



CONCORDÂNCIA DO ORIENTADOR

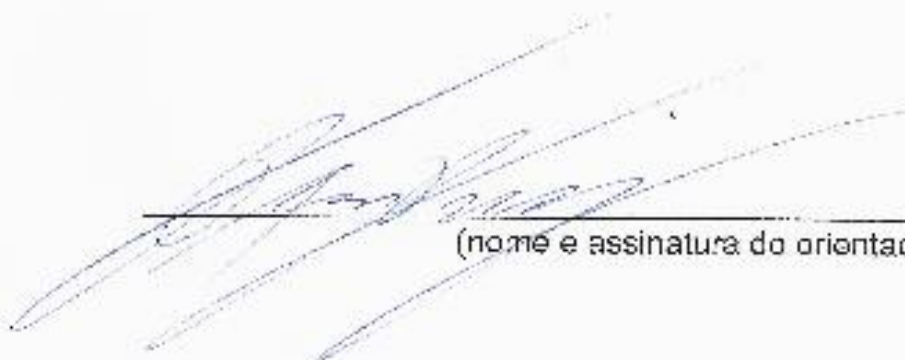
Declaro que o (a) aluno (a) Dr. Vitorino dos Santos Rêgo RA 139463,
esteve sob minha orientação para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso
intitulado

Não há, de acordo com a manifestação no interface, entre os dados de identificação e a assinatura, nenhuma relação física, através de diferentes métodos de análise no ano de 2016.

Concordo com a submissão do trabalho apresentado à Comissão de Graduação pelo aluno, como requisito para aprovação na disciplina DS101 - Trabalho de Conclusão de Curso.

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

Piracicaba, 24 de Setembro de 2016


(nome e assinatura do orientador)



Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



**“Avaliação da resistência à microtração na interface
entre substrato dentinário e resina composta indireta
fixada através de diferentes métodos de união.”**

Aluno: Guilherme dos Santos Pinto

Piracicaba

2016



Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



Aluno: Guilherme dos Santos Pinto

“Avaliação da resistência à microtração na interface entre substrato dentinário e resina composta indireta fixada através de diferentes métodos de união.”

Orientador: Prof. Dr. Luís Alexandre M.S. Paulillo

Piracicaba

2016

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

Santos-Pinto, Guilherme dos, 1992-
Sa59a Avaliação da resistência à microtração na interface entre substrato dentinário e resina composta indireta fixada através de diferentes métodos de união / Guilherme dos Santos Pinto. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2016.

Orientador: Luis Alexandre Maffei Sartini Paulillo.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Resinas compostas. 2. Adesão. 3. Dentina. I. Paulillo, Luis Alexandre Maffei Sartini, 1962-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Informações adicionais, complementares

Título em outro idioma: Microtensile bond strength evaluation at the interface between dentin surface and indirect composite resin fixed through different bonding methods

Palavras-chave em inglês:

Composite resins

Adhesion

Dentin

Titulação: Cirurgião-Dentista

Data de entrega do trabalho definitivo: 03-10-2016

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, por me proporcionar uma vida tão maravilhosa e a oportunidade de me desenvolver como pessoa e cada degrau dessa longa trajetória. Agradeço também, à meu pai Paulo Roberto dos Santos Pinto, minha mãe Cristiane Celli Matheus dos Santos Pinto e meus irmãos Rodrigo e André dos Santos Pinto que sempre apoiaram minhas decisões com grande amor e carinho, orientando meus caminhos, pois sem dúvida, são o alicerce de todas as minhas conquistas. À minha namorada Amanda Trivellato pelo apoio e paciência e companheirismo, pois estive ao meu lado nesse período de desafios.

Em especial deixo meu agradecimento à meu orientador Luís Alexandre M. S. Paulillo, pela paciência, ensinamentos e incentivo, que tornaram possível a conclusão deste trabalho e por ter me proporcionado essa oportunidade. Além disso, pela Bolsa de Estudos que me foi concedida durante minha Iniciação Científica. Agradeço também aos pós-graduandos, em especial à Lúcia Trazzi Prieto pelo apoio e orientação na conclusão desse trabalho científico. E não menos importante, agradeço à professora Débora Alves N.L. Lima e a todos os professores que me auxiliaram nessa trajetória por meio de seus conhecimentos.

Agradeço imensamente a minha sala, da qual carregarei a grande maioria em minha memória e coração, por termos passado esses cinco anos juntos de alegrias, tristezas, risadas, cumplicidade, companheirismo e clinica. Obrigada a todos, apesar de seguirmos caminhos diferentes, seremos sempre grandes amigos.

