



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA



CONCORDÂNCIA DO ORIENTADOR

Declaro para os devidos fins e direitos que o aluno Maurício Bottene Guarda, RA 103527, esteve sob minha orientação para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado "Tratamento da superfície da resina composta indireta: Efeito na resistência da união e análise por microscopia confocal de varredura a laser", no ano de 2013.

Concordo com a submissão do trabalho apresentado à Comissão de Graduação pelo aluno, como requisito para aprovação na Disciplina DS833 – Trabalho de Conclusão de Curso.

Piracicaba, 13 de setembro de 2013.

Prof. Dr. Simões Consani
Orientador



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**



**“Tratamentos da superfície da resina composta indireta:
Efeito na resistência da união e análise por microscopia
confocal de varredura a laser”**

Mauricio Bottene Guarda

Piracicaba

2013



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

Mauricio Bottene Guarda

**“Tratamentos da superfície da resina composta indireta:
Efeito na resistência a união e análise por microscopia
confocal de varredura a laser”**

Orientador: Prof. Dr. Simonides Consani

Piracicaba

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
MARILENE GIRELLO – CRB8/6159 - BIBLIOTECA DA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

G931t Guarda, Mauricio Bottene, 1991-
Tratamentos da superfície da resina composta
indireta: efeito na resistência da união e análise por
microscopia confocal de varredura a laser / Mauricio
Bottene Guarda. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2013.

Orientador: Simonides Consani.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Odontologia de Piracicaba.

1. Resinas compostas. 2. Resistência à tração. 3.
Restauração dentária permanente. I. Consani,
Simonides, 1939- II. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba.
III. Título.

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha família que sempre esteve ao meu lado, me apoiando em todos os momentos difíceis e a todos os amigos e colegas por dividirem uma quantidade inigualável das mais variadas experiências ao longo desses quatro anos, que com certeza estarão na memória de cada um de nós pelo resto de nossas vidas.

Agradecimentos

Agradeço a Deus acima de tudo. Agradeço também aos meus pais, Francisco Roberto Guarda e Silvia Emilia Bottene Guarda, e meu irmão, Guilherme Bottene Guarda, por me passarem diariamente valores como amor, respeito, honra e serem os responsáveis diretos por tudo aquilo que conquistei até aqui e sem os quais tudo isso jamais passaria de um sonho.

Aos meus amigos e colegas da Faculdade por partilharem do meu dia-a-dia, amigos do Centro Acadêmico e JOP por experiências enriquecedoras em minha vida, os quais seria impossível nomear a todos.

A todo o grandioso corpo docente da FOP-UNICAMP, por toda a transmissão não só de conhecimento, como de vida, hombridade, responsabilidade e dignidade.

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Simonides Consani e alunos de Pós-Graduação Ana Paula Piovezan Fugolin, Guilherme Bottene Guarda e Ailla Carla Rocha Acosta Lancellotti, pela colaboração na execução desse trabalho.

Epígrafe

“Não cruze os braços diante de uma dificuldade, pois o maior homem do mundo morreu de braços abertos”

Bob Marley

“Impossível é apenas uma grande palavra usada por gente fraca que prefere viver no mundo como está em vez de usar o poder que tem para mudá-lo. Impossível não é um fato, é uma opinião. Impossível não é uma declaração, é um desafio. Impossível é hipotético. Impossível é temporário.”

Mohammed Ali

Resumo

Objetivo: O objetivo neste estudo foi avaliar o efeito de diferentes tratamentos de superfície na resistência de união de compósitos indiretos e analisar a interface adesiva por microscopia confocal.

Materiais e Métodos: Cinquenta dentes incisivos bovinos livres de cárie extraídos foram desgastados até exposição da dentina. O condicionamento da dentina foi feito com ácido fosfórico a 37% e o ScotchBond Multi-Purpose Plus System (3M ESPE) foi aplicado seguindo as instruções do fabricante. Cinquenta blocos (5,0 milímetros x 5,0 milímetros x 2,0 mm) de Sinfony Indirect Lab Composite (3M ESPE) foram confeccionadas em matriz de silicone. Os blocos foram divididos aleatoriamente em cinco grupos de tratamento diferentes na superfície (n= 10). Os tratamentos de superfície testados foram: Grupo A - Abrasão com ponta diamantada esférica de modo a retirar a resina superficial, Grupo B - Abrasão com ponta diamantada esférica de modo a retirar a resina superficial e aplicação de silano + *bond*, Grupo C - Aplicação de ácido hidrófluorídrico a 10% (30 segundos), Grupo D - Aplicação de ácido hidrófluorídrico a 10% (30 segundos) + silano + *bond*, e Grupo E – nenhum condicionamento da resina (controle). Após os tratamentos de superfície, os blocos foram cimentados à dentina usando Rely-X ARC (3M ESPE). Todos os blocos foram armazenados em água destilada (37°C/24h) e seccionados para obtenção de palitos. Testes de resistência de união foram realizados (Instron), e os dados foram analisados estatisticamente por análise de variância e teste de Tukey (5%). Para a análise de microscopia confocal, Rodamina foi incorporada na resina indireta e Fluoresceína incorporado no cimento de resinoso.

