



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



# **CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Monografia de Final de Curso

Aluno(a): Victor Pinheiro Feitosa

Orientador(a): Prof. Dr. Mario Alexandre Coelho Sinhoreti

Ano de Conclusão do Curso: 2008

TCC 471

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA  
BIBLIOTECA  
BIBLIOTECA



Victor Pinheiro Feitosa

**Influência da Técnica de Selamento Dentinário sobre a  
resistência de união de restaurações indiretas**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção de Título de Cirurgião Dentista.

**Orientador:** Prof. Dr. Mario Alexandre Coelho Sinhoreti

**PIRACICABA**

**2008**

Unidade FOP/UNICAMP  
N. Chamada .....  
.....  
Vol. .... Ex. ....  
Tombo BC/ .....

C.T. 786380

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**  
Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

F329e      Feitosa, Victor Pinheiro.  
            Efeito do tipo de selamento dentinário na cimentação de restaurações indiretas após ciclagem térmica e mecânica. / Victor Pinheiro Feitosa. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2008. 19f.

            Orientador: Mario Alexandre Coelho Sinhoreti.  
            Monografia (Graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

            1. Cimentos de resina. 2. Materiais dentários. I. Sinhoreti, Mario Alexandre Coelho. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

(mg/fop)

*Dedico este trabalho de término de graduação aos meus pais Mônica e Helvio por terem tornado possível um sonho, pelo apoio incondicional durante esses quatro anos e pelo exemplo de disciplina e determinação que me deram durante toda a vida.*

## **Agradecimentos**

Ao Professor Mario Alexandre Coelho Sinhoreti pelo apoio e atenção concedidos durante minha graduação, não somente na realização deste trabalho.

Ao doutorando Alberth Correa Medina pela orientação, auxílio na realização e ensinamentos passados durante toda a realização do trabalho.

Aos meus avós Araújo, Agda e Fátima (em memória) e minhas irmãs Magda e Thaís pelo carinho dado em todas as horas.

Aos meus tios Leda, Souto, Helder, Socorro, Fernando, Helio e Lourdenia pela força e colaboração durante o período vivido na faculdade.

A Edson Kengi Nakano, Alexandre Aurélio de Moraes, Leandro Augusto Martins, Leonardo Tribis, Gustavo Prezotto, Rafael Furuse, Rafael Araújo, Alberto Antunes, Henrique Giannetto, Patrick Franz Montan, Leonardo Fogaça e Hécio Urushibata pelos laços fraternos e companheirismo em todos os momentos que serão levados para o resto da vida.

Também ao Hud, Goiano, Tchufos, Tribis, Meia Nove, Japa, Pedreiro, Burns, Gambé, Fogaça e Helcio pelos laços fraternos e companheirismo em todos os momentos que serão levados para o resto da vida.

A Carolina Lima de Carvalho, Nanna M. Trindade dos Santos, Tatiany G. Freire Araújo, Roberta Galetti, Leticia Klain, Giuliana R. M. Izabel, Adriana Hee Sun Han, Aline Vicentin, Izabella Pereira, Vanessa Yaguishita e Gisele Ramos Gayoso pela amizade compartilhada durante a graduação a qual espero que seja sempre duradoura.

A minha namorada Isa e sua família pelo acolhimento em vários fins de semanas nesses últimos anos.

Por fim a Marcelo Marino do Amarante, Soraya Madeira, Mikael Pinheiro de Oliveira, Anderson Aguiar, Tiago Porto, Erika Bessa, Tayro Mendonça, Marília Melo, Aline Farias e Natalia Marques pelo incentivo e forte vínculo apesar da distância.

