

Avaliação do selamento de restaurações com cimento de ionômero de vidro resina -modificado empregando como pré-tratamento o ácido poliacrílico, ácido tânico e laser de ND:YAG

DIMAS RENÓ DE LIMA* ; JOSÉ ANTONIO PEREIRA SALGADO** ; RODRIGO GENEROSO CARLOS** ;
MÔNICA COSTA ARMOND** ; MARIA AMÉLIA MÁXIMO DE ARAÚJO*** ; MÁRCIA CARNEIRO VALERA***

RESUMO

O objetivo desse trabalho, foi avaliar o selamento de restaurações de cimento de ionômero de vidro (CIV), utilizando como pré-tratamento da dentina o ácido poliacrílico, ácido tânico e laser Nd:YAG. Foram preparados 40 terceiros molares humanos hígidos e extraídos por indicação cirúrgica, limpos e armazenados em soro fisiológico. Foram feitos preparos Classe V, na face vestibular com ponta esférica diamantada nº 3018 – KG Sorensen, com dimensões 3,0 mm de diâmetro por 1,5 mm de profundidade. A seguir, os dentes foram divididos em 4 grupos, de acordo com o pré-tratamento da dentina: restauração sem tratamento prévio da dentina (grupo 1); restauração com tratamento prévio da dentina utilizando o ácido poliacrílico a 11,5% por 60 seg. (grupo 2); restauração com tratamento prévio da dentina utilizando o ácido tânico à 25%, por 30 seg. (grupo 3); restauração com tratamento prévio da dentina utilizando o laser Nd:YAG, com 160 mJ/pulso, 10 Hz, 1,6 W, com tempo de aplicação de 5 seg., sem contato da fibra com a superfície dentinária (grupo 4). As cavidades foram restauradas com CIVRM (Vitremmer 3M), e submetidos à termociclagem, com banhos alternados de 5° e 55° C (+ ou - 2°C) e com 300 ciclos por 30 segundos cada banho, em seguida imersos em solução Rodamina B à 2%, à 37°, por 24 horas. Os dentes foram seccionados e submetidos à leitura das infiltrações em estereomicroscópio. Concluiu-se que os diferentes tratamentos da dentina não influenciaram significativamente os resultados do selamento marginal de restauração CIVRM.

UNITERMOS

Ionômero de vidro, adesão, microinfiltração.

LIMA, D.R. et al. Evaluation of the restorations sealing with resin -modified glass ionomer using as dentin pretreatment the polyacrylic acid, tannic acid and nd:yag laser. *PGRO - Pós-Grad Rev Odontol*, v.5, n.2, p. 29-35, maio/ago. 2002.

ABSTRACT

The purpose of the present study was to evaluate the glass-ionomer cement sealing (CIV) restorations using polyacrylic acid, tannic acid and Nd:YAG laser for the dentin pretreatment. Forty human third molars, caries and restoration free, extracted for surgical reasons, were prepared, cleaned and stored in physiologic saline solution. Restorations class V were performed on the vestibular surface of the teeth with diamond round bur # 3018 - KG Sorensen, 3,0 mm diameter by 1.5 mm depth. The teeth were then separated into 4 groups according to the dentin pretreatment: Group 1: no dentin treatment (control group) Group 2: 11.5% polyacrylic acid for 60 seconds; Group 3: 25% tannic acid for 30 seconds; and Group 4: Nd:YAG laser set at 160 mJ/pulse, 10Hz, 1.6W for 5 seconds without contact of the fiber with the dentin surface. The cavities were restored with resin-modified glass ionomer (Vitremmer 3M), and submitted to thermocycling, with alternate baths of 5°C and 55°C (+ ou - 2°C) and with 300 cycles of 30 seconds each bath, after that the teeth were immersed in a 2% Rhodamine B solution at 37°C for 24 hours. The teeth were sectioned and analyzed in stereomicroscope. The test didn't show a difference statistically significant in marginal infiltration of resin modified glass ionomer restoration.

UNITERMS

Glass ionomer, adhesion, microleakage.