Resultados: O grupo D apresentou as maiores médias de resistência de união. Os grupos A, B e C apresentaram os menores valores e Grupo D valor intermediário. Análises de microscopia confocal revelaram uma melhor interação entre o bloco de resina composta e o cimento que outros grupos.

Conclusão: tratamentos de superfície de compósitos são importantes para a adesão de restaurações de resina composta indireta. O melhor tratamento foi de 10% de ácido fluorídrico + silano + *bond*.

Palavras-chave: resina composta indireta, tratamento de superfície, resistência à microtração, microscopia confocal.

Abstract

Purpose: The aim of this study was to evaluate the effect of different surface treatments on the microtensile bond strength of indirect composite and to analyze the adhesive interface by confocal microscopy. **Materials and Methods:** Fifty caries-free extracted bovine incisors teeth were flattened until the dentin was exposed. The dentin etching was made with 37% phosphoric acid and the ScotchBond Multi-Purpose Plus System (3M ESPE) was applied following the manufacturer's instructions. Fifty blocks (5.0 mm x 5.0 mm x 2.0 mm) of Sinfony Indirect Lab Composite (3M ESPE) were fabricated using a silicon matrix. The blocks were randomly assigned into 5 different surface treatment groups (n = 10). Surface treatments tested were: Group A – spherical diamond bur abrasion, Group B – spherical diamond bur abrasion + silane agent + Bond, Group C - 10% hydrofluoric acid (30 seconds), Group D - 10% hydrofluoric acid (30 seconds) + silane agent + Bond, and Group E – no treatment (control). After surface treatments, the blocks were cemented to dentin using Rely-X ARC (3M ESPE). All blocks were stored in distilled water (37°C / 24 h) and sectioned to obtain sticks. Microtensile bond strength tests were performed (Instron), and data were statistically analyzed by ANOVA and Tukey's test (5%). For Confocal Microscopy analysis, Rhodamine was incorporated into the indirect resin and Fluorescein into the resin cement. **Results:** Group D showed the highest means for microtensile bond strength. The A, B and C groups showed the lowest values and Group D intermediate value. Confocal microscopy analysis revealed better interaction between the resin composite block and the cement than other groups. **Conclusion:** Composite surface treatments are important for adhesion of indirect composite restorations. The best treatment was 10% hydrofluoric acid + silane agent + bond.

Keywords: indirect resin composite, surface treatment, microtensile bond strength, confocal microscopy.

Sumário

Introdução	11
Materiais e Métodos	13
Resultados	18
Discussão.....	22
Conclusões.....	25
Bibliografia.....	26

1. Introdução

Restaurações indiretas de resina composta representam uma alternativa de baixocusto em comparação às confeccionadas com cerâmicas e também permite maior controle da tensão de polimerização quando comparadas às restaurações diretas com o mesmo material (Dukic, 2010). Além disso, as propriedades físicas são melhoradas e a escultura laboratorial permite anatomia mais fiel da estrutura perdida do dente, constituindo-se em melhor opção para superação de algumas das desvantagens das restaurações diretas (Silva, 2007). Essas resinas indiretas podem ser indicadas para confecção de facetas, coroas anteriores e posteriores, *inlays*, *onlays*, próteses adesivas e próteses fixas de até três elementos (Hirata, 2000).

O processo de cimentação de peças protéticas representa um desafio para o profissional, sendo o sucesso clínico dependente da união adequada do cimento resinoso à restauração de resina composta, bem como ao dente (Hori S, 2008). Com a intenção de obter adesão adequada entre a restauração de resina composta indireta e o material fixador são utilizados diversos mecanismos, dentre eles a adesão química à matriz resinosa, adesão química às partículas de carga expostas e retenções micromecânicas devido à penetração do cimento resinoso em micro-irregularidades da matriz de resina (Brosh, 1997; Hori, 2008). As micro-irregularidades da superfície são promovidas pelos processos de tratamento da superfície como jateamento com partículas de óxido de alumínio, abrasão com pontas diamantadas, condicionamento com ácido fosfórico ou ácido hidrofluorídrico, aplicação de agentes de ligação à base de silano e infiltração de monômeros na resina composta (Hori, 2008).

A microscopia confocal de varredura a laser tem se apresentado como método bastante indicado para estudar a presença de componentes dos agentes de união infiltrados em diversos substratos (de Oliveira, 2010), possibilitando verificar a efetividade dos tratamentos da superfície analisando a penetração do cimento. Por outro lado, o ensaio de resistência da união à microtração é freqüentemente utilizado para avaliar a resistência da união e prever o comportamento clínico de restaurações (Scherrer, 2010).

