



Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e
Clínica Integrada
ISSN: 1519-0501
apesb@terra.com.br
Universidade Federal da Paraíba
Brasil

BRAZ, Rodivan; Bezerra CAMPOS, Gheisa; S. MARTINS, Mariângela da; Arruda Meira RIBEIRO, Ana Isabella; Tenório GUÉNES, Gymenna Maria; Ramos Eloy DANTAS, Darlene Cristina; Leite CAVALCANTI, Alessandro

Influência da Remoção de Colágeno Sobre a Resistência de União de Adesivos Autocondicionantes
Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, vol. 9, núm. 1, enero-abril, 2009, pp. 49-

54

Universidade Federal da Paraíba
Paraíba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63712848008>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

Influência da Remoção de Colágeno Sobre a Resistência de União de Adesivos Autocondicionantes

Influence of Collagen Removal on the Bond Strength of Self-Etching Systems

Rodivan BRAZ^I, Gheisa Bezerra CAMPOS^{II}, Mariângela da S. MARTINS^{II}, Ana Isabella Arruda Meira RIBEIRO^{III}, Gymenna Maria Tenório GUÊNES^{III}, Darlene Cristina Ramos Eloy DANTAS^{IV}, Alessandro Leite CAVALCANTI^{IV}

^ICoordenador dos Cursos de Especialização, Mestrado e Doutorado em Dentística da Faculdade de Odontologia de Pernambuco (UPE), Camaragibe/PE, Brasil.

^{II}Cirurgiãs-Dentista pela Faculdade de Odontologia de Pernambuco (UPE), Camaragibe/PE, Brasil.

^{III}Doutorandas em Dentística pela Faculdade de Odontologia de Pernambuco (UPE), Camaragibe/PE, Brasil.

^{IV}Professora Doutora da Disciplina de Dentística do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande/PB, Brasil.

^{IV}Professor Doutor do Mestrado em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande/PB, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Avaliar in vitro a influência da desproteinização dentinária sobre a resistência de união.

Método: A amostra compreendeu 30 molares permanentes hígidos, os quais foram seccionados no sentido méso-distal, resultando em 60 hemi-seções. As superfícies dentárias foram desgastadas com lixas d'água até a exposição da dentina. Três diferentes materiais (Adper Prompt L-Pop®, Adhese® e Vitremer®) foram analisados, sendo os dentes distribuídos aleatoriamente em 6 grupos, segundo o tipo de sistema adesivo e estratégia de união (com e sem remoção de colágeno). Após os tratamentos de superfície, os corpos-de-prova foram restaurados com a resina composta Tetric®, armazenados em água e submetidos ao ensaio de cisalhamento com velocidade de 0,5mm/min. Utilizou-se o teste F (ANOVA) com dois fatores e interação e comparações pareadas de Tamhane's, com níveis de significância de 5%.

Resultados: As médias dos valores de resistência de união variaram de 4,62 Mpa a 10,22 Mpa. As maiores médias foram registradas no adesivo Adhese® (10,22 - com remoção de colágeno e 9,20 Mpa sem remoção de colágeno) e os menores valores ocorreram no Vitremer® (6,80 Mpa - controle e 4,62 Mpa com remoção do colágeno). As médias dos adesivos Adhese® e Adper Prompt L-Pop® foram mais elevadas quando foi utilizada a técnica de remoção do colágeno do que a técnica recomendada pelo fabricante, sendo o oposto verificado quando foi utilizado o Vitremer®. Não se verificou diferença estatisticamente significante entre as técnicas utilizadas ($p>0,05$), porém observou-se diferença estatisticamente significante entre os adesivos ($p<0,05$).

Conclusão: A desproteinização contribuiu favoravelmente na resistência de união dos sistemas adesivos resinosos, não sendo observado o mesmo comportamento para o Cimento de Ionômero de Vidro Resino-modificado.

DESCRITORES

Resistência ao cisalhamento; Adesivos dentinários; Colágeno

ABSTRACT

Objective: To evaluate in vitro the influence of deproteinization on the bond strength of self-etching systems to dentin.

