



Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e  
Clínica Integrada

ISSN: 1519-0501

apesb@terra.com.br

Universidade Federal da Paraíba  
Brasil

Katsuyoshi MUKAI, Marcio; GIL, Carlos; Pessoa de ARAÚJO, Túlio  
Resistência de Cimentos Resinosos Empregados na Fixação de Retentores Intra-  
radiculares à Passagem de Fluidos que Atravessam a Dentina  
Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, vol. 11, núm. 1, enero-marzo,  
2011, pp. 111-116  
Universidade Federal da Paraíba  
Paraíba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63719237017>

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

re<sup>o</sup>alyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Resistência de Cimentos Resinosos Empregados na Fixação de Retentores Intra-radiculares à Passagem de Fluidos que Atravessam a Dentina

## Resistance of Resin Cements used for Fixation of Intraradicular Retainers to the Transdental Diffusion of Fluids

Marcio Katsuyoshi MUKAI<sup>1</sup>, Carlos GIL<sup>2</sup>, Túlio Pessoa de ARAÚJO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Prótese Dentária pela Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) São Paulo/SP, Brasil.

<sup>2</sup>Professor Titular do Departamento de Prótese da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) São Paulo/SP, Brasil.

<sup>3</sup>Professor Adjunto do Departamento de Odontologia Restauradora da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar por meio do corante azul-de-metileno a resistência que diferentes agentes resinosos oferecem à passagem de fluidos que atravessam a dentina, quando da ausência de cimento radicular.

**Método:** Foram utilizados 48 dentes humanos unirradiculados tratados endodônticamente que receberam retentores intra-radiculares fundidos. A amostra foi aleatoriamente dividida em 4 grupos de 12 dentes, conforme o material empregado na cimentação e assim denominados GCZ - pinos fixados com Cimento de Zinco; GE - com Enforce; GP - com Panavia F e GR com Rely X. Após a fixação dos retentores intra-radiculares, delimitou-se uma área medindo 1,5 mm de largura e 5 mm de altura na região cervical da raiz, onde o cimento radicular foi removido com pontas diamantadas. Esta região, denominada janela foi condicionada com ácido cítrico para remoção do magma gerado pela ação das brocas. Exceto nessa área, os dentes foram impermeabilizados externamente e depois submersos em solução de azul-de-metileno a 1% por 48 horas. Decorrido este período, foram desgastados no sentido mesio-distal, escaneados e avaliados com o auxílio do programa Imagelab. Os dados foram submetidos ao teste de análise de variância não-paramétrico de Kruskal-Wallis ( $p<0,05$ ).

**Resultados:** Ocorreram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos ( $p<0,01$ ) na comparação da superfície impregnada pelo corante na película de cimento. O Panavia F foi mais resistente à infiltração que os demais agentes, seguido do Enforce, Rely X e Cimento de Zinco, respectivamente. Os dois últimos não apresentaram diferenças estatisticamente significantes.

**Conclusão:** Na ausência do cimento radicular, o Panavia F promove melhor impermeabilização ao sistema de canais radiculares.

### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate using methylene blue dye the resistance of different resin luting cements to the transdental diffusion of fluids in the absence of radicular cementum.

**Methods:** The sample was composed of 48 endodontically treated single-rooted human teeth that received cast intraradicular retainers and were randomly assigned to 4 groups of 12 teeth each, according to the luting cement: GZPC – posts fixed with zinc phosphate cement; GE - posts fixed with Enforce; GP – posts fixed with Panavia F; and GR - posts fixed with Rely X. After post fixation, an area measuring 1.5 mm wide and 5 mm high was delimited in the cervical region of root, in which the radicular cementum was removed with diamond burs. This window was etched with citric acid for removal of the magma produced by the action of the burs. Except for this window, the teeth had their external surface rendered waterproof and then immersed in a 1% methylene blue dye solution during 48 hours. After this period, the teeth were ground in a mesiodistal direction, scanned and evaluated using Imagelab image-analysis software. Data were analyzed statistically by the nonparametric analysis of variance (Kruskal-Wallis test) at 5% significance level.

**Results:** There were statistically significant differences ( $p<0.01$ ) among the groups comparing the dye-stained surface in the cement pellicle. Panavia F was the most resistant to infiltration, followed by Enforce, Rely X and zinc phosphate cement. The last two cements did not differ significantly ( $p<0.01$ ) from each other.

