

# INFLUÊNCIA DA UMIDADE E DE UM AGENTE DE LIMPEZA CAVITÁRIA NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE SISTEMAS ADESIVOS DENTINÁRIOS\*

## INFLUENCE OF A CAVITY CLEANSING AGENT AND OF MOISTURE ON BOND STRENGTHS OF DENTIN ADHESIVES

Elio Vaz da SILVA

Professor Assistente da Disciplina de Materiais Dentários da UERJ, Mestre e Doutorando pela Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

Paulo Afonso Silveira FRANCISCONI

Professor Doutor pela Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

**N**o presente trabalho comparou-se a resistência adesiva ao cisalhamento das interfaces criadas por cinco sistemas adesivos dentinários: All-Bond 2, One-Step, Prime&Bond 2.1, ProBond e Scotchbond Multi-Purpose com a resina composta fotopolimerizável Z-100, em três condições dentinárias, sendo uma delas com a aplicação de um agente de limpeza cavitária - Cavity Cleanser. Utilizaram-se camadas superficiais dentinárias de 150 incisivos bovinos. A resistência adesiva ao cisalhamento foi medida, após a imersão dos corpos-de-prova em água desionizada a 37°C por 24 horas, usando-se uma Máquina de Ensaio Universal. Concluiu-se que para todos os adesivos, com exceção do ProBond, melhores resultados foram alcançados quando a dentina estava úmida ou tratada com Cavity Cleanser; e que, ainda nestas condições, o Prime&Bond 2.1 apresentou valores de resistência ao cisalhamento significativamente superiores aos demais.

**Unitermos:** Adesivo dentinário; Resistência ao cisalhamento.

\* Parte da Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Dentística - área de Materiais Dentários da FOB - USP.

Recebido para publicação  
em 08/09/97

### INTRODUÇÃO

A Odontologia atualmente trilha por caminhos onde os materiais com características de cor que mais se assemelham à estrutura dentária, têm sido os mais preconizados. Juntamente com a introdução e aplicação de uma tecnologia adesiva, novas perspectivas têm sido abertas na Dentística Restauradora, onde os materiais que possuem a capacidade de aderir aos tecidos dentários

permitem um tratamento dentro de uma filosofia conservadora quanto à forma do preparo cavitário. O inevitável sacrifício de estruturas sadias do dente, com finalidade de retenção, pelas técnicas restauradoras convencionais anteriores não mais se faz necessário quando a retenção da restauração é assegurada pela capacidade de adesão aos tecidos dentários. Tal união adesiva contribui, ainda, para a obtenção de uma restauração livre de microinfiltração marginal, prevenindo

assim a recidiva de cáries<sup>5</sup> e promovendo, conseqüentemente, uma maior proteção do complexo dentino-pulpar.

Fundamentados neste pensamento, objetivamos analisar e comparar a resistência adesiva ao cisalhamento da interface dentina-resina restauradora fotopolimerizável, criada por cinco adesivos dentinários de diferentes marcas comerciais, variando-se o grau de umidade dentinária e com a aplicação de um agente de limpeza cavitária.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram empregados neste estudo, 150 (cento e cinquenta) incisivos inferiores hígidos, extraídos de bovinos recém-abatidos, com um período máximo de armazenamento não superior a 6 meses. Imediatamente após a extração, foram colocados em solução de cloramina T a 1%, para evitar o crescimento de micro-organismos, sendo posteriormente limpos e armazenados em água desionizada, em refrigerador à temperatura aproximada de 4°C, até o momento da sua utilização.

Inicialmente, os dentes tiveram suas raízes seccionadas, em nível da junção cimento-esmalte, com auxílio de um micrômetro para tecido duro sob irrigação constante. As coroas foram incluídas em resina epóxica, com a ajuda de pequenas matrizes cilíndricas de sílica industrial (Difibra Com. de Produtos para Fiberglass Ltda. São Paulo - SP), e com a face vestibular voltada para o fundo das mesmas. Após a polimerização da resina (aproximadamente 12 horas) foram obtidos discos de resina com as coroas incluídas em seu interior, cujas dimensões eram de 2,5 cm de diâmetro por 1 cm de altura.