Method: The sample consisted of 30 sound permanent molars, which were bisected in a mesiodistal direction to produce 60 hemisections. The dental surfaces were ground wet with abrasive paper until exposure of dentin. Three different materials (Adper Prompt L-Pop®, Adhese® and Vitremer®) were evaluated and the teeth were randomly assigned to 6 groups, according to the type of adhesive system and the bonding strategy (with and without collagen removal). After the surface treatments, the specimens were restored with Tetric® composite resin stored in water and subjected to shear strength testing at a crosshead speed of 0.5 mm/min. Data were analyzed statistically by the F test (ANOVA) with two factors and interactions, and Tamhane's pairwise comparisons at 5% significance level.

Results: The mean bond strength values ranged from 4.62 to 10.22 Mpa. Adhese® presented the highest bond strength means (10.22 MPa - with collagen removal and 9.20 Mpa without collagen removal) and Vitremer® presented the lowest bond strength means (6.80 MPa - control and 4.62 MPa with collagen removal). The bond strength means of the adhesives Adhese® and Adper Prompt L-Pop® were higher when the technique of collagen removal was used compared to the technique recommended by the manufacturer, and opposite results were obtained for Vitremer®.

Conclusion: Deproteinization contributed favorably to the bond strength of the adhesive systems to dentin, while the same result was not observed for the resin-modified glass ionomer cement.

DESCRIPTORS

Shear strength; Dentin-Bonding Agents; Collagen

INTRODUÇÃO

A fim de promover a adesividade no substrato dentinário, um expressivo avanço foi conseguido através da difusão da resina hidrófila 4-META para o interior da dentina parcialmente desmineralizada com ácido¹. A desmineralização parcial da dentina promoveu a exposição das fibras colágenas intactas que posteriormente foram envolvidas pelo monômero resinoso, resultando em uma zona de dentina infiltrada por resina conhecida como camada híbrida, composta de duas fases distintas, a porção superficial se constitui de uma densa rede de colágeno impregnada por resina desprovida de conteúdo mineral, e, abaixo desta, se apresenta uma camada mais estreita com dentina parcialmente desmineralizada contendo cristais de hidroxiapatita encapsulados por resina².

Entretanto, mesmo diante desta evolução do protocolo adesivo, o papel das fibras colágenas vem sendo questionado, pois alguns autores reportaram que o colágeno dentinário pode não contribuir e até interferir no mecanismo de adesão³⁻⁵.

A falha no processo de adesão pode se iniciar pela hidrólise dessas fibras que não foram totalmente encobertas por resina, devido a pouca permeabilidade da dentina ou por deficiência de difusão do monômero resinoso. Com isto, essa camada de fibras colágenas expostas pode ser penetrada e degradada por substâncias exógenas, inclusive as proteases bacterianas^{6,7}.

A classificação mais atual dos sistemas adesivos se baseia no tipo de estratégia de união, de modo que podem ser divididos em condicionamento total e autocondicionante, sendo o cimento de ionômero de vidro resino-modificado também considerado como um sistema autocondicionante⁸.

Os adesivos autocondicionantes foram desenvolvidos com o intuito de solucionar inconvenientes como uma desigual desmineralização/impregnação e colapso do colágeno por ressecamento⁹, pois outro fator importante a ser considerado na sensibilidade da técnica adesiva é a quantidade excessiva de água, uma vez que existe um limite de umidade acima do qual os benefícios da técnica úmida serão perdidos. Porém, esses adesivos ainda possuem várias desvantagens, tais como: baixa penetração em esmalte e dentina com menor espessura da camada híbrida, aprisionamento de material orgânico (porquanto a smear layer não é removida) e a falta de estudos longitudinais¹⁰.

O advento do cimento de ionômero de vidro (CIV) proporcionou a execução de uma restauração com um material biocompatível, com baixa sensibilidade da técnica, que permite o desenvolvimento de uma adesão através de troca iônica, tanto com o esmalte, quanto com a dentina¹¹. Entretanto, sua indicação tornou-se restrita, devido às suas

Contudo, tais limitações têm sido superadas com a introdução dos cimentos de ionômero de vidro resino-modificado¹².

Diante das dificuldades clínicas presentes em todos os passos relativos ao procedimento adesivo foram propostas alternativas para diminuir a influência desta técnica, dentre as quais se encontra o procedimento da desproteinização^{13,14}, onde tem sido preconizado o emprego do hipoclorito de sódio sobre a estrutura dentinária, podendo ser utilizado em várias concentrações e tempos de aplicação, e até promover alterações no conteúdo mineral^{15,16}.