INTRODUÇÃO

A adesão à estrutura dental é um dos assuntos mais estudados na Odontologia, e graças ao avanço de vários trabalhos científicos ampliamos nossas possibilidades de restauração com maior segurança ao complexo dentino-pulpar^{3, 24}. A literatura

* Aluno do Programa de Pós-Graduação em Odontologia Restauradora - Área de Concentração em Odontologia Restauradora (Nível de Doutorado) - Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – 12245-000 – São José dos Campos – SP

** Aluno do Programa de Pós-Graduação em Biopatologia Bucal - Área de Concentração em Odontologia Radiológica (Nível de Doutorado) - Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – 12245-000 – São José dos Campos – SP

*** Departamento Odontologia Restauradora, - Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – 12245-000 – São José dos Campos - SP

descreve que a força de adesão é a capacidade da interface adesiva conter a microinfiltração marginal e que a durabilidade desta adesão é extremamente importante na preservação da estrutura dental, evitando fraturas, recorrências de cáries, manchas e irritação pulpar³. Sabendo-se que a microinfiltração leva ao insucesso das restaurações, vários materiais e técnicas têm sido analisados com o propósito de diminuir este fato^{3, 8, 19, 24}.

Para que ocorra adesão, necessita-se de uma superfície limpa, pois após a realização do preparo cavitário forma-se uma camada de esfregaço (*smear layer*) entre a superfície do dente e o material restaurador e esta camada deve ser removida ou modificada dependendo do material empregado¹⁰.

O cimento de ionômero de vidro (CIV) foi desenvolvido no início da década de 70, apresentando as características de adesividade, estética e capacidade de liberação de flúor. Este material teve uma melhora em sua qualidade passando seu sistema quimicamente ativado, que levava até 24 horas para obter uma completa geleificação, para fotopolimerizável que adquire dureza máxima imediatamente após a exposição a luz, existindo atualmente no mercado diversos tipos de CIV fotopolimerizáveis^{2, 6, 10, 19}.

A capacidade do CIV em aderir quimicamente ao esmalte e à dentina, possibilita seu uso em cavidades conservadoras, sendo que este cimento adere aos substratos reativos do esmalte e dentina que apresentam forças de atração de natureza eletrostática, desde que o cimento e os substratos sejam polares e iônicos. A adesão do CIV ao esmalte e a dentina ocorre mesmo sem tratamento prévio, desde que o cimento penetre na superfície dental aderindo a ela. Esta adesão pode ser aumentada significativamente com a utilização de condicionadores adequados, sendo que os mais eficazes, são aqueles de alto peso molecular, tais como soluções contendo ácido poliacrílico e ácido tânico²¹.

Meryon et al.¹⁴, em 1987, compararam os efeitos de vários agentes na remoção da *smear layer*, em cavidades preparadas *in vitro* e *in vivo*, em condições similares e dentre estes agentes de remoção, o ácido poliacrílico a 25% e EDTA. Concluíram que todos os condicionadores abriram e ampliaram os túbulos dentinários, sendo que *in vivo*, o EDTA foi mais efetivo na remoção da *smear layer*.

Wilson & McLean²⁴, em 1988, afirmaram que o ácido poliacrílico em solução aquosa a 25% é recomendado como condicionador de superfície, tendo ação descalcificante. Seu uso condiciona o esmalte e abre os túbulos dentinários, porém seu alto peso molecular impede a penetração. Com relação ao ácido tânico, que reage com o colágeno formando uma camada protetora, não abre os túbulos dentinários, minimizando a sensibilidade pós operatória, sendo que, Takahashi et al.²², em 1993, verificaram que o ácido tânico promoveu efetiva remoção da *smear layer*, deixando os túbulos dentinários obstruídos, sem remoção da *smear plugs*.