**Conclusion:** In the absence of radicular cementum, Panavia F promoted the best seal of the root canal system.

### DESCRIPTORES

Prótese parcial fixa; Permeabilidade da dentina; Cimentação.

### KEYWORDS

Fixed partial denture; Dentin permeability; Cementation.

## INTRODUÇÃO

Durante o tratamento endodôntico, principalmente nos casos de necropulpectomias, são usadas substâncias químicas que aumentam a permeabilidade da dentina, para que alguns fármacos atuem o mais profundo possível nos túbulos dentinários. Recomenda-se também, antes da obturação do canal, uma irrigação final com EDTA para remover o magma dentinário gerado pela ação das limas durante a instrumentação do canal, melhorando assim a união do cimento endodôntico às paredes do canal<sup>1</sup>.

Por outro lado, quando não existe cimento sobre a dentina radicular, o tratamento endodôntico ou mesmo o trabalho protético com retentores intra-radulares podem ser comprometidos devido à infiltração de bactérias, produtos bacterianos, corantes dentre outras substâncias vindas do meio externo do dente e que atingem a região do canal radicular, por meio dos túbulos dentinários<sup>2-4</sup>.

Os cimentos oxifosfato de zinco, ionômeros de vidro e os agentes resinosos empregados na cimentação de retentores intra-radulares oferecem diferentes resistências aos produtos que atravessam a dentina. Uma pesquisa demonstrou que resinoso adesivo único foi o único material capaz de impermeabilizar o sistema de canais radiculares<sup>3</sup>.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar, por meio do corante azul-de-metileno, em dentes tratados endodonticamente e sem recobrimento de cimento no terço cervical dentina radicular, a capacidade de impermeabilização de diferentes cimentos resinosos adesivos ao sistema de canais radiculares.

## METODOLOGIA

Foram empregados nesta pesquisa 48 dentes unirradulares (incisivos centrais e laterais superiores, caninos e premolares inferiores), cedidos pelo Banco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. A pesquisa foi aprovada pelo CEP da instituição (Parecer nº 122/03).

Esses dentes foram seccionados no sentido horizontal, no limite amelo-dentinário, com discos de carborundum refrigerados com água. A seguir os canais foram instrumentados conforme técnica prévia<sup>5</sup>. Procedeu-se a irrigação final com 10 ml de EDTA (Fórmula & Ação Farmácia Magistral, São Paulo, SP, Brasil) e obturou-se o canal com cones de guta percha e cimento Sealer 26 (Dentsply Ind. Com. Ltda., Petrópolis, RJ, Brasil). Depois os dentes foram armazenados a temperatura de

37°C a 100% de umidade, durante 24 horas.

O preparo do espaço para alojar o pino do retentor intra-radicular metálico fundido foi realizado com calcadores de Paiva aquecidos, brocas gates e largo (Dentsply-Maillefer, Tulsa, Oklahoma, EUA), preservando os 4mm do remanescente da obturação do canal. Os retentores foram obtidos a partir da modelagem direta do conduto com resina acrílica ativada quimicamente (Polidental Ind. Com. Ltda., Cotia, SP, Brasil) e fundido com liga metálica à base de prata, Pratalloy (Degussa Dental Ltda., São Paulo, SP, Brasil).

Em uma das faces proximais do pino foi desgastada 5 mm no sentido cérico apical tomando-se como orientação 3 sulcos com 0,2 mm de profundidade realizados com uma ponta diamantada 1012 (KG Sorensen Ind. Com. Ltda., Barueri, SP, Brasil) e unidos com uma lima para metais (Figura 1). Essa manobra aumentou espessura da linha de cimento, ampliando o percurso para o agente traçador, facilitando a análise das amostras<sup>3</sup>. A seguir, os pinos foram submetidos ao jato de óxido de alumínio.



Figura 1. Pino do retentor intra-radicular após o desgaste de 0,2 mm.

Antes da cimentação dos retentores, os canais foram condicionados com ácido fosfórico a 10% por 15 segundos e lavados abundantemente com água por 1 minuto com a finalidade de remover o magma dentinário.