## SUMÁRIO

	Página(s)
Dedicatória.....	2
Agradecimentos.....	3
Lista de figuras, tabelas e gráficos.....	5
Lista de abreviaturas e siglas.....	6
Resumo.....	7
Introdução.....	8-9
Materiais e métodos.....	9-13
Resultados.....	13-16
Discussão.....	16-17
Conclusão.....	18
Apoio.....	18
Referências.....	19

## LISTA DE FIGURAS, TABELAS E GRÁFICOS

	Página(s)
Tabela 1: Características dos materiais utilizados para a TSD .....	10
Tabela 2: Protocolo de aplicação dos materiais.....	11
Tabela 3: Valores médios em MPa do teste de microtração.....	14
Tabela 4: Porcentagens dos padrões de fratura de cada grupo.....	14
Figura 1: Resistência de união dos grupos.....	15
Figura 2: Imagens obtidas em M.E.V.....	15
Figura 3: Imagens obtidas em M.E.V.....	16

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

et. al. = e outros

AD = adesivo dentinário

RBV = resina de baixa viscosidade.

MEV = microscópio eletrônico de varredura.

G1 = grupo 1

G2 = grupo 2

G3 = grupo 3

G4 = grupo 4

G5 = grupo 5

MPa = megapascal

TSD = técnica de selamento dentinário

## RESUMO

A técnica de selamento dentinário consiste em selar a cavidade previamente à moldagem e cimentação da restauração indireta com um sistema adesivo seguido de um monômero hidrófobo ou resina de baixa viscosidade. O estudo avalia a influência da Técnica de Selamento da Dentina na resistência de união de restaurações indiretas, após ciclagem térmica e mecânica. Utilizou-se 25 terceiros molares, nos quais foi removido o esmalte deixando uma superfície plana em dentina e separados em 5 grupos (n=5). Para o G1: não foi realizado selamento de dentina. Para o G2: a dentina foi hibridizada com um adesivo autocondicionante “all in one” (Clearfil S3), para o G3: foi aplicada a combinação de adesivo autocondicionante de um passo+resina de baixa viscosidade (Clearfil S3+Clearfil Protect Liner), para G4: a dentina foi hibridizada com um adesivo autocondicionante de dois passos (Clearfil SE Bond) e para G5: foi aplicada a combinação de adesivo autocondicionante de dois passos+resina de baixa viscosidade (Clearfil SE Bond+Protect Liner F). Após a realização da cobertura da dentina, foram confeccionadas as restaurações indiretas utilizando o sistema Sinfony (3M/ESPE) e cimentadas com cimento resinoso dual (Panavia F). Os dentes foram submetidos à ciclagem térmica (2000 C) e mecânica (250,000 C). Em seguida, os dentes foram seccionados em palitos e levados para o teste de microtração. Os resultados foram submetidos à ANOVA e teste de Tukey ( $p<0,05$ ). Os valores médios (MPa) obtidos foram G1: 9,51; G2:12,26; G3:14,89; G4:9,9; G5:15,4. A análise estatística mostrou diferença entre os grupos, sendo o G5 superior aos outros grupos. Dentro dos limites deste estudo pode-se concluir que, ao não proteger a dentina com a Técnica de Selamento Dentinário foram obtidos menores valores de resistência de união comparados aos outros grupos. Assim a combinação de adesivo autocondicionante 2 passos + resina de baixa viscosidade apresentou maiores valores de resistência de união.

## INTRODUÇÃO

Hoje em dia, existe uma maior demanda por restaurações estéticas por parte dos pacientes, o que é em parte justificado pelo avanço significativo dos materiais restauradores. No caso de cavidades extensas, a técnica indireta é a opção de escolha. Embora, esta técnica demande um preparo muito mais invasivo sendo desgastada dentina sadia e por conseqüência, maior incidência de sensibilidade pós-operatória (XIE et al. 1993, KANESHIMA et al. 2000).

Além disso, outros fatores clínicos como contaminação por saliva, sangue e utilização de materiais provisórios podem interferir na união entre a restauração e o dente.

O contínuo desenvolvimento dos sistemas adesivos tem possibilitado um aumento significativo de alternativas restauradoras, permitindo a aplicação de novas técnicas na tentativa de controlar essas variáveis.