A superfície vestibular de cada coroa foi desgastada em uma poltrix com lixas de carvão de silício e granulação decrescente (3M), com as numerações respectivas, de 120, 320, 600 e 1000 em velocidade de 300 rotações por minuto, sob refrigeração abundante de água, de tal forma a expor apenas a camada mais superficial do tecido dentinário, tentando-se, assim, a obtenção de uma "smear layer" padronizada sobre estas superfícies. Posteriormente estes discos foram armazenados em água desionizada e mantidos à temperatura ambiente.

A superfície dentinária a ser trabalhada em cada dente foi delimitada com uma fita adesiva (3M), contendo uma perfuração central de 3,57 mm de diâmetro, onde foram realizados os tratamentos superficiais, seguidos da aplicação dos materiais adesivos.

Foram empregados cinco sistemas adesivos, sendo um deles de terceira geração, ProBond, e quatro de quarta geração, Prime&Bond 2.1, Scotchbond Multi-Purpose, All-Bond 2 e One-Step, que foram utilizados de acordo com as instruções dos fabricantes, variando-se apenas o tratamento das superfícies dentinárias quanto à umidade (secagem com ar comprimido por 10 segundos e secagem parcial com remoção apenas do excesso de água com papel absorvente) e quanto à aplicação de um agente bactericida - Cavity Cleanser.

Os dentes, que estavam armazenados em água desionizada, foram aleatoriamente divididos em 15 grupos, com 10 unidades cada um, que, de acordo com a metodologia utilizada, receberam o devido tratamento e respectivo sistema adesivo, apenas na área dentinária superficial, delimitada pela fita adesiva.

Após a aplicação do sistema adesivo, o dente foi acoplado a um dispositivo que permitiu pressionar a superfície dentinária de encontro a uma matriz de teflon em forma de cilindro com uma perfuração central (3,57 mm de diâmetro e 2,5 mm de altura). Dessa forma foi possível a justaposição da área dentinária, delimitada pela fita adesiva, com a perfuração da matriz de teflon, possibilitando, assim, a confecção de um pequeno cilindro de resina composta fotopolimerizável (Z-100) exatamente na área de dentina onde foi aplicado o sistema adesivo.

Decorridos 10 minutos do término da fotopolimerização e subseqüentemente à remoção da matriz de teflon, os corpos-de-prova foram mergulhados em um recipiente com água desionizada, devidamente identificados e armazenados em estufa (FANEM) à temperatura de 37° C por 24 horas.

Terminado o período de armazenamento, cada corpo-de-prova foi acoplado a um dispositivo preso a uma Máquina de Ensaio Universal (KRATOS, São Paulo - SP), de forma que o cilindro de resina estivesse em 90° ao plano vertical. Uma alça pré-esticada de fio de aço inoxidável (com diâmetro de 0,6 mm) foi posicionada em torno do cilindro para contactar a interface dente-resina; a máquina, então, foi acionada com velocidade de 0,5 mm/minuto, com uma célula de carga de 50 Kgf (célula 2), realizando-se assim a força de cisalhamento, que é registrada no momento da fratura em valores de Kgf, sendo então transformados e expressos em MPa.

## RESULTADOS

Os valores obtidos de forças adesivas, em MPa (Tabela 1), foram submetidos à análise estatística (Tabela 2) com dois objetivos: o de testar se existia diferença significativa

TABELA 1- Valores de forças adesivas em M Pa

Adesivo	Tratamento	Dentina Seca	Dentina Úmida	Cavity Cleanser	Média
Prime & Bond 2.1		10,525*	14,070	14,940	13,178
		±3,668	±2,154	±4,779	
ProBOND		12,570	9,255	9,395	10,407
		±3,468	±5,564	±3,305	
All-Bond 2		7,070	7,695	8,010	7,592
		±2,810	±3,529	±2,211	
SBMP		5,875	7,490	6,150	6,505
		±3,260	±2,398	±2,528	
One-Step		2,690	6,780	5,835	5,102
		±1,381	±4,140	±2,579	
<b>Média</b>		<b>7,746</b>	<b>9,058</b>	<b>8,866</b>	<b>-</b>

\* Média e Desvio Padrão para uma amostra de 10 elementos

TABELA 2- Análise de Variância

Fatores de interesse	Níveis	Valores	F
Tipo de Adesivo	5	All-Bond 2 One-Step Prime & Bond 2.1 ProBOND SBMP	27,93
Tratamento Dentinário	3	seca, úmida e cav, cleanser	2,23
Adesivo + Tratamento	9	par a par	2,68

Número total de observações: 150

Variável de interesse: Resistência ao cisalhamento.

entre os tratamentos dentinários com cada um dos sistemas adesivos utilizados, e o de avaliar a influência da interação dos níveis desses dois fatores na variação da capacidade de adesividade.