Epígrafe:

“ Lembre-se de que você mesmo é o melhor secretário de sua tarefa, o mais eficiente propagandista de seus ideais, a mais clara demonstração de seus princípios, o mais alto padrão do ensino superior que seu espírito abraça e a mensagem viva das elevadas noções que você transmite aos outros. Não se esqueça, igualmente, de que o maior inimigo de suas realizações mais nobres, a completa ou incompleta negação do idealismo sublime que você apregoa, a nota discordante da sinfonia do bem que pretende executar, o arquiteto de suas aflições e o destruidor de suas oportunidades de elevação - é você mesmo. ”

Chico Xavier

Resumo

Durante a cimentação de peças protéticas há necessidade de se realizar a formação da camada híbrida no substrato dental e, dependendo do tipo de prótese, usar o silano como tratamento de superfície interna da prótese. Desta forma, o estudo de sistemas adesivos que simplifiquem a técnica clínica com a diminuição de passos, sem diminuir a qualidade da adesão, tanto no substrato dental como na peça protética, são de grande relevância para odontologia restauradora. O objetivo desse estudo *“in vitro”* foi avaliar a resistência à microtração na interface de união entre resina composta indireta e substrato dental após diferentes tratamentos superficiais na dentina e no material restaurador. Para tanto, foram utilizadas 40 coroas de incisivos bovinos que tiveram a superfície vestibular desgastada com lixas de carbeto de silício até obtenção de uma área plana em dentina com 25 mm². As coroas planificadas foram divididas, aleatoriamente, em 5 grupos contendo 8 amostras cada. Grupos experimentais: G1- Single Bond Universal + Ácido + Silano + RelyX Ultimate; G2- Single Bond Universal + Silano + RelyX Ultimate; G3- Single Bond Universal + Ácido + RelyX Ultimate; G4- Single Bond Universal + RelyX Ultimate e G5- Adper Scotchbond MultiUse Plus + Ácido + Silano + RelyX ARC. Para o teste de microtração foram confeccionados blocos com dimensões de 5x5x5mm em resina composta indireta Solidex polimerizada pela técnica incremental e polimerização adicional em forno de luz FDG-LUX. Os blocos em resina indireta foram cimentados na superfície dentinária com as diferentes estratégias de união descritas anteriormente para os grupos experimentais. Vinte e quatro horas após a cimentação, as amostras foram seccionadas e foram obtidos espécimes em forma de palitos que apresentavam área de união de aproximadamente 1mm². Os palitos foram submetidos ao teste de microtração em máquina de ensaio universal (Shimatzu EZ-Test) à uma velocidade de 0,5 mm/min. Os resultados obtidos em kgf foram transformados em MegaPascal e submetidos à análise estatística através da Análise de Variância. Assim pôde-se concluir que as diferentes estratégias adesivas apresentaram o mesmo comportamento em relação à resistência de união. O condicionamento ácido da dentina e o uso do silano na peça protética quando associados ao sistema adesivo Single Bond Universal não apresentaram aumento nos valores de resistência à união.

Palavras chave: Tratamento Superficial, Restaurações Indiretas, Adesão.

Abstract

During the luting procedure of dental prostheses, the formation of hybrid layer is important in order to promote a good adhesion between the luting agents and dental substrate and prevent prosthetics failures. Concerning the prosthetics internal surface there is the need to use silane as a surface treatment agent to promote the bonding between the luting cement and prosthetics. Therefore adhesive systems that could simplify the application technique decreasing the clinical steps, keeping the bond quality are of great relevance to restorative dentistry. The aim of this study "in vitro" was to evaluate the microtensile bond strength of the bond interface between indirect resin composite and dental substrate after different surface treatments on dentin and restorative material. In this way, 40 bovine crowns were flattened on their buccal surface with the aid of sandpaper carbide in order to expose a flat dentin area measuring 25mm². The flattened crowns were divided randomly into 5 groups, containing 8 specimens each one. Groups: Group 1: SingleBond Universal (SBU) + phosphoric acid 37%(AC) + Rely X ceramic primer (RCP) + RelyX Ultimate (RU); Group 2: SBU + RCP + RU; Group 3: SBU + AC + RU; Group 4: SBU + RU; Group 5: AC + Adper Scotchbond MultiUso Plus + RelyX ceramic Primer + RelyX Arc (control group). For the microtensile test, indirect resin composite blocks (5x5x5mm) were made (Solidex) by incremental technique. The curing of the resin was performed by a light curing device followed by additional polymerization in an oven FDG-LUX. Afterwards, the blocks were cemented to dentin surface using different coupling strategies for each group that are described above. Twenty-four hours after of the luting procedure the samples were sectioned and sticks were obtained with bonding area measuring approximately 1mm². The sticks were subjected to microtensile testing in a universal testing machine (EZ-Test Shimatzu) at a speed of 0.5 mm/min. The results obtained in kgf were transformed into MegaPascal and submitted to statistical analysis. Data were analyzed by analysis of variance (ANOVA). Among the experimental groups there was no statistical difference. Concerning the result obtained in this study it was concluded that the different adhesive strategies showed the same behavior regarding the bond strength. The dentin etching and the use of RelyX ceramic Primer on the indirect resin block when associated with Single Bond Universal did not increase the bond strength values.