Neste sentido, tem sido proposta uma técnica que possibilitaria a proteção da dentina após o preparo cavitário, melhora na qualidade de união do cimento resinoso, com a dentina e melhora da adaptação marginal (Kosaka et al., 2005). Sendo chamada de Técnica de Selamento Dentinário – TSD ou “*Resin Coating Technique*” (SATO; et al., 1994). Esta técnica consiste em selar a dentina após o preparo cavitário com um sistema adesivo seguido de um “*liner*” (monômero hidrófobo ou resina de baixa viscosidade), sendo este procedimento realizado previamente a moldagem para a confecção da peça protética.

Deste modo esta técnica minimizaria a irritação pulpar causada tanto por estímulos termomecânicos, assim como pela infiltração bacteriana que pode ocorrer durante a moldagem, confecção do provisório e cimentação da restauração definitiva (Nikaido et. al., 2003).

O uso de sistemas adesivos autocondicionantes nesta técnica é clinicamente mais atraente, porque estes sistemas podem ser aplicados sobre a superfície da dentina recém preparada e seca. Quando o *primer* ácido é aplicado e removido com jato de ar, não precisa ser realizada a lavagem,

sendo assim este procedimento, menos crítico por ter um menor número de passos e sem a necessidade de deixar uma superfície de dentina úmida. Além disso, o condicionamento com o *primer* ácido leva a menor área de desmineralização da dentina, possibilitando maior preenchimento pelo adesivo, diminuindo assim o problema de sensibilidade pós-operatória (DE MUNCK et al., 2005).

Como pode ser observado, inúmeras vantagens são obtidas quando é utilizada esta nova técnica, no entanto devido à contínua evolução dos sistemas adesivos, não existe um consenso referente a qual seria a combinação adequada entre sistema adesivo e “*liner*”.

Por este motivo, o objetivo deste trabalho é avaliar a influencia das combinações da Técnica de Selamento Dentinário na resistência de união e padrão de fratura de restaurações indiretas.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### *Preparação das amostras*

Foram obtidos 25 terceiros molares humanos hígidos, com tamanho e formato semelhantes, extraídos de pessoas entre 18 e 30 anos sob aprovação do comitê de ética em pesquisa da faculdade de Odontologia de Piracicaba – Universidade de Campinas (protocolo no. 113/2005). Sendo armazenados em suspensão de timol a 0,1% (em peso) por um período não superior a 4 meses, a uma temperatura de 4°C.

As raízes dos dentes foram cobertas com cera 7 e a espessura da cera ajustada entre 0,2 a 0,3mm. Em seguida os dentes foram incluídos em uma base de resina acrílica autopolimerizável de 25mm de altura por 20mm de diâmetro. Após a polimerização, os dentes foram removidos da base de resina acrílica com auxílio de água quente, originando espaços que constituirão os alvéolos artificiais, sendo estes espaços preenchidos com material de moldagem a base de poliéter (Impregum F - 3M/ESPE) simulando o ligamento periodontal artificial.

Após, foram removidas a superfície oclusal em esmalte, a fim de se expor uma superfície plana em dentina. A dentina exposta foi polida com lixas de SiC, granulação nº 600, por 30s realizando movimentos em oito sob umidade, com o objetivo de produzir uma camada de “*smear layer*” padronizada.

Posteriormente os dentes foram divididos aleatoriamente em 5 grupos (n=5) e aplicada a TSD. Os materiais utilizados em cada grupo e composição estão descritos na tabela 1, referente à técnica de aplicação empregada esta descrita na tabela 2 de acordo com o tipo de tratamento que receberam. Após o tratamento as superfícies foram cobertas com material provisório (Bioplic – Biodinâmica), e as amostras armazenadas em água destilada a 37°C por 7 dias.