Com o desenvolvimento da tecnologia a laser e sua interação com os tecidos dentários foram observadas alterações morfológicas de natureza estrutural e química das superfícies da dentina, que segundo Kinney et al.¹¹, em 1996, Keller et al.⁹, em 1998, a irradiação laser Nd:YAG cria uma camada superficial resistente a desmineralização por ácido, promovendo recristalização significativa e desenvolvimento granular da apatita do esmalte, que é resistente à desmineralização, todavia não fornece proteção à dentina subjacente uma vez que fissuras e fendas macroscópicas presentes permitem a penetração do agente desmineralizador.

A evolução das pesquisas sobre o uso do laser e os conhecimentos adquiridos a respeito das substâncias que favorecem a adesão do CIV as estruturas dentárias, motivaram-nos a desenvolver a presente pesquisa para avaliar o selamento de restaurações de cimento de ionômero de vidro, resina modificado (CIVRM) empregando como pré-tratamento da dentina o ácido poliacrílico, ácido tânico e laser Nd:YAG.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados quarenta terceiros molares hígidos, após a extração por indicação cirúrgica, limpos, armazenados em soro fisiológico e mantidos em freezer a - 18°C.

Os dentes tiveram suas raízes fixadas em resina acrílica de rápida polimerização (Clássico Artigos Odontológicos-Ind. Bras.) por meio de uma matriz de silicone pesada (Rodhosil-Clássico Artigos Odontológicos-Ind. Bras.).

Os preparos de Classe V localizados no terço médio da face vestibular dos molares foram realizados empregando-se um dispositivo para padronização das cavidades nas dimensões de 3,0mm de diâmetro e 1,5mm de profundidade, com a ponta diamantada 3018 (KG Sorensen), em alta rotação, com abundante refrigeração. A cada cinco preparos a ponta diamantada foi substituída por uma nova, devido ao desgaste da mesma.

Após os preparos, as cavidades foram lavadas com água por 10 segundos e secas com bolinhas de algodão. Os dentes foram divididos em quatro grupos de dez dentes, de acordo com o pré-tratamento da dentina:

Grupo 1 – Sem tratamento prévio da dentina;

Grupo 2 – Ácido poliacrílico à 11,5% por 60 segundos, lavados por 10 segundos e secos com bolinhas de algodão;

Grupo 3 – Ácido tânico à 25% por 30 segundos, lavados por 10 segundos e secos com bolinhas de algodão;

Grupo 4 - Laser Nd:YAG, com 160mJ/pulso, frequência de 10Hz e potência de 1,6W, por 5 segundos, com contato da ponta ativa da fibra com toda a superfície dentinária do preparo.

Foi utilizado como material restaurador, em todos os grupos, o cimento de ionômero de vidro resina-modificado VITREMER 3M, e polimeriza-

do em camadas incrementais com o aparelho fotopolimerizador Curing Light XL 1500 - 3M, com potência de 550mw/cm². Realizou-se o polimento das restaurações com discos de oxido de alumínio Sof-Lex-3M, seguindo as especificações do fabricante. A seguir os corpos-de-prova foram armazenados em soro fisiológico a temperatura de 37° C, com umidade relativa de 100%.

Os dentes foram submetidos à termociclagem nas temperaturas entre $\pm 5^\circ \text{C}$ e 55°C , permanecendo por 30 segundos em cada banho, até completar 300 ciclos numa máquina de termociclagem da *Etica Equipamentos Científicos S/A*. Após a ciclagem, os dentes foram secos e selados com Araldite na região cervical e aplicadas duas camadas de esmalte de unha em toda a superfície da coroa, exceção à área da restauração e 1 mm ao redor das mesmas.

Os dentes foram imersos no corante de Rodamina B à 2%, à 37°C, por 24 horas e logo após lavados por 15 minutos em água corrente para completa remoção do corante, secos no meio ambiente e seccionados no sentido vestibulo-lingual com disco diamantado (Extec – Labcut 1010), produzindo duas faces para análise em Lupa Estereoscópica (*Technival Carl Zeiss*), por dois examinadores calibrados que atribuíram escores conforme o grau de infiltração marginal (Figura 1). Caso onde não houve concordância, chegou-se a um consenso entre os examinadores.