Keywords: Surface Treatment, Indirect Restorations, Adhesion.

Sumário

1. Introdução/ Revisão de literatura	08
2. Proposição	10
3. Delineamento Experimental	11
4. Materiais e Métodos	12
5. Resultados	16
6. Discussão	17
7. Conclusão	19
Referências Bibliográficas	20
Anexo 1- Parecer do relatório final de Iniciação Científica do CNPq	23

1.Introdução/ Revisão de literatura

Os materiais restauradores são submetidos às alterações térmicas e esforços mastigatórios quando em função na cavidade bucal¹, além de resistir a esses desafios os materiais restauradores precisam também apresentar propriedades estéticas.

Os sistemas de união têm evoluído nos últimos anos devido a ênfase dada aos procedimentos estéticos adesivos, em que se utilizam a resina composta como material restaurador². Para a cimentação de peças protéticas em resina composta indireta, a interface de união entre a prótese e o substrato dental tem papel fundamental na longevidade da restauração³. Considerando a adesão na superfície interna da prótese, em materiais estéticos como as cerâmicas odontológicas e a resina composta indireta há a necessidade da utilização de silano, que possui uma molécula bifuncional que promove a união química, por meio de ligações covalentes, entre as partículas de carga da prótese e a matriz resinosa do cimento resinoso⁴.

Por outro lado, para a hibridização dos tecidos dentais existem diferentes técnicas de aplicação dos adesivos, a técnica do condicionamento ácido total, em que se associa o condicionamento prévio com ácido fosfórico do esmalte e dentina, técnica realizada com procedimentos clínicos de dois ou três passos, e a técnica auto-condicionante, em que não se realiza o passo de condicionamento prévio pela presença de monômeros ácidos na composição do sistema adesivo, podendo ser realizada em um ou dois passos^{5,6,7}. Os sistemas adesivos convencionais de três passos podem produzir altas forças de união entre a resina composta e a dentina, e seu mecanismo de união é baseado na retenção mecânica e depende da difusão e embricamento micro-mecânico dos monômeros que serão polimerizados ao redor das fibras colágenas expostas após o condicionamento ácido formando a camada híbrida⁸. Porém alguns fatores podem influenciar negativamente o desempenho da união, como por exemplo, o condicionamento ácido em excesso e o controle da umidade após o condicionamento ácido, esse controle é crítico pelo risco de colapso das fibras colágenas durante a secagem do substrato dental⁹.

Visando simplificar os procedimentos clínicos e diminuir a dificuldade da técnica, foram desenvolvidos os sistemas adesivos auto-condicionantes, que apresentam um mecanismo de união química e micro-mecânica por meio de monômeros ácidos que simultaneamente condicionam e infiltram o substrato dental¹⁰. Esse mecanismo consiste no conceito adesão/descalcificação que representa a reação desse monômeros ácidos com o substrato dentinário, sendo que o monômero di-hidrogênio fosfato de 10-

Metacriloiloxidecil (10- MDP) se liga de forma estável e preserva a hidroxiapatita dentinária, formando uma camada nano-híbrida, importante para a durabilidade da união¹¹. Os sistemas adesivos auto-condicionantes podem ser de dois passos, sendo que inicialmente aplica-se o primer ácido e posteriormente o adesivo (bond) ou o sistema adesivo pode ser de aplicação única⁷. No entanto, os adesivos auto-condicionantes apresentam menor força de união ao esmalte quando comparados aos adesivos de condicionamento total¹². Devido a isso, a técnica de condicionamento ácido seletivo do esmalte foi desenvolvida, essa técnica consiste na aplicação do ácido fosfórico à 37% por 15 segundos⁷ do esmalte e aplicação do adesivo auto-condicionante em esmalte e dentina, aumentando a resistência da união ao esmalte dos sistemas adesivos auto-condicionantes.

