clinical alternatives to minimize the degradation of the resin-dentin bonds. *Operative Dentistry*. 2013;38(4):E1-E25.
- 7 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. *Dental Materials*. 2008;24(1):90-101.
- 8 Strobel S, Hellwig E. The effects of matrix-metallo- proteinases and chlorhexidine on the adhesive bond. *Swiss Dental Journal*. 2015;125(2):134-45.
- 9 Perdigao J. Dentin bonding-variables related to the clinical situation and the substrate treatment. *Dental Materials*. 2010;26(2):e24-37.
- 10 Totti M, Goulart M, Fagundes LO, Thomé T, Conceição EN, Coelho-de-Souza FH, et al. Quantitative and qualitative evaluation of resin-dentin bond strengths: *in vitro* effects of surface treatment with metalloproteinase inhibitors. *Journal of Research in Dentistry*. 2014;2(3):251-60.
- 11 Nakabayashi N. Bonding mechanism of resins and the tooth. *Kokubyo Gakkai zasshi The Journal of the Stomatological Society, Japan*. 1982;49(2):410.
- 12 Nakabayashi N, Ashizawa M, Nakamura M. Identification of a resin-dentin hybrid layer in vital human dentin created *in vivo*: durable bonding to vital dentin. *Quintessence International*. 1992;23(2):135-41.

- 13 Sano H. Microtensile testing, nanoleakage, and biodegradation of resin-dentin bonds. *Journal of Dental Research*. 2006;85(1):11-4.
- 14 Hashimoto M. A review--micromorphological evidence of degradation in resin-dentin bonds and potential preventional solutions. *Journal of Biomedical Materials Research Part B, Applied Biomaterials*. 2010;92(1):268-80.
- 15 Vaidyanathan TK, Vaidyanathan J. Recent advances in the theory and mechanism of adhesive resin bonding to dentin: a critical review. *Journal of Biomedical Materials Research Part B, Applied Biomaterials*. 2009;88(2):558-78.
- 16 Tjaderhane L, Nascimento FD, Breschi L, Mazzoni A, Tersariol IL, Geraldeli S, et al. Strategies to prevent hydrolytic degradation of the hybrid layer-A review. *Dental Materials*. 2013;29(10):999-1011.
- 17 Mazzoni A, Nascimento FD, Carrilho M, Tersariol I, Papa V, Tjaderhane L, et al. MMP activity in the hybrid layer detected with in situ zymography. *Journal of Dental Research*. 2012;91(5):467-72.
- 18 Nishitani Y, Hosaka K, Hoshika T, Yoshiyama M, Pashley DH. Effects of chlorhexidine in self-etching adhesive: 24 hours results. *Dental Materials Journal*. 2013;32(3):420-4.
- 19 Wang Y, Spencer P. Hybridization efficiency of the adhesive/dentin interface with wet bonding. *Journal of Dental Research*. 2003;82(2):141-5.
- 20 Breschi L, Prati C, Gobbi P, Pashley D, Mazzotti G, Teti G, et al. Immunohistochemical analysis of collagen fibrils within the hybrid layer: a FEISEM study. *Operative Dentistry*. 2004;29(5):538-46.
- 21 Birkedal-Hansen H, Moore WG, Bodden MK, Windsor LJ, Birkedal-Hansen B, DeCarlo A, et al. Matrix metalloproteinases: a review. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine*. 1993;4(2):197-250.
- 22 Stanislawczuk R, Reis A, Loguercio AD. A 2-year in vitro evaluation of a chlorhexidine-containing acid on the durability of resin-dentin interfaces. *Journal of Dentistry*. 2011;39(1):40-7.
- 23 Collares FM, Rodrigues SB, Leitune VC, Celeste RK, Borba de Araujo F, Samuel SM. Chlorhexidine application in adhesive procedures: a meta-regression analysis. *The Journal of Adhesive Dentistry*. 2013;15(1):11-8.
- 24 Carrilho MR, Carvalho RM, de Goes MF, di Hipolito V, Geraldeli S, Tay FR, et al. Chlorhexidine preserves dentin bond in vitro. *Journal of Dental Research*. 2007;86(1):90-4.
- 25 Breschi L, Mazzoni A, Nato F, Carrilho M, Visintini E, Tjaderhane L, et al. Chlorhexidine stabilizes the adhesive interface: a 2-year in vitro study. *Dental Materials*. 2010;26(4):320-5.