A amostra foi aleatoriamente dividida em 4 grupos de 12 dentes, conforme o material empregado para fixação do retentor intra-radicular e assim denominados: GCZ - Cimento de zinco (S.S. White Artigos Dentários Ltda., Rio de Janeiro, RJ, Brasil); GE - cimento resinoso adesivo Enforce (Dentsply Ind. Com. Ltda., Petrópolis, RJ, Brasil); GP - Panavia F (Kuraray America Inc., New York, EUA) e GR - Rely X (3M-ESPE Brasil, Sumaré, SP, Brasil).

Concluída essa etapa, os dentes ficaram armazenados em uma estufa a 37°C a 100% de umidade, durante 7 dias. Após esse período, delimitou-se uma área com 1,5 mm de largura e 5mm de altura na superfície proximal onde foi realizado o alívio do pino. Foram realizados sulcos com 0,2mm profundidade com pontas diamantadas KG 1012 que foram unidos com pontas KG 2143 (KG Sorensen Ind. Com. Ltda., Barueri, SP, Brasil), para remoção do cimento

radicular e parte externa da dentina.

Exceto nesta área denominada janela, os espécimes foram impermeabilizados externamente com uma demão de cianocrilato de etila - Super Bonder (Loctite Agro Ind. Com. Ltda) e duas de esmalte para unhas - Colorama (Bozzano Divisão Cosmética, Cerquilho, SP, Brasil). Deste modo, apenas a região da janela seria exposta ao agente traçador (Figura 2).



**Figura 2.** Dente impermeabilizado com cianocrilato de etila e esmalte cosmético.

As janelas foram condicionadas com ácido cítrico a 25% pH 1,6 por quatro minutos, lavadas abundantemente em água corrente, sendo as amostras, depois, submersas em solução de azul-de-metileno a 1% pH 7,2 por 48 horas, a temperatura de 37°C. Decorrido esse período, os dentes foram lavados abundantemente em água corrente, removendo-se, em seguida, a camada impermeabilizante (Figura 3).



**Figura 3.** Dente após a remoção da camada impermeabilizante.

Os dentes permaneceram em uma estufa a 25°C durante 48 horas, em ausência de umidade para secagem. A seguir, foram impermeabilizados externamente com uma camada de cianoacrilato de etila (Loctite Agro Ind. Com. Ltda), inclusive na região da janela e depois incluídos em gesso especial tipo IV (Dentsply Ind. Com. Ltda., Petrópolis, RJ, Brasil).

Por meio de um recortador de gesso, os dentes foram desgastados no sentido méso-distal até, aproximadamente, o maior diâmetro do canal, sendo depois alisados com lixas d' água de granulação

decrecentes 220, 400 e 600 (3M-ESPE Brasil, Sumaré, SP, Brasil).

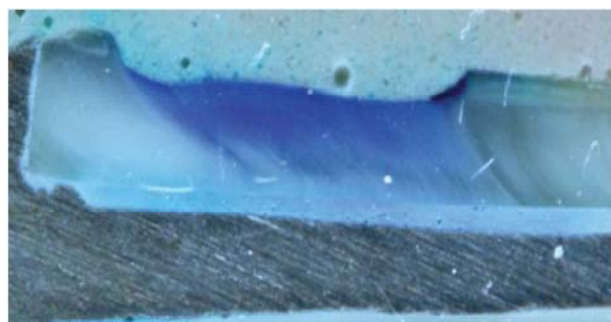
As imagens dos dentes recortados foram capturadas com um scanner UMAX modelo Mirage II, e por meio do programa Imagelab 2000 as seguintes áreas foram mensuradas: a) área de dentina nos três terços da janela de infiltração de corante; b) área da película de cimento nos três terços da janela; c) área de dentina corada nos três terços da janela; d) área da película de cimento corada nos três terços.

As áreas digitalizadas foram transformadas em escala de unidade pixel para facilitar a mensuração. Por meio do escaneamento de um gabarito e de um cálculo matemático se chegou ao valor da unidade pixel = 0,0212mm.

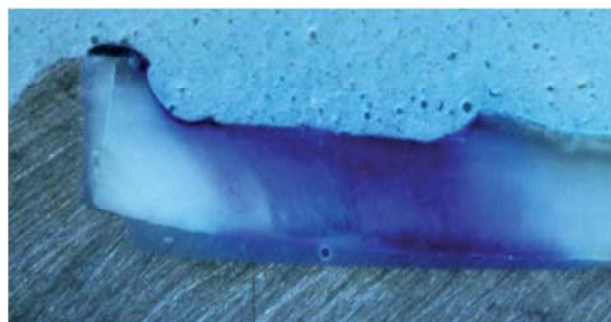
Os valores foram transcritos e submetidos ao teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis com auxílio do software SPSS for Windows 10.0.