Dessa forma, a análise da penetração do cimento em restaurações de resina composta indireta por meio da microscopia confocal de varredura a laser quando associada com a resistência da união à microtração é importante para entender as características da imbricação mecânica e de grande significância clínica.

Assim sendo os objetivos neste trabalho foram: 1- avaliar a influência de diferentes métodos de tratamento da superfície da resina composta na penetração do cimento resinoso e na resistência da união à microtração, e 2- verificar se existe correlação entre penetração do cimento e resistência de união à microtração.

2. Materiais e Métodos

Os principais materiais que foram utilizados neste estudo estão apresentados no **Quadro 1**.

Quadro 1. Descrição dos principais materiais utilizados no estudo segundo os fabricantes.

Material	Fabricante	Composição	Lote
Sinfony™	3M ESPE/AG – D-82229 Seefeld - Alemanha	Pó de vidro silanizado, carga de ionômero de vidro, sílica, dimetacrilato uretano, diacrilato, dimetacrilato, sílica silanizada, amina aromática substituída, canforoquinona, óxido de fosfina, benzofenona, fenol substituído e aminobenzaldeído.	1125700491
Adper Scotchbond^{MR} Multipurpose	3M ESPE Dental Products, St. Paul, MN 55144, EUA.	Primer: Solução aquosa de 2-hidroxietilmetacrilato (HEMA) e um copolímero do ácido polialcenóico. Adesivo: Solução de Bis Glicidilmetacrilato (BisGMA) e 2-hidroxietilmetacrilato (HEMA), aminas e peróxido de benzoíla.	Primer: 1106700260 Adesivo: 1115800157
RelyX^{MR} Agente Silano	3M ESPE Dental Products, St. Paul, MN 55144, EUA.	Álcool etílico, água e metacrilato de 3-trimetoxissililpropilo.	1119200136

RelyX^{MR} ARC	3M ESPE Dental Products, St. Paul, MN 55144, EUA.	<p>Pasta A: cerâmica tratada com silano, trietilenoglicoldimetacrilato, BisGMA, sílica tratada com silano, polímero de dimetacrilato funcionalizado, fotoiniciadores, amina e pigmentos.</p> <p>Pasta B: cerâmica tratada com silano, trietilenoglicoldimetacrilato, BisGMA, sílica tratada com silano, polímero de dimetacrilato funcionalizado e peróxido de benzoíla.</p>	1120600773
-------------------------------	---	--	------------

2.1 Confeção das matrizes

Matrizes cúbicas medindo 2,5 mm de comprimento, 2,5 mm de largura e 5,0 mm de altura foram confeccionadas com silicone polimerizado por condensação (Aquasil, Dentsply).

2.2 Confeção dos blocos de resina

A partir das matrizes de silicone, 50 blocos foram confeccionados com sistema Sinfony™ (3M ESPE, Lote 448034 e cor DA2) com as dimensões de 2,5 mm de comprimento, 2,5 mm de largura e 5,0 mm de altura. O compósito foi inserido em uma única camada e a fotoativação foi realizada seguindo as instruções do fabricante. Após a inserção do compósito na matriz o conjunto foi levado ao equipamento de pré-polimerização Visio Alfa (3M ESPE) onde era deixado por 20 segundos. Imediatamente após, os blocos foram condicionados no equipamento de polimerização final a vácuo Visio Beta Vario (3M ESPE) onde eram deixados por 15 minutos, sendo que no primeiro minuto os blocos foram submetidos apenas a luz e

no tempo restante além da luz, os blocos eram submetidos ao vácuo. Após esses procedimentos, os blocos eram armazenados a seco a 37°C em recipiente escuro e fechado até o procedimento de cimentação.

2.3 Preparo do substrato dental

Foram utilizados 50 incisivos bovinos livres de cárie e recém-extraídos. Os dentes foram limpos, o esmalte removido com abrasão promovida por lixa de carboneto de silício de granulação 180, lavados e submetidos a banho de ultrassom para remoção dos resíduos da abrasão.

2.4 Procedimentos de cimentação

2.4.1 Substrato dental

Em todos os grupos, a dentina foi condicionada com ácido fosfórico a 37°C por 15 segundos, lavada e o excesso de água removido com bolinhas de algodão. O sistema adesivo utilizado foi o Scotch Bond Multi Purpose com aplicação de uma camada de *primer* e, em seguida, aplicação de duas camadas de Bond, conforme recomendação do fabricante. A fotoativação foi realizada com o aparelho Bluephase G2 (Ivoclar Vivadent), com irradiância de 650 mW/cm² por 20 segundos.