- 26 Erhardt MC, Osorio R, Toledano M. Dentin treatment with MMPs inhibitors does not alter bond strengths to caries-affected dentin. *Journal of Dentistry*. 2008;36(12):1068-73.
- 27 Sabatini C. Effect of a chlorhexidine-containing adhesive on dentin bond strength stability. *Operative Dentistry*. 2013;38(6):609-17.
- 28 Mobarak EH. Effect of chlorhexidine pretreatment on bond strength durability of caries-affected dentin over 2-year aging in artificial saliva and under simulated intrapulpal pressure. *Operative Dentistry*. 2011;36(6):649-60.
- 29 Carrilho MR, Geraldeli S, Tay F, de Goes MF, Carvalho RM, Tjaderhane L, et al. In vivo preservation of the hybrid layer by chlorhexidine. *Journal of Dental Research*. 2007;86(6):529-33.
- 30 Leitune VC, Portella FF, Bohn PV, Collares FM, Samuel SM. Influence of chlorhexidine application on longitudinal adhesive bond strength in deciduous teeth. *Brazilian Oral Research*. 2011;25(5):388-92.
- 31 Breschi L, Cammelli F, Visintini E, Mazzoni A, Vita F, Carrilho M, et al. Influence of chlorhexidine concentration on the durability of etch-and-rinse dentin bonds: a 12-month in vitro study. *The Journal of Adhesive Dentistry*. 2009;11(3):191-8.
- 32 Loguercio AD, Stanislawczuk R, Polli LG, Costa JA, Michel MD, Reis A. Influence of chlorhexidine digluconate concentration and application time on resin-dentin bond strength durability. *European Journal of Oral Sciences*. 2009;117(5):587-96.
- 33 Stape TH, Menezes Mde S, Barreto Bde C, Naves LZ, Aguiar FH, Quagliatto PS, et al. Influence of chlorhexidine on dentin adhesive interface micromorphology and nanoleakage expression of resin cements. *Microscopy Research and Technique*. 2013;76(8):788-94.
- 34 Lafuente D. SEM analysis of hybrid layer and bonding interface after chlorhexidine use. *Operative Dentistry*. 2012;37(2):172-80.
- 35 Lessa FC, Nogueira I, Huck C, Hebling J, Costa CA. Transdentinal cytotoxic effects of different concentrations of chlorhexidine gel applied on acid-conditioned dentin substrate. *Journal of Biomedical Materials Research Part B, Applied Biomaterials*. 2010;92(1):40-7.
- 36 Chaussain-Miller C, Fioretti F, Goldberg M, Menashi S. The role of matrix metalloproteinases (MMPs) in human caries. *Journal of Dental Research*. 2006;85(1):22-32.
- 37 Hannas AR, Pereira JC, Granjeiro JM, Tjaderhane L. The role of matrix metalloproteinases in the oral environment. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2007;65(1):1-13.

- 38 Scaffa PM, Vidal CM, Barros N, Gesteira TF, Carmona AK, Breschi L, et al. Chlorhexidine inhibits the activity of dental cysteine cathepsins. *Journal of Dental Research*. 2012;91(4):420-5.
- 39 Arias VG. Determinação do número de dentes, palitos e influência da localização dos palitos na dentina para o ensaio de microtração. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas; 2007.
- 40 Pashley DH, Tay FR, Imazato S. How to increase the durability of resin-dentin bonds. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*. 2011;32(7):60-4, 6.
- 41 Eckert GJ, Platt JA. A statistical evaluation of microtensile bond strength methodology for dental adhesives. *Dental Materials*. 2007;23(3):385-91.
- 42 Uceda-Gomez, Ninoshka et al. Long-term bond strength of adhesive systems applied to etched and deproteinized dentin. *J. Appl. Oral Sci.* 2007, vol.15, n.6, pp.475-479. ISSN 1678-7757.
- 43 Freitas PH, Giannini M, França R, Correr AB, Correr-Sobrinho L, Consani S. Correlation between bond strength and nanomechanical properties of adhesive interface. *Clin Oral Investig*. 2016 May 25. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 27221518.
- 44 De Munck J. et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Re*. 2005;84;118-32.
- 45 Carrilho MRO, Tay FR, Pashley DH, Carvalho RM. mechanical stability os resin-dentin bond components. *Dent Mater*. 2005b;21:232-41.
- 46 Griffiths BM, Watson TF. Resin-dentin interface of Scotchbond Multi-Purpose dentin adhesive. *Am J Dent*. 1995 Aug;8(4):212-6.
- 47 Kim J, Uchiyama T, Carrilho M, Agee KA, Mazzoni A, Breschi L, et al. Chlorhexidine binding to mineralized versus demineralized dentin powder. *Dental Materials*. 2010;26(8):771-8.
- 48 Carrilho MR, Carvalho RM, Sousa EN, Nicolau J, Breschi L, Mazzoni A, et al. Substantivity of chlorhexidine to human dentin. *Dental Materials*. 2010;26(8):779-85.
- 49 Murthy BS, Manjula K, George JV, Shruthi N. Evaluation of effect of three different dental unit waterline antimicrobials on the shear bond strength to dentin - An ex vivo study. *Journal of Conservative Dentistry*. 2012;15(3):289-92
- 50 Carvalho R M, Manso AP. Biodegradation of Resin-Dentin Bonds: a Clinical Problem?. *Current Oral Health Reports*. [Internet]. 2016 [acesso em jun 20]. disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007/s40496-016-0104-0#Bib1>