Somado a isso, foi desenvolvido um sistema adesivo que permite ao cirurgião-dentista escolher a técnica clínica para sua aplicação, isto é, esse sistema adesivo pode ser aplicado pela técnica do condicionamento total, auto-condicionante ou condicionamento seletivo do esmalte. Além disso, esse sistema adesivo também dispensa a aplicação de silano, tornando a técnica de cimentação de próteses mais simples¹³.

Apesar das técnicas mais simples, ou seja, com menos passos clínicos implicarem em uma menor dificuldade técnica, diminuindo a possibilidade de erros durante a aplicação do adesivo e, com isso, favorecerem a longevidade das restaurações indiretas. Essas novas técnicas clínica precisam ser comparadas as técnicas sedimentadas na literatura para validar a sua indicação clínica.

2. Proposição

O objetivo deste estudo foi avaliar, in vitro, a resistência à microtração na interface adesiva entre resina composta indireta e o substrato dentinário após diferentes estratégias de tratamento superficial do substrato dental e da restauração indireta.

3. Delineamento Experimental

Unidades Experimentais: palitos com área de união de 1mm².

Fator em estudo: Técnicas de cimentação em 5 níveis.

- ⇒ Single Bond Universal +Ácido + Silano + RelyX Ultimate
- ⇒ Single Bond Universal + Silano+ RelyX Ultimate
- ⇒ Single Bond Universal + Ácido. + RelyX Ultimate
- ⇒ Single Bond Universal + RelyX Ultimate
- ⇒ Adper Scotchbond Multiuso Plus + Ácido + Silano + Cimento resinoso Rely X Arc

Variáveis de resposta:

- ⇒ Resistência de união pelo teste de Microtração em MegaPascal

Forma de designar o tratamento às unidades experimentais: inteiramente casual

4. Materiais e Métodos

4.1 Preparo dos dentes

Para esta pesquisa foram utilizadas 40 coroas de incisivos bovinos. Os dentes foram submetidos à raspagem com cureta periodontal para remoção de debris orgânicos, e polidos com taça de borracha e pasta de pedra pomes/água. Em seguida, a superfície vestibular das coroas foram planificadas em politriz elétrica sob constante irrigação com água através de lixas de carbeto de silício com granulações decrescentes de números 600, 800, 1000 e 1200, em baixa velocidade, para obtenção de uma área plana em dentina com 25 mm². Após a limpeza, as coroas foram identificadas com algarismos arábicos e armazenadas em água destilada até o momento da sua utilização.

4.2 Confeção dos blocos (cubos em resina composta indireta)

Para este estudo, foram confeccionados 40 blocos em resina composta indireta Solidex (Solidex; Shofu Inc; Kyoto Japan), na cor A3, a partir de matrizes confeccionadas em silicone de adição (Express XT Pasta Densa Soft, 3M ESPE, Sumaré, São Paulo, Brasil), nas dimensões: 5mm de altura, 5mm de largura e 5 mm de espessura (5x5x5mm). A resina composta foi inserida na matriz pela técnica incremental, tendo cada incremento aproximadamente 2mm de espessura e fotoativado por 20 segundos com aparelho fotoativador Radii-cal (SDI-1200mW/cm²-Bayswater-Australia). Após a fotoativação do último incremento, os blocos foram removidos da matriz e submetidos a uma fotoativação adicional em "forno de luz" FDG-LUX (50/60 Hz-São Carlos-SP-Brasil) por 3 minutos. Em seguida os blocos foram submetidos a um jateamento, em uma das superfícies que seria submetida à adesão, por 5 segundos, na distância de 20 cm, com óxido de alumínio de gramatura 50µ. Os blocos foram identificados e distribuídos, aleatoriamente, nos cinco grupos experimentais (n=8).

