

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO CLÍNICA ODONTOLÓGICA
MATERIAIS DENTÁRIOS**

**Estratégias adesivas na reabilitação do dente
endodonticamente tratado**

Luis Francisco Maglione García

Dissertação apresentada como
requisito obrigatório para a obtenção
do título de Mestre em Odontología
na área de Concentração em
Biomateriales e Técnicas
Terapêuticas em Odontología

Prof. Dr. Fabrício Mezzomo Collares
Orientador

CIP - Catalogação na Publicação

Maglione García, Luis Francisco
Estratégias adesivas na reabilitação do dente
endodenticamente tratado / Luis Francisco Maglione
García. -- 2014.
28 f.

Orientador: Fabrício Mezzomo Collares.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia,
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Porto
Alegre, BR-RS, 2014.

1. Pinos . 2. Dentes tratados endodenticamente.
3. Sistemas adesivos. 4. Cimentos resinosos. 5. Push-
out. I. Collares, Fabrício Mezzomo, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

“ Eu só sei que nada sei, e isso
me diferencia de outros filósofos,
que pensam que sabem tudo ” Sócrates (470-399 a. C)

DEDICATÓRIA

Não há dúvida de que a maioria merece os meus pais Luis Alberto e Maria Angelica por ter conduzido para fazer um estudo de universidade, mas não o fizeram.

Por outro lado, eu acho que a maior condução apoiou-me a alcançar esse objetivo como tem minha esposa Sylvia com amor incondicional.

Os meus filhos Ignacio e Sebastian por sua paciência em não questiono muitas vezes na vida você parar de compartilhar com eles para alcançar meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

No cabe duda que los primeros lugares se los llevan los docentes impulsores caso del Prof. Hugo Calabria que no para de exigir siempre un escalón más alto. La Prof. Rosario Baron con su bondad que trata que todo salga adelante aun en las condiciones mas adversas.

El gran premio los docentes de LAMAD de la Facultad de Odontología de la UFRGS, la Prof. Susana, Fabricio por su enorme paciencia.

Al resto de los docentes y personal del LAMD

A Gabriel Ramos de Maden por los materiales de Coltene

A la Dra. Heidi Landman de Contacto Dental por los materiales de Bisco

A Dr. Gonzalo Linares de 3M por los materiales de 3M

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a resistência da união imediata da interface cimento/dentina radicular pino por meio do ensaio de micro push-out, após diferentes estratégias de adesão. Foram selecionados 40 raízes de incisivos centrais inferiores bovinos, que após serem limpas foram divididas aleatoriamente em 4 grupos: G1, BISCEM; G2, One Step + C&B; G3, AllBond3 + C&B; G4, AllBondSE +C&B. A seguir cada raiz foi seccionada em fatias de 0,7mm, sendo armazenados em água destilada por 24 horas a 37°C para serem submetidos ao ensaio de micro push-out. As médias e desvio-padrão dos grupos foram: grupo 1, 12(\pm 0,23)MPa, grupo 2, 0,81(\pm 0,31)MPa, grupo 3, 0,98(\pm 0,14)MPa e, grupo 4, 1,57(\pm 0,04)MPa O grupo 4 apresentou valores significativamente maiores que os demais grupos, que não apresentaram diferença entre si. Com base no desenho experimental deste estudo, é lícito concluir que as estratégias de adesão utilizadas mostraram valores de resistência da união satisfatórios. O sistema adesivo com a incorporação do sulfinato benzínico de sódio apresentou maior resistência da união que os outros sistemas de união

Descritores: Pinos, Dentes Tratados Endodonticamente, Sistemas adesivos, Cimentos resinosos , Push-out.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the immediate push-out bond strength of cement/ root canal interface with different rehabilitation strategies. Forty bovine lower central incisors were selected, debried and submitted to adhesion strategie accordingly to following groups: G1, BISCEM; G2, One Step + C&B; G3, AllBond3 + C&B; G4, AllBondSE +C&B. Cross sectional root slices of 0.7mm were produced and stored for 24h at 37°C before being submitted to push-out bond strength. The mean and standard deviation values were group 1, 12(\pm 0,23)MPa, group 2, 0,81(\pm 0,31)MPa, group 3, 0,98(\pm 0,14)MPa e, group 4, 1,57(\pm 0,04)MPa. Group 4 showed significantly higher values than groups 1,2 and 3. Based on this study design, it is licit to conclude that rehabilitation strategies presented satisfactory results of bond strength. Adhesive system with sodium benzene sulfinate incorporation presented higher bond strength.