## RESULTADOS

A Tabela 1 mostra os percentuais médios da área corada de dentina, da película dos quatro agentes cimentantes e a área total em cada terço da janela de infiltração de corante. Esses dados indicam que houve aumento da área de dentina corada do sentido cervical para o apical, para os 4 grupos experimentais (Figuras 4, 5, 6 e 7). Da mesma maneira, esses percentuais também cresceram na área corada da película de cimento.



**Figura 4.** Retentor intra-radicular fixado com Cimento de Zinco (SS White).

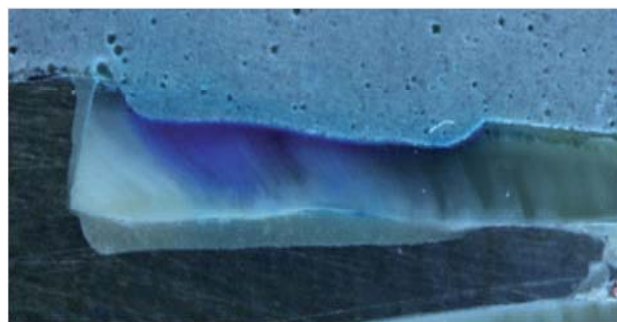
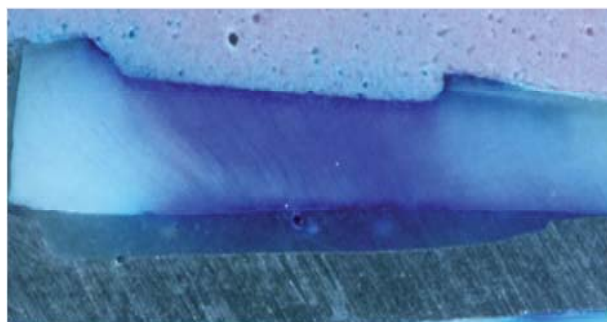


**Figura 5.** Retentor intra-radicular fixado com Enforce (Dentsply).



**Tabela 1. Percentual médio da área corada em dentina e na película de cimento, nos três segmentos da janela.**

Tipo de Cimento	Dentina			Cimento			Total		
	Cervical	Médio	Apical	Cervical	Médio	Apical	Cervical	Médio	Apical
Fosfato	76	100	97.7	67.4	100	94.1	74.5	100	97
Enforce	74.5	94.8	93.5	44.5	88	91.7	69.1	93.4	93
Panavia	70.8	98.8	100	13.2	49.9	69.9	60.3	89.4	94.1
Rely X	69.8	86.6	100	44.8	93.2	96.9	64.2	86.5	99.5
Geral	72.8	95.1	97.8	42.5	82.8	88.2	67	92.3	95.9

**Figura 6. Retentor intra-radicular fixado com Panavia (Kuraray).****Figura 7. Retentor intra-radicular fixado com Rely X (3M).**

A Tabela 2 mostra que no confronto da área de dentina impregnada pelo corante, para diferentes materiais, não ocorreram diferenças estatisticamente significantes. Verifica-se também que ao empregar o teste de Kruskal Wallis para confrontar os terços das janelas, houve diferenças estatísticas nas áreas coradas nos terços cervical e médio, para os 4 tipos de cimentos. Por isso, apenas nestes dois segmentos da janela os cimentos foram comparados, dois a dois, pelas médias dos postos (Tabela 3).

**Tabela 2. Comparação das áreas coradas de dentina e cimento de cada material.**

Grupos (Regiões e Segmentos)	X <sup>2</sup>	df	Sig.
Área corada da dentina (terço cervical)	1,38	3	0,71
Área corada da dentina (terço médio)	6,702	3	0,082
Área corada da dentina (terço apical)	4,39	3	0,222
Área corada do cimento (terço cervical)	16,468	3	0,001
Área corada do cimento (terço médio)	17,723	3	0,001
Área corada do cimento (terço apical)	5,89	3	0,117
Área total corada (cimento e dentina) - terço cervical	5,789	3	0,122
Área total corada (cimento e dentina) - terço médio	10,227	3	0,017
Área total corada (cimento e dentina) - terço apical	3,875	3	0,275

Quanto ao confronto dos materiais, o cimento Panavia F foi mais eficaz contra a infiltração de corante que os outros 3 agentes de cimentação, para os 2 segmentos da janela ( $p < 0,05$ ). O Enforce e o Rely X ARC foram estatisticamente superior ao Cimento de zinco apenas no terço cervical e quando estes 2 cimentos resinosos foram comparados entre si não ocorreram diferenças

estatisticamente significativas, nos dois segmentos da janela.