4.3 Grupos Experimentais:

Após o sorteio do bloco, da coroa nos grupos experimentais, o conjunto coroa/bloco recebeu um dos tratamentos de superfície de acordo com os grupos descritos a seguir:

Grupo 1- (Single Bond Universal + Ácido + Silano + RelyX Ultimate): Foi realizada a profilaxia do dente, a área plana em dentina foi recoberta com fita adesiva com perfuração central medindo 5x5 mm para a delimitação da área de união. Sobre a área jateada do bloco de resina composta foi aplicada com microbrush uma camada de Rely X ceramic primer por 60 segundos, depois disso foi aplicado jato de ar pelo mesmo período de tempo. Posteriormente foi realizado condicionamento com ácido fosfórico à 37% na dentina por 15 segundos, lavagem por 15 segundos com jatos de ar/água e o excesso de umidade foi retirado com bolinhas de algodão úmidas. Em seguida, foi aplicada uma camada do Single Bond Universal na dentina e aguardado um período de 20 segundos seguido de secagem com jatos de ar por 5 segundos de acordo com as recomendações do fabricante. O cimento RelyX Ultimate foi dispensado em placa de vidro e espatulado com espátula 24 até que se atingisse uma mistura homogênea entre as duas pastas e foi aplicado na superfície do bloco de resina composta para a união na superfície preparada do dente. Sob pressão digital, os excessos de cimento foram removidos com lamina de bisturi 15C e cada face lateral do bloco foi fotoativada por 15 segundos.

Grupo 2- (Single Bond Universal + Silano + RelyX Ultimate): Inicialmente foi realizada a profilaxia do dente, a área plana em dentina foi recoberta com fita adesiva, com perfuração central medindo 5x5 mm para a delimitação da área de união. Sobre a área jateada do bloco de resina composta foi aplicada com microbrush uma camada de Rely X ceramic primer por 60 segundos, depois disso foi aplicado jato de ar pelo mesmo período de tempo. Em seguida, foi aplicada uma camada do Single Bond Universal na dentina e aguardado um período de 20 segundos seguido de secagem com jatos de ar por 5 segundos de acordo com as recomendações do fabricante. O cimento RelyX Ultimate foi dispensado em placa de vidro e espatulado com espátula 24 até que se atingisse uma mistura homogênea entre as duas pastas e foi aplicado na superfície do bloco de resina composta para a união na superfície preparada do dente. Sob pressão digital, os excessos de cimento foram removidos com lamina de bisturi 15C e cada face lateral do bloco foi fotoativada por 15 segundos.

Grupo 3- (Single Bond Universal + Ácido + RelyX Ultimate): - Inicialmente, foi realizada a profilaxia do dente, a área plana em dentina foi recoberta com fita

adesiva com perfuração central medindo 5x5 mm para a delimitação da área de união. Posteriormente foi realizado o condicionamento com ácido fosfórico a 37% na dentina por 15 segundos, lavagem por 15 segundos com jatos de ar/água e o excesso de umidade foi retirado com bolinhas de algodão úmidas. Em seguida, foi aplicada uma camada do Single Bond Universal na dentina e aguardado um período de 20 segundos seguido de secagem com jatos de ar por 5 segundos de acordo com as recomendações do fabricante. O cimento RelyX Ultimate foi dispensado em placa de vidro e espatulado com espátula 24 até que se atingisse uma mistura homogênea entre as duas pastas e foi aplicado na superfície do bloco de resina composta para a união na superfície preparada do dente. Sob pressão digital, os excessos de cimento foram removidos com lamina de bisturi 15C e cada face lateral do bloco foi fotoativada por 15 segundos.

Grupo 4- (Single Bond Universal + RelyX Ultimate): Foi realizada a profilaxia do dente inicialmente, a área plana em dentina foi recoberta com fita adesiva com perfuração central medindo 5x5 mm para a delimitação da área de união e sobre o bloco de resina composta. Em seguida, foi aplicada uma camada do Single Bond Universal na dentina e aguardado um período de 20 segundos seguido de secagem com jatos de ar por 5 segundos de acordo com as recomendações do fabricante. O cimento RelyX Ultimate foi dispensado em placa de vidro e espatulado com espátula 24 até que se atingisse uma mistura homogênea entre as duas pastas e foi aplicado na superfície do bloco de resina composta para a união na superfície preparada do dente. Sob pressão digital, os excessos de cimento foram removidos com lamina de bisturi 15C e cada face lateral do bloco foi fotoativada por 15 segundos.

