

Avaliação longitudinal da microinfiltração utilizando sistemas adesivos convencionais e autocondicionante

Longitudinal evaluation of microleakage using conventional adhesive systems and self-etching adhesive systems

César Rogério PUCCI*

Daphne Câmara BARCELLOS**

Graziela Ribeiro BATISTA**

Carlos Rocha Gomes TORRES*

Alessandra Bühler Borges*

Maria Amélia MÁXIMO DE ARAÚJO*

Sergio Eduardo de Paiva GONÇALVES*

RESUMO

Objetivos: O objetivo desse estudo foi avaliar a microinfiltração em restaurações de classe V de resina composta utilizando sistemas adesivos convencionais e autocondicionante. **Material e Métodos:** Avaliou - se, *in vitro* a ocorrência e a intensidade da microinfiltração inicial (24 horas) e aos 6 meses. Foram utilizados 40 molares humanos extraídos por razões ortodônticas, com consentimento dos pacientes, nos quais se confeccionaram preparos cavitários de classe V padronizadas nas faces vestibular e lingual. As amostras foram divididas em 3 grupos com diferentes sistemas adesivos: **SB** - Adper Single Bond (3M ESPE); **PB** - Prime & Bond NT (Dentply) convencionais com utilização de condicionamento ácido; e **OP** - One Up Bond F Plus (Tokuyama) sistema adesivo autocondicionante, todos adesivos foram utilizados de acordo com as indicações dos fabricantes. Após os diferentes tempos de armazenagem, as amostras foram imersas por 24 horas em Rodamina B a 2%, lavadas, secas, seccionadas conforme um plano axial vestibulo-lingual passando pelo centro das restaurações. A microinfiltração foi avaliada de acordo com o grau de infiltração do corante e classificado pelo critério de escores. **Resultados:** Os resultados mostraram os seguintes valores para médios de microinfiltração: 24 horas SB-2,5; Pb - 2,7; e OP - 3,0; 6 meses SB - 3,8; PB - 4,1; e OP - 3,6. **Conclusão:** Concluiu-se que os sistemas adesivos foram incapazes de impedir a microinfiltração e que houve aumento da mesma entre 24 horas e 6 meses em todos os sistemas adesivos estudados.

Palavras-Chave: Adesivos Dentinários, Infiltração; Resinas Compostas.

ABSTRACT

Objectives: The objective of this study was to evaluate the microleakage in class V restorations of composite resin using conventional adhesive systems and self-etching. **Material and Methods:** Evaluated *in vitro* the occurrence and the intensity of the initial microleakage (24 hours) and to the 6 months. 40 molars human extracted were used by reasons orthodontics, with the patients' consent, which preparations class V cavitations were made standardized in the faces vestibular exam and lingual. The specimens were divided in 3 groups with different adhesive systems: **SB** - Adper Single Bond (3M ESPE); **PB** - Prime & Bond NT (Dentply) with conventional conditioning acid; and **OP** - One Up Bond F Plus (Tokuyama) used in agreement with the manufacturers' indications. After the different times of storage, the specimens were immersed by 24 hours in Rodamina B to 2%, washed, drougths, sectioned according to a axial plan vestibular-lingual going by the center with penetration of the color and evaluating the infiltration degree for the criterion of Escores. **Results:** The results showed the following values for medium of micro leakage: 24 hours SB-2,5; Pb -2,7; and OP - 3,0; 6 months SB - 3,8; PB - 4,1; and OP - 3,6. **Conclusion:** It was ended that the adhesive systems were unable to impede the micro leakage and that there was increase of the same between 24 hours and 6 months in all the studied adhesive systems.

Keyword: Composite Resin; Micro Leakage; Adhesive Systems.

* Professores do Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Odontologia de São Jose dos Campos, Universidade do Estado "Julio Mesquita Filho", SP, Brasil. Eng. Francisco José Longo, 777, CEP 12245-000, São José dos Campos, SP. Tel: (12) 3947- 9051. Fax: (12) 3947 9010.

