

MICROINFILTRAÇÃO DE DIFERENTES SISTEMAS ADESIVOS NA ESTRUTURA DENTAL

MICROLEAKAGE OF DIFFERENT ADHESIVE SYSTEMS IN DENTAL STRUCTURES

Éfani Caroline de Freitas Banzi¹
Denise Mattoso Libório Barbosa²
Eron Toshio Colauto Yamamoto³
Marcelo Fava³

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar in vitro a microinfiltração marginal de três sistemas adesivos, sendo Grupo I) sistema convencional de um passo com condicionamento ácido prévio, Grupo II) sistema autocondicionante de dois passos e Grupo III) sistema adesivo autocondicionante de um passo. Foram selecionados 15 pré-molares e confeccionados preparos cavitários ocluso-proximais tipo "slot" nas faces mesiais e distais e divididos em 3 grupos. Terminadas as restaurações, os espécimes foram submetidos à termociclagem e imersos em azul de metileno a 0,5%. Após sofrerem um corte transversal, as amostras foram fotografadas e avaliado o grau de infiltração marginal. Todos os grupos apresentaram infiltração atingindo pelo menos a junção amelodentinária enquanto o Grupo III mostrou também infiltração dentinária. O teste de Kruskal-Wallis demonstrou que não houve diferença estatística entre os grupos I e II, mas foi significativo em relação ao III. Conclui-se que nenhum dos três sistemas estudados foi capaz de evitar totalmente a microinfiltração.

Descritores: Microinfiltração, adesivo, esmalte, dentina

INTRODUÇÃO

A busca de estética pelos pacientes tem aumentado gradativamente nos consultórios odontológicos e com ela a necessidade de pesquisas para atestar a qualidade e efetividade desses novos materiais.

BUONOCORE¹, em 1955, desenvolveu a técnica de condicionamento ácido, trazendo importante avanço para a Odontologia adesiva, aumentando a união química entre o material restaurador e o dente, favorecendo desta maneira, a utilização da resina composta como material estético. Estes conceitos foram se aperfeiçoando no decorrer dos anos, com a descoberta dos padrões de condicionamento ácido em esmalte^{2,3}. Desde então, diferentes sistemas adesivos foram lançados no mercado odontológico⁴⁻⁹.

O condicionamento ácido transforma a superfície lisa e suave do esmalte, numa superfície acentuadamente irregular, resultado da dissolução dos cristais de

¹ Estagiários da Clínica Infantil

² Mestrando em Dentística – UNESP – São José dos Campos

³ Professor Doutor do Departamento de Odontologia Social e Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia/UNESP – São José dos Campos

hidroxiapatita, através de uma desmineralização seletiva dos prismas de esmalte, causando microporosidades e aumentando a sua área de superfície. A formação de pequenos prolongamentos (tags) de resina dentro das microporosidades é o mecanismo fundamental na adesão da resina ao esmalte¹⁰. Esta adesão é um dos fatores mais importantes no que se refere à longevidade das restaurações, pois uma falha no selamento das margens, leva à infiltração de fluidos que resulta em hipersensibilidade e em lesões de cárie secundária¹¹.

Na dentina este mecanismo de adesão é definido como micromecanismo, onde o adesivo penetra tanto nos túbulos dentinários quanto na matriz dentinária intertubular desmineralizada pelo ácido fosfórico¹². É interessante lembrar que a adesão da resina ao dente é diferente quando o substrato é o esmalte ou a dentina. No primeiro esta adesão é altamente eficiente, já na dentina há interferências devido à hidratação no molhamento da mesma, causada pelo fluido dentinário¹³. Quanto mais próximo à polpa, mais fluido dentinário haverá e, portanto, mais interferência nos sistemas adesivos¹⁴. O condicionamento ácido remove a "*smear layer*" da dentina e também o seu componente mineral, expondo assim as fibras colágenas. A umidade é um dos requisitos que permite a penetração dos adesivos entre as fibras colágenas originando a camada híbrida¹⁵. Para manter esta umidade, não se deve secar excessivamente este substrato para que o colágeno não colapse e impeça a formação de camada híbrida¹⁶.