2.4.2 Blocos de resina

A superfície de união dos blocos de resina foi condicionada de acordo com o protocolo apresentado no Quadro 2.

Quadro 2: Protocolo de condicionamento da superfície dos blocos de resina.

Grupos	Protocolo
A	Abrasão com ponta diamantada esférica de modo a retirar a resina superficial.
B	Abrasão com ponta diamantada esférica de modo a retirar a resina superficial e aplicação de silano + <i>bond</i> .
C	Aplicação de ácido hidrófluorídrico a 10% por 30 segundos.
D	Aplicação de ácido hidrófluorídrico a 10% por 30 segundos + silano + <i>Bond</i> .
E (controle)	Nenhum condicionamento da resina.

A cimentação das amostras no dente foi realizada com cimento adesivo RelyX^{MR} ARC (3M ESPE, Lote 1120600773, cor A3), conforme as instruções do fabricante. Foram confeccionadas 10 amostras por grupo para o ensaio de resistência de união à microtração.

2.5 Ensaio de resistência de união à microtração

Após 24 horas dos procedimentos de cimentação, as amostras foram cortadas em palitos com 1 mm de seção transversal em cortadeira metalográfica, com disco diamantado e refrigeração com água. Imediatamente após o corte os palitos eram levados à máquina de ensaio universal Instron (4411; Instron Corp., Canton, MA, USA) para realização do ensaio de resistência de união a microtração com célula de carga de 500 N e velocidade de 1,0 mm/minuto. Foram obtidos 8 teste palitos por dente para o teste, totalizando 80 palitos por grupo.

2.6 Análise da penetração do cimento na amostra através de microscopia confocal de varredura a laser

Para a realização desse ensaio, foram confeccionados 10 outros blocos com o compósito Sinfony™ (3M ESPE) nos quais foi incorporado 0,03 µg de Isoticianato de Rodamina. Os procedimentos de fotoativação foram realizados conforme descrito no item 2.2. No cimento RelyX^{MR} ARC (3M ESPE) para cada medida foram incorporados 0,07 µg de Fluoresceína.

Os procedimentos de cimentação foram realizados de acordo o protocolo exposto no item 2.4 (2.4.1 e 2.4.2). Posteriormente, as amostras (resina + dente) foram seccionadas em fatias seriadas com 1,5 mm de espessura em cortadeira metalográfica com lubrificação a óleo de soja para manutenção da fluorescência dos correntes. Os procedimentos de acabamento e polimento das fatias foram realizados com lixas de carbetto de silício granulações 600, 1200 e 2000 umedecidas com óleo. Posteriormente, as amostras foram submetidas para análise em microscopia confocal de varredura a laser (Leica).

2.7. Análise estatística

Os resultados obtidos no teste de microtração foram submetidos à análise de variância ANOVA um fator e teste de Tukey com nível de significância de 5%.

3. Resultados

A análise de variância mostrou que houve diferença significativa entre os tratamentos de superfície ($p = 0,00016$) (Tabela 1).

Tabela 1: Análise de Variância para dureza

Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	4	1173,0251	293,2562	7,9242	0,00016
Resíduo	45	1665,3461	37,0076		
Total	49	2838,3677			

Média Geral = 31,1434

Coefficiente de Variação = 19,533%

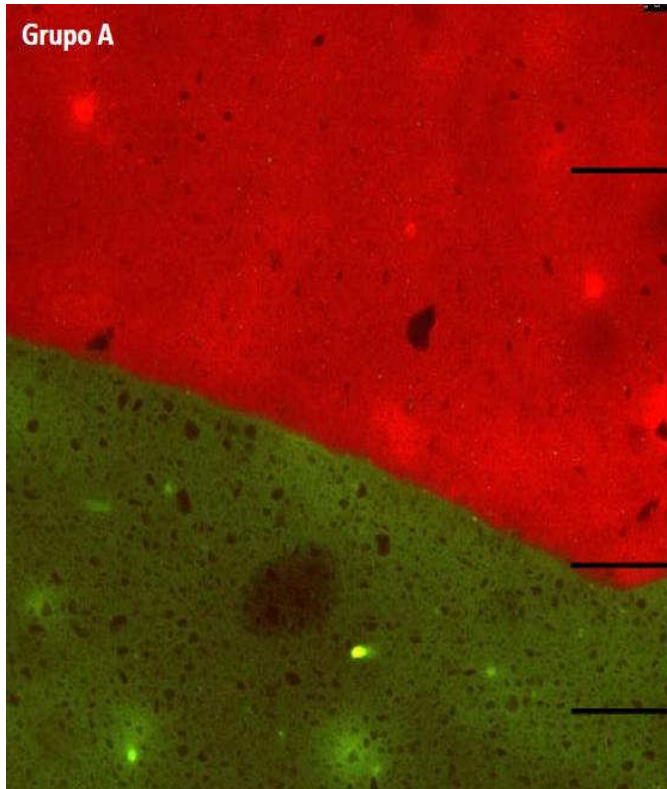
A Tabela 2 mostra que os grupos testados apresentaram valores de resistência de união à microtração com diferença estatisticamente significativa, sendo o maior valor para o grupo D, os menores para os grupos A, B e C e valores intermediários para o grupo E.