** Mestrandas do Curso de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de São Jose dos Campos, Universidade do Estado de São Paulo - UNESP, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

A Odontologia atravessa um período de constante progresso em relação a novos materiais e técnicas. As modificações resultantes desse contexto são primordiais na conquista da longevidade, durabilidade, praticidade e otimização dos tratamentos executados. Ao longo dessa contínua evolução, observam-se momentos que causam impacto na classe odontológica, ora deparando-se com conceitos que contradizem as filosofias da época e por vezes novidades revolucionárias que somente o tempo é capaz de julgá-las.

O processo de união entre materiais restauradores e a estrutura dental também passa por um longo e árduo período de investigação. Desde os anos 50, as pesquisas que visam adesão provocam muitas controvérsias.

O conhecimento mais aprofundado da estrutura dentinária e também da camada de esfregaço proporcionou o conceito de condicionamento total de esmalte e dentina, proposto por Fusayama, em 1979⁸, promovendo a remoção completa da smear layer e possibilitando a exposição das fibras colágenas, dando subsídios para a formação da camada híbrida ou hibridização da dentina, definida por Nakabayashi, em 1982¹⁴, como uma camada ácido-resistente localizada abaixo da interface adesiva, formada pela interpenetração ou interdifusão do monômero resinoso entre as fibras colágenas expostas pelo condicionamento ácido. Obteve-se dessa forma o principal mecanismo de retenção dos sistemas adesivos da dentina.

A evolução dos sistemas adesivos e o aumento gradativo do conhecimento da superfície dentinária ampliaram as expectativas com relação à longevidade das restaurações adesivas, porém, o conceito de condicionamento ácido para a formação da camada híbrida atualmente está sendo discutido em virtude da possibilidade da ocorrência de falhas²⁰. O condicionamento ácido, quando realizado de forma excessiva, possibilita a forma-

ção de uma superfície de dentina condicionada muito profunda; o adesivo pode não se infiltrar completamente na mesma, originando uma região onde as fibras colágenas expostas apresentam-se fragilizadas e mais suscetíveis à hidrólise^{4,17,20,25}.

A manutenção da umidade dentinária após o condicionamento ácido é outro fator que contribui para a introdução de falhas na hibridização. Gwinnett, em 1992¹¹, propôs a adesão à dentina úmida, a qual apresentou melhores padrões de hibridização. Entretanto, torna-se complicada a determinação exata da umidade dentinária, pois tanto o ressecamento da dentina quanto sua umidade são desfavoráveis a uma satisfatória hibridização²⁴.

O início da polimerização do adesivo, imediatamente após sua aplicação na dentina condicionada, também pode facilitar o surgimento de regiões onde as fibras colágenas expostas não são completamente envolvidas pelo adesivo, apresentando áreas de fragilidade na hibridização^{15,19}.

A melhoria da qualidade de união dos sistemas adesivos apresentou-se acompanhada de uma maior complexidade técnica de aplicação clínica, com a necessidade de execução de múltiplos passos operatórios, dificultando o trabalho do profissional e, de certa forma, comprometendo a homogeneidade dos resultados de adesão. Assim com este trabalho devemos avaliar a microinfiltração em restaurações de Classe V (*in vitro*), com a finalidade de analisar longitudinalmente a ocorrência de microinfiltração inicial (24 horas) e após 6 meses com diferentes sistemas adesivos convencionais e autocondicionantes.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - Unesp, para pesquisa envolvendo seres humanos, sendo aprovada através de certificado com protocolo nº 057/2006-PH/CEP.

Os dentes foram fixados em uma matriz de resina acrílica, divididos aleatoriamente em quatro grupos contendo 10 dentes e receberam preparos do tipo classe V no terço médio nas faces vestibular e lingual. As cavidades apresentaram as dimensões de 2X2X2mm, e foram confeccionadas com pontas cilíndricas diamantadas #1090 (KG Sorensen/ Brasil) em alta rotação acoplada a um microscópio óptico modificado, para padronização de preparos cavitários.

Após a conclusão dos preparos cavitários padronizados, as cavidades receberam profilaxia com pasta Herjos f (Vigodent/ Brasil), foram limpas com solução detergente aniônica Tergensol (Inodon/ Brasil), lavados com jatos de água e ar por 20 segundos e secados com bolinhas de algodão estéril.