**Tabela 1. Características dos materiais utilizados para a TSD**

Características Material	Composição	Fabricante
Clearfil SE Bond (Adesivo Autocondicionante 2 passos)	-Primer: MDP, HEMA, água, fotoiniciador -Adesivo: MDP, BISGMA, HEMA, dimetacrilatos hidrófobos, fotoiniciador	KURARAY
Clearfil S3 Bond (Adesivo Autocondicionante 1 passo)	MDP, BISGMA, HEMA, dimetacrilatos, fotoiniciador	KURARAY
Protect Liner F (Compósito de baixa viscosidade)	BISGMA, TEGDMA, micropartículas, fotoiniciador	KURARAY

<b>Tabela 2. Técnicas de aplicação das combinações utilizadas para a TSD</b>	
<b>Materiais</b>	<b>Aplicação</b>
Grupo 1 Sem TSD (Controle)	Não há aplicação de TSD.
Grupo 2 <b>Autocond. 1p</b> Clearfil S3	Aplicar sobre a superfície e esperar 20s secar fortemente por 5s e fotoativar por 10s.
Grupo 3 <b>Autocond 1p + R.B.V.</b> ClearfilS3 + Protect Liner	ClearfilS3: Aplicar sobre a superfície e esperar 20s secar fortemente por 5s e fotoativar por 10s. Protect Liner F: Aplicar sobre o Clearfil S3 e fotoativar por 20s
Grupo 4 <b>Autocond 2p</b> Clearfil SE Bond	Primer: Aplicar sobre a superfície por 5s, esperar 20s e secar 5s Bond: Aplicar sobre o Primer por 5s, secar levemente por 5s e fotoativar por 10s
Grupo 5 <b>Autocond 2p + R.B.V.</b> Clearfil SE Bond + Protect Liner F	Primer: Aplicar sobre a superfície por 5s, esperar 20s e secar 5s Bond: Aplicar sobre o Primer por 5s, secar levemente por 5s e fotoativar por 10s Protect Liner F: Aplicar sobre o Clearfil SE Bond e fotoativar por 20s

Todas as restaurações foram confeccionadas utilizando o sistema restaurador indireto Sinfony (3M/ESPE AG, Seefeld, Germany). Para isto, será utilizado uma anel de silicone de 6mm de diâmetro e 4mm de espessura onde será preenchido em incrementos de aproximadamente 1,5 a 2mm. A polimerização de cada incremento será de 5s utilizando a unidade Visio Alfa (3M/ESPE AG, Seefeld, Germany), sendo que, ao finalizar a restauração, será submetido a uma polimerização final de 15min a vácuo na unidade Visio Beta Vario.

Após os 7 dias, foi removido o material provisório com auxílio de uma colher de dentina e realizada profilaxia com pasta de pedra pomes e água por 20s, lavado com jato de água por 10s e seco por 10s. A cimentação das restaurações definitivas será realizada utilizando-se um cimento resinoso dual Panavia F (Kuraray) segundo o protocolo do fabricante. Para isto foi aplicado o ED Primer do sistema Panavia F no interior do preparo, friccionando-o por 60s e fotoativado por 10s. Em seguida a superfície da restauração foi condicionada com ácido fosfórico a 37%, lavadas e

secadas, após isso aplicado o silano (ceramic primer 3M/ESPE, St Paul MN, USA) e secado fortemente. Logo o cimento resinoso foi proporcionado sobre uma placa de vidro em quantidades iguais (pasta base e catalisadora) e misturadas por 30s até se obter uma mistura homogênea. A mistura foi colocada na superfície interna da restauração e esta inserida no preparo cavitário sob pressão digital. Os excessos foram removidos e o material fotoativado cada face por 40s, utilizando o aparelho de lâmpada halógena XL-2500 (3M-ESPE St Paul MN, USA). Após, serão armazenados em 100% de umidade a 37°C, por 24h.

#### *Ciclagem térmica e mecânica*

Os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de ciclagem térmica utilizando uma máquina de termociclagem (MSCM, Marcelo Nucci ME Instrument, São Carlos, SP, Brazil). Foram realizados 2000 ciclos a temperaturas entre 5°–55°C durante 30s em cada temperatura com tempo de transferência de 5s.