Uma série de características do esmalte favorece e facilita a aplicação dos sistemas adesivos, como o fato de ter alto conteúdo inorgânico, homogeneidade estrutural, baixa umidade e estabilidade. Tudo isso facilitando a permeação dos componentes do sistema adesivo¹⁷. Já a dentina é um substrato mais crítico aos procedimentos adesivos, uma vez que tem alto conteúdo orgânico, umidade, composição tecidual variada em suas diferentes regiões, pressão intertubular desfavorável e dinamismo próprio de um tecido vivo muito mais complexo^{18, 19}.

Ao longo dos anos, diversos sistemas adesivos mostram constante evolução para melhorar a adesão dente/restauração e minimizar a microinfiltração. Os primeiros compreendiam vários passos que os tornavam mais dependentes à técnica, e eram menos efetivos na adesão aos substratos dentários. Para facilitar as manobras clínicas surgiu o sistema adesivo de frasco único (prime + adesivo), que ainda necessita de prévio condicionamento ácido. Segundo BARATIERI¹⁰, mais recentemente,

começou a ser utilizada a metodologia dos "self-etching primers", ou adesivo autocondicionante. Este sistema exclui a etapa do condicionamento ácido com ácido fosfórico, funcionando o próprio "primer" como condicionador que não é lavado com água. Nestes sistemas autocondicionantes, resinas adesivas acídicas misturadas com solventes hidrofílicos condicionam a estrutura dentária e simultaneamente promovem a infiltração dos monômeros resinosos. A técnica com estes adesivos é menos crítica, pois evita o prévio condicionamento ácido do substrato dentário^{20, 21} e diminui-se o risco de hipersensibilidade após as restaurações adesivas^{22, 23}.

Os sistemas "self-etching" não atuam adequadamente em esmalte, por terem uma concentração do ácido mais fraco que o do sistema tradicional cujo ácido mais forte favorece um melhor selamento marginal devido aos componentes principais serem inorgânicos, enquanto que na dentina esta composição é menor, o que propiciaria menor quantidade de sítios passíveis de serem condicionados adequadamente, levando a um processo de união menos efetivo, e a uma maior microinfiltração marginal.

Segundo CARDOSO et al.¹¹, se o selamento for deficiente, maior é a probabilidade da ocorrência de manchamentos marginais, lesões de cárie secundária e inflamações pulpares, decorrentes da infiltração bacteriana ou de seus produtos metabólicos, o que levaria ao insucesso da restauração.

Portanto, o fator mais importante na escolha do sistema adesivo a ser empregado é a obtenção de um perfeito vedamento marginal.

MATERIAL E MÉTODO

Foi avaliada "in vitro" a microinfiltração de três sistemas adesivos, sendo: Grupo I: um sistema convencional de uma etapa com prévio condicionamento ácido; Grupo II): um sistema adesivo autocondicionante de duas etapas e Grupo III) um sistema adesivo autocondicionante de uma etapa.

Foram utilizados 15 pré-molares, clinicamente hígidos, extraídos por indicação ortodôntica e armazenados em solução fisiológica à temperatura ambiente. O protocolo de pesquisa (079/2005 PH/GEP) foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da UNESP/São José dos Campos.

Em todas as amostras foi realizada limpeza coronária, com pasta de pedra-pomes e água, com auxílio

de taça de borracha nas superfícies lisas e escova de Robinson na superfície oclusal, montadas em peça de mão em baixa velocidade, seguida de lavagem com "spray" de ar e água e secagem com jatos de ar.

Nas amostras selecionadas foram confeccionados preparos cavitários ocluso-proximais do tipo "slot" vertical, de dimensões aproximadas de 3 mm de altura x 2mm de largura x 2 mm de profundidade, nas faces mesiais e distais, com auxílio de instrumento cortante rotatório cilíndrico diamantado, nº 1090 (KG- Sorensen), montado em turbina de alta velocidade, sob refrigeração com água, com terminação em esmalte.