As amostras foram divididas em 3 grupos com diferentes sistemas adesivos:

Grupo SB: Utilizou o sistema adesivo convencional Adper Single Bond (3M Espe);

Grupo PB: Utilizou o sistema adesivo convencional Prime & Bond NT(Densply);

Grupo OP: Utilizou o sistema adesivo autocondicionante One Up Bond F Plus (Tokuyama).

Para os grupos SB e PB realizou-se o condicionamento ácido do esmalte dentário com ácido fosfórico Magic Acid (Vigodent/Brasil) em forma de gel a 37%, apenas em esmalte por 30 segundos e no restante do preparo por 15 segundos sendo feita em seguida a lavagem com

jato de ar / água por 20 segundos e a secagem com papel de filtro. O grupo SB recebeu 2 camadas do adesivo Adper Single Bond (3M Espe) utilizado de acordo com a indicação do fabricante por toda a extensão do preparo cavitário, o excesso de adesivo foi removido com jato de ar por 2 segundos e fotopolimerizado por 10 segundos com aparelho Curing Light XL 3000 (3M Espe/ St. Paul, MN) na potência de 500mW/cm². O Grupo PB recebeu 2 camadas do adesivo Prime & Bond NT (Densply) utilizado de acordo com a indicação do fabricante, seguindo os mesmos passos que o primeiro grupo.

O Grupo OP utilizou o adesivo autocondicionante One Up Bond F Plus (Tokuyama) que recebeu 1 camada da mistura das soluções A e B de acordo com as recomendações do fabricante, condicionamento/adesão por 10 segundos e fotopolimerização por 10 segundos.

Os corpos de prova foram divididos em dois grupos, armazenados em estufa bacteriológica por 24 horas e 6 meses a 37° C. Decorridos os diferentes tempos de armazenagem, as amostras foram impermeabilizadas com esmalte (Colorama) mantendo-se 2 mm ao redor das restaurações sem o isolamento para permitir a penetração do corante. Após a secagem foram imersas por 24 horas em Rodamina B a 2%, lavadas, secas e seccionadas conforme um plano axial vestibulo-lingual passando pelo centro das

TABELA 1 – Grupos, Sistemas adesivos, Fabricantes, Lotes e Composições:

GRUPOS	ADESIVO	FABRICANTE	COMPOSIÇÃO
SB	Adper Single Bond	3M Espe/ St. Paul, MN, EUA	Bis-fenol A diglicidilmetacrilato (Bis-GMA), -Hidroxietyl metacrilato (HEMA), dimetacrilato, copolímeros dos ácidos poliacrílicos e politacônico, água e álcool
PB	Prime & Bond NT	Dentsply De Trey GmbH D, Konstanz, Germany	Acetona, dimetacrilato, Trimetacrilato, Dipentacriterol pentacrilato fosfato.
OP	One Up Bond F Plus	Tokuyama Tokyo, Japan	Agente A: 10-metacriloxidecametileno do ácido malônico (MAC-10); metacriloxialkil ácido fosfato Bis-GMA; TEG-DMA; fotoiniciadores. Agente B: HEMA, água, pó de vidro de alumínio Sillica; fotoiniciadores.

restaurações em cortadeira de alta velocidade Labcut 1010 (Ind Extel Corp.) com discos diamantados. As fatias foram fixadas em lâminas de vidro e levadas para observação em Estereomicroscópio Stemi/2000C (Carl Zeiss) com aumento de 25X, dois examinadores avaliaram a microinfiltração e atribuíram escores de 0 a 5, de acordo com a penetração do corante.

Para avaliar o grau de infiltração, foi utilizado o critério de escores, de acordo com a penetração do corante (Figura 1):