Após realização da ciclagem térmica, foi realizado o teste de ciclagem mecânica utilizando o aparelho (MSCT-3, Marcelo Nucci ME Instrument, São Carlos, SP, Brazil), o qual possui uma ponta de aço inoxidável de 4mm de diâmetro, que entrará em contato na parte central da restauração, submetendo as amostras a 250.000 ciclos, sob uma carga de 30N, a uma velocidade de 2Hz. Durante todo o procedimento as amostras estavam imersas em água.

#### *Resistência de união*

As restaurações foram seccionadas para se obter amostras em forma de palitos de aproximadamente 1 mm<sup>2</sup> de área. Esses palitos foram individualmente fixados pelas extremidades, a um dispositivo Geraldelli (CARRILHO et al., 2007) em máquina de ensaio universal Instron (model 4411, Corona, Ca, USA) e testados sob força de tração a uma velocidade de 0,5mm/min sob uma célula de carga de 500N, até ocorrer a ruptura do espécime. Após a fratura, as amostras foram cuidadosamente removidas e a área de seção transversal das mesmas, medida com um paquímetro digital até uma

aproximação de 0,01 mm. A tensão necessária para causar a ruptura dos espécimes foi determinada pela razão entre a carga (kgf) no momento da fratura e a área da secção transversa do espécime em mm<sup>2</sup>. Os valores foram transformados em MPa e submetidos a análises estatística usando ANOVA One Way e Test de Tukey ( $p < 0.05$ )

#### *Análise de padrão de fratura*

Após o ensaio de tração, as amostras fraturadas foram coletadas e armazenadas em água destilada por 24h. Em seguida, as partes das amostras fraturadas foram pareadas e posicionadas em porta amostras de alumínio e cobertas com ouro (Balzers model SCD 050 sputter coater, Balzers Union Aktiengesellschaft, Fürstentum Liechtenstein, FL-9496 – Germany) e examinadas ao microscópio eletrônico de varredura (JEOL-5600 LV, Japan) operado a 15 kV para observação do tipo de fratura.

As amostras analisadas foram classificadas da seguinte forma:

Fratura Tipo A: Falha mista na interface entre o material de TSD e camada híbrida

Fratura Tipo B: Falha adesiva entre material de TSD e cimento resinoso.

Fratura Tipo C: Falha coesiva total no cimento resinoso.

Fratura Tipo D: Falha coesiva total no material de cobertura.

Fratura Tipo E: Falha Mista.

Fratura Tipo F: Falha entre cimento e Restauração Indireta

## **RESULTADOS**

Os valores médios (MPa) obtidos no teste de microtração são mostrados na Tabela 3 e Figura 1, assim como os valores de desvio padrão. O grupo 5 no qual a dentina foi tratada com o adesivo autocondicionante de dois passos e coberta com a resina de baixa viscosidade obteve os

melhores resultados em relação aos outros grupos, sendo o grupo controle onde não foi aplicada a TSD quem obteve os menores valores de resistência de união

**Tabela 3: Resistência de união de restaurações indiretas utilizando diferentes combinações de TSD.**

TSD	G1-Sem TSD	G2-S3+Pan	G3-S3+P.L.+Pan	G4-SL+Pan	G5-SL+P.L.+Pan
média	9,5 B	12,2 B	14,8 B	9,9 B	15,4 A
desvio padrão	±6,9	±8,5	±11,9	±4	±9,5