Tabela 2: Valores médios de resistência de união à microtração (MPa) para os diferentes tratamentos de superfície.

	Grupos Experimentais	Média de Resistência de união à microtração (MPa)
A	Abrasão com ponta diamantada	27,41 ± (7,40) B
B	Abrasão com ponta diamantada + silano + <i>Bond</i>	28,48 ± (7,64) B
C	Condicionamento com ácido hidrofluorídrico	26,62 ± (3,03) B
D	Condicionamento com ácido hidrofluorídrico + silano + <i>Bond</i>	39,46 ± (7,40) A
E	Nenhum condicionamento	33,71 ± (2,78) AB

Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (5%).

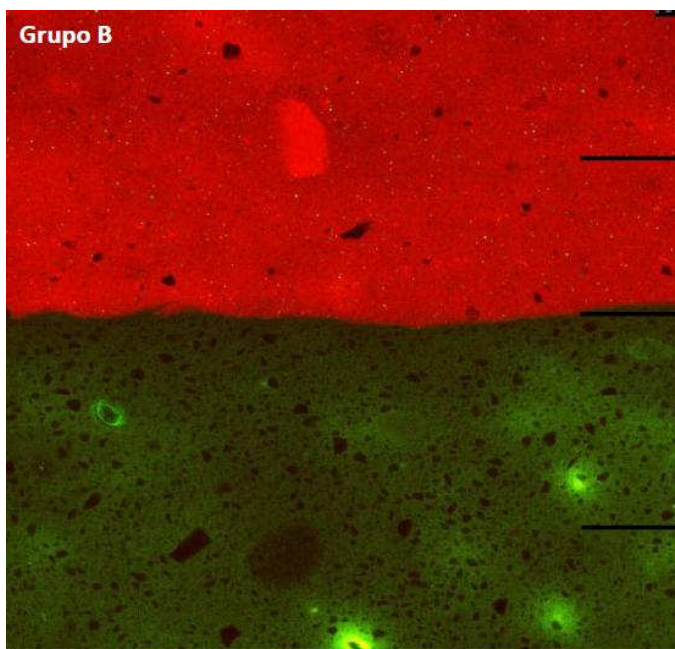
A **Figura 1** mostra imagens representativas de cada grupo em relação a análise da interação entre o cimento e os blocos de resina através de microscopia confocal de varredura a laser.



Bloco de resina com Rodamina incorporada

Linha de cimentação - Nota-se a presença de irregularidades na superfície do bloco de resina, deixadas após a utilização e ponta diamantada. Limite bastante definido entre o bloco e cimento resinoso

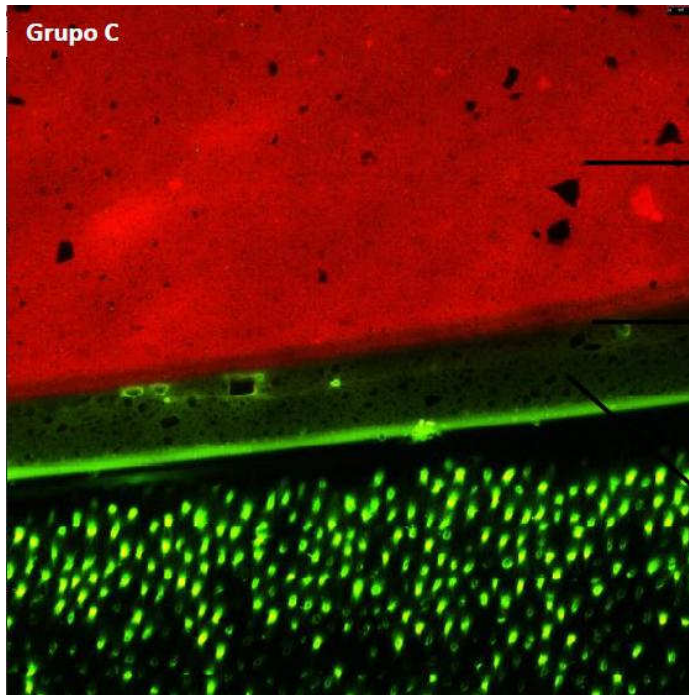
Cimento resinoso com Fluoresceína incorporada



Bloco de resina com Rodamina incorporada

Linha de cimentação - Nota-se a presença de irregularidades na superfície do bloco de resina, deixadas após a utilização e ponta diamantada. Limite definido entre o bloco e cimento resinoso