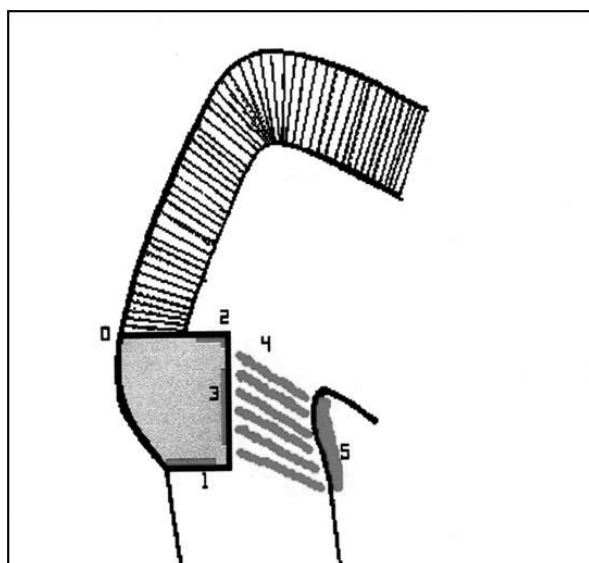


FIGURA 1 – Critério de escores, de acordo com a penetração do corante

- 0 : Sem penetração do corante;
- 1: Penetração do corante nas paredes gengival e/ou oclusal, sem atingir a parede axial;
- 2: Penetração do corante nas paredes gengival e/ou oclusal, atingindo a parede axial (diedros áxio-gengival e/ou áxio-oclusal);
- 3: Penetração do corante ao longo da parede axial;
- 4: Penetração do corante na parede axial e em direção à polpa;
- 5: Penetração do corante no interior da câmara pulpar (via restauração).

Após a avaliação da microinfiltração, os resultados obtidos foram submetidos à análise de Kruskal-Wallis (nível de significância de 5%).

RESULTADOS

Os resultados mostraram os seguintes valores para médios de microinfiltração:

• **24 horas:** Grupo SB (Adper Single Bond) - 2,5; Grupo PB (Prime & Bond NT) - 2,7; e Grupo OP (One Up Bond F Plus) - 3,0;

• **6 meses:** Grupo SB (Adper Single Bond) - 3,8; Grupo PB (Prime & Bond NT) - 4,1; e Grupo OP (One Up Bond F Plus) - 3,6.

Na tabela 2 observa-se os valores de média de microinfiltração para os sistemas adesivos nos tempos de armazenagem de 24 horas e 6 meses.

TABELA 2 – Valores de média de microinfiltração para os sistemas adesivos nos tempos de armazenagem de 24 horas e 6 meses.

ADESIVO	TEMPO	
	24 horas	6 meses
Adper Single Bond (3M ESPE)	2,5	3,8
Prime & Bond NT (Dentsply)	2,7	4,1
One Up Bond F Plus (Tokuyama)	3,0	3,6

O teste Kruskal-Wallis mostrou um valor de $p > 0,05$, o que indica que não existe diferença significativa entre os grupos.

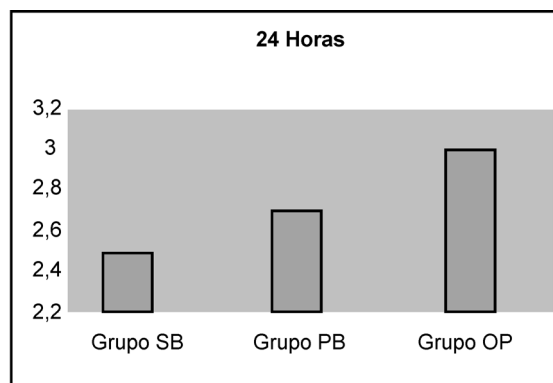


GRÁFICO 1 – Média de valores de infiltração após 24 horas.

DISCUSSÃO

A técnica do condicionamento ácido do esmalte se baseia numa desmineralização seletiva dos cristais de hidroxiapatita presentes no esmalte

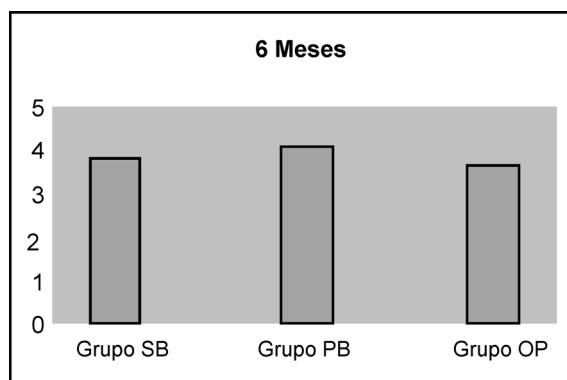


GRÁFICO 2 – Média de valores de infiltração após 6 meses.

dental, resultando numa superfície altamente rugosa e com alta energia. Estas características proporcionam uma melhor capacidade de molhamento dos monômeros resinosos que ao se polimerizarem, resultam na formação de prolongamentos que “ancoram” a resina sobre o dente, denominados “tags”¹⁰.