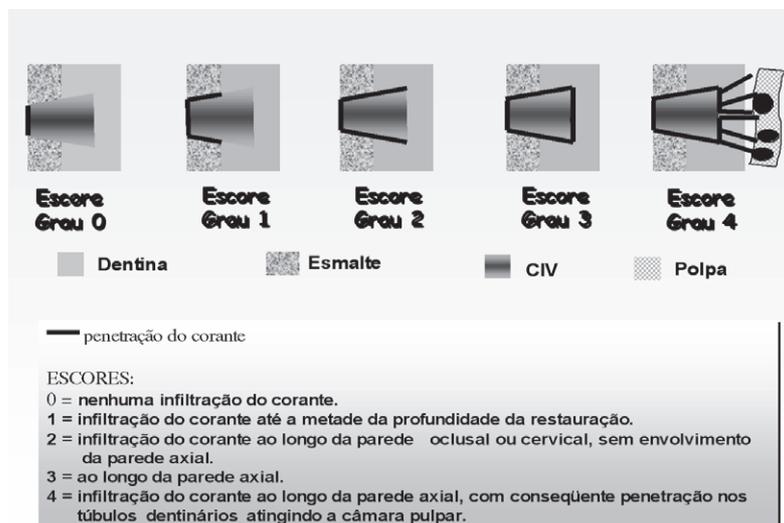


FIGURA 1 - Escala para quantificar a infiltração marginal entre restauração/dente.

RESULTADOS

Os resultados obtidos pela análise da infiltração marginal na interface dente/restauração, estão expressos na Tabela 1 e na Figura em termos de frequência absoluta.

Para avaliação estatística dos resultados, foi utilizado o teste não paramétrico *de Kruskal-Wallis*, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 1 - Distribuição das 40 restaurações conforme o grau da infiltração marginal, segundo o pré-tratamento dentinário empregado.

Tratamento	Controle		Ácido Poliacrílico		Ácido Tânico		Laser	
	Número de amostra	%	Número de amostra	%	Número de amostra	%	Número de amostra	%
0	-	-	-	-	1	10	-	-
1	1	10	1	10	3	30	1	10
2	4	40	5	50	1	10	3	30
3	1	10	1	10	1	10	-	-
4	4	40	3	30	4	40	6	60

Tabela 2 - Teste de *Kruskal-Wallis* do resultado obtido pela análise da infiltração marginal dente/restauração.

Grupos	N	Erro	Mediana	25%	75%
1	10	0	2,5	2,0	4,0
2	10	0	2,0	2,0	4,0
3	10	0	2,5	1,0	4,0
4	10	0	4,0	2,0	4,0

Obs: $P = 0,001$. As diferenças encontradas entre os grupos não foram estatisticamente significantes ($P=0,646$).

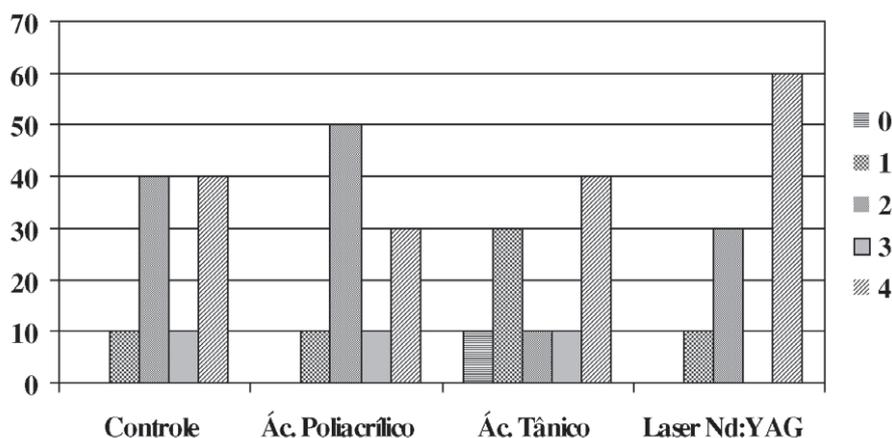


FIGURA 2 - Distribuição conforme porcentagem dos escores nos 4 grupos.