Após a obtenção dos preparos cavitários, os espécimes foram fixados em bases de cera utilidade e uma matriz metálica de 5mm de largura (metalúrgica Fava) foi adaptada através de um porta matriz de Tofflemire auxiliado por cunhas de madeira (Hawe-Neos) na parede cervical. As amostras foram divididas aleatoriamente em três grupos (quadro 1) com 5 dentes, com 2 cavidades em cada um deles, totalizando 10 preparos cavitários para cada grupo.

Grupo I: condicionamento com ácido fosfórico a 37% em esmalte e dentina durante 15 segundos, lavagem com água por 15 segundos, eliminação do excesso de umidade com "bolinhas" de algodão, aplicação do adesivo Prime & Bond 2.1 (PB) com pincéis descartáveis e fotopolimerização durante 20 segundos. Inserção e adaptação de uma resina composta Z 100 Restorative – 3m Espe híbrida tradicional em incrementos horizontais, cada um deles fotopolimerizados durante 40 segundos.

Grupo II: Aplicação do Primer do Sistema Clearfil SE Bond (CSB) com um pincel descartável tipo microbrush, espera de 20 segundos, para a aplicação de um leve jato de ar. Com outro pincel descartável, aplicou-se o Bond do mesmo sistema, em seguida um breve jato de ar e fotopolimeriza por 10 segundos, tudo de acordo com o recomendado pelo fabricante. Inserção e adaptação de uma resina composta Z 100 Restorative – 3m Espe em incrementos horizontais, cada um deles fotopolimerizados durante 40 segundos.

Grupo III: Aplicação da mistura de uma gota da solução A (primer) com uma gota da solução B (bond), do Sistema Xeno Bond (Xe), com o auxílio de um pincel descartável tipo microbrush e espera-se 20 segundos. Fotopolimerização do adesivo por 10 segundos, tudo de acordo com a recomendação do fabricante. Inserção e adaptação de uma resina composta Z100 Restorative – 3m Espe em incrementos horizontais, cada um deles fotopolimerizados durante 40 segundos.

Após o acabamento e polimento das restaurações com discos de Sof-Lex (3M) as amostras foram armazenadas em solução fisiológica à temperatura ambiente por, no mínimo, 24 horas sendo realizado em seguida, o procedimento de ciclagem térmica (500 ciclos - 5°C e 55°C - 30 segundos de imersão em cada banho), conforme descrito por RINO et al.²⁵ e DIAS et al.²⁶. Os espécimes foram então, impermeabilizados na região do ápice radicular com Durepox (Alba Química Indústria e Comércio) e duas camadas de esmalte de unha (Colorama - Ceil), deixando-se uma janela de aproximadamente 1mm na região da parede cervical, nas faces proximais.

Todas as amostras foram imersas em solução de azul de metileno a 0,5%, pH= 7,2, durante 4 horas e lavadas em água corrente e secadas com papel toalha. A seguir, sofreram um corte transversal no sentido méso-distal, com disco de carborundum, montado em peça de mão, em baixa velocidade. Todas as secções foram polidas em lixas d'água umedecidas (220, 320, 400 e 600 granulações).

As amostras foram fotografadas em "slides" com aumento original de 3x, e avaliado o grau de infiltração marginal de acordo com a escala proposta por RETIEF et al.¹⁹.

0- sem infiltração marginal

1- infiltração até a junção amelodentinária

2- infiltração ultrapassando a junção amelodentinária e atingindo dentina

3- infiltração atingindo a parede axial do preparo.

Após a obtenção das notas, estas foram tratadas estatisticamente.

Quadro 1: Caracterização dos grupos amostrais.