Grupo 5- (Adper Scotchbond MultiUse Plus+ Ácido + Silano + Rely X Arc): Inicialmente, foi realizada a profilaxia do dente, a área plana em dentina foi recoberta com fita adesiva com perfuração central medindo 5x5mm para a delimitação da área de união. Sobre a área jateada do bloco de resina composta foi aplicada com microbrush uma camada de Rely X ceramic primer por 60 segundos, depois disso foi aplicado jato de ar pelo mesmo período de tempo. Posteriormente foi realizado o condicionamento com ácido fosfórico à 37% na dentina por 15 segundos, lavagem por 15 segundos com jatos de ar/água e o excesso de umidade foi retirado com

bolinhas de algodão úmidas. Em seguida, foi realizada a aplicação do Adper Multiuso Plus Scotchbond, na seguinte ordem, Ativador do primer, Primer e Catalisador de acordo com as recomendações do fabricante aplicado com um microbrush por 15 segundos e realizando secagem com jatos de ar por 5 segundos cada passo. Posteriormente, foram misturadas as duas pastas do cimento resinoso RelyX ARC em placa de vidro e espatulado com espátula 24 até que se atingisse uma mistura homogênea entre as duas pastas e foi aplicado na superfície do bloco de resina composta para a união à superfície preparada do dente. Sob pressão digital, os excessos de cimento foram removidos com lamina de bisturi 15C e cada face lateral do bloco foi fotoativada por 15 segundos.

4.4 Confeção dos corpos-de-prova

Após a cimentação, o conjunto coroa/bloco de resina composta indireta foi submetido a cortes no sentido do longo eixo do bloco, em cortadeira metalográfica de precisão (IsoMet 1000, Buehler Inc., Lake Bluff, IL, EUA) obtendo-se fatias de 1,0 mm de espessura. Depois do corte inicial o conjunto foi girado em 90° e novos cortes com 1mm de espessura foram realizados, obtendo-se dessa forma palitos com 1mm² de área de união entre dentina e resina composta.

4.5 Ensaio de Microtração

Após a mensuração da área da interface adesiva com paquímetro digital para conferência e exatidão dos dados, os palitos foram levados à máquina de ensaio universal EZ-Test (Shimadzu co, Kyoto, Japan) fixados pelas duas extremidades no dispositivo da máquina com adesivo à base de cianocrilato (Super Bonder Gel, Loctite, Itapevi, SP, Brasil), posicionando a interface adesiva perpendicularmente ao longo eixo da força de tração. Os testes foram realizados com velocidade constante de 0,5 mm/min, utilizando uma célula de carga de 500 Kg, sendo o carregamento realizado até o momento da ruptura do espécime. Os valores de resistência à microtração foram obtidos em kgf e transformados em Mega Pascal (MPa), que foi calculada de acordo com a fórmula matemática: $R = F(\text{kgf}) \times 9,8/A$ (R= resistência de união em MPa, F= Força em quilograma-força (kgf) e A= área em mm²).

5. Resultados

Os dados foram tabulados e avaliados quanto à sua normalidade (teste de Levene), e analisados através de Análise de Variância, em que o fator em estudo foram os grupos experimentais. A análise de variância encontrou F igual a 0,64 não significativo, em nível de 5% de possibilidade. Os resultados do ensaio de resistência à microtração são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Tabela 1. Resultado da Análise de Variância para o ensaio de resistência à microtração da interface adesiva entre resina composta indireta e técnica adesiva

Grupos Experimentais	Média (Desvio Padrão)	Análise de Variância
Grupo 1	11,487(1,311)	a
Grupo 2	14,158(5,131)	a
Grupo 3	16,957(3,096)	a
Grupo 4	17,033(4,392)	a
Grupo 5	16,800(9,902)	a

6. Discussão

Métodos de união vêm sendo desenvolvidos em busca de um aumento na qualidade e longevidade da adesão e para simplificar a obtenção da interação química e mecânica entre o material restaurador e o substrato dental¹. O conjunto adesivo/dentina, que caracteriza a camada híbrida, assim como o conjunto cimento/prótese, foram o enfoque principal dessa pesquisa, que visou a otimização da resistência de união entre essas interfaces após a simplificação da técnica por meio de diferentes tratamentos superficiais na dentina e no material restaurador.

Os resultados obtidos nesse estudo constataram que não houve diferença estatística significativa entre os diferentes tratamentos avaliados contrariando os resultados obtidos por Hori et al., em 2008, que apresentaram aumento dos valores de união entre a peça protética e o cimento após realização de tratamento superficial da resina composta indireta com silano associada ao sistema adesivo Universal.