DISCUSSÃO

O sucesso de uma restauração está diretamente relacionado ao selamento marginal, prevenindo-se a recorrência de cáries, manchas e irritação pulpar (Bottino et al. ³, em 2001). A microinfiltração na interface dente/restauração pode ser definida como a passagem de bactérias, fluidos, moléculas ou íons entre as paredes da cavidade e a restauração (Kidd ¹⁰, 1978; Loguercio et al. ¹², 1999).

Uma superfície limpa é essencial para que ocorra selamento, sendo que a presença da camada de esfregaço (*smear layer*) após o preparo da cavidade, pode influenciar no selamento de um material restaurador. Assim, previamente às restaurações, a camada de esfregaço deve ser removida ou modificada, de modo a propiciar a união dos materiais restauradores à dentina (Peutzfeldt & Asmussen¹⁸, 1990; Pimenta et al.²⁰, 1992).

O CIVRM é um material híbrido, inicialmente proposto pela associação dos cimentos de silicato e policarboxilato, com os atributos de ambos. Apresenta a propriedade de liberar flúor oriundo do cimento de silicato, adesão e biocompatibilidade similares ao cimento de policarboxilato (Anusavice ², 1998; Wilson & McLean ²⁴, em 1988).

Diferentes pesquisas (Kidd ¹⁰, 1978; Aboush & Jenkins ¹, em 1986; Phillips ¹⁹, 1993; Anusavice ², 1998) concluíram que o CIV apresenta adesão físico-química à dentina, além de proporcionar bom selamento e efeito cariostático.

Devido a capacidade do CIV de aderir quimicamente aos tecidos calcificados do dente, elimina a necessidade de retenções. A partir da reação ácido-base iniciada com a mistura do pó com o líquido, quando inserido na cavidade realiza a quebração superficial do cálcio, aderindo quimicamente à dentina e ao esmalte (Loguercio et al. ¹², em 1999).

Têm sido propostas diferentes formulações para melhorar as propriedades físicas e químicas do CIV, dentre elas a adição de pequenas quantidades de componentes resinosos como o HEMA ou Bis-GMA ao líquido, tornando-o fotoativado, como é o caso do Vitremer 3M. Este material é de fácil manipulação, com um bom controle do tempo de trabalho, com propriedades estéticas e de resistência coesiva melhoradas (Wilson & McLean ²⁴, em

1988; Loguercio et al. ¹³, 1999). Com o acréscimo de monômero resinoso, a contração de polimerização poderá se fazer presente, comprometendo a adesão (Feilzer et al.⁵, 1995).

O Vitremer, utiliza previamente a sua inserção um *primer*, com a função de modificar a *smear layer* para posterior inserção do referido cimento na cavidade, funcionando como um pré-tratamento, objetivando o aumento da resistência (Peutzfeldt ¹⁷, em 1996).

Estudos de Teixeira ²³, em 1998, mostraram que o *primer* prepara a dentina, sem realizar a remoção total da *smear layer*, permanecendo os *smear plugs*, fechando a embocadura dos túbulos dentinários, melhorando a resistência ao cisalhamento do material à dentina. Na presente pesquisa realizamos um pré-tratamento da dentina com ácido poliacrílico, ácido tânico e laser de Nd:YAG, antes da aplicação do *primer* recomendado pelo fabricante do Vitremer, exceção feita ao grupo controle que recebeu apenas o condicionador do próprio material restaurador. O teste de Kruskal-Wallis demonstrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, isto é, todos apresentaram alta incidência de infiltração marginal, independentemente do pré-tratamento realizado.

Utilizamos, como pré-tratamento dentinário a irradiação à laser, como um meio de alterar a natureza química e estrutural da superfície dentinária, já avaliado por Cooper et al. ⁴, 1988, Pashley et al. ¹⁵, 1992, apesar que eles trabalharam com o laser CO₂.