Grupo	Descrição do sistema adesivo utilizado	Abreviação	Fabricante	Número (n)
I	Prime & Bond 2.1 (adesivo convencional)*	I (PB)	Dentsply Ind. e com. Ltda., Brasil	10
II	Clearfil SE Bond (adesivo autocondicionante de dois passos)+	II (CSB)	Kuraray Medical Inc., Japan	10
III	Xeno (adesivo autocondicionante de um passo)	III (Xe)	Dentsply Ind. e com. Ltda., Brasi	10

RESULTADOS

No Quadro 2 estão discriminados os escores obtidos após a avaliação do grau de infiltração marginal das amostras. Pode-se observar que em nenhuma delas foi encontrado infiltração com escore maior que 3, isto é, com infiltração atingindo a parede axial. Notamos que o grupo I / Prime & Bond 2.1 (PB) e o grupo II / Clearfil SE Bond (CSB) apresentaram 50% de infiltração exclusivamente no esmalte, enquanto que no grupo III / Xeno (XE), houve 70% de microinfiltração, sendo 50% só no esmalte e 20% atingindo também a dentina. Quando comparamos os grupos evidenciamos que o grupo I (PB) e o grupo II (CSB) apresentaram o mesmo grau de infiltração e se mostraram mais eficientes que o grupo III (XE). De acordo com os escores, os três sistemas adesivos apresentaram infiltração em esmalte em metade das amostras analisadas e apenas o adesivo autocondicionante (III XE) demonstrou infiltração atingindo dentina.

Quadro 2. Distribuição dos escores de infiltração marginal.

	Escore de infiltração de Retief				(n)
	0	1	2	3	
Prime & Bond 2.1 (Grupo I – PB)	5	5	0	0	10
Clearfil SE Bond (Grupo II –CSB)	5	5	0	0	10
Xeno (Grupo III – XE)	3	5	2	0	10

Os dados obtidos foram submetidos ao teste não paramétrico de Krsukal-Wallis ($K_w = 2,19$; $gl = 2$; $p = 0,334 > 0,05$) e demonstrou que não houve diferença estatística entre os grupos I (PB) e II (CSB), mas estes apresentaram resultados estatisticamente diferentes em relação ao III (XE).

DISCUSSÃO

A adesão perfeita de uma restauração ao órgão dentário é considerada um difícil procedimento quando se trata da união a um substrato morfológicamente dinâmico como a dentina, com grandes diferenças regionais, que apresentam fatores como umidade,

permeabilidade e características diferentes para cada tipo. Esse tecido complexo desafia a desenvolver sistemas adesivos que possam selar a interface dente/restauração^{14, 27, 28, 29}.

Em nosso trabalho, as faces proximais, da parede cervical foram avaliadas em relação à infiltração por ser considerada uma região mais crítica em relação à polimerização da resina composta e a microinfiltração marginal. De acordo com a metodologia aplicada o sistema convencional de duas etapas (Grupo I/PB) e o sistema adesivo autocondicionante de dois passos (Grupo II/CSB) apresentaram resultados semelhantes e mostram-se igualmente eficientes com menor grau de infiltração exclusivamente no esmalte, enquanto que o sistema adesivo autocondicionante de uma passo (Grupo III/XE) apresentou maior grau de microinfiltração, mostrando menor eficiência em relação aos outros grupos estudados.

O condicionamento ácido usado em nossa pesquisa, prévio a aplicação do adesivo convencional de duas etapas tem como objetivo a remoção da "smear layer" e a desmineralização superficial das dentinas peri e intertubular para exposição das fibras colágenas, formando assim a camada híbrida³⁰. Contudo, os sistemas adesivos autocondicionantes de dois passos que suprimem o condicionamento ácido da dentina e possuem o "primer" ácido, não possuem o mesmo mecanismo de ação do sistema convencional. Esses sistemas fazem uma dissolução da "smear layer" e da camada mais superficial de dentina sólida, controlando, assim, a nanoinfiltração¹⁷. Apesar da diferença no mecanismo de ação, esses sistemas adesivos autocondicionantes de dois passos têm demonstrado valores de infiltração similares, ou às vezes, menor infiltração do que os adesivos convencionais de frasco duplo³¹. O sistema adesivo autocondicionante de um passo, no qual o condicionador, primer e adesivo são aplicados ao mesmo tempo, apresenta ácidos mais fracos em sua composição e tem sido questionado a respeito da capacidade de realizar um efetivo condicionamento da superfície de esmalte, de maneira similar ao condicionamento ácido proporcionado pelo ácido fosfórico^{32,33}.