Keywords; posts, endodontically treated teeth, adhesive resin, cements systems

1. ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVAS

O tratamento restaurador de dentes tratados endodonticamente e com grande destruição coronária tem como objetivo proteger o dente das diversas cargas que incidem sobre ele e devolver função e estética. Para isso, muitas vezes é necessário que se utilize pinos intra-radulares, que é o tratamento universalmente aceito para esses casos (1). As pinos intra-radulares ideais são aquelas que não se deslocam do canal radicular e que distribuem as forças que incidem no dente de maneira uniforme, diminuindo o risco de fraturas radulares (2, 3).

Os pinos metálicos fundidos vêm sendo utilizados na prática clínica há muito tempo, contudo o número de fraturas radulares associadas a eles é grande, quando comparado ao de dentes vitais (4) e ao de pinos de fibra (5-7). A resistência à flexão dos pinos radulares é superior à da dentina, contudo os pinos de fibra apresentam uma resistência à flexão inferior à dos pinos metálicos, incluindo pinos de titânio e ouro (8). Com isso os pinos de fibra tendem a causar menos fraturas radulares do que os pinos metálicos, além de os pinos de fibra apresentam a vantagem de possuírem o módulo de elasticidade semelhante ao da dentina radicular (4, 9). Os pinos pré-fabricados de fibra de carbono foram introduzidos no mercado no início da década de 90. Posteriormente, buscando-se uma melhora na estética, foram produzidos outros tipos de pinos de fibra, como os de fibra de vidro e os de fibra de carbono revestidos por quartzo.

Com o objetivo de promover uma melhor retenção dos pinos de fibra no interior do canal radicular, utilizam-se sistemas adesivos associados aos

cimentos resinosos ou então cimentos auto-adesivos, que dispensam a aplicação prévia de sistema adesivo. Contudo, muitas falhas nestas cimentações adesivas, são clinicamente observadas, principalmente na interface adesiva cimento/dentina (10). A morfologia da dentina radicular, especialmente nos terços médio e apical, pode ser uma explicação para a ocorrência dessas falhas (11). Outros fatores podem influenciar negativamente na cimentação adesiva de pinos de fibra: a dificuldade de penetração da luz nos terços médio e apical para a ativação dos sistemas adesivos e dos cimentos, que são fotoativáveis ou duais (12-14); a incompatibilidade química entre resinas compostas e sistemas adesivos com baixo pH e muito hidrófilos (15); o alto valor do Fator-C presente nas cimentações intraradiculares(16); a espessura da linha de cimento, que deve ser fina em torno de 150 um (17); entre outros.

A contração de polimerização pode afetar a interface adesiva com a dentina, dependendo da configuração da cavidade (18, 19). Tendo em vista que na cimentação intra-radicular estima-se em 200 o valor do Fator-C do canal radicular, para uma espessura de cimento de 150 μm (16), a adesão à dentina radicular fica comprometida. Com base nisso, a linha de cimento deve ter a menor espessura possível, para diminuir o efeito da contração de polimerização do cimento sobre a interface adesiva (17).

A adesão ao tecido dentinário depende em sua grande maioria do embricamento micromecânico dos monômeros com as fibras colágenas expostas pelo condicionamento ácido. Entretanto, o processo de esclerose dentinária, que tem seu início no terço apical da raiz, progredindo em direção à coroa, dificulta a