Ao fazermos uma avaliação da frequência de escores de 0 a 4, na Tabela 1 e Figura 1, observamos que os escores 2, 3 e 4 considerados os menos favoráveis, estiveram muito presentes em todos os grupos de estudo, porém nos grupos controle e do laser Nd:YAG foram mais evidentes, sendo que os escore 4 ocorreu em 60% dos corpos de provas do laser.

Gonçalves ⁷, em 1997, utilizando um material resinoso, observou que o uso do laser Nd:YAG sobre adesivo dentinário causou uma melhora na adesividade entre dentina e restauração quando comparado com dentes sem o uso do laser. Entretanto Teixeira ²³, em 1998, ao empregar o laser como pré-tratamento da dentina antes do Vitremer, não veri-

ficou uma melhora na adesividade, o que corrobora com nossos resultados.

Desta forma os pré-tratamentos com ácidos poliacrílico e tânico sugerem um melhor comportamento no selamento do CIVRM e coincide, em parte, com a literatura consultada (Wilson & McLean²⁴, 1998).

Os estudos de Joynt et al.⁸, em 1990, sobre o efeito do ácido poliacrílico nas concentrações de 10%, 25% ou 40%, por 10 seg, como pré-tratamento da estrutura dentinária, na adesão de três marcas comerciais de CIV, observaram que o ácido poliacrílico à 10% proporcionou uma melhor adesão e quanto aos pré-tratamentos 25% e 40% não houve diferença do grau de adesão. Enquanto que os trabalho de Peutzfeldt & Asmussen¹⁷, em 1990, sugerem que a aplicação do ácido poliacrílico por mais de 10 segundos já é eficiente para adesão, independente da rugosidade e as concentrações do ácido, 10% ou 25%.

Pereira et al.¹⁶, em 1992, utilizaram como agentes de limpeza o pré-tratamento da dentina com ácido poliacrílico à 40% por 10 seg., ácido tânico 25% por 30 seg. e água, antes das restaurações. Verificaram que os espécimes que receberam con-

dicionamento da dentina com ácido poliacrílico, apresentaram valores de resistência adesiva maior, mas não estatisticamente significantes e, Takahashi et al.²², 1993, pesquisaram os efeitos do ácido tânico em várias concentrações e tempo de aplicação e concluíram que houve melhora na resistência adesiva, não alterando a permeabilidade dentinária, reduzindo as agressões pulpares.

Os resultados comprovam que a aplicação apenas do *primer* conforme o grupo controle não foi efetiva no selamento das restaurações, havendo necessidade de algum pré-tratamento da dentina que contribua para minimizar a infiltração marginal. Neste sentido talvez o ácido poliacrílico ou tânico possam ser recomendados até que as pesquisas nos apontem um tratamento mais efetivo. Quanto ao emprego do laser mais pesquisas se fazem necessárias, indicando talvez parâmetros que possam contribuir no selamento de restaurações.