O resultado encontrado em nossa pesquisa com o *Prime & Bond 2.1* (Grupo I – PB) foi o esperado para um sistema que remove a "smear layer" para formar a camada híbrida, evidenciando que foi estatisticamente parecido com o grupo do Clearfil SE Bond (Grupo II – CSB), e estando de acordo com as pesquisas^{28,30}, que concluíram, respectivamente, que o adesivo autocondicionante de duas etapas apresentou

desempenho semelhante ao ácido fosfórico como agente condicionador enquanto os sistemas adesivos Single Bond, One Step e Clearfil Liner Bond 2 não mostraram diferenças estatisticamente significantes quanto ao selamento marginal. A avaliação da capacidade de selamento de adesivos de quinta geração tem demonstrado comportamentos similares apesar de diferenças na composição³⁴, reforçando assim, os achados em nosso estudo.

Além disso, encontramos também como resultado que o sistema Xeno Bond (Grupo III - Xe) autocondicionante de um passo apresentou maior grau de infiltração, ou seja, pior eficiência quando comparado com os demais grupos. O mesmo resultado foi encontrado na pesquisa de DONASSOLLO, et al³⁵, que mostrou que o sistema Clearfil Liner Bond 2V exibiu selamento marginal similar ao dos três sistemas baseados na técnica do condicionamento ácido total. E que o sistema "all-in-one" apresentou desempenho inferior a todos os outros sistemas testados. O autor afirma que provavelmente, o desempenho inferior do sistema "all-in-one" em esmalte poderia indicar dificuldades na realização de um condicionamento mais efetivo em estrutura com tal grau de mineralização, por ser constituído por um ácido mais fraco.

Em pesquisa com o sistema adesivo autocondicionante de dois passos, sobre esmalte e a dentina, em relação à avaliação de microinfiltração marginal, foi verificado que o *primer* acidificado pode ser indicado como substituto para o condicionamento ácido convencional de esmalte e dentina, uma vez que os resultados revelaram a penetração de resina na superfície do esmalte e dentina, indicando um adequado condicionamento ácido e conseqüentemente a obtenção de um bom selamento marginal³⁶. Estes dados são semelhantes aos resultados de nosso estudo com relação ao Clearfil SE Bond, que apresentou resultados satisfatório e compatível aos adesivos com prévio condicionamento ácido.

Devido à diferença de composição e estrutura entre esmalte e dentina, tem se verificado que o condicionamento do esmalte promove melhor selamento marginal, pois a maior parte da sua composição é inorgânica, enquanto que na dentina esta composição é menor, com menor quantidade de sítios passíveis de serem condicionados, com um processo de união menos efetivo, e uma maior probabilidade de microinfiltração marginal.

Portanto, ainda não está resolvida a questão do melhor material, procedimento e indicação clínica que

minimize o problema da infiltração marginal na interface dente/adesivo e, conseqüentemente, permita maior longevidade destas restaurações.

CONCLUSÕES

- Nenhum dos três sistemas estudado foi capaz de evitar totalmente a microinfiltração;
- O adesivo autocondicionante de dois passos (Grupo II – Clearfil SE Bond) apresentou desempenho semelhante ao sistema adesivo convencional com prévio condicionamento ácido (Grupo I – Prime & Bond 2.1) e apresentaram infiltração no esmalte atingindo apenas até o limite amelo-dentinário.
- O sistema adesivo autocondicionante de um passo (Grupo III - Xeno) teve desempenho inferior aos Grupos I e II e apresentou também infiltração dentinária.