A capacidade de desmineralização do agente condicionador de superfície está relacionada à sua acidez, a qual é mensurada por meio de seu pH. A substância mais empregada em odontologia para este fim é o ácido fosfórico, um ácido inorgânico que possui em sua molécula três radicais ionizáveis, sendo por este motivo denominado um triácido²⁵. Uma solução de ácido fosfórico, numa concentração de 35 a 37%, em virtude de seu grande potencial de ionização, resulta num pH final de 0,6. Portanto, devido à alta disponibilidade dos íons H⁺, sua aplicação por curtos períodos, como os 15 segundos geralmente recomendados, é capaz de produzir um padrão de condicionamento do esmalte satisfatório resultando num ótimo embricamento microscópico pelos tags formados².

Por outro lado, devido às diferenças inerentes entre esmalte e dentina, a aplicação do ácido fosfórico sobre o tecido dentinário acima de 15 segundos pode resultar numa desmineralização muito profunda incapacitando a penetração completa dos monômeros resinosos

nas fibras colágenas expostas^{3,7,20,26}. Este colágeno desprotegido pode sofrer hidrólise com o passar do tempo, prejudicando a durabilidade das restaurações^{27,16,9,23}.

Os agentes adesivos acídicos, denominados autocondicionantes, foram introduzidos com o objetivo de promover a desmineralização e impregnação do substrato de forma simultânea, reduzindo a formação de áreas de colágeno desprotegido^{2,6,28}. A acidez destas soluções adesivas provém da ionização de radicais presentes na molécula do próprio monômero hidrófilo, responsável também pela impregnação do substrato. São utilizados para este fim os ácidos carboxílicos (MAC-10) presente no One Up Bond F Plus. Porém, a concentração dessas soluções adesivas em solução aquosa e o número de radicais ionizáveis são menores em relação ao ácido fosfórico e, conseqüentemente, a capacidade de condicionamento destes sistemas adesivos é mais restrito, como constataram Santini (2001)²², Burrow e Sano (1996)³ e Perdigão (1996)¹⁸ em que a camada híbrida com a utilização destes materiais é muito reduzida e por vezes ausente. Com relação ao esmalte, o problema é agravado devido ao maior conteúdo mineral. Segundo Mjör, em 1990¹³, a dentina apresenta 70% em volume de conteúdo inorgânico, enquanto o esmalte apresenta 97%. Desta forma, devido a menor disponibilidade de íons H⁺, a solução adesiva autocondicionante pode ser completamente neutralizada pelos minerais dissolvidos da estrutura dental, antes que ela proporcione um padrão de condicionamento adequado^{7,12}, portanto, na utilização clínica dos sistemas autocondicionantes pode-se indicar o condicionamento ácido apenas na região de esmalte, protegendo a dentina com uma pequena quantidade de algodão.

Santini, em 2004²¹, comparou a microinfiltração nas margens gengivais e de esmalte dos sistemas adesivos convencionais e os autocondicionantes utilizando o Prime & Bond NT, Xenon III e One Up Bond F Plus e não observou diferenças significativas entre os grupos testados. Atash em 2005¹ com-

parou a microinfiltração em esmalte e dentina em restaurações classe V utilizando Prime & Bond NT e Xenio III e não registrou diferença significativa no grau de microinfiltração entre os sistemas adesivos testados. Deliperi, em 2007⁵, utilizou o estudo longitudinal para avaliar a eficácia de sistemas adesivos convencionais e autocondicionantes em relação a microinfiltração após três meses de armazenamento concluindo que não houve diferenças estatisticamente significante entre os adesivos Prime & Bond NT e Xenio III.