A análise de variância revelou ser o tipo de sistema adesivo altamente significativo, com  $F(4;135) = 27,93$  e nível de significância igual a 0,0001. A interação entre os fatores sistema adesivo e tratamento dentinário, revelou-se também significativa com  $F(8;135) = 2,68$  e nível de significância 0,0092.

O teste de Tukey foi realizado para comparar as médias pareadas relativas ao efeito do tratamento

dispensado à dentina com o tipo de adesivo utilizado, ao nível de 5% de significância. Através do qual, observou-se:

A condição dentina seca, obteve média de resistência para todos os adesivos, com exceção do ProBond, menores que dentina úmida e tratada com Cavity Cleanser.

Para o tratamento submetido à dentina seca, ProBond e Prime&Bond 2.1 não diferiram entre si, apresentando as melhores médias quando comparados aos demais adesivos.

Para a dentina úmida e para o tratamento com Cavity Cleanser, apenas o Prime&Bond 2.1 diferiu

significativamente dos demais adesivos, que por sua vez não apresentaram diferenças entre si.

## DISCUSSÃO

Pelo presente estudo, pôde-se verificar, que os resultados observados para o All-Bond 2, com a dentina secada por jato de ar, não diferiram significativamente dos obtidos nas outras duas situações testadas, provavelmente, devido à boa capacidade de molhamento da superfície dentinária proporcionada por seu "primer", substância resultante da mistura dos "primers" A e B, quando utilizado conforme preconizado pelo fabricante, isto é, em cinco camadas consecutivas anteriormente à aplicação da camada de adesivo. Isto, de certa forma, vem corroborar os achados de TAY; GWINNETT; WEI<sup>4</sup>, num estudo realizado, também, com o All-Bond 2, em que verificaram ser muito difícil determinar a quantidade de umidade necessária para manter a estabilidade das fibras colágenas desmineralizadas para possibilitar a penetração do agente adesivo e, conseqüentemente, obter maior resistência adesiva. Estes resultados aqui diferem dos constatados anteriormente por KANCA<sup>1</sup>, para o sistema All-Bond, onde a dentina úmida apresentou resistências adesivas ao cisalhamento significativamente maiores quando comparada com a dentina secada por jato de ar durante três segundos apenas. Entretanto, tais diferenças são perfeitamente justificáveis porque ele usou a primeira versão de All-Bond, em que o "primer" tinha como solventes álcool e acetona, e era aplicado em três camadas apresentando, então, uma capacidade de molhamento menor e, conseqüentemente, menor penetração na estrutura da dentina desmineralizada, ocasionando uma diminuição na força de adesão.

Portanto, a nova versão, All-Bond 2, usada neste trabalho, revelou-se melhor porque se mostrou menos sensível às diferenças do tratamento dentinário empregado.

Para o sistema adesivo One-Step não houve diferenças entre as resistências médias adesivas obtidas com a dentina úmida e com a tratada com Cavity Cleanser, a única diferença estatisticamente significativa foi constatada na dentina seca, onde se notou uma diminuição na resistência adesiva.

Para o Prime&Bond 2.1, observou-se que, tanto na dentina úmida, quanto na que recebeu tratamento com Cavity Cleanser, as médias de resistência adesivas não variaram significativamente, a única diferença observada foi o decréscimo da resistência adesiva com a dentina

secada por jato de ar.

O sistema adesivo ProBond, antigo Prisma Universal Bond 3, não apresentou diferenças nas resistências médias adesivas para a dentina úmida e a tratada com Cavity Cleanser. Uma maior resistência adesiva foi verificada para a dentina seca. Contudo, estas médias, quando submetidas à análise estatística, não se revelaram significativamente diferentes.