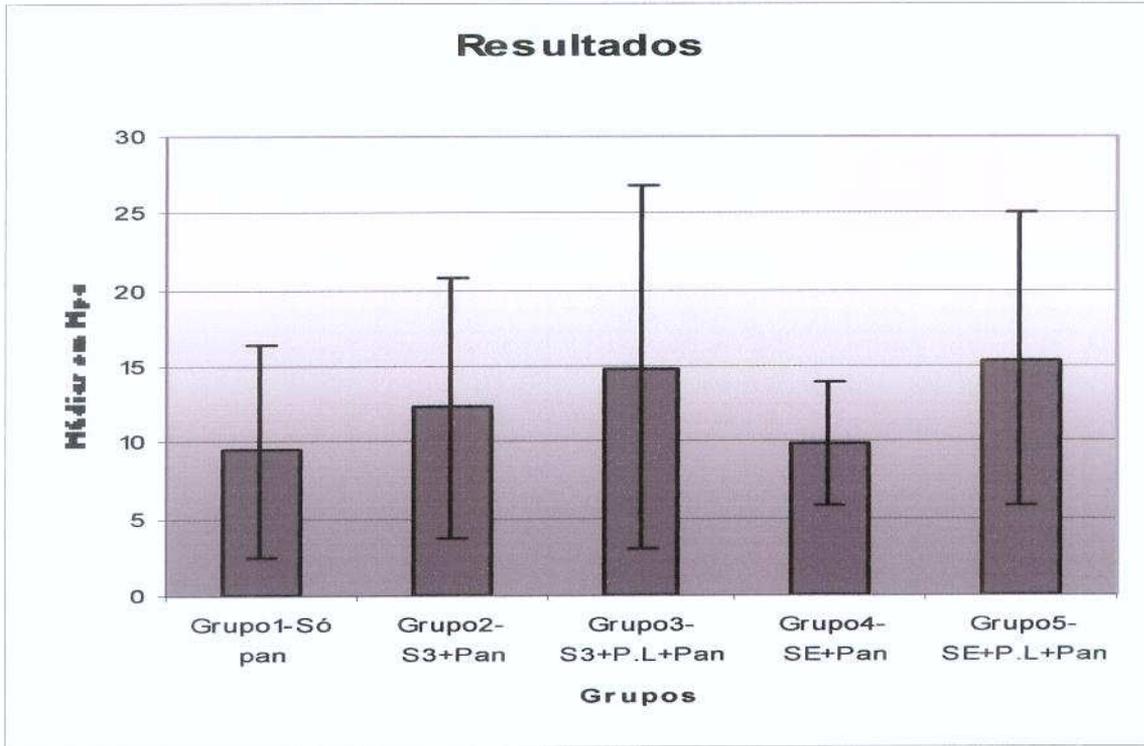
Valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente ( $p>0.05$ )

O padrão de fratura dos grupos foi analisado em microscópio eletrônico de varredura após o teste de microtração e mostrado na Tabela 4. Algumas imagens representativas estão mostradas na figura 2.

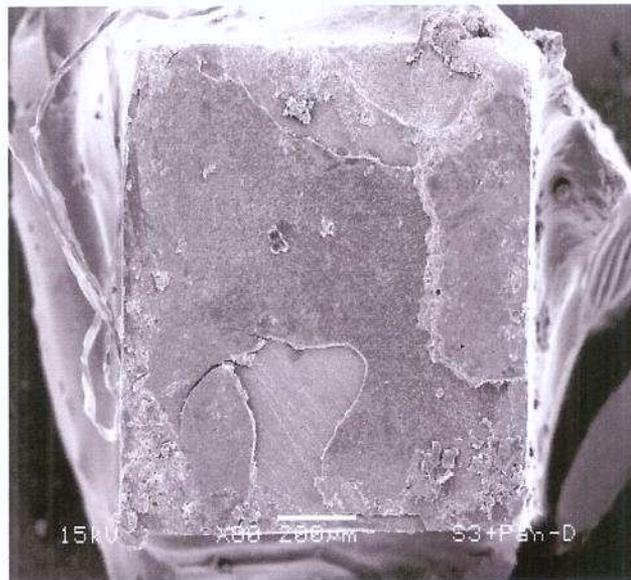
**Tabela 4. Modo de fratura após o teste de microtração**