exposição destas fibras com o condicionamento ácido (20), comprometendo assim, o processo de adesão à dentina radicular. Cada terço radicular (cervical, médio e apical) possui características diferentes quanto à morfologia e à dificuldade de introdução dos materiais restauradores e da luz. Algumas dificuldades na aplicação dos sistemas adesivos, como o incompleto preenchimento do canal radicular com o ácido e a dificuldade de conseguir uma adequada evaporação do solvente do primer podem comprometer o processo de adesão (20). Com base nisso, alguns trabalhos têm demonstrado uma diminuição da adesão, e conseqüentemente da retenção, nos terços médio e apical (14, 18). Sendo assim, o processo de hibridização do tecido dentinário radicular assume papel importantíssimo para a criação de condições mais favoráveis à adesão (21). Com isso o clínico deve fazer a melhor escolha entre os sistemas adesivos e/ou cimentos resinosos utilizados. Para isso o condicionamento ácido deve ser capaz de remover a lama dentinária criada durante o preparo do canal radicular (22, 23), assim como desmineralizar a dentina e expor as fibras colágenas (21, 24). Além disso, a longevidade da adesão não depende apenas destes fatores, pois polímeros com propriedades mecânicas reduzidas levam a uma menor longevidade da adesão especialmente, quando a formação da rede polimérica e a reticulação foram comprometidas no processo de polimerização (25, 26). Os polímeros com essas características facilitam a interpenetração de água e outros componentes do meio, podendo ocasionar a degradação dos seus constituintes ao longo do tempo (27, 28).

A adesão à dentina coronária é um processo mais simples e previsível do que a adesão à dentina radicular (14, 20). Com isso, os testes mecânicos empregados

para avaliar a adesão de materiais à dentina coronária podem não ser satisfatórios para testar a adesão à dentina radicular (20). O teste de microtração para dentina radicular, por exemplo, não apresenta resultados confiáveis, pois apresenta grande desvio padrão e isto possivelmente é decorrente de uma grande quantidade de falhas nas amostras durante o processo de preparação (14, 29). Mesmo com adaptações do teste de microtração, este não parece ser o ensaio mais indicado para verificar a eficácia de sistemas de retenção de pinos intraradiculares (18). O método de *push-out* tem sido utilizado para ensaios de retenção de pinos endodônticos pré-fabricados, contudo, devido às amostras possuírem uma maior espessura, a área adesiva é muito grande, podendo ocasionar uma distribuição irregular das tensões e fraturas prematuras. Recentemente vem sendo utilizada uma técnica adaptada, chamada de thin-slice push-out ou micropush-out, na qual as fatias da raiz são menos espessas ($\pm 1,0$ mm), uniformizando a distribuição de tensões. Este teste tem demonstrando resultados com menores variações (14).

Contudo, a literatura carece de estudos sobre a influência de diferentes sistemas adesivos e cimentos na adesão intra-radicular de pinos de fibra de quartzo.

2. OBJETIVO

Avaliar a resistência da união imediata da interface cimento/dentina radicular pinos de fibra de quartzo por meio do ensaio de micro push-out, após diferentes estratégias de adesão.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi aprovado na Comissão de Pesquisa em Odontologia e realizado no Laboratório de Materiais Dentários (LAMAD) da Faculdade de Odontologia da UFRGS.

3.1 Obtenção da Amostra

A amostra foi constituída por 40 raízes de Incisivos centrais inferiores bovinos, que foram inicialmente limpas com curetas periodontais e foram submetidos à profilaxia com pedra pomes e água, sendo armazenados em Cloramina T 0,5% por 7 dias e após, em água destilada a 4°C, por até 3 meses (30). Para serem incluídos na amostra as raízes deveriam ter no mínimo 15 mm de comprimento, e não apresentarem canais atresiaados nem curvos. A curvatura e a atresia dos canais radiculares foram aferidas por meio de radiografias periapicais, sendo considerado curvo o canal que apresentasse angulação superior a 15°. A estrutura coronária foi removida, mantendo 15mm de raiz, com o auxílio de disco diamantado em baixa rotação com um micromotor Kavo Intramatic I (L- motor 181 Den) sob refrigeração constante. Depois de serem seccionados, os raízes foram aleatoriamente divididos em quatro grupos com o auxílio de uma tabela de aleatorização gerada por computador. Os raízes foram então armazenados, em recipientes idênticos, que foram por um colaborador (bolsista de Iniciação Científica), a fim de conferir cegamento à etapa de identificação dos grupos. Os materiais empregados no estudo estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1: Descrição dos grupos experimentais em função do sistema adesivo, cimento e pino de fibra utilizado