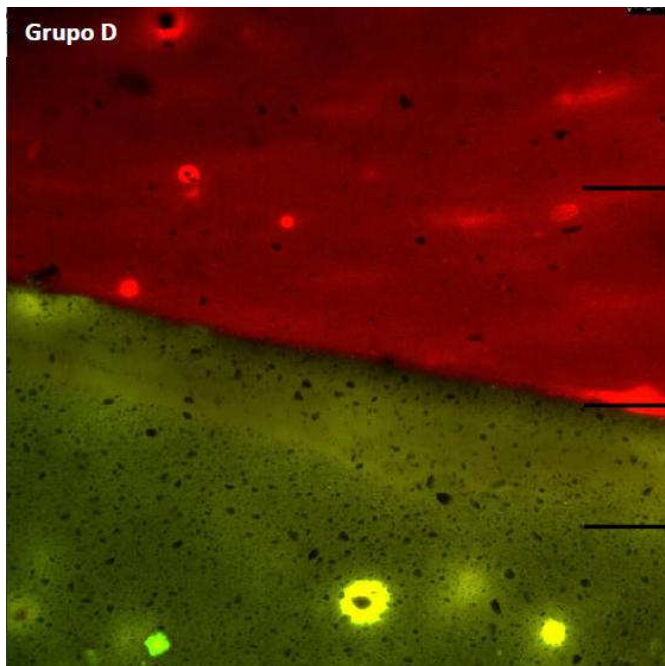
Cimento resinoso com Fluoresceína incorporada



Bloco de resina com Rodamina incorporada

Linha de cimentação - Nota-se a presença de área de menor densidade no bloco de resina, provavelmente devido ao condicionamento com ácido hidrófluorídrico. Limite entre o bloco e o cimento resinoso apresenta-se não tão delimitado como nos grupos A e B

Cimento resinoso com Fluoresceína incorporada



Bloco de resina com Rodamina incorporada

Linha de cimentação - Nota-se a limite entre o bloco e o cimento resinoso bastante difuso, indicando possível penetração do cimento resinoso no bloco de resina.

Cimento resinoso com Fluoresceína incorporada

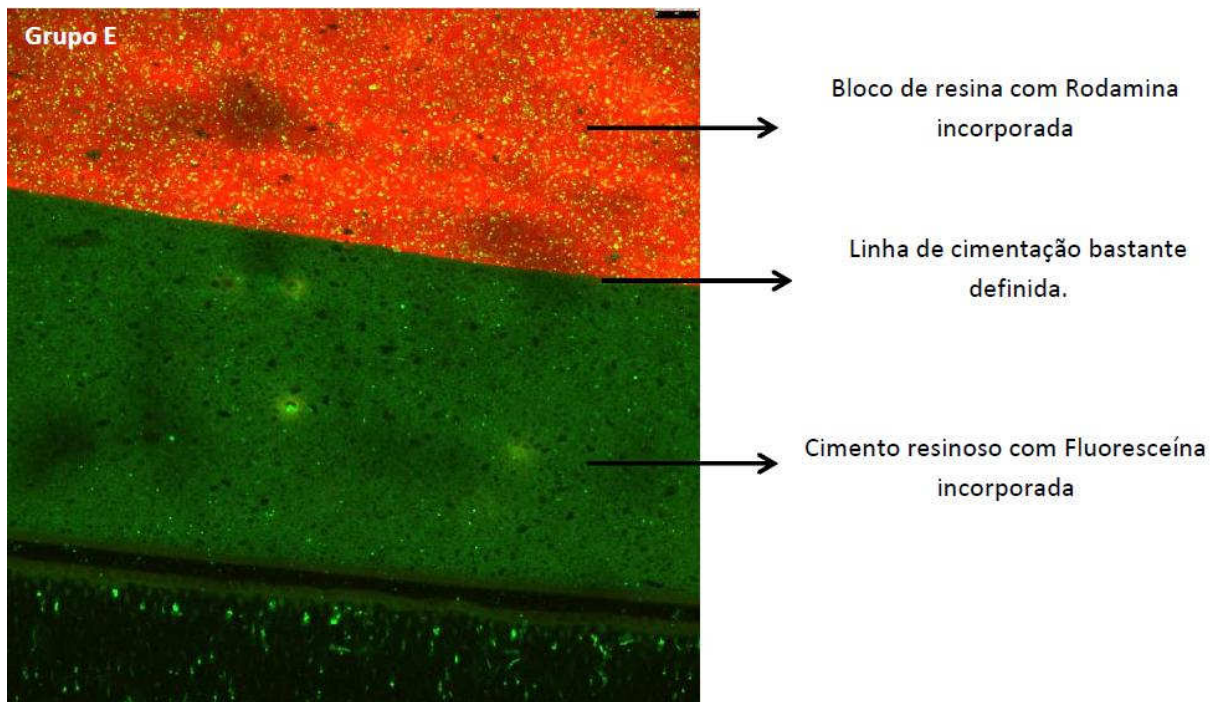


Figura 1: Imagens feitas através de Microscopia Confocal de Varredura a laser para análise da interação entre o cimento e os blocos de resina.