Tipo de Fratura	A	B	C	D	E	F
G1-Sem selamento	60%	0%	30%	0%	0%	10%
G2-Clearfil S3	50%	0%	20%	0%	25%	5%
G3-Clearfil S3+ P.L.	30%	25%	25%	10%	10%	0%
G4-Clearfil SE Bond	40%	0%	40%	0%	10%	10%
G5-Clearfil SE Bond+P.L.	25%	30%	5%	15%	25%	0%

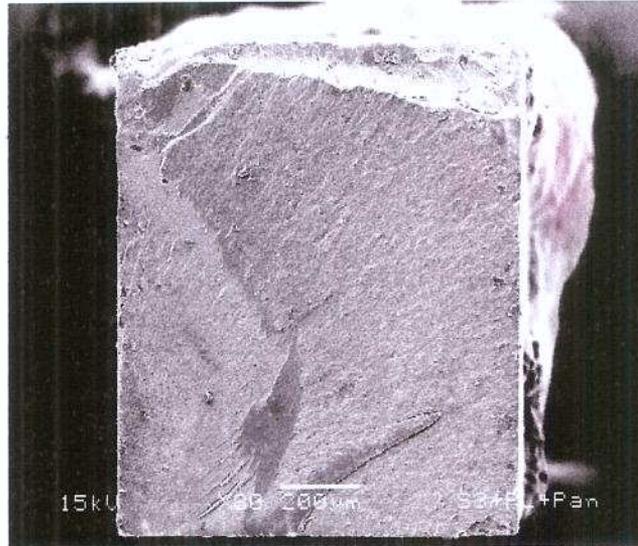
Para o G1 e G2 o padrão de fratura predominante foi do tipo A expondo incluso tecido dentinario. Para o G3 houve predominância dos tipos de fratura A, B. Para o G4 as fraturas do tipo A e C foram as mais comuns e para o G5 o padrão predominante foi do tipo B.



**Figura 1- Resistência de união de restaurações indiretas utilizando diferentes TSD.**



**Figura 2- Imagem obtida em M.E.V. da fratura de um dos espécimes. Ela mostra uma fratura do tipo E (mista entre cimento e adesivo) no grupo 2 (Clearfil S3+Panavia)**



**Figura 3- Imagem obtida em M.E.V. da fratura de um dos espécimes. Ela mostra uma fratura do tipo C (coesiva em cimento) do grupo 3 (Clearfil S3+P.L).**

## DISCUSSÃO

O constante desenvolvimento dos sistemas adesivos dificulta a realização de pesquisas *in vivo* a longo prazo por este motivo tentou-se simular as tensões que aconteceria na cavidade oral a traves do tratamento termomecânico, devido a que se teria um melhor entendimento do comportamento do material diante situações de tensão e isto devido a que a maioria dos estudos que avaliam a resistência de união, são realizados após 24h de cimentada a restauração, não representando o que acontece clinicamente.

A aplicação de uma camada de sistema adesivo, oferece uma diminuição da sensibilidade pós-operatória (SATOH et al., 1994), entretanto, quando é adicionada ao adesivo uma camada de resina de baixa viscosidade, esta conseguiria absorver melhor a tensão proveniente do processo da mastigação e ao mesmo tempo, conseguiria uma melhor polimerização do sistema adesivo já que evitaria a camada inibida pelo oxigênio proveniente do adesivo e por conseqüência se obteria uma maior resistência de união (NIKAIDO, et al., 2008). Isto pode ser observado nos grupos que

utilizaram TSD os quais foram superiores ao grupo controle, além disso o G5 o qual utilizou uma resina de baixa viscosidade, obteve maiores valores de resistência de união comparados aos outros grupos que somente utilizaram sistema adesivo