Grupo	Sistema Adesivo	Cimento	Pino
1	-	BisCEM	Quartzo
2	One Step	C&B	Quartzo
3	All Bond	C&B	Quartzo
4	All Bond SE	C&B	Quartzo

3.2 Preparo dos Canais Radiculares

Os canais radiculares foram preparados, para receber o pino, utilizando brocas conformadora da Coltene. Os preparos foram confeccionados através de um contra-ângulo acoplado a um micromotor, Kavo Intramatic I (L- motor 181 Den) em baixa torção. Após a introdução da broca no canal e sua retirada, foi feita uma marcação ao longo de toda superfície externa da dentina radicular com exatamente a mesma orientação do preparo radicular com caneta de retroprojeter e régua, a fim de criar uma referência para garantir que os cortes, *a posteriori*, na raiz fossem perpendiculares ao preparo radicular que receberia o pino.

3.3 Cimentação Intra-radicular

Os procedimentos de preparo do pino de fibra de vidro e quartzto, bem como a cimentação estão descritos no Quadro 1. Todos os pinos foram limpos com álcool 97°, secos e silanizados (Pré-Hidrolyzed Silane Primer Bisco) .

Quadro 1: Divisão dos grupos experimentais quanto aos procedimentos de cimentação dos pinos

Grupo	Material para cimentação	Procedimento
1	1) Cimento BisCem	Misturar de 10 a 15s; aplicar no pino e conduto radicular; fotopolimerizar por 30 seg.
2	1) AC. Fosfórico 35% (Contene Whaledent) 2) One Step 3) Cimento C&B	Aplicar por 15s; lavar abundantemente com água destilada; secar com cones de papel absorvente; Aplicar com microbrush 20s; secagem com cones de papel; fotopolimerização por 20s; Misturar de 10 a 15s; aplicar no pino; inserir no canal; fotopolimerizar.
3	1) AC. Fosfórico 35% (Contene Whaledent) 2) All Bond 3 Partes A & B (1 : 1)	Aplicar por 15s; lavar abundantemente com água destilada; secar com cones de papel absorvente; Misturar por 5s; aplicar com microbrush; secar com cones de papel absorvente; fotopolimerizado 20s;
4	1) AC. Fosfórico 35% (Contene Whaledent) 2) All Bond SE Partes I y II (1 : 1)	Aplicar por 15s; lavar abundantemente com água destilada; secar com cones de papel absorvente; Misturar por 5s; aplicar com microbrush; secar com cones de papel; fotopolimerizar por

	20s;
3) Cimento C&B	Misturar de 10 a 15s; aplicar no pino; inserir no canal; fotopolimerizar.

3.4 Ensaio de Push-out

As fatias das raízes foram obtidas por meio da secção perpendicular ao longo eixo da raiz, com o auxílio de um disco em baixa rotação (Isomet, Buehler Ltd, Lake Bluff, IL, USA), sob refrigeração constante, obtendo-se fatias de aproximadamente 0,7 mm de espessura. As fatias radiculares foram posicionadas em um dispositivo metálico com uma abertura central de diâmetro maior que o diâmetro do preparo radicular. A face cervical da fatia ficou em contato com o dispositivo cilíndrico. Todo o conjunto foi posicionado em uma máquina de ensaios mecânicos (DL-2000, EMIC, São José dos Pinhais, Brasil).

Um dispositivo cilíndrico com diâmetro de 0,8 mm foi posicionado sobre o pino, na face apical do corte, o qual induziu uma força no sentido apico-cervical. Uma célula de carga de 500N e velocidade de 1mm por minuto foi utilizada. Em todos os grupos, uma fatia de cada terço foi testada 24 horas após a cimentação armazenadas em água destilada a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Os dentes foram armazenados devidamente seccionados em fatias, sendo cada terço da raiz armazenado em um recipiente.