CONCLUSÃO

Os diferentes tratamentos da dentina não influenciaram significativamente os resultados do selamento marginal de restaurações de CIVRM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABOUSH, Y.E.Y.; JENKINS, C.B.G. An evaluation of the bonding of glass-ionomer restoratives to dentine and enamel. **Br Dent J**, v. 161, p. 179-84, 1986.
2. ANUSAVICE, K.J. **Phillips: materiais dentários**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 412 p.
3. BOTTINO, M.A. et al. Adesivos dentinários. In:____. **Estética em reabilitação oral: metal free**. São Paulo: Artes Médicas, 2001. Cap. 2, p. 25-65.
4. COOPER, L.F. et al. Shear strenght of composite bonded to laser-pretreated dentin. **J Prosthet Dent**, v. 6, n. 1, p. 45-9, 1988.
5. FEILZER, A. J. et al. The influence of water sorption on the development of setting shri nkage stress in traditional and resin-modified glass ionomer cements. **Dent Mater**, v. 11, n.3, p. 186-90, 1995.
6. GOMES, A.P.M. et al. Avaliação da infiltração marginal por corante em dentes apicetomizados encobertos com materiais adesivos após irradiação com laser Nd:YAG. **PGR-Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos**, v. 3, n. 2, p. 53-61, 2000.
7. GONÇALVES, S.E.P. **Pré-tratamento dentinário: influência do condicionamento ácido, irradiação laser e hipermineralização na resistência ao cisalhamento de sistema adesivo multi-uso**. 1997. 208f. Dissertação (Doutorado em Odontologia Restauradora) - Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos.
8. JOYNT, R. B. et al. Effect of dentinal pretreatment on bond strength between glass-ionomer cement and dentin. **Oper Dent**, v. 15, p. 173-7, 1990.
9. KELLER, U. et al. Erbium:YAG laser application in caries therapy. Evaluation of patient perception and acceptance. **J Dent**, v. 26 ,n. 7, p. 649-56, 1998.
10. KIDD, E. A .M. Cavity sealing ability of composite and glass ionomer cement restorations. **Br Dent J**, v. 144, n.5, p. 139-42, 1978.
11. KINNEY, D.L. et al. The threshold effects of Nd and Ho:YAG laser-induced surface modification on demineralization of dentin surfaces. **J Dent Res**, v. 75, n. 6, p. 1388-95, 1996.
12. LOGUERCIO, A D. Avaliação clínica de um ionômero de vidro modificado por resina e de uma resina poliácido modificada em lesões cervicais: acompanhamento de 3 anos. Parte III-Adaptação marginal e descoloração do cavo-superficial. **J Bras Odontol Clin**, v. 3, n. 14, p. 21-29, 1999.
13. LOGUERCIO, A D. et al. Avaliação clínica de um ionômero de vidro modificado por resina e de uma resina poliácido modificada em lesões cervicais: acompanhamento de 3 anos. Parte I-Retenção e forma anatômica. **J Bras Odontol Clin**, v. 3, n. 14, p. 7-16, 1999.
14. MERYON, S.D. et al. Smear removal agents: a quantitative study in vivo and in vitro. **J Prosthet Dent**, v. 57, n. 2, p. 174-9, 1987.

15. PASHLEY, E. L. et al. Effects of CO₂ laser energy on dentin permeability. **J Endod**, v. 18, n. 6, p. 257-62, 1992.
16. PEREIRA, J. C. Efeito do condicionamento da dentina sobre a retenção do cimento ionomérico. **Rev Bras Odontol**, v. 49, p. 11-4, 1992.
17. PEUTZFELDT, A. Compomers and glass ionomer: bond strengths to dentin and mechanical properties. **Am J Dent**, v. 9, n. 6, p. 259-263, 1996.
18. PEUTZFELDT, A.; ASMUSSEN, E. Effect of polyacrylic acid treatment of dentin on adhesion of glass ionomer cement. **Acta Odontol Scand**, v. 48, p. 337-41, 1990.
19. PHILLIPS, R.W. **Materiais dentários de Skinner**. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 334 p.
20. PIMENTA, L. A. F.; MAURO, J. S.; FONTANA, U. F. Resistência ao cisalhamento de um cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável: efeito do tratamento da dentina com ácido poliacrílico. **ROBRAC**, v. 2, p. 13-6, 1992.
21. POWIS, D.R. et al. Improved adhesion of a glass ionomer cement to dentin and enamel. **J Dent Res**, v. 6, n. 12, p. 1416-22, 1982.
22. TAKAHASHI, H. et al. A pilot study of exposure of the smear layer to tannic acid solutions. **J Prosthet Dent.**, v. 70, n. 3, p. 261-63, 1993.
23. TEIXEIRA, S. C. **Efeito do pré-tratamento da dentina bovina na resistência ao cisalhamento de um cimento de ionômero de vidro resina-modificado**. 1998. 162f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista - São José dos Campos.
24. WILSON, A. .D., McLEAN, J.W. Adhesion. In: **___Glass – ionomer cement**, Chicago; Quintessence, 1988 . p. 83-106

Nossos agradecimentos ao Professor Ivan Balducci pela análise estatística.