ABSTRACT

The aim of this in-vitro study was to evaluate the marginal microleakage of three adhesive systems: I) conventional one step system with acid etching, II) self-etching two steps system, III) self-etching adhesive one step system. Fifteen sound premolars were selected and proximal occlusal vertical slot cavities were prepared on the medial and distal surfaces; they were then divided into three groups. After the restorations were done, the samples underwent thermalcycling and immersion in 0,5% methylene blue dye. Finally, the specimen were cut transversally and photographed, and the level of marginal microleakage was evaluated. Groups I and II presented microleakage reaching at least the enamel-dentin junction, while Group III showed dentin microleakage. The Kruskal-Wallis test showed there was no statistical difference between Groups I and II; but, there were statistical differences when they were compared to Group III, which presented inferior results. It was concluded that none of the three studied systems was capable of completely avoiding microleakage.

Key words: *Microleakage, Adhesive, Enamel, Dentin*

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem as sugestões e revisão realizadas pelo Prof.Dr. Flavio Fava de Moraes do Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento do ICB-USP.

1. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic fillig materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955; 34: 849-53.
2. Gwinnet Aj, Matsui A. A study of enamel adhesives the phisyal relationship between enamel and adhesive. *Archs Oral Biol.* 1967; 12: 1615-20.
3. Silverstone LM, Saxto CA, Dogon LL, Fejerskov O. Variation in the pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy. *Caries Res.* 1975; 9: 373-87.
4. Swift Junior EJ, Perdigão J, Heymann HO. Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art. *Quintessence Int.* 1995; 26: 95-110.
5. Van Meerbeek B, Yoshida Y, Lambrechts P. The clinical performance of adhesives, *J Dent.* 1998; 26: 1-20.
6. Perdigão J, Frankenberger R, Rosa BT, Breschi L. New trends in dentin/enamel adhesion. *Am J Dent.* 2000; 13: Sp Iss Article, 25D-30D.
7. Aguiar LT, Rezende NP, Reis A. Tensile bond strength of adhesive systems - effects of primer and thermocycling, *Pesq Odontol Bras.* 2002; 16: 37-42.
8. Lopes GC, Baratieri LN, De Andrada MA, Vieira LC. Dental adhesion: present state of the art and future perspectives. *Quintessence Int.* 2002; 33: 213-224.
9. Swift Junior EJ. Dentin/enamel adhesives: review of the literature. *Pediatric Dent.* 2002; 24: 456-61.
10. Baratieri LN. Adesão aos tecidos dentários. In Baratieri LN. *Odontologia Restauradora- fundamentos e possibilidades.* São Paulo: Santos, 2001: 85-128.
11. Cardoso PE, Plácido E, Francci CE, Perdigão J. Microleakage of class V resin-based composite restorations using five simplified adhesive systems. *Am J Dent.* 1999; 12: 291-4.
12. Marshall GWJR, Marshall SJ, Kinney JH, Balooch M. The dentin substrate: structure and properties related to bonding. *J. Dent.* 1997; 25: 441-58.
13. Carvalho RM. Adesivos dentinários: fundamentos para aplicação clínica. *Rev Dent Res.* 1998; 1: 62-96.
14. França FMG, Aguiar FHB, Santos AI, Lovadino JR. Quantitative evaluation of microleakage in class V cavities using one-bottle and self etching adhesive systems. *Braz Oral Res.* 2004; 18: 253-9.
15. Perdigão J, Ritter AV. Adesão aos tecidos dentários. In Baratieri LN. *Odontologia Restauradora - fundamentos e possibilidades.* São Paulo: Santos, 2001: 85-128.
16. Torii Y, Itou K, Hikasa R, Iwata S, Nishitani Y. Enamel tensile bond strength and morphology of resin-enamel interface created by acid etching system with or without moisture and self- etching priming system. *J Oral Rehabil.* 2002; 29: 528-33.
17. Sano H, Takatsu T, Ciucchi B, Horner JA, Matthews WG, Pashley DH. Nanoleakage: leakage within the hibrid layer. *Oper Dent.* 1995; 20: 18-25.
18. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res.* 1982; 16: 265-73.
19. Retief DH, Woods E, Jamoison HC. Effect of cavosurface treatment on marginal leakage in class V composite resin restorations. *J Prosthet Dent.* 1982; 47: 496-501.
20. Rodrigues-Filho LE, Lodovic E. Entendendo a utilização de um sistema adesivoautocondicionante. *Rev Ass Paul Cirurg Dent.* 2003; 57: 53-7.
21. Grubisa HSI, Heo G, Raboud D, Glover KE, Major PW. n evaluation and comparison of orthodontic bracket bond strengths achieved with self-etching primer. *Am J Orthod Ortho.* 2004; 126: 213-9.
22. Miller RA. Laboratory and clinical evaluation of a self-etching primer. *J Clin Orthod.* 2001; 35: 42-5.
23. Christensen GJ. Preventing postoperative tooth sensitivity in Class I, II and V restorations. *J Am Dent Assoc.* 2002; 133: 229-31.
24. Rino MLM, Myaki SI, Miranda W, Ando T. Avaliação "in vitro" da infiltração marginal nas cavidades proximais de molares decíduos restaurados com cimento de ionômero de vidro modificado por resina, utilizando-se dois diferentes procedimentos restauradores. *Rev Bras Odontol.* 1998; 55(5): 318-21.