Tais estudos corroboram com este trabalho que comparou a microinfiltração marginal dos sistemas adesivos convencionais Adper Single Bond e Prime & Bond NT e o sistema adesivo autocondicionante One Up Bond F Plus. O estudo fez uma análise comparativa longitudinal da microinfiltração realizada *in vitro* em restaurações diretas Classe V de resina composta, analisando a variação do grau de selamento marginal 24 horas depois da realização das restaurações e após 6 meses de armazenagem. Não foram observadas diferenças estatísticas significantes entre os grupos testados, concluindo comportamentos semelhantes entre os sistemas adesivos analisados. Considerando a importância do adequado selamento marginal das restaurações diretas para prevenção de microinfiltrações e consequentes cáries secundárias, os resultados desse estudo também demonstraram que tanto sistemas adesivos convencionais quanto os autocondicionantes foram incapazes de impedir a microinfiltração e que houve aumento a mesma entre 24 horas e 6 meses em todos os sistemas adesivos estudados.

Assim como em outras áreas da Odontologia, uma sensível evolução foi observada nos sistemas adesivos, diante da diversidade de sistemas adesivos no mercado, cabe ao clínico avaliar minuciosamente cada situação e optar não apenas pelo melhor material, mais como também pela técnica mais adequada para utilização dos sistemas adesivos.

CONCLUSÕES

Com base na análise dos resultados obtidos no teste de microinfiltração analisando a variação do grau de selamento marginal 24 horas após a realização das restaurações e 6 meses de armazenagem dos espécimes, conclui-se que:

1. Não foram observadas diferenças estatísticas significantes entre os grupos testados, concluindo comportamentos semelhantes entre os sistemas adesivos analisados;
2. Os sistemas adesivos foram incapazes de impedir a microinfiltração e que houve aumento da mesma entre 24 horas e 6 meses em todos os sistemas adesivos estudados.

REFERÊNCIAS

1. ATASH R, VANDEN ABEELE A. Sealing ability and bond strength of four contemporary adhesives to enamel and to dentine. **Eur J Paediatr Dent.**; v. 6, n. 4, p.185-90, Dec. 2005.
2. BARKMEIER WW, SHAFFER SE, GWINNETT AJ. Effects of 15 vs 60 second enamel acid conditioning on adhesion and morphology. **Oper Dent** ; v. 11, n. 3, p. 111-6, Summer 1986.
3. BURROW MF, SANO H, NAKAJIMA M, HARADA N, TAGAMI J. Bond strength to crown and root dentin. **Am J Dent.** v. 9, n. 5, p. 223-9, Oct. 1996.
4. BURROW MF, SATOH M, TAGAMI, J. Dentin bond durability after three years using a dentin bonding agent with and without priming. **Dent Mater**, v.12, p.302-7, Sept.1996.
5. DELIPERI S, BARDWELL DN, WEGLEY C. Restoration interface microleakage using one total-etch and three self-etch adhesives. **Oper Dent.**, v. 32, n. 2, p. 179-84, Mar./Apr. 2007
6. FERRARI M, MANNOCCI F, VICHI A, DAVIDSON CL. Effect of two etching times on the sealing ability of Clearfil Liner Bond 2 in Class V restorations. **Am J Dent.**, v. 10, n. 2, p.66-70, Apr. 1997.
7. FINGER WJ, FRITZ U. Laboratory evaluation of one-component enamel/dentin bonding agents. **Am J Dent.**, 9(5): 206-10, Oct. 1996
8. FUSAYAMA T, NAKAMURA M, KUROSAKI N, IWAKU M. Non-pressur adhesion of a new adhesive restorative resin. **J Dent Res.**, v. 58, n. 4, p. 1364-70, Apr.1979.
9. IKEMURA K, KOURO Y, ENDO T. Effect of 4-acryloxyethyltrimellitic acid in a self-etching primer on bonding to ground dentin. **Dent Mater J.**, v. 15, n. 2 p. 132-43, Dec. 1996.