**APENDICE A – TERMO DE DOAÇÃO DE DENTES HUMANOS****UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL****Faculdade de Odontologia*****Termo de Doação de Dente Permanente***

Eu, \_\_\_\_\_,  
natural de \_\_\_\_\_, residente à  
\_\_\_\_\_, telefone  
\_\_\_\_\_, portador do RG nº \_\_\_\_\_ aceito doar o  
dente \_\_\_\_\_, para a execução do projeto de pesquisa  
intitulado “Avaliação qualitativa e quantitativa das interfaces adesivas de união em tecido  
dentinário hígido utilizando solução de clorexidina como irrigante: ensaio *in vitro*”, sob  
responsabilidade da professora Maria Carolina Guilherme Erhardt.

Estou ciente de que o dente doado será utilizado especificamente para este  
fim e de que este dente foi extraído por indicação terapêutica outra que não a  
execução da presente pesquisa.

Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_

---

Assinatura

## **APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

#### **“AVALIAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DAS INTERFACES ADESIVAS DE UNIÃO EM TECIDO DENTINÁRIO HÍGIDO UTILIZANDO SOLUÇÃO DE CLOREXIDINA COMO IRRIGANTE: ENSAIO *IN VITRO*”**

Responsável pela pesquisa: Professora Doutora Maria Carolina Guilherme Erhardt.  
“Universidade Federal do Rio Grande do Sul”

Este documento que você está lendo é chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ele contém explicações sobre o estudo que você está sendo convidado a participar. Antes de decidir se deseja participar (de livre e espontânea vontade) você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso decida participar, você será solicitado a assiná-lo e receberá uma cópia do mesmo. Antes de assinar faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo). Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis.

Essa pesquisa procura avaliar métodos de tratamento de superfície que melhorem a qualidade da adesão entre tecido dentário e materiais restauradores. Caso decida aceitar o convite, o elemento dentário proveniente da exodontia a qual será submetido por motivos terapêuticos será doado aos pesquisadores mediante termo de doação de dentes permanentes que também será assinado pelo senhor/senhora.

Os riscos envolvidos com sua participação são: os riscos previamente informados pelo Cirurgião-Dentista que realizará o procedimento de exodontia. Assim sendo a participação como doador de dente para a pesquisa não acarretará em nenhum risco adicional ao senhor/senhora. Caso esse procedimento possa gerar algum tipo de constrangimento você não precisa realizá-lo.

Você terá os seguintes benefícios ao participar da pesquisa: por se tratar de um estudo *in vitro* não haverá benefícios diretos aos doadores dos dentes porém sua participação poderá ajudar no maior conhecimento sobre adesão aos tecidos dentários e no desenvolvimento de técnicas que aprimorem o tratamento restaurador dos elementos dentários.

Todas as informações obtidas serão sigilosas. O material com as suas informações (gravações, entrevistas, entre outras) ficará guardado em local seguro sob a responsabilidade dos pesquisadores com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade e que será destruído após a pesquisa. A divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo,

sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Conforme previsto pelas normas brasileiras de pesquisa com a participação de seres humanos você não receberá nenhum tipo de compensação financeira pela sua participação neste estudo.

Você ficará com uma cópia deste Termo e toda a dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente para Maria Carolina Guilherme Erhardt, telefone: 49429382. Endereço: Ramiro Barcelos 2492. E-mail: carolinabee@hotmail.com

#### Consentimento Livre e Esclarecido

Declaro que fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador sobre a pesquisa \_\_\_\_\_ (Avaliação qualitativa e quantitativa das interfaces adesivas de união em tecido dentinário hígido utilizando solução de clorexidina como irrigante: ensaio *in vitro*), dos procedimentos nela envolvidos, assim como dos possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isso me traga prejuízo ou penalidade.