Teoricamente, com a desproteinização, uma adesão mais durável pode ser conseguida diretamente com a hidroxiapatita da dentina parcialmente desmineralizada, obtendo uma morfologia dentinária que pode gerar uma ótima adesão¹⁷. A remoção do colágeno resultaria no aumento da longevidade das restaurações, uma vez que o processo de degradação da interface hibridizada, decorrente de uma possível hidrólise dos peptídeos do colágeno, estaria interrompido devido à ausência dessas fibras¹².

No entanto, os valores de resistência de união à dentina desproteinizada descritos na literatura são conflitantes, posto que maiores valores de união foram encontrados quando a dentina foi tratada com hipoclorito de sódio a 10% após o condicionamento ácido¹⁸. Em oposição, outro estudo revelou que esta técnica diminui os valores de resistência de união e que a interação das fibras colágenas com monômero adesivo deve ser considerada como base para o mecanismo de união¹⁹. Além da resistência adesiva, a diminuição da adaptação marginal também foi relatada após o tratamento da dentina com hipoclorito de sódio a 5%²⁰.

Frente às variadas técnicas para se obter uma adesão ótima à dentina, este trabalho se propôs a avaliar a influência da desproteinização dentinária sobre a resistência de união.

METODOLOGIA

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de Pernambuco - FOP/UPE (Protocolo nº 113250/2004-5).

A amostra compreendeu 30 molares permanentes hígidos, removidos cirurgicamente por motivo terapêutico, e armazenados em água destilada, por um período de, no máximo, três meses. Os dentes foram desinfetados em timol a 0,2% por 24h, limpos mecanicamente e seccionados no sentido mésio-distal, resultando em 60 hemi-seções, que foram embutidas em cilindros de PVC com resina acrílica autopolimerizável (Artigos Odontológicos Clássico, São Paulo, SP, Brasil).

As superfícies dos dentes foram desgastadas empregando-se lixas d'água de granulação decrescente 180, 400 e 600 adaptadas a uma Politriz DP-10 (Panambran-Struers, São Paulo, SP, Brasil), sob refrigeração, até exposição da dentina e obtenção de uma superfície lisa, plana, assim como, uma smear layer padronizada. Para a obtenção desta, utilizou-se um dispositivo para determinar e padronizar um desgaste perpendicular ao longo eixo do dente e paralelo ao solo, o que, posteriormente, possibilitou a confecção de um cilindro de resina composta perpendicular à superfície dentária.

Previamente à realização do procedimento restaurador, adaptou-se uma fita adesiva (papel contacto) contendo uma perfuração central de 3mm de diâmetro que delimitou a área de adesão na qual foram aplicadas os agentes desmineralizante (ácido fosfórico a 37% por 10s), desproteinizante (hipoclorito de sódio a 5% por 2 min) e sistemas adesivos (Adper Prompt L-Pop - 3M/ESPE, St Paul, Minn, USA; Vitremer - 3M/ESPE, St Paul, Minn, USA; Adhese - Ivoclar Vivadent Inc., Amherst, NY, USA), empregados segundo as recomendações dos fabricantes. Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em 6 grupos de acordo com o tipo de material e segundo o tipo de tratamento realizado, conforme demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1. Grupos de sistemas adesivos com seus respectivos tratamentos.

Sistemas Adesivos	Grupos	Tratamento
Adper Prompt L-Pop	G	Sem remoção de colágeno
	GII	Com remoção de colágeno
	GIII	Sem remoção de colágeno
	GIV	Com remoção de colágeno
Vitremer	GV	Sem remoção de colágeno
	GVI	Com remoção de colágeno
Adhese		

Após a realização dos tratamentos de superfície, foram inseridos incrementos para confecção de um cilindro de resina composta (Tetric, Ivoclar Vivadent Ltda, São Paulo, SP, Brasil). Dessa forma, fez-se uso de uma matriz metálica bipartida, contendo uma perfuração central de 3mm de diâmetro, possibilitando a justaposição da área de dentina delimitada pela fita adesiva, com a perfuração da matriz metálica. Para a polimerização dos incrementos de resina composta, utilizou-se um fotopolimerizador de luz halógena (Gnatus Equip. Méd. Odont., São Paulo, SP, Brasil) com intensidade de 500mW/cm² mensurado por um radiômetro (Gnatus Equip. Méd. Odont., São Paulo, SP, Brasil). Para a confecção dos cilindros utilizando o CIV resino-modificado, os incrementos foram aplicados e também fotopolimerizados, utilizando os mesmos padrões descritos anteriormente.