**Tabela 2. Comparação, dois a dois, entre os percentuais das áreas coradas nas películas cimentos.**

Comparação dos Materiais	X <sup>2</sup>	Df	Sig.
Enforce X Fosfato			
Área corada do cimento cervical	3,872	1	0,049
Área corada do cimento terço médio	1,337	1	0,248
Fosfato X Panavia			
Área corada do cimento cervical	11,049	1	0,001
Área corada do cimento terço médio	11,459	1	0,001
Panavia X Rely X			
Área corada do cimento cervical	8,103	1	0,004
Área corada do cimento terço médio	9,513	1	0,002
Enforce X Panavia			
Área corada do cimento cervical	7,122	1	0,008
Área corada do cimento terço médio	6,256	1	0,012
Enforce X Rely X			
Área corada do cimento cervical	0,021	1	0,885
Área corada do cimento terço médio	0,238	1	0,626
Fosfato X Rely X			
Área corada do cimento cervical	4,210	1	0,040
Área corada do cimento terço médio	0,494	1	0,482

## DISCUSSÃO

A presença de cimento radicular constitui barreira eficiente à penetração de bactérias, produtos bacterianos e outros produtos indesejáveis na dentina. A sua ausência pode favorecer a contaminação do canal radicular por meio dos túbulos dentinários e canais laterais, implicando em possíveis fracassos nos tratamentos endodôntico, periodontal e protético<sup>4,6,7,8</sup>.

A presente pesquisa buscou simular essa infiltração lateral, com o cuidado de padronizar os dentes empregados nesta pesquisa, com relação ao comprimento, largura da faixa de dentina remanescente e diminuindo discrepâncias na permeabilidade dentinária por meio de radiografias<sup>3</sup>. Contudo, para se tornar viável a execução do trabalho foram aceitas pequenas discrepâncias no que tange as dimensões.

A comparação dos três segmentos da janela de infiltração de corante revelou que no terço cervical da dentina ocorreu menor infiltração do corante e no apical a maior. Provavelmente, esses resultados estejam associados à direção natural dos túbulos dentinários, que estão voltados para a região apical.

A análise da área impregnada pelo agente traçador na película dos cimentos, nos terços cervical e médio, revelou diferenças estatisticamente significantes do Panavia F em relação aos outros três materiais, demonstrando a sua superioridade no que se refere à impermeabilização do sistema de canais radiculares. Com método semelhante, os cimentos oxifosfato de zinco (Cimento de Zinco), ionômero de vidro modificado (Vitremmer Luting) e um cimento adesivo resinoso (Panavia 21) foram comparados e constatou-se o melhor vedamento deste último material<sup>3</sup>.

No terço apical, não se constatou diferenças estatisticamente significantes entre os 4 materiais. Os valores médios de infiltração foram de 69,9%, 94,1%, 91,7% e 96,9% para os cimentos Panavia F, Cimento de Zinco, Enforce e Rely X ARC, respectivamente.

Essa infiltração lateral pode ter relação com o mecanismo de cura dos adesivos. O adesivo Single Bond (3M) que acompanha o kit do Rely X ARC é polimerizado apenas pela luz, que tem capacidade de ativação de no máximo 10mm profundidade, a partir da entrada do canal, portanto com prejuízo em condutos de maior profundidade<sup>9</sup>, fato que justifica a perda da força de união deste material à medida que se aproxima do ápice radicular<sup>10</sup>.

O kit do cimento resinoso Enforce é comercializado com adesivo o Prime & Bond NT que é fotopolimerizável. Contudo o fabricante dispõe de um ativador (Self Curing Ativador) que o transforma em adesivo autopolimerizável, permitindo a reação química em regiões onde a intensidade da luz é insuficiente. Entretanto, os resultados encontrados nesta pesquisa não mostraram superioridade do Enforce em relação ao Rely X ARC. Vale salientar que não foram empregadas profundidades superiores a 10mm nem canais com curvaturas.