Antes da aplicação do silano, do sistema adesivo Universal ou da associação entre ambos, os blocos de resina composta indireta receberam jatos de óxido de alumínio (50 μ). Esse jateamento teve a função de criar na superfície da peça protética micro retenções que aumentam a rugosidade superficial, e como consequência, aumentam o embricamento mecânico entre o cimento e a resina composta indireta. Somado a isso, o jateamento também aumenta a presença de carbonos residuais livres na superfície da peça que favorecem a ligação química com o cimento^{14,15}. O aumento do embricamento mecânico e a união química entre o cimento e a resina composta indireta podem ter mascarado a ação do silano, do sistema adesivo ou a interação entre os dois. Devido a isso, na cimentação de peças protéticas em resina composta indireta, com cimento resinoso e sistema adesivo Universal, pode-se optar por usar apenas o adesivo Universal como tratamento superficial na parte interna da prótese, simplificando a técnica clínica.

O desenvolvimento de sistemas adesivos que permitem a sua aplicação em diferentes técnicas otimiza o seu uso em consultório, além disso, o uso de materiais que necessitam de menor número de passos clínicos para a sua aplicação diminui a incidência de erros durante a formação da camada híbrida, possibilitando que peças protéticas possam ser cimentadas ao substrato dental em esmalte e/ou dentina. No entanto, deve-se ter em mente que a união é mais difícil em dentina devido as suas estruturas biológicas complexas¹⁶.

Nesse estudo foram obtidos resultados similares em relação à microtração após a utilização do adesivo Universal, independente da técnica, auto-condicionante ou condicionamento total. Isso pode ser explicado pela reação dos monômeros ácidos com o substrato dentinário, sendo que o 10-MDP se liga de forma estável à hidroxiapatita e a incorpora, formando uma camada nano-híbrida que é importante para a durabilidade da união^{7,10,11}. Em dentina o condicionamento com ácido antes da aplicação de sistemas adesivos Universais gera alterações micro morfológicas na superfície, mas não aumenta os valores de união¹⁷. Isso pode ser explicado pela remoção total da hidroxiapatita da matriz colágena após o condicionamento ácido, devido a essa remoção os monômeros 10-MDP tem uma menor interação química com o substrato¹⁸.

Esse estudo obteve valores de resistência à união sem diferença estatística significativa entre o sistema adesivo de condicionamento total de três passos Scotchbond Multi-Use Plus e o adesivo Single Bond Universal com diferentes métodos de aplicação deste último em dentina. Esse resultado está em concordância com o estudo de Freitas et al., em 2012, que mostra que valores iniciais similares de resistência da união podem ser observados quando se comparada a ação de um adesivo auto-condicionante Universal à um adesivo de condicionamento total no substrato dentinário.

Por outro lado, quando se analisa os cimentos resinosos, cimento resinoso dual RelyX Ultimate não apresentou diferença estatística significativa quando comparado ao grupo controle em que se usou o cimento resinoso RelyX Arc, independente da aplicação ou não do silano na resina composta indireta. Isso pode ser explicado através do sistema de oxi-redução (redox) presente no cimento resinoso dual RelyX Ultimate, que tem por base o trimetil-hexanoato peróxido de terc-butila e persulfato de sódio que permite uma reação química adequada de auto-polimerização¹⁹.

7. Conclusão

Todas as técnicas adesivas usadas para cimentar a resina composta indireta apresentaram o mesmo comportamento em relação a resistência à microtração. O condicionamento ácido da dentina e o uso do silano na peça protética, quando associados ao sistema adesivo Single Bond Universal, não aumentaram os valores de resistência à união e tiveram o mesmo comportamento do grupo controle.

Referências

1. Lin CT, Lee SY, Key ES, Dong DR, Huang HM, Shih YH. Influence of silanization and filler fraction on aged dental composites. *J Oral Rehabil* 2000; 27:919-26.
2. Tükmen C, Durkan M, Cimilli H, Öksüz M. Tensile bond strength of indirect composites luted with three new self-adhesive resin cements to dentin. *J Appl Oral Sci.* 2011;19:363-9.
3. Hori S, Minami H, Minesaki Y, Matsumura H, Tanaka T. Effect of hydrofluoric acid etching on shear bond strength of an indirect resin composite to an adhesive cement. *Dent Mater J.* 2008;27:515-
4. Soares CJ, Giannini M, Oliveira MT, Paulillo LA, Martins LR. Effect of surface treatments of laboratory-fabricated composites on the microtensile bond strength to a luting resin cement. *J Appl Oral Sci.* 2004 Mar;12(1):45-50
5. Pashley DH, Ciucchi B, Sano H, et al. Permeability of dentin to adhesive agents. *Quintessence International* 1993;24:618±31.
6. Pashley DH, Tay FR, Breschi L, Tjäderhane L, Carvalho RM, Carrilho M, Tezvergil-Mutluay A. State of the art etch-and-rinse adhesives. - *Dent Mater.* 2011 Jan;27(1):1-16. doi: 10.1016/j.dental.2010.10.016. Epub 2010 Nov 27.
7. Van Meerbeek B, Yoshihara K, Yoshida Y, Mine A, De Munck J, Van Landuyt KL. State of the art of self-etch adhesives. *Dent Mater.* 2011 Jan;27(1):17-28. doi: 10.1016/j.dental.2010.10.023. Epub 2010 Nov 24.
8. G. Kato N. Nakabayashi The durability of adhesion to phosphoric acid etched wet dentin substrate. *Dental materials*, Volume 14, Issue 5, September 1998, Pages 347–352