4. Discussão

Restaurações indiretas de compósitos estão sendo cada dia mais utilizadas na prática clínica, isso porque apresentam alta qualidade estética, propriedades mecânicas satisfatórias, fácil aplicação e boa relação custo-benefício (Hori S, 2008). Porém, o sucesso clínico dessas restaurações está diretamente relacionado à adequada adesão do cimento resinoso à restauração de compósito, bem como à estrutura dental (Hori S, 2008).

São encontradas na literatura grande variedade de técnicas que visam promover satisfatória adesão entre o cimento resinoso e a restauração de compósito. Essas técnicas podem ser divididas em três categorias: as que promovem adesão química à matriz resinosa, as que promovem adesão química às partículas de carga expostas e, finalmente, as que criam microretenções mecânicas através da penetração do cimento em microfendas presentes na matriz resinosa (Brosh, 1997). Abrasão com ponta diamantada e condicionamento com ácido hidrofluorídrico geram retenções mecânicas (Crumpler, 1989). Já a adesão química é baseada na utilização de agentes silanos e na infiltração de adesivos dentinários no compósito a fim de melhorar a adesão entre o cimento e as partículas de carga da restauração indireta de resina (D’Arcangelo, 2007).

Os resultados deste estudo mostraram que a resistência de união à microtração entre a restauração e a dentina foi significativamente afetada pelos tratamentos de superfície. O tratamento mais eficiente para ser o que combinou condicionamento com ácido hidrofluorídrico + agente silano + bond (grupo D). A literatura mostra que o pré-tratamento com ácido hidrofluorídrico seguido pela aplicação de agente silano conseguiria dissolver as partículas de carga e criar uma superfície porosa (D’Arcangelo, 2007). A aplicação prévia do silano provavelmente aumenta a molhabilidade da superfície propiciando melhor molhamento pelo *bond* (D’Arcangelo, 2007) e, conseqüentemente, facilitaria o escoamento do cimento resinoso através dos poros criados pelo condicionamento com ácido hidrofluorídrico, culminando em maior resistência de união.

Abrasão com ponta diamantada (grupo A), abrasão com ponta diamantada + silano + bond (grupo B) e o condicionamento com ácido hidrofluorídrico (grupo C) apresentaram como resultados valores de resistência de união à microtração

estatisticamente similares entre si e inferiores aos demais grupos. A aplicação do ácido hidrofúorídrico parece reduzir os valores de resistência de união quando realizada em compósitos (Özcan, 2005). A literatura sugere que a aplicação de ácido hidrofúorídrico na superfície de compósitos indiretos pode afetar adversamente as características morfológicas (Özcan, 2005). Isso porque, as partículas de carga usualmente estão integradas a matriz orgânica através de agentes de ligação – silano – que formam uma interface entre a matriz resinosa hidrofóbica e as partículas de carga hidrofílicas. Porém, quando o compósito é exposto ao condicionamento com ácido hidrofúorídrico uma monocamada de água pode penetrar através dos poros gerados pelo condicionamento, levando à desorganização da camada de silano que, como dito anteriormente, é responsável por estabilizar as partículas de carga na matriz. Esse mecanismo pode enfraquecer a ligação entre a carga e a matriz, levando a dissolução das partículas de carga.

Esse processo é dependente do tipo das partículas de carga sendo que os vidro de bário, boroalumíniosilicato, silicato, vidro de estrôncio e zinco são amplamente degradados quando submetidos ao ataque ácido (Özcan, 2005, Kula 1986, Kula 1983). Levando em consideração que o compósito Sinfony™ apresenta partículas de vidro de estrôncio-alumínio borosilicato e sílica pirogênica (Stawarczyk, 2011), esse fenômeno de dissolução de partículas pode ter sido significativo e, o cimento resinoso, por sua vez, pode não ter conseguido escoar para o interior desses espaços gerados pelo condicionamento ácido, explicando o fato do grupo C apresentar resistência de união inferior até mesmo ao grupo controle. Dessa forma, a aplicação isolada de ácido hidrofúorídrico parece não ser recomendada como método de tratamento de rotina (Brosh, 1997) uma vez que pode fragilizar a estrutura da restauração de compósito e ainda diminuir a resistência de união.