A resistência ao deslocamento do pino para fora do canal radicular (resistência de união) foi obtida em MPa, dividindo-se a força necessária para o deslocamento do pino (N) pela área adesiva (mm^2). A área adesiva foi calculada através das fórmulas 1 e 2:

$$g = (h^2 + (R2 - R1)^2)^{1/2} \quad (1)$$

Onde g = conicidade do canal radicular

h = espessura da fatia

$R1$ = raio da luz radicular da face apical da raiz

$R2$ = raio da luz radicular da face cervical da raiz.

$$A = \pi \cdot g \cdot (R1 + R2) \quad (2)$$

Onde A = área adesiva

$\pi = 3,14$

g = conicidade da raiz

R1 = raio da luz radicular da face apical da raiz

R2 = raio da luz radicular da face cervical da raiz.

As medidas de R1 e R2 foram obtidas a partir de fotografias padronizadas e mensuradas no software Image Tool. Foram realizadas 10 medidas do raio da luz de cada fatia, em locais diferentes, para obtenção do cálculo do raio médio destas dez mensurações. A espessura das fatias (h) foi medida com paquímetro digital.

3.5 Análise dos Resultados

A normalidade dos valores obtidos de resistência da união adesiva foram testada através do teste Kolmogorov-Smirnov. Os dados foram analisados por meio de ANOVA de uma via e teste de comparações múltiplas de Tukey com um nível de significância de 5%.

4. RESULTADOS

Os valores médios de resistência da união adesiva estão demonstrados na Tabela 2. As médias e desvio-padrão dos grupos foram: grupo 1, 1,12(\pm 0,23)MPa, grupo 2, 0,81(\pm 0,31)MPa, grupo 3, 0,98(\pm 0,14)MPa e, grupo 4, 1,57(\pm 0,04)MPa. O grupo 4 apresentou valores significativamente maiores que os demais grupos, que não apresentaram diferença entre si.

Tabela 2.- Média e desvio padrão, em MPa, da resistência ao deslocamento imediata em função das diferentes estratégias adesivas.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Resistência de União (MPa)	1,12 (\pm 0,23) B	0,81 (\pm 0,31) B	0,98 (\pm 0,14) B	1,57 (\pm 0,04) A

Letras diferentes mostram diferença estatística entre os grupos ($p < 0,05$)

5. DISCUSSÃO

Neste estudo, avaliou-se a resistência de união imediata da interface cimento/dentina radicular/pino, após diferentes estratégias adesivas. Os novos materiais utilizados apresentam facilidade de uso clínico além de reduzirem o risco à fratura catastrófica por não dissiparem tensões que repercutam no terço médio dos dentes. A cimentação adesiva com pinos de fibra adesiva têm a capacidade de formar um conjunto com o tecido dentário com módulos de elasticidade semelhante: dentina (18GPa); pinos de fibra (16 – 40GPa); cimento de resina (6,8 – 10,8GPa)(13). Entretanto, as diferentes estratégias adesivas utilizadas neste estudo geraram diferentes valores de resistência da união adesiva.

O método de teste mais utilizado para a avaliação da resistência de união à dentina dos pinos intra-radulares é o push-out de fatias reduzidas. Além da capacidade de avaliar as diferentes regiões da dentina, apresenta uma menor variabilidade dos resultados comparados aos outros ensaios (13, 31).

A resistência da união está relacionada diretamente com a infiltração monomérica na superfície da dentina e o grau de conversão do polímero entre as fibras colágenas (29, 32). Dependendo da estratégia adesiva utilizada pode-se ter dificuldades na formação da camada híbrida desejada. Alguns fatores que podem dificultar esta adesão são: alto fator de configuração da cavidade, alta contração de polimerização de camadas menos espessas de cimento e a dificuldade em condicionar homogeneamente a superfície do canal radicular.

No grupo 1, foi utilizado um cimento autoadesivo com monômeros ácidos em sua composição que são capazes de desmineralizar o substrato dentário ao mesmo tempo em que penetram para formar a camada híbrida. Não foi observada diferença estatística entre o grupo com cimento autoadesivo e os grupos 2 e 3. No presente estudo o grupo 4 apresentou os maiores valores de resistência da união provavelmente devido a ser uma combinação de cimento quimicamente