9. Tay ER, Gwinnet AJ, Pang KM, et al. Variability in microleakage observed in a total-etch wet-bonding technique under different handling conditions. *Journal of Dental Research* 1995;74:1168±78.
10. Carvalho RM, Chersoni S, Frankenberger R, Pashley DH, Prati C, Tay FR. A challenge to the conventional wisdom that simultaneous etching and resin infiltration always occurs in self-etch adhesives. *Biomaterials* 2005;26:1035–42.
11. Yoshihara K, Yoshida Y, Nagaoka N, Fukegawa D, Hayakawa S, Mine A, et al. Nano-controlled molecular interaction at adhesive interfaces for hard tissue reconstruction. *Acta Biomater* 2010;6:3573–82.
12. Freitas MS, Shinohara MS, De Goes MF. Effect of enamel pre-etching on bond strength of self-etching adhesives Volume 28, Supplement 1, Pages e8–e9 2012 DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2012.07.026>
13. Amaral M, Belli R, Cesar PF, Valandro LF, Petschelt A, & Lohbauer U The potential of novel primers and universal adhesives to bond to zirconia *J Dent*. 2014 Jan;42(1):90-8. doi: 10.1016/j.jdent.2013.11.004. Epub 2013 Nov 15.
14. D’Arcangelo C, Vanini L. Effect of three surface treatments on the adhesive properties of indirect composite restorations. *J Adhes Dent*. 2007;9:319-26.
15. Rodrigues SA Jr, Ferracane JL, Della Bona A. Influence of surface treatments on the bond strength of repaired resin composite restorative materials. *Dent Mater*. 2009;25:442-51.
16. Castro CG¹, Filho PC, da Mota AS, Campos RE, Soares CJ. Effect of a bonding resin layer associated with a self-etching adhesive system on the bond strength of indirect restorations.
17. Wagner A, Wendler M, Petschelt A, Belli R, Lohbauer U. Bonding performance of universal adhesives in different etching modes. *J Dent*. 2014 Jul;42(7):800-7. doi: 10.1016/j.jdent.2014.04.012. Epub 2014 May 6. PMID: 24814138

18.Chen C, Niu LN, Xie H, Zhang ZY, Zhou LQ, Jiao K, Chen JH, Pashley DH, Tay FR Bonding of universal adhesives to dentine--Old wine in new bottles? J Dent. 2015 May;43(5):525-36. doi: 10.1016/j.jdent.2015.03.004. Epub 2015 Mar 20.

19.Sanares AME, King NM, Itthagarun A, Tay FR, Pashley DH. Adverse surface interactions between one-bottle light-cured adhesives and chemical-cured composites. Dental Materials 2001;17:542—56.

ANEXO 1- Relatório Final PIBIC



Relatório Final

Avaliação da resistência à microtração na interface entre substrato dentinário e resina composta indireta fixada através de diferentes métodos de união

Versão enviada em 14/08/2015 10:35:48 [ver relatório](#)

— Parecer do orientador emitido em 20/08/2015 17:17:15

Desempenho do aluno no projeto: O bolsista teve desempenho bastante satisfatório durante o desenvolvimento do projeto. Inclusive desenvolvendo a parte experimental do projeto em outros laboratórios porque a reforma do laboratório da Dentística atrasou, aproximadamente, 8 meses. Fato que dificultou muito o desenvolvimento do projeto. Somado a isto, o bolsista teve a iniciativa de fazer o resumo para o congresso PIBIC em inglês

Desempenho acadêmico do aluno: O bolsista teve bom desempenho acadêmico, com CR um pouco acima da média da sua sala.

— Parecer do Assessor dado em 01/09/2015 11:59:13

O relatório apresenta resultados obtidos e discussão apropriada. O aluno foi aprovado em todas as disciplinas, mantendo o CR inicial.

● Aprovado