Nome do participante:

Assinatura do participante ou responsável:

Assinatura do pesquisador responsável

## ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO COMPESQ



Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Faculdade de Odontologia

### PARECER CONSUBSTANCIADO DA COMISSÃO DE PESQUISA

Parecer aprovado em reunião do dia 17 de abril de 2014

ATA nº 04/2014.

**A Comissão de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul após análise aprovou o projeto abaixo citado com o seguinte parecer:**

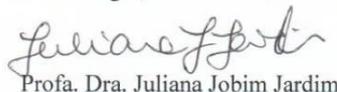
O objetivo deste estudo será determinar a resistência de união promovida por sistemas adesivos convencionais, quando estes são aplicados sobre superfícies dentinárias hígidas que tiveram o ácido fosfórico previamente lavado com solução de clorexidina (através de solução irrigante presente no equipo odontológico). Duzentos e quarenta molares humanos hígidos serão selecionados e terão sua superfície oclusal planificada. Em seguida, os dentes serão aleatoriamente divididos em 30 grupos, com 8 espécimes cada, conforme: 1) aplicação dos tratamentos de superfície (lavagem do ácido com água destilada, lavagem do ácido com clorexidina 2% e lavagem do ácido com clorexidina 5%); 2) sistemas adesivos (Adper Scotchbond Multi-Usso Plus e Adper Single Bond 2); e 3) tempo de armazenagem (imediate, 6 meses e 1 ano). Os dentes serão restaurados com resina composta Filtek Z350 XT. Após 24 horas, os dentes serão afixados em uma cortadeira metalográfica e fatiados nos eixos x e y produzindo espécimes em forma de palitos com 1,0 mm<sup>2</sup> de área adesiva final. Em seguida, os espécimes serão afixados em dispositivo de microtração, para realização do teste a 0,5 mm/min. Após o teste, a área de adesão de cada palito será mensurada com paquímetro digital e o padrão de fratura será analisado em microscópio óptico. Os valores de resistência adesiva serão expressos em MPa. Um espécime por grupo experimental será seccionado em cortadeira metalográfica em fatias finas de 1mm de espessura, para avaliação do padrão de formação da camada híbrida em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). A análise da atividade das gelatinases presentes na dentina será feita por meio de ensaio de zimografia. Cento e sessenta dentes serão armazenados e envelhecidos a fim de determinar os efeitos da aplicação de clorexidina, previamente aos procedimentos adesivos ao longo do tempo. A análise estatística utilizar-se-á dos testes de análise de variância (ANOVA) e Tukey.

O projeto apresenta mérito científico e está aprovado na COMPESQ, devendo ser encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS.

**PROJETO: Nº 25872 - AVALIAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DAS INTERFACES ADESIVAS DE UNIÃO EM TECIDO DENTINÁRIO HÍGIDO UTILIZANDO SOLUÇÃO DE CLOREXIDINA COMO IRRIGANTE: ENSAIO IN VITRO.**

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL: MARIA CAROLINA GUILHERME ERHARDT**

Porto Alegre, 17 de abril de 2014.

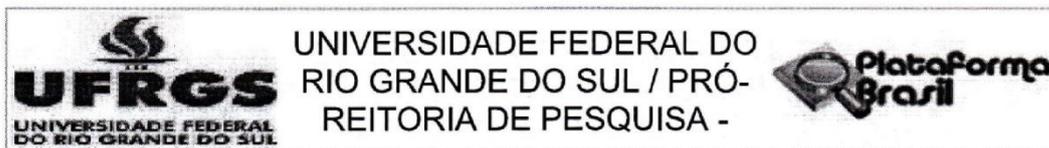
  
Prof. Dra. Juliana Jobim Jardim

Coordenadora da

Comissão de Pesquisa ODONTOLOGIA UFRGS

  
Prof. Dra. Juliana Jobim Jardim  
CRO-RS 12929

## ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO CEP



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação qualitativa e quantitativa das interfaces adesivas de união em tecido dentinário hígido utilizando solução de clorexidina como irrigante: ensaio in vitro