A utilização de pontas diamantadas para criar retenções mecânicas é um procedimento comum a fim de aumentar a penetração do cimento resinoso. No caso grupo A, onde apenas retenções mecânicas foram criadas sem haver a utilização de qualquer outro agente, os valores baixos de resistência de união podem ser atribuídos ao fato desse procedimento gerar uma superfície caracterizada por macroretenções (Brosh T, 1997) que podem não contribuir efetivamente para aumento da resistência de união. E a associação da utilização de pontas diamantadas com silano e *bond* (Grupo B) pode não ter sido significativa pois

quando se utilizam agentes de união (*bond*) ocorre aumento do molhamento da superfície devido a infiltração desses agentes em poros microscópicos (Brosh, 1997). Assim, melhor resistência de união quando agentes de união são utilizados é esperada a partir de técnicas que promovam na superfície características de microretenções (Brosh, 1997), o que explicaria o fato da aplicação de silano e *bond* não ter sido significativa para o grupo B e ter sido efetiva para o D, previamente tratado com ácido hidrofúorídrico.

5. Conclusões

O melhor tratamento de superfície para cimentação de próteses de resina composta indireta mostrou ser o que combina aplicação de ácido hidrofúorídrico + *bond* + silano. Parece existir correlação entre penetração do agente de cimentação e resistência de união à microtração.

6. Bibliografia

1. Brosh T, Pilo R, Bichacho N, Blutstein R. Effect of combinations of surface treatments and bonding agents on the bond strength of repaired composites. *J Prosthet Dent* 1997; 77(2): 122-126.
2. Dukic W, Dikic OL, Milardovic S, Delija B. Clinical evaluation of indirect composite restorations at baseline and 36 months after placement. *Oper Dent* 2010; 35(2): 156-64.
3. Hirata R, Mazzetto AH, Yao E. Clinical alternative of laboratory composite resin systems – When and how to use. *JBC* 2000; 19(4): 13-21.
4. Hori S, Minami H, Minesaki Y, Matsumura H, Tanaka T. Effect of hidrofluoric acid etching on shear bond strength of an indirect resin composite to an adhesive cement. *Dent Mater J* 2008; 27(4): 515-22.
5. de Oliveira MT, Arrais CA, Aranha AC, de Paula Eduardo C, Miyake K, Rueggeberg FA, Giannini M. Micromorphology of resin-dentin interfaces using one-bottle etch&rinse and self-etching adhesive systems on laser-treated dentin surfaces: a confocal laser scanning microscope analysis. *Lasers Surg Med* 2010; 42(7): 662-70.
6. Scherrer SS, Cesar PF, Swain MV. Direct comparison of the bond strength results of the different test methods: A critical literature review. *Dent Mater* 2010; 26(2): e78-e93.
7. Silva CHV, Filho PFM, Souza FB, Guimarães RP. Composite resin indirect restoration – The use of heat on composite additional polimerization. *Odontologia Clin Cientif* 2007; 6(1): 85-89.

8. Crumpler DC, Bayne SC, Sockwell S, Brunson D, Roberson TM. Bonding to resurfaced posterior composites. *Dent Mater* 1989; 5(6): 417-24.
9. D'Arcangelo C, Vanini L. Effect of three surface treatments on the adhesive properties of indirect composite restorations. *J Adhes Dent* 2007; 9(3): 319-26.
10. Ozcan M, Alander P, Vallittu PK, Huysmans MC, Kalk W. Effect of three surface conditioning methods to improve bond strength of particulate filler resin composites. *J Mater Sci Mater Med* 2005;16(1): 21-7.
11. Kula K, Nelson S, Thompson V. In vitro effect of APF gel on three composite resins. *J Dent Res* 1983; 62(7): 846-9.
12. Kula K, Nelson S, Kula T, Thompson V. In vitro effect of acidulated phosphate fluoride gel on the surface of composites with different filler particles. *J Prosthet Dent* 1986; 56(2): 161-9.
13. Stawarczyk B, Egli R, Roos M, Ozcan M, Hämmerle CH. The impact of in vitro aging on the mechanical and optical properties of indirect veneering composite resins. *J Prosthet Dent* 2011;106(6): 386-98.

PROGRAMA DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – QUOTA INSTITUCIONAL UNICAMP

(quota de agosto de 2012 a julho de 2013)

PARECER SOBRE RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES

Bolsista: MAURICIO BOTTENE GUARDA – RA 103527

Orientador(a): Prof.(a) Dr.(a) SIMONIDES CONSANI

Projeto: Tratamentos da superfície da resina composta indireta: Efeito na resistência da união e análise por microscopia confocal de varredura a laser

PARECER

Relatório final está de acordo com as normas vigentes e demonstra plenamente os objetivos alcançados para o projeto.

Conclusão do Parecer:

**APROVAR (SIM)
REFORMULAR (NÃO)
REJEITAR (NÃO)**

Pró-Reitoria de Pesquisa, 28 de setembro de 2013.


CARLOS EDUARDO CAVALCANTE BARÊUS
PRP / PBIIC - UNICAMP
MAT.: 301409