Embora este sistema adesivo seja o único de terceira geração - cujo mecanismo de ação se baseia na modificação da "smear-layer", modificação esta que a torna mais permeável e, conseqüentemente, aumenta a capacidade da dentina reagir com o agente de união - não foi verificado decréscimo da resistência adesiva ao cisalhamento, quando da utilização do Cavity Cleanser, comprovando assim a veracidade do que é preconizado pelo fabricante. Todavia, os estudos realizados por MEIERS; SHOOK<sup>2</sup>, verificaram diminuição da resistência adesiva quando da utilização de um agente bactericida associado a sistemas adesivos modificadores da "smear-layer".

Na análise comparativa dos resultados obtidos nestes dois estudos é necessário levar em consideração que, no trabalho de MEIERS; SHOOK<sup>2</sup>, a aplicação de "Cavity Cleanser" foi mantida por um período de 20 segundos, sem remoção do seu excesso, e as interfaces adesivas foram, ainda, submetidas à termociclagem, diferindo, assim, da presente pesquisa.

O Scotchbond Multi-Purpose, apresentou maiores médias de resistência com a dentina úmida e com a tratada com Cavity Cleanser, seguida de uma menor resistência com a dentina seca. Estes resultados, quando analisados estatisticamente, não se revelaram significativamente díspares.

Assim sendo, tais resultados estão consonantes com os verificados por MEIERS; CHARLTON; HERMESCH<sup>3</sup>, onde também não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas na resistência ao cisalhamento com dentina seca ou úmida com o uso deste sistema adesivo.

## CONCLUSÕES

Ao se analisar a resistência adesiva ao cisalhamento de cada um dos cinco sistemas adesivos nas diferentes condições dentinárias, verificou-se que:

- o Prime&Bond 2.1 apresentou resultados quanto a adesão dentinária significativamente superiores aos demais adesivos nas situações de dentina úmida e tratadas

com Cavity Cleanser;

- o Prime&Bond 2.1 e o ProBond apresentaram resultados quanto a adesão dentinária significativamente superiores aos demais adesivos na situação de dentina seca com jato de ar, porém não sendo significativamente entre si;

- para todos os adesivos usados não houve diferença significativa quando se tinha dentina úmida ou tratada com Cavity Cleanser.

- quando se utilizou o adesivo ProBond em dentina seca com jato de ar o resultado foi significativamente maior quando comparado às demais situações;

- os resultados obtidos com dentina úmida e tratados com Cavity Cleanser foram superiores à dentina seca com jato de ar para todos os adesivos com exceção do adesivo ProBond.

## ABSTRACT

This study compared the shear bond strength at the interfaces created by five dentin adhesive systems: All-Bond 2, One-Step, Prime&Bond 2.1, ProBond and Scotchbond Multi-Purpose and a light-cured restorative resin Z-100, under three dentinal conditions, one of which is by applying a cavity cleansing agent - Cavity Cleanser. The outmost dentin surfaces of 150 bovine incisors were used. The shear bond strength was measured after immersion of small cylinders of composite resin bonded to the dentin surface in deionized water at 37°C for 24 hours using a Universal Testing Machine. It was concluded that for all the adhesives used, but ProBond, better results were achieved when the dentin was moist or treated with Cavity Cleanser; furthermore, under these conditions Prime&Bond 2.1 showed a shear bond strength significantly higher than the others.

UNITERMS: Dentin adhesive; Shear bond strength.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- KANCA III, J. Effect of dentin drying on bond strength. *J. dent. Res.*, v.70, p.394, Mar.1991. Special issue. /Abstract n.1029/
- 2- MEIERS, J.C.; SHOOK, L.W. Effect of disinfectants on the bond strength of composite to dentin. *Amer. J. Dent.*, v.9, n.1, p.11-4, Feb. 1996.
- 3- MIEARS JUNIOR, J.R.; CHARLTON, D.G.; HERMESCH, C.B. Effect of dentin moisture and storage time on resin bonding. *Amer. J. Dent.*, v.8, n.2, p.80-2, Apr. 1995.

4- TAY, F.R.; GWINNETT, A.J.; WEI, S.H.Y. The overwet phenomenon: An optical, micromorphological study of surface moisture in the acid-conditioned, resin-dentin interface. *Amer. J. Dent.*, v.9, n.1, p.43-8, Feb. 1996.

5- VAN MEERBEEK, B. *Dentine adhesion: morphological, physico-chemical and clinical aspects*. Leuven, 1993. 137p. Thesis - Katholieke Universiteit te Leuven.