Finalizada a confecção dos cilindros, os corpos

universal de ensaios (Kratos Equip. Ind. Ltda., Cotia, SP, Brasil), utilizando um cinzel com extremidade ativa de 0,5mm que incidiu na interface resina/dentina com uma velocidade de 0,5mm/min, estando posicionado a 90° sobre o corpo-de-prova, em contato com a superfície de dentina.

Na análise dos dados foram obtidas as estatísticas descritivas (média, mediana, desvio padrão, coeficiente de variação, valor mínimo e valor máximo) e foi utilizado o teste F (ANOVA) com dois fatores e interação, assim como, comparações pareadas de Tamhane's (Técnicas de estatística inferencial). A verificação da hipótese de igualdade de variâncias foi realizada através do teste F de Levene e a hipótese de normalidade dos dados foi realizada através do teste de Shapiro-Wilk aplicada nos resíduos dos dados.

RESULTADOS

Neste estudo comparou-se um material autocondicionante de dois passos (Adhese®) com sistemas de passo único (Adper Prompt L-Pop® e Vitremer®). Através da análise das médias de resistência de união foram encontrados, respectivamente, valores mais elevados quando se utilizou o adesivo Adhese® e Adper Prompt L-Pop® e diminuídos quando se empregou o Vitremer®. Ao serem correlacionadas as variadas técnicas, com ou sem remoção de colágeno, para os adesivos Adhese® e Adper Prompt L-Pop®, as médias da resistência de união foram correspondentemente mais elevadas quando se utilizou a remoção do colágeno, conforme exposto na Figura 1.

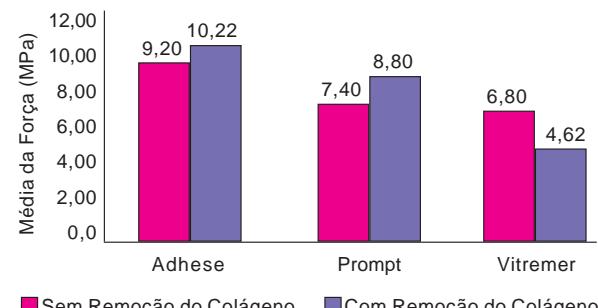


Figura 1. Médias da força de adesão segundo a técnica e o adesivo utilizados.

Na Tabela 1, verifica-se que as médias dos valores de resistência de união variaram de 4,62 a 10,22 Mpa. As maiores médias foram registradas no adesivo Adhese® e os menores valores ocorreram para o Vitremer®. As médias dos adesivos Adhese® e Adper Prompt L Pop® foram mais elevadas quando foi utilizada a técnica de remoção do

Tabela 1. Distribuição da média, mediana, desvio-padrão e coeficiente de variação dos diferentes materiais segundo à estratégia de união.

		Adesivo			
Estatística	Técnica	Adhese	Prompt	Vitremer	Valor de p
Média (4)	Sem Remoção do colágeno	9,20	7,40	6,80	p(1) = 0,916
	Com Remoção do colágeno	10,22	8,80	4,62	p(2) < 0,001*
Mediana (4)	(A)	(A)	(B)	(B)	p(3) = 0,111
	Sem Remoção do colágeno	9,23	6,84	6,80	
Desvio padrão (4)	Com Remoção do colágeno	10,89	8,67	4,32	
	Sem Remoção do colágeno	4,39	2,20	1,65	
Valor mínimo (4)	Com Remoção do colágeno	3,75	2,42	2,01	
	Sem Remoção do colágeno	4,16	5,55	4,16	
Valor máximo (4)	Com Remoção do colágeno	5,27	4,99	2,22	
	Sem Remoção do colágeno	17,06	13,32	10,27	
	Com Remoção do colágeno	15,68	13,18	8,05	

(*): Diferença significante a 5,0%; (1): Através do teste F (ANOVA) para a comparação entre as técnicas utilizadas; (2): Através do teste F(ANOVA) para a comparação entre os adesivos; (3): Através do teste F(ANOVA) para a interação técnica x adesivo; (4): Medidas em Mpa. Se as letras entre parênteses são distintas comprova-se diferença significante entre os adesivos correspondentes através das comparações pareadas de Tamhane's.