**Pesquisador:** Maria Carolina Guilherme Erhardt

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 34145214.6.0000.5347

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

**Patrocinador Principal:** Programa de Apoio a Planos de Reest e Exp.das Universidades Federais - REUNI

## DADOS DO PARECER

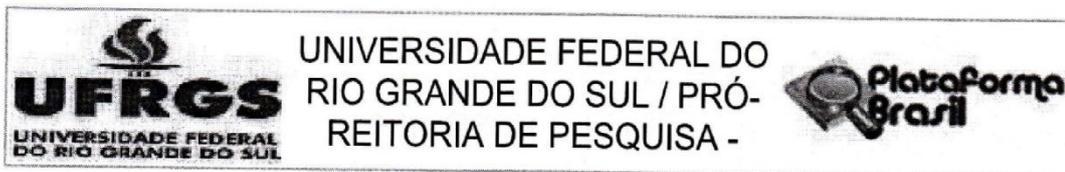
**Número do Parecer:** 908.971

**Data da Relatoria:** 26/11/2014

**Apresentação do Projeto:**

O objetivo deste estudo será determinar a resistência de união promovida por sistemas adesivos convencionais, quando estes são aplicados sobre superfícies dentinárias hígdas que tiveram o ácido fosfórico previamente lavado com solução de clorexidina (através de solução irrigante presente no equipo odontológico). Duzentos e dez molares humanos hígdos serão selecionados e terão sua superfície oclusal planejada. Em seguida, os dentes serão aleatoriamente divididos em 10 grupos, com 7 espécimes cada, conforme: 1) aplicação dos tratamentos de superfície (lavagem do ácido com água destilada, lavagem do ácido com clorexidina 2% e lavagem do ácido com clorexidina 5%); e 2) sistemas adesivos (Adper Scotchbond Multi-Use Plus e Adper Single Bond 2). Os dentes serão restaurados com resina composta Filtek Z350 XT. Após 24 horas, os dentes serão afixados em uma cortadeira metalográfica e fatiados nos eixos x e y produzindo espécimes em forma de palitos com 1,0 mm<sup>2</sup> de área adesiva final. Em seguida, os espécimes serão afixados em dispositivo de microtração, para realização do teste a 0,5 mm/min. Após o teste, a área de adesão de cada palito será mensurada com paquímetro digital e o padrão de fratura será analisado em microscópio óptico. Os valores de resistência adesiva serão expressos em MPa. Um espécime por grupo experimental será

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 908.971

seccionado em cortadeira metalográfica em fatias finas de 1mm de espessura, para avaliação do padrão de formação da camada híbrida em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Cento e quarenta dentes serão armazenados e envelhecidos a fim de determinar os efeitos da aplicação de clorexidina, previamente aos procedimentos adesivos ao longo do tempo. A análise estatística utilizar-se-á dos testes estatísticos não paramétricos de Kruskal-Wallis e Dunn. A meta do estudo é avaliar se a utilização da clorexidina diluída na água de irrigação do equipo pode ser um efetivo agente inibidor das metaloproteinases/MMPs, determinando um novo método de tratamento à dentina que possa ajudar a prolongar a longevidade das interfaces de união.

**Objetivo da Pesquisa:**

O objetivo deste estudo será determinar a resistência de união promovida por sistemas adesivos convencionais, quando estes são aplicados sobre superfícies dentinárias hígidas que tiveram o ácido fosfórico previamente lavado com solução de clorexidina (através de solução irrigante presente no equipo odontológico).

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos e benefícios estão explicitados de forma clara no texto do projeto e do TCLE.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O estudo possui aprovação da Compesq Odontologia, cronograma e orçamento em conformidade.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

São apresentadas cartas de concordância dos laboratórios onde será desenvolvido o estudo. O cálculo do tamanho de amostra foi apresentado pelo pesquisador. Serão utilizados 240 molares humanos doados pelos pacientes. Foi removido o termo de doação de dentes feita pelo cirurgião-dentista e sua menção no texto. O cronograma está adequado.

**Recomendações:**

O projeto está em condições de aprovação.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Pela aprovação.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
RIO GRANDE DO SUL / PRÓ-  
REITORIA DE PESQUISA -

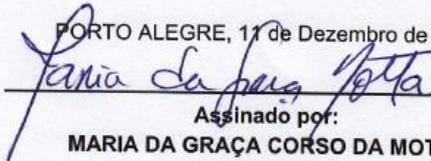


Continuação do Parecer: 908.971

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Aprovado.

PORTO ALEGRE, 17 de Dezembro de 2014

  
Assinado por:  
**MARIA DA GRAÇA CORSO DA MOTTA**  
(Coordenador)

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
Bairro: Farroupilha CEP: 90.040-060  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br)