10. GWINNETT AJ. Acid etching for composite resins. **Dent Clin North Am.**, v. 25, n. 2, p. 271-89, Apr. 1981.
11. GWINNETT AJ. Moist versus dry dentin: its effect on shear bond strength. **Am J Dent.**, v. 5, n. 3, p. 127-9, Jun. 1992.
12. MIYAZAKI M, HINOURA K, HONJO G, ONOSE H. Effect of self-etching primer application method on enamel bond strength. **Am J Dent.**, v. 15, n. 6, p. 412-16, Dec. 2002.
13. MJÖR IA, FEJERSKOV O. Embriologia e histologia oral humana. São Paulo: Panamericana; 1990. 333p.
14. NAKABAYASHI N, KOJIMA K, MASUHARA E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. **J Biomed Mater Res**, v. 16, n. 3, p. 265-73, May 1982.
15. NAKABAYASHI N, SAIMI Y. Bonding to intact dentin. **J dent Res**, v. 75, n.9, p. 1706-15, Sept. 1996.
16. NAKAJIMA M, SANO H, BURROW MF, TAGAMI J, YOSHIYAMA M, EBISU S, CIUCCHI B, RUSSEL CM, PASHLEY DH. Tensile bond strength and SEM evaluation of caries-affected dentin using dentin adhesives. **J Dent Res.**, v. 74, n. 10, p. 1679-88, Oct. 1995.
17. PASHLEY DH, CIUCCHI B, SANO H, HORNER JA. Permeability of dentin to adhesives agents. **Quintessence Int**, v. 24, n.9, p.618-31, Sept. 1993.
18. PERDIGÃO J, LAMBRECHTS P, VAN MEERBEEK B, BRAEM M, YILDIZ E, YUCEL T, VANHERLE G. The interaction of adhesive systems with human dentin. **Am J Dent.**, v. 9, n. 4, p. 167-73, Aug. 1996.
19. ROSALES-LEAL JI, OSORIO R, HOLGADO-TERRIZA JA, CABRERIZO-VÍLCHEZ MA, TOLEDANO M. Dentin wetting by four adhesive systems. **Dent Mater**, v.17, n. p. 526-32, 2001.
20. SANO H, SHONO T, TAKATSU T, HOSODA H. Microporous dentin zone beneath resin-impregnated layer. **Oper Dent.**, v. 19, n. 2, p. 59-64, Mar-Apr 1994.
21. SANTINI A, IVANOVIC V, IBBETSON R, MILIA E. Influence of cavity configuration on microleakage around Class V restorations bonded with seven self-etching adhesives. **J Esthet Restor Dent.**, v. 16, n. 2, p. 128-35, 2004.
22. SANTINI A, PLASSCHAERT AJ, MITCHELL S. Effect of composite resin placement techniques on the microleakage of two self-etching dentin-bonding agents. **Am J Dent.**, v. 14, n. 3, p. 132-6, Jun. 2001.
23. SCHUMACHER GE, ANTONUCCI JM, BENNETT PS, CODE JE. N-phenyl-iminodiacetic acid as an etchant/primer for dentin bonding. **J Dent Res.**, v. 76, n. 1, p. 602-9, Jan. 1997.
24. TAY FR, GWINNETT AJ, WEI SHY. The overwet phenomenon: a scanning electron microscopic study of surface moisture in the acid- conditioned, resin -dentin interface. **Am J Dent**, v.9, n.3, p.43-8, June 1996.
25. TAY FR, CARVALHO RM, YIU CK, KING NM, ZHANG Y, AGEE K, BOUILLAGUET S, PASHLEY DH. Mechanical disruption of dentin collagen fibrils during resin- dentin bond testing. **J Adhesive Dent**, v. 2, n. 3, p. 175-92, 2000.
26. TOLEDANO M, OSORIO R, DE LEONARDI G, ROSALES-LEAL JI, CEBALLOS L, CABRERIZO-VÍLCHEZ MA. Influence of self-etching primer on the resin adhesion to enamel and dentin. **Am J Dent.**, v.14, n. 4, p. 205-10, Aug. 2001.
27. WATANABE I, NAKABAYASHI N. Bonding durability of photocured Phenyl-P in TEGDMA to smear layer-retained bovine dentin. **Quintessence Int.**, v. 24, n. 5, p. 335-342, May. 1993.
28. WATANABE I, NAKABAYASHI N, PASHLEY DH. Bonding to ground dentin by Phenil-P self-etching primer. **J Dent Res.**, v. 73, n. 6, p. 1212-20, Jun. 1994.

Recebimento:3/4/2007

Aceito:3/3/2009

Endereço para correspondência:

César Rogério Pucci. Departamento de Odontologia Restauradora, Faculdade de Odontologia de São Jose dos Campos, Universidade do Estado "Julio Mesquita Filho", SP, Brasil. Eng. Francisco José Longo, 777, CEP 12245-000, São José dos Campos, SP. E-mail: cesar@fosjc.unesp.br