Por meio da ANOVA não se verificou diferença estatisticamente significante entre as técnicas utilizadas ($p>0,05$). Observou-se, entretanto, diferença estatisticamente significante entre os adesivos ($p<0,05$), porém a interação não se mostrou significante ($p>0,05$). Através das comparações pareadas de Tamhane's comprovou-se diferença significante entre o Vitremer® com cada um dos adesivos. A hipótese de igualdade de variâncias foi rejeitada ($p<0,01$ através do teste F de Levene) e a hipótese de normalidade dos dados aplicada nos resíduos dos dados foi verificada ($p = 0,070$ pelo teste de Shapiro-Wilk).

DISCUSSÃO

Os constantes estudos sobre resistência de união à dentina têm se justificado pelas variações deste substrato e pela busca de técnicas que assegurem clinicamente a estabilidade da união adesiva, sem injúrias às estruturas subjacentes, proporcionando a longevidade do procedimento restaurador²¹. A presença de uma umidade adequada na zona rica de colágeno, proveniente da desmineralização da dentina pelo condicionamento ácido, é essencial para o alcance de uma boa resistência adesiva, de tal forma, que uma secagem excessiva dessa superfície, assim como o excesso de água, produz menores valores de adesão ao substrato dentinário condicionado, tornando crítica a formação de uma efetiva camada híbrida².

As inerentes características histológicas da

adesivo na trama do colágeno desmineralizada. Essa falha produziria uma zona fraca e porosa de colágeno desmineralizado e não infiltrado por resina fluida²². A subsequente hidrólise dessa trama conduziria à degradação do processo adesivo, resultando em um decréscimo da força, assim como em um aumento da microinfiltração ao longo do tempo²³. A contribuição da camada híbrida para a resistência adesiva vem sendo investigada²⁴ e o processo para formação dessa camada tem apresentado muitas variáveis²⁵, as quais aliadas à incapacidade de constatação clínica de sua formação fazem com que seja considerada uma técnica sensível. Deste modo, diante dos questionamentos quanto à sua efetividade, diversos autores têm pesquisado novas alternativas de adesão dentinária²⁶⁻²⁸.

A desproteinização utiliza o hipoclorito de sódio para produzir uma maior porosidade na superfície dentinária desmineralizada, por meio do aumento na abertura dos túbulos^{29,30}. Por ser um agente proteolítico não específico, capaz de remover material orgânico, pode ser utilizado para a remoção das fibras colágenas após seu condicionamento^{31,32}.

Neste estudo foi demonstrado que após a remoção da trama de colágeno pelo hipoclorito, maiores valores de adesão foram observados para o Adhese® e Adper Prompt L Pop®, por possuírem pequenas moléculas ácidas em sua composição, acetona ou etanol como veículo, se comportando de maneira satisfatória, sugerindo que a remoção do colágeno poderá posteriormente ser indicada na prática clínica conforme mencionado na literatura³³.

grupo sem remoção de colágeno. Pôde-se atribuir a isto, o tamanho das suas moléculas, não conferindo ao material a difusibilidade necessária para a formação de uma camada híbrida mais eficiente³⁴.

Ao se analisar as distintas técnicas, mesmo tendo sido verificado – após a desproteinização, o aumento da resistência de união para os adesivos Adhese® e Adper Prompt L Pop®, não se observou diferença estatisticamente significante. Portanto, como a técnica de remoção do colágeno acrescenta um maior número de passos operatórios, a hibridização convencional ainda parece ser o método mais seguro e confiável para a utilização na clínica.

Mesmo que alguns autores demonstrem que é possível correlacionar os resultados obtidos *in vivo* com os estudos preliminares *in vitro*^{35,36}, este tipo de consideração tem sido um ponto bastante crítico quando se trata de estudos realizados apenas em laboratório, visto que existem evidências clínicas da degradação da união entre sistemas adesivos e dentina³⁷.

Diante das divergências de resultados de diferentes estudos^{10,23,31}, o comportamento dos diversos sistemas adesivos sobre a dentina desproteinizada ainda não está totalmente compreendido. Além de um provável aumento da resistência adesiva, a possibilidade de aplicação do adesivo no substrato dentinário seco facilitaria a padronização da adesão. Isso sugeriria a realização de mais estudos comparativos, no intuito de identificar o verdadeiro fator responsável (solvente ou outro componente) pelo aumento ou diminuição da resistência adesiva quando o hipoclorito de sódio é aplicado à dentina após seu condicionamento²².

CONCLUSÃO

A técnica da desproteinização contribuiu de forma favorável na resistência de união dos sistemas adesivos resinosos, não sendo observado o mesmo comportamento para o cimento de ionômero de vidro resino-modificado.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Programa de Incentivo a Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/UPE).

REFERÊNCIAS

1. Lopes GC, Baratieri LN, de Andrade MA, Vieira LC. Dental adhesion: Present state of the art and future perspectives. *Quintessence Int* 2002; 33(3):213-24.
2. Nakabayashi N, Pashley DH. Hybridization of dental hard tissues. Tokyo: Quintessence; 2000.
4. Reis A, Bozzo ACI, Bocangel JS, Kraul A, Matson E, Edmir. Influência do colágeno na resistência de união à dentina úmida e seca. *RPG Rev Pós-Grad* 2000; 7(2):133-9.
5. Silva EM, Duarte PB, Poskus LT, Barcellos AA, Guimarães JG. Nanoleakage and microshear bond strength in deproteinized human dentin. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2007; 81(2):336-42.
6. Bedran-de-Castro AKB, Pereira PN, Pimenta LA, Thompson JY. Effect of thermal and mechanical load cycling on nanoleakage of Class II restorations. *J Adhes Dent* 2004; 6(3):221-6.
7. Yamazaki PC, Bedran-Russo AK, Pereira PN. The effect of load cycling on nanoleakage of deproteinized resin/dentin interfaces as a function of time. *Dent Mater* 2008; 24(7):867-73.
8. Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrechts P et al. Adhesive and cements to promote preservation dentistry. *Oper Dent* 2001; Suppl 6:119-44.
9. Allan LM, Miranda MS, Rabello TB. Influência da remoção do colágeno associado a um adesivo autocondicionante na infiltração marginal de restaurações classe V. *RBO* 2004; 61(2):137-40.
10. Inaba D, Duschner H, Jongebloed W, Odelius H, Takagi O, Arends J. The effects of a sodium hypochlorite treatment on demineralized root dentin. *Eur J Oral Sci* 1995; 103(6):368-74.
11. Ngo HC, Mount G, Mc Intyre J, Tuisuva J, Von Doussa RJ. Chemical exchange between glass-ionomer restorations and residual carious dentine in permanent molars: an *in vivo* study. *J Dent* 2006;34(8):608-13.
12. Russo EMA, Carvalho RCR, Matson E, Santos RSC. Infiltariação marginal em cavidades de classe V restauradas com materiais estéticos utilizando diferentes técnicas restauradoras. *Pesq Odontol Bras* 2001; 15(2):145-50.
13. Santos PH, Saboia V. Resistência ao cisalhamento de dois sistemas de união em dentina após remoção do colágeno. *Rev Odontol Araçatuba* 2004; 25(2):38-42.
14. Saboia VP, Nato F, Mazzoni A, Orsini G, Putignano A, Giannini M, Breschi L. Adhesion of a two-step etch-and-rinse adhesive on collagen-depleted dentin. *J Adhes Dent*. 2008; 10(6):419-22.
15. Maior JRS, Da Figueira MA, Netto AB, de Souza FB, da Silva CH, Tredwin CJ. The importance of dentin collagen fibrils on the marginal sealing of adhesive restorations. *Oper Dent* 2007; 32(3):261-5.
16. Sauro S, Mannocci F, Tay FR, Pashley DH, Cook R, Carpenter GH, Watson TF. Deproteinization effects of NaOCl on acid-etched dentin in clinically-relevant vs prolonged periods of application. A confocal and environmental scanning electron microscopy study. *Oper Dent*. 2009; 34(2):166-73.
17. Souza FB, Vicente da Silva CH, Beatrice LCS. Relación de la dentina desproteinizada con el proceso adhesivo. *Acta Odontol Venez* 2005; 43(2):171-6.
18. Salim DA, Andia-Merlin RY, Arana-Chavez VE. Micromorphological analysis of the interaction between a one-bottle adhesive and mineralized primary dentine after superficial deproteinization. *Biomater* 2004; 25(19):4521-7.
19. Santos J, Carrilho MR, De Goes MF, Zaia AA, Gomes BP, Souza-Filho FJ, Ferraz CC. Effect of chemical irrigants on the Bond Strength of self-etching adhesive to pulp chamber dentin. *J Endo* 2006; 32(11):1088-90.
20. Cederlund A, Jonsson B, Blomlöf J. Do intact collagen fibers increase dentin bond strength? *Swed Dent J* 2002; 26(4):159-66.
21. Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Di Lenarda R, Dorigo ES. Dental adhesion review: Aging and stability of the bonded interface. *Dent Mater* 2008; 24(1):90-101.
22. Miranda MS, Cal Neto JS, Dias K, Lopes MF. Avaliação em MEV da penetração em dentina de um adesivo autocondicionante e de um ácido não lavável. *Pesqui Odontol Bras*, 2001; 15 (Supl.): 53, I254.
23. Frankenberger B, Krämer N, Oberschachtsiek H, Potschelt A.

24. Duarte PBPG, Silva EM. Nanoleakage phenomenon on desproteinized human dentin. *J Appl Oral Sci* 2007; 15(4):285-91.
25. Perdigão J, Lopes M, Geraldeli S, Lopes GC, García-Godoy F. Effect of a sodium hypochlorite gel on dentin bonding. *Dental Mater* 2000; 16(5):311-21.
26. Montes MAJR, De Goes M, Ambrosano GMB, Duarte RM, Sobrinho LC. Effect of collagen removal and use of low-viscosity resin liner on marginal adaptation of composite resin restorations with marginals in dentin. *Oper Dent* 2003; 28(4):378-87.
27. Fawzy AS, Mohamed AA, El-Askary FS. Sodium hypochlorite as dentin pretreatment for etch-and-rinse single-bottle and two-step self-etching adhesives: atomic force microscope and tensile bond strength evaluation. *J Adhes Dent* 2008; 10(2):135-44.
28. Monticelli F, Toledano M, Silva AS, Osorio E, Osorio R. Sealing effectiveness of etch-and-rinse vs self-etching adhesives after water aging: influence of acid etching and NaOCl dentin pretreatment. *J Adhes Dent* 2008;10(3):183-88.
29. Hashimoto M, Ohno H, Kaga M, Endo K, Sano H, Oguchi H. In vivo degradation of resin-dentin bonds in humans over 1 to 3 years. *J Dent Res* 2000; 79(6):1385-91.
30. Breschi L, Gobbi P, Chersoni S, Mazzotti G, Prati C. Effects of different acid and sodium hypochlorite treatments on dentin collagen: a FESEM analysis. *Am J Dent* 2003; 16:77A-81A.
31. Marshall GW, Yücel N, Balooch M, Kinney JH, Habelitz S, Marshall SJ. Sodium hypochlorite alterations of dentin and dentin collagen. *Surf Sci* 2001; 491(3):444-55.
32. Toledano M, Pedrigão J, Osorio E, Osorio R. Influence of NaOCl deproteinization on shear bond strength in function of dentin depth. *Am J Dent* 2002; 15(4):252-5.
33. Saboia VPA, Pimenta LAF, Ambrosano GMB. Effect of collagen removal on microleakage of resin composite restorations. *Oper Dent* 2002; 27(1):38-43.
34. Attar N, Tam LE, McComb D. Mechanical and physical properties of contemporary dental luting agents. *J Prosthet Dent* 2003; 89(2):127-34.
35. Retief H. Standardizing laboratory adhesion tests. *Am J Dent* 1991; 4(5):231-6.
36. Al-Salehi SK, Burke FJ. Methods used in dentin bonding tests: an analysis of 50 investigations on bond strength. *Quintessence Int* 1997; 28(11):717-23.
37. Abo T, Asmussen E, Uno S, Tagami J. Short- and long-term in vitro study of the bonding of eight commercial adhesives to normal and deproteinized dentin. *Acta Odontol Scand* 2006; 64(4):237-43.

Recebido/Received: 06/10/08

Revisado/Reviewed: 28/11/08

Aprovado/Approved: 16/12/08

Correspondência:

Rodivan Braz

Universidade de Pernambuco - Faculdade de Odontologia

Av. General Newton Cavalcanti, 1650

Camaragibe/PE CEP: 54753-220

Telefone: (81) 9627-3268

E-mail: rodivanbraz@hotmail.com