

INFLUÊNCIA DA CONTAMINAÇÃO COM SALIVA NA MICROINFILTRAÇÃO DE RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA

THE EFFECT OF SALIVA CONTAMINATION ON MICROLEAKAGE OF COMPOSITE RESTORATIVE

Hasan, Nihad Hasan Musa*
Damé, Josiane Luzia Dias**
Demarco, Flávio Fernando***

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da contaminação com saliva na micro-infiltração marginal de restaurações adesivas. Utilizaram-se 52 incisivos bovinos, sendo confeccionadas cavidades Classe V (vestibular/lingual), com margens em dentina e esmalte. As cavidades foram condicionadas com ácido fosfórico a 35% e divididas em quatro grupos. G1 – sem contaminação, os demais grupos foram contaminados com saliva fresca por 15s, sendo submetidos a diferentes tratamentos: G2 – secas com papel absorvente; G3 – lavadas com água; G4 – recondicionadas por 10s. O sistema adesivo (Single Bond/3M ESPE) foi empregado segundo recomendações do fabricante e as cavidades restauradas com compósito (Filtek Z-250/3M ESPE). Após 24h as restaurações foram polidas e termocicladas (500 ciclos/5 e 55°C/30s). Os dentes foram isolados, exceto as restaurações e a 1mm destas, imersos em fucsina básica a 1% (24h) e lavados em água (24h). Foram seccionados e avaliados em lupa estereoscópica, utilizando-se escores predeterminados, por dois examinadores calibrados. Os valores obtidos foram submetidos à análise estatística (Kruskal-Wallis). A infiltração em dentina foi significativamente maior que aquela observada em esmalte ($p < 0,05$). Nas margens em dentina observou-se redução do selamento no G2 ($p < 0,05$). G3 e G4 restabeleceram o selamento a níveis similares ao controle (G1). Nas margens em esmalte G1 apresentou selamento similar ao G3 e ambos exibiram melhor selamento que G2 e G4 ($p < 0,05$), que foram similares. Conclusões: dentro das limitações do estudo, verificou-se que a contaminação com saliva após o condicionamento ácido interfere no selamento marginal de restaurações adesivas e os tratamentos propostos apresentaram resultados diversos.

UNITERMOS: adesão; infiltração marginal; resina composta; saliva.

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the effect of saliva contamination on microleakage of composite restorative. Fifty-two bovine incisives were selected, Class V cavities were prepared (buccal/lingual), with margin in dentin and enamel. All cavities were 35% phosphoric acid etched and divided in four groups. G1 – there was'nt contamination; in the remaining groups, freshly collected saliva was used to contaminate for 15s and subjected to different treatments: G2 – dried with absorbent papers; G3 – washed with water; G4 – reetched for 10s. The adhesive system (Single Bond/3M ESPE) was applied according to manufacturer indications and the cavity was incrementally filled composite (Filtek Z-250/3M ESPE). The teeth were polish and thermocycled (500 cycles/5 and 55° C/30s), isolated and immersed in 1% basic fuchsin solution (24h). After washing in tap water (24h), each tooth was sectioned and the dye penetration was evaluated under magnification (40) by 2 calibrated examiners, using standard scores. Data were submitted to a nonparametric Kruskal-Wallis test with a confidence level of 95%. The dye penetration was higher in dentin than in enamel ($p < 0.05$).

* Professora Substituta da Disciplina de Unidade Clínica Odontológica I e II – FO/UFPeL.

** Aluna do curso de Mestrado em Odontologia/Dentística – FO/UFPeL.

*** Coordenador do curso de Pós-Graduação em Odontologia/Dentística. Professor da Disciplina de Metodologia – FO/UFPeL.

In dentin margins there was higher microleakage in G2 ($p < 0.05$), G3 and G4 have achieved similar values to control G1. In enamel margins, G1 exhibited similar results than G3 and both exhibited better sealing performances than G2 and G4 ($p < 0.05$), which were similar. Conclusions: Within the limitations of the study, it was possible to verify that saliva contamination impair the marginal quality of composite restorative and the treatments used after contamination showed different results.

UNITERMS: *adhesion; composite resin; microleakage; saliva.*

INTRODUÇÃO

Por décadas houve um consenso de que os procedimentos adesivos necessitam de correto isolamento para prevenir a contaminação dos preparos dentários (Hitmi et al.¹², 1999). No entanto a frequência de utilização de isolamento absoluto nos consultórios odontológicos é contrastante com o que é preconizado na literatura; sendo que, de acordo com Fritz et al.⁹ (1998), o dique de borracha é empregado em menos de 10% dos tratamentos restauradores. El-Kalla et al.⁸ (1997) comprovaram que alterações ocorridas na superfície dentária, como exposição à saliva, influenciam no mecanismo de condicionamento do substrato afetado. Assim, a umidade, e em particular a saliva, podem realmente afetar a qualidade da adesão entre o substrato e o material restaurador, levando à microinfiltração e tendo como resultado a perda ou descoloração da restauração, cáries recorrentes e sensibilidade pós-operatória (Hitmi et al.¹², 1999).

A contaminação com saliva e/ou sangue tem sido citada na literatura, como um dos principais problemas durante os procedimentos restauradores (Abdala et al.¹, 1998; Kaneshima et al.¹⁵, 2000). Segundo Hitmi et al.¹² (1999), a contaminação com saliva tornaria a superfície dentária menos favorável à adesão, pois promove e possibilita a penetração das glicoproteínas presentes na saliva. A presença de proteínas salivares pode prevenir a penetração dos monômeros nos poros de esmalte ou na rede de colágeno da dentina após o condicionamento ácido, diminuindo a força de adesão da restauração (Fritz et al.⁹, 1998).

Esmalte e dentina possuem grandes diferenças entre si quanto ao conteúdo mineral, protéico e volume de água. Clinicamente, é muito difícil e inconveniente tratar estas diferenças de substrato. Assim as empresas odontológicas têm produzido adesivos de frasco único para ambos os substratos, sendo que estes materiais têm apresentado adesão à superfícies levemente úmidas (El-Kalla et al.⁸, 1998). Atualmente os sistemas adesi-

vos que combinam as funções de “primer” e adesivo em um mesmo frasco possuem monômeros de baixa viscosidade diluídos em solventes com alto poder de volatilidade, tais como etanol e acetona (Lopes et al.¹⁷, 2002), facilitando sua interdifusão através do substrato desmineralizado pelo condicionamento ácido. Entretanto, ainda, são sensíveis a alguns desafios como a contaminação com sangue e/ou saliva.

Assim, o manejo cuidadoso do substrato é imprescindível para que se atinja um resultado satisfatório durante os procedimentos restauradores (El-Kalla et al.⁸ 1998). Além disso, devemos dar importância ao método e passos necessários para aplicação do material, devido à sensibilidade da técnica para a confecção de restaurações adesivas. Portanto, é fundamental para o sucesso dos procedimentos restauradores observarmos os cuidados necessários durante os passos clínicos, respeitando-se o protocolo estabelecido, o tempo necessário para cada etapa e não se excluindo fases do processo (Perschke et al.²¹, 2000).

Apesar da contaminação com saliva ainda ser um problema clínico comum, pouco se sabe sobre seus reais efeitos no resultado final de restaurações adesivas e pouco tem sido estudado sobre qual seria a solução para um problema clínico tão comum. A hipótese a ser testada neste estudo é a de que a contaminação com saliva pode afetar a capacidade de selamento de restaurações adesivas. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência da contaminação com saliva, após o condicionamento ácido, na microinfiltração marginal de restaurações adesivas.

MATERIAIS E MÉTODO

Foram selecionados para este estudo 52 incisivos bovinos hígidos recém extraídos, que foram limpos, armazenados em cloramina a 0,5% por até uma semana, e mantidos em água destilada a 4°C até a confecção das cavidades. Estes foram avaliados com o auxílio de lupa para verificar possíveis defeitos ou trincas, sendo assim descartados.

Preparação das Cavidades

Após profilaxia com pasta de pedra pomes e água, foram confeccionadas em cada dente duas cavidades classe V padronizadas, sendo uma vestibular e uma lingual, com as seguintes dimensões: 3 mm de diâmetro e 2 mm de profundidade. Utilizaram-se brocas carbide esféricas nº 4 (Jet, Ontario, Canada) e pontas diamantadas nº 2082 (KG Sorensen, Barueri, SP, Brasil), sob refrigeração, as quais foram substituídas a cada 10 preparos para garantir o corte eficiente. As cavidades apresentaram a margem incisal em esmalte e a margem cervical em dentina.

Restauração das Cavidades

Os materiais e o agente contaminante utilizados estão descritos no Quadro 1. Os dentes foram aleatoriamente divididos em 4 grupos (n = 26 cavidades) sendo eles:

1. Controle (sem contaminação): as cavidades foram restauradas seguindo-se as especificações do fabricante, sendo condicionadas com ácido fosfórico a 35% (Condicionador Dental Gel – Dentsply Brasil) por 15 segundos, lavadas por 10s e secas com discos de filtro de papel autoclavados deixando-se a superfície visivelmente úmida, mas sem excessos. Em seguida, receberam a aplicação de duas camadas consecutivas do sistema adesivo Single Bond (3M/ESPE), que foi seco levemente por 2 a 5 segundos e fotoativado por 10s. Em seguida foi aplicado o primeiro incremento de resina composta Filtek Z250 (3M/ESPE) que preencheu a metade incisal da cavidade. Este primeiro incremento foi fotoativado de forma convencional (a 1 mm do material restaura-

dor) por 20s. Foi então aplicado o segundo incremento de resina que preencheu a metade cervical da cavidade, sendo fotoativado da mesma maneira que o primeiro incremento.

2. Papel: após o condicionamento ácido das cavidades estas foram contaminadas com saliva humana recentemente coletada. O agente contaminante foi gotejado sobre a superfície e permaneceu em repouso por 15s, tomando-se o cuidado para que todo o substrato adesivo fosse coberto pela saliva. Foi então seca com o auxílio de discos de papel absorvente autoclavados. As cavidades foram restauradas como descrito no grupo controle, seguindo-se os demais passos: aplicação do sistema adesivo, fotoativação e restauração.

3. Água: neste grupo a contaminação ocorreu como no grupo 2, no entanto, após a contaminação, a saliva foi lavada por 15s com água destilada, as cavidades foram secas com discos de papel absorvente e foram seguidos os demais passos: aplicação do sistema adesivo, fotoativação e restauração, como no grupo controle.

4. Recondicionamento ácido: o agente contaminante foi lavado com água, como no grupo 3, as cavidades foram secas e a superfície recebeu uma nova aplicação de ácido fosfórico a 35% por 10s, foi então lavada por 10s, os excessos de água foram removidos com discos de papel, sendo realizados os demais passos: aplicação do sistema adesivo, fotoativação e restauração, como no grupo controle.

Após a restauração das cavidades, os dentes foram mantidos em água destilada a 37°C por 24h, quando foi realizado o polimento das restaurações com discos Sof-Lex (3M/ESPE) com granulações decrescentes.

QUADRO 1 – Materiais utilizados e agente contaminante.

Material	Descrição	Fabricante/ Lote
Filtek Z-250	Zircônia, sílica, BIS-GMA, UDMA, BIS-EMA 60% em volume de carga inorgânica Tamanho médio das partículas: 0,19 a 3,3 microns *	3M/ESPE 3WK
Single Bond	HEMA, BIS-GMA, dimetacrilatos, aminas, etanol, água, copolímeros dos ácidos poliacrílico e poliitaconico **	3M/ESPE 1FL
Ácido fosfórico	H ₂ (PO ₄) ₆ a 35%	Dentsply 6658
Agente contaminante	Saliva humana fresca completa obtida de um dos autores sem o auxílio de estimuladores	—

* Informações do fabricante.

** Cardoso et al. 1998.

Ciclagem Térmica e Teste de Penetração do Corante

Os espécimes foram submetidos à ciclagem térmica de 500 ciclos entre 5°C e 55°C (em água), com o tempo de 30 segundos de imersão em cada banho. Os ápices dos dentes foram selados com resina composta quimicamente ativada (Bisfill/Bisco) e Durepox (Alba Química Indústria e Comércio Ltda.), e os dentes foram isolados com o uso de duas camadas de esmalte de unhas (com duas cores contrastantes para assegurar que toda a superfície a ser selada tenha recebido as duas camadas), exceto sobre as restaurações e a 1 mm das margens destas, deixando-as expostas. Os dentes foram então imersos em fucsina básica a 1% por 24h, e em seguida lavados em água corrente por 24h.

Realizou-se, então, a remoção do esmalte e a inclusão dos dentes em resina acrílica autopolimerizável (JET – Artigos Odontológicos Clássico Ltda., São Paulo, SP, Brasil), para que pudessem ser seccionados no sentido longitudinal vestibulo-lingual usando-se um disco de diamante. Os espécimes foram examinados por três examinadores calibrados, em lupa estereoscópica (40× de aumento), registrando-se a infiltração de acordo com escores padronizados. Sendo eles: 0: ausência de infiltração de corante; 1: infiltração de corante até o limite amelodentinário (esmalte) ou até 1/3 da parede cervical (dentina); 2: infiltração de corante não ultrapassando 2/3 da parede incisal (esmalte) ou da cervical (dentina) e 3: infiltração de corante ultrapassando 2/3 da parede incisal/cervical e/ou atingindo o fundo da cavidade. Os dados foram submetidos à análise estatística através de teste não paramétrico, utilizando-se o programa de computador GMC.

RESULTADOS

Os escores obtidos encontram-se na Tabela 1. Estes foram submetidos à análise estatística através de teste não paramétrico (Kruskal Wallis). Verificou-se que houve maior penetração do corante nas margens em dentina do que naquelas situadas em esmalte ($p < 0,05$). Quando observadas as margens localizadas em dentina, verificou-se redução significativa ($p < 0,05$) na capacidade de selamento no grupo em que a saliva foi apenas seca (G2), sendo que a limpeza com água (G3) restabeleceu o selamento a níveis similares ao grupo controle (G1). Achado similar foi encontrado, também, no grupo em que a cavidade foi recondicionada

(G4). Em relação às margens em esmalte, o grupo controle (G1) apresentou selamento similar ao do grupo em que a saliva foi removida apenas com água (G3), sendo que ambos grupos apresentaram melhor selamento ($p < 0,05$) que o G2 e o G4, e estes apresentaram resultados similares.

TABELA 1 – Resultados obtidos através da avaliação da penetração do corante.

Substrato	Esmalte					Dentina			
<i>Escore</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	
G1 - Controle	21	5	–	–	6	20	–	–	
G2 - Papel	10	13	1	2	2	18	2	4	
G3 - Água	21	5	–	–	9	15	2	0	
G4 - Recondicionamento	12	10	4	–	5	19	–	2	

DISCUSSÃO

A microinfiltração marginal em restaurações adesivas tem sido um dos maiores problemas encontrados pelos clínicos durante a prática odontológica, especialmente em restaurações com margens em dentina. A microinfiltração tem sido relacionada com patologias pulpares, hipersensibilidade, cárie secundária (Leinfelder¹⁶, 2001), fenda marginal (Alani et al.², 1997) e degradação da área de união (Gagliardi et al.¹⁰, 2002). O método mais utilizado para verificação da eficiência do material restaurador é a avaliação da penetração do corante (Raskin et al.²², 2001). A melhor maneira de se testar materiais e técnicas odontológicas é através de experimentos *in vivo* com avaliações clínicas (Roulet²³, 1994). No entanto, testes *in vitro* permanecem como um método indispensável de investigação inicial de materiais dentários e situações clínicas, pois possibilitam conhecer a união adesiva entre o substrato dentário e o material restaurador, permitindo prognosticar o comportamento *in vivo* (Schneider et al.²⁵, 2000).

Limitações éticas e pouca disponibilidade de dentes humanos extraídos têm resultado num crescente uso de substratos de origem animal. Na literatura, incisivos bovinos têm demonstrado estrutura e morfologia semelhantes aos tecidos dentais humanos (Schilke et al.²⁴, 1999); além de resultados laboratoriais de testes de adesão similares (Oesterle et al.²⁰, 1998; Muench et al.¹⁸, 2000), exceto em dentina profunda (Kaaden et al.¹⁴, 2002; Nakamichi et al.¹⁹, 1982).

A hipótese testada no presente estudo foi confirmada pelos resultados obtidos, pois se obser-

vou que a contaminação com saliva reduziu significativamente a capacidade de selamento, tanto em esmalte quanto em dentina.

Quando a saliva foi apenas seca com um papel absorvente, em ambos substratos, ocorreu uma maior penetração do corante, concordando com os resultados obtidos por outros autores (Hebling et al.¹¹, 2000). Alguns autores encontraram uma diminuição na resistência adesiva quando a saliva foi apenas seca (Benderli et al.³, 1999; Fritz et al.⁹, 1997), comprovando a hipótese de que as proteínas salivares formariam uma barreira na superfície condicionada, impedindo a penetração do adesivo no substrato desmineralizado (Fritz et al.⁹, 1997). Nossos resultados diferem daqueles encontrados por El-Kalla et al.⁸ (1997) e van Schalkwyc et al.²⁶ (2003), que não verificaram nenhuma influência da contaminação com saliva na resistência adesiva. Segundo estes autores, os sistemas adesivos seriam capazes de deslocar os componentes salivares ou de se difundir através da película formada por eles.

Quando a saliva foi lavada com água o selamento marginal atingiu níveis similares ao grupo controle, tanto nas margens em esmalte quanto nas margens em dentina, indicando que a simples lavagem da saliva poderia ser suficiente para permitir o restabelecimento da adesão entre o substrato contaminado e o sistema adesivo. Isto também foi observado por Fritz et al.⁹ (1997), que avaliaram a influência da contaminação com saliva na resistência adesiva e na formação de "gaps", utilizando um sistema adesivo de frasco único.

No grupo em que foi realizado o recondicionamento ácido, foram encontrados resultados diferentes para as margens em esmalte e em dentina. Nas margens em dentina, este tratamento restabeleceu o selamento marginal a níveis similares ao grupo controle, o que está de acordo com os resultados encontrados em outros estudos (Xie et al.²⁷, 1993). Teoricamente um novo recondicionamento ácido poderia propiciar uma camada excessiva de dentina desmineralizada, que poderia não ser totalmente penetrada pelo sistema adesivo (Peschke et al.²¹, 2000), permitindo a formação de uma área adesiva frágil e conseqüentemente permitindo a maior penetração de corante. Os resultados do nosso estudo não confirmam esta suposição. Nas margens em esmalte, surpreendentemente, o recondicionamento ácido por 10s não foi capaz de restabelecer o selamento marginal em relação ao grupo controle, o que contraria os resultados encontrados na literatura (Hormati et

al.¹³, 1980; Xie et al.²⁷, 1993). Tendo em vista que a simples limpeza com água foi capaz de restabelecer os valores de selamento aos níveis do grupo controle, era de se esperar que isto também tivesse ocorrido com o recodicionamento ácido. A investigação adicional deste achado, sob outras metodologias mais precisas (por exemplo, Microscopia Eletrônica de Varredura) poderia auxiliar na explicação para este resultado.

Quando se compararam os substratos, foi possível observar um melhor selamento marginal nas margens cavitárias localizadas em esmalte. Este é um achado corroborado pela literatura prévia (Eick et al.⁷, 1997; Donassollo et al.⁶, 2002). Tal resultado seria decorrente da composição dos substratos. Enquanto o esmalte é quase que exclusivamente composto de tecido mineralizado, proporcionando uma união estável e segura (Carvalho et al.⁵, 1998), a dentina apresenta composição mineral menor, com presença de matriz orgânica (colágeno), além de apresentar uma superfície úmida, em decorrência da presença do fluido canalicular (Eick et al.⁷, 1997).

Apesar das limitações inerentes a todo estudo *in vitro*, os resultados do presente trabalho reforçam a necessidade do controle da umidade pelos clínicos quando da realização de restaurações adesivas, pois do contrário, pode haver danos a durabilidade das mesmas.

CONCLUSÕES

Com base na metodologia avaliada foi possível concluir que a contaminação com saliva interferiu na capacidade de selamento das restaurações de resina composta, sendo que apenas a secagem não restabeleceu os valores de adesão. A lavagem com água proporcionou a retomada dos valores de selamento a níveis similares aos do grupo controle em ambos os substratos, enquanto que o recondicionamento somente foi efetivo em dentina.

REFERÊNCIAS

1. Abdalla AI, Davidson CL. Bonding efficiency and interfacial morphology of one-bottle adhesives to contaminated dentin surfaces. *Am J Dent*. 1998; 11(6):281-5.
2. Alani AH, Toh CG. Detection of microleakage around dental restorations: a review. *Oper Dent*. 1997;22(4):173-85.
3. Benderli Y, Gökçe K, Büyükgökçesu S. *In vitro* shear bond strength of adhesive to normal and fluoridated enamel under various contaminated conditions. *Quint Int*. 1999;30(8):570-5.

4. Cardoso PEC, Braga RR, Carrilho MRO. Evaluation of micro-tensile, shear and tensile tests determining the bond strength of three adhesive systems. *Dent Mater*. 1998;14(6):394-8.
5. Carvalho RM. Adesivos dentinários: fundamentos para aplicação clínica. *Rev Dent Rest*. 1998;1(2):62-96.
6. Donassollo T, Viganó C, Moura FRR, Demarco FF. Avaliação da infiltração marginal de dois sistemas adesivos em dentes decíduos. *JBP - J Bras Odontop Odont Bebê*. 2002;4(22):507-11.
7. Eick JD, Gwinnett AJ, Pashley DH, Robinson SJ. Current concepts on adhesion to dentin. *Crit Rev Oral Biol Med*. 1997;8(3):306-35.
8. El-Kalla IH, Garcia-Godoy F. Saliva contamination and bond strength of single-bottle adhesives to enamel and dentin. *Am J Dent*. 1997;10(2):83-7.
9. Fritz UB, Finger WJ, Stean H. Salivary contamination during bonding procedures with a one-bottle adhesive system. *Quint Int*. 1998;29(9):567-72.
10. Gagliardi RM, Avelar RP. Evaluation of microleakage using different bonding agents. *Oper Dent*. 2002;27(6):582-6.
11. Hebling J, Feigal RJ. Use of one-bottle adhesive as a intermediate bonding layer to reduce sealant microleakage on saliva-contaminated enamel. *Am J Dent*. 2000;13(4):187-91.
12. Hitmi L, Attal J-P, Degrange M. Influence of time-point of salivary contamination on dentin shear bond strength of 3 dentin adhesive systems. *J Adhes Dent*. 1999;1(3):219-32.
13. Hormati AA, Fuller JL, Denehi GE. Effects of contamination and mechanical disturbance on the quality of acid etched enamel. *J Am Dent Assoc*. 1980;100(1):34-8.
14. Kaaden C, Powers JM, Friedl KH, Schmalz G. Bond strength of self-etching adhesives to dental hard tissues. *Clin Oral Investig*. 2002;6(3):155-60.
15. Kaneshima T, Yatani H, Kasai T, Watanabe EK, Yamashita A. The influence of blood contamination on bond strengths between dentin and adhesive resin cement. *Oper Dent*. 2000;25(3):195-201.
16. Leinfelder KF. Dentin adhesives for the twenty-first century. *Dent Clin North Am*. 2001;45(1):1-6.
17. Lopes GC, Baratieri LN, de Andrada MA, Vieira LC. Dental adhesion: present state of the art and future perspectives. *Quint Int*. 2002;33(3):213-24.
18. Muench A, Silva EM, Ballester RY. Influence of different dentinal substrates on the tensile bond strength of three adhesive systems. *J Adhes Dent*. 2000;2(3):209-12.
19. Nakamichi I, Iwaku M, Fusayama T. Bovine teeth as possible substitutes in the adhesion test. *J Dent Res*. 1983;62(10):1076-81.
20. Oesterle LJ, Shellhart WC, Belanger GK. The use of bovine enamel in bonding studies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114(5):514-9.
21. Peschke A, Blunck U, Roulet J-F. Influence of incorrect application of a water-based adhesive system on the marginal adaptation of Class V restorations. *Am J Dent*. 2000;13(5):239-44.
22. Raskin A, D'Hoore W, Gonthier S, Degrange M, Dejau J. Reliability of *in vitro* microleakage tests: a literature review. *J Adhes Dent*. 2001;3(4):295-308.
23. Roulet JF. Marginal integrity: clinical significance. *J Dent* 1994, 22 Suppl 1: S9-12.
24. Schilke R, Bauss O, Lisson JA, Schuckar M, Geurtsen W. Bovine dentin as a substitute for human dentin in shear-bond strength measurements. *Am J Dent*. 1999;12(2):92-6.
25. Schneider H, Frohlich M, Erler G, Engelke C, Merte K. Interaction patterns between dentin and adhesive on prepared class V cavities *in vitro* and *in vivo*. *J Biomed Mater Res*. 2000;53(1):86-92.
26. van Schalkwyk JH, Botha FS, van der Vyver PJ, de Wet FA, Botha SJ. Effect of biological contamination on dentin bond strength of adhesive resins. *SADJ*. 2003;58(4):143-7.
27. 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;9(5):295-9.

Recebido para publicação em: 17/12/2004; aceito em: 19/04/2005.

Endereço para correspondência:

FLÁVIO FERNANDO DEMARCO
Pós-Graduação em Endodontia e Dentística
Faculdade de Odontologia da UFPel
Rua Gonçalves Chaves, 457 sala 506 – Centro
CEP 96015-560, Pelotas, RS, Brasil
E-mail: ffdemarco@hotmail.com