O oxifosfato de zinco, como era esperado, apresentou a menor resistência à penetração do corante.

Seu emprego no trabalho foi justificável por ser um material largamente empregado, que não é sensível ao eugenol contido em alguns cimentos endodônticos e provisórios e que se ajusta à realidade sócio-econômica da Odontologia brasileira, além de funcionar como material controle.

Diante do exposto, quando a dentina radicular não está recoberta pelo cimento, ou quando esse é removido em procedimentos como raspagem, aplainamento radiculares, plastias radiculares, dentre outros procedimentos, pode ocorrer o ingresso de produtos indesejáveis vindos do meio externo do dente<sup>10</sup>, no canal radicular, que tende a aumentar com alguns líquidos rotineiramente ingeridos na dieta e substâncias utilizadas na higiene oral<sup>11-14</sup>.

## CONCLUSÃO

O agente empregado na fixação do retentor intra-radicular pode desempenhar um importante papel no selamento do sistema de canais radiculares e dentre os materiais testados o cimento de zinco foi o mais vulnerável e Panavia F o de melhor capacidade de impermeabilização.

## REFERÊNCIAS

1. Estrela C. Ciência endodôntica. São Paulo: Artes Médicas, 2004. 1009p.
2. Stallard RE. Periodontic-endodontic relationship. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1972; 34(2):314-26.
3. Araújo TP, Bombana AC, Saito T, Ueti, M. Estudo da resistência dos materiais para cimentação de retentores intra-radiculares à passagem de fluidos através da dentina. RPG 2003; 10(1): 13-8.
4. Veloso HHP, Araújo TP, Alves DF, Barbosa AJS, Filho RDA. Estudo da permeabilidade dentinária associada ao aplainamento radicular e à obturação do canal. JBE 2004; 5(16):14-8.
5. Paiva JC, Antoniazzi JH. Endodontia: bases para a prática clínica. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1988. Cap. 24, p. 463-80.
6. Bombana AC. Envolvimento endodônticos-periodontais. São Paulo: Opinion Makers, 2002. p. 42-6.
7. Bombana AC. Tratamento Integrado: endodontia/periodontia/prótese. In: Cardoso RA, Gonçalves EAN. Endodontia/Trauma. São Paulo: Artes Médicas, 2002. p. 133-51.
8. Moore J, Wilson M, Kieser JB. The distribution of bacterial lipopolysaccharide (endotoxin) in relation to periodontally involved root surfaces. J Clin Periodontol 1986; 13(8):748-51.
9. Carvalho RM, Carrilho MR de O, Pereira LCG, Garcia FCP, Marquesini Junior L, Silva ASMA, Kussmaul APM. Sistemas adesivos: Fundamentos para aplicação clínica. Biodonto 2004; 2(1):8-90.
10. Bouillaguet S, Troesch S, Wataha JC, Krejci I, Meyer J, Pashley DH. Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. Dent Mater 2003; 19(4):199-205.

11. Adriaens PA, De Boever JA, Loesche WJ. Bacterial invasion in root cementum and radicular dentin of periodontally diseased teeth in humans. J Periodontol 1988; 59(4):222-30.
12. Addy M, Absy EG, Adams D. Dentin hypersensitivity: The effects in vitro of acids and dietary substances on root-planed and burred dentine. J Clin Periodontol 1987; 14(5):274-9.
13. Addy M, Loyn T, Adams D. Dentine hypersensitivity – effects of some proprietary mouthwashes on the dentine smear layer: a SEM study. J Dent 1991; 19(3):148-52.
14. Corrêa FOB, Rossa Jr. C, Sampaio JEC. Remoção do smear layer radicular através de bebidas da dieta. Estudo in vitro. JBE 2002; 3(8):15-20.

Recebido/Received: 14/09/09  
Revisado/Reviewed: 23/07/10  
Aprovado/Approved: 02/09/10

**Correspondência:**

Márcio Katsuyoshi Mukai  
Praça Amadeu Amaral, 47 - Conj 43  
São Paulo/SP CEP: 03132-010  
Telefone: (11) 3141-1290  
E-mail: marciomukai@yahoo.com.br