Na análise dos padrões de fratura observa-se que no grupo que não utilizou TSD obteve maior predominância de fratura tipo A incluso expondo dentina confirmando que no caso de uma fratura da restauração o tecido dentinario ficaria totalmente exposto vulnerável. Este mesmo padrão de fratura se repete nos grupos que não utilizaram resina de baixa viscosidade, confirmando que uma camada de sistema adesivo não é suficiente para proteger o tecido dentinario. Já com a combinação de sistema adesivo e resina de baixa viscosidade pode-se observar um padrão de fratura diferente onde foi predominante a fratura do tipo mista dentro do material do TSD sem expor tecido dentinario e por conseqüência tendo a segurança que no caso de uma eventual fratura o queda da restauração ao menos a dentina ficaria totalmente protegida. (Momoí et. al. 2003)

Neste sentido pode-se considerar a efetividade da TSD e especificamente a combinação de sistema adesivo/resina de baixa viscosidade, concordando com outros estudos (NIKAIDO et al., 2003; MOMOI et al., 2003; NIKAIDO et al., 2008). No entanto é importante ressaltar que a técnica utilizada para restaurações indiretas consiste de varias etapas, desde o preparo cavitário, moldagem, confecção e cimentação, sendo cada uma destas etapas cruciais para o resultado final da restauração.

## **CONCLUSÕES**

1. A combinação de adesivo autocondicionante 2 passos / resina de baixa viscosidade obteve os maiores valores de resistência de união.
2. O grupo que não utilizou a TSD obteve os menores valores de resistência de união.
3. O análise de padrão de fratura confirmou a efetividade da TSD especificamente do grupo adesivo autocondicionante 2 passos / resina de baixa viscosidade ao não expor tecido dentinario.

## **APOIO**

Este estudo foi financiado pelo CNPq (processo 504800/2007-8).

## REFERÊNCIAS

CARRILHO MR, GERALDELI S, TAY F, DE GOES MF, CARVALHO RM, TJÄDERHANE L, REIS AF, HEBLING J, MAZZONI A, BRESCHI L, PASHLEY D. In vivo preservation of the hybrid layer by chlorhexidine. *J Dent Res.* 2007 Jun;86(6):529-33.

DE MUNCK J, VAN LANDUYT K, COUTINHO E, POITEVIN A, PEUMANS M, LAMBRECHTS P, VAN MEERBEEK B. Micro-tensile bond strength of adhesives bonded to Class-I cavity-bottom dentin after thermo-cycling. *Dent Mater.* 2005 Nov;21(11):999-1007.

KANESHIMA T, YATANI H, KASAI T, WATANABE EK, YAMASHITA A. The influence of blood contamination on bond strengths between dentin and an adhesive resin cement. *Oper Dent.* 2000 May-Jun;25(3):195-201.

KOSAKA S, Kajihara H, Kurashige H, Tanaka T. Effect of resin coating as a means of preventing marginal leakage beneath full cast crowns. *Dent Mater J.* 2005 Mar;24(1):117-22.

MOMOI Y, Akimoto N, Kida K, Yip KH, Kohno A. Sealing ability of dentin coating using adhesive resin systems. *Am J Dent* 2003;16:105-111.

NIKAIDO, T, Cho E., Nakajima M., Tashiro H., Toba S., Burrow MF., Tagami J. Tensile Bond Strengths of resin Cements to Bovine Dentine Using Resin Coating. *Am. J. Dent.*, v. 16, no. spec, p. 41a-46a, Sept., 2003.

NIKAIDO, T.; KITASAKO, Y.; BURROW, M.F.; UMINO, A.; MARUOKA,R; IKEDA, M.; TAGAMI, J. Effect of resin coating on dentin bond durability of a resin cement over 1 year. *Am. J. Dent.* 2008;21:64-68.

SATOH, M.; et al. How to use liner bond system as a dentin and pulp protector in indirect restorations. *Jpn. J. Adhes. Dent.* v.12, no.1, p.41-47, 1994.

XIE J, POWERS JM, MCGUCKIN RS. In vitro bond strength of two adhesives to enamel and dentin under normal and contaminated conditions. *Dent Mater.* 1993 Sep;9(5):295-9.