25. Dias GRS. Infiltração marginal em dentes decíduos restaurados com cimento de ionômero de vidro modificado por resina utilizando-se a técnica convencional ou um sistema adesivo. J Bras Odontopediatria Odontol. Bebê. 1999; 2: 442-6.
26. Burke FIT, Combe EC, Douglas WH. Dentine Bonding Systems: I. Mode of Action. Dent Update; 2000; 27: 85-93.
27. Costa JF, Casanovas RC, Bedran de Castro AKB, Pimenta LAF. Avaliação *in vitro* da microinfiltração marginal de três sistemas adesivos. Cienc Odontol Brasil. 2003; 6: 60-6.
28. Fermino ML, Palma Dibb RG. Avaliação quantitativa "in vitro" da microinfiltração marginal em restaurações Classe V em resina composta, utilizando-se sistemas adesivos total e self-etching. Rev Paul Odont. 2004; 26: 20-4.
29. Torres CRG, Araujo MAM. Adesivo de quinta geração: condicionamento ácido total x "primer" autocondicionantes. J Bras Clin Estet Odontol. 2000; 4: 52-60.
30. Bocangel JS, Woods E, Jamison HC. Temporary filling with eugenol-based cement adhesive: bond strength, microleakage and SEM evaluations. Dent Mater J. 1999; 9: 83-9.
31. Perdigão J, Lopes L, Lambrechts T, Leitão J, Van Meerbeek B, Vanherle G. Effects of a self-etching primer on enamel shear bond strengths and SEM morphology. Am J Dent. 1977; 10: 141-6.
32. Frankerberger R, Perdigão J, Rosa BT, Lopes M. "No-bottle" vs "multi-bottle" dentin adhesives- a microtensile bond strength and morphological study. Dent Mater. 2001; 17: 373-80.
33. Moura FRR, Tomazzoni AI, Ramos OLV, Demarco FF. Avaliação *in vitro* da infiltração marginal de 3 sistemas adesivos de frasco único. Rev Pos Grad., 2000; 7: 259-65.
34. Donassollo T, Leivas LL., Moura FRR, Demarco FF. Microinfiltração em esmalte com o emprego de diferentes agentes adesivos. Rev Odonto Ciência. 2002; 17: 339-44.
35. Barkemeier WW, Erickson RI. Shear bond strength of composite to enamel and dentin using Schotcbond Multi-Purpose. Am J Dent. 1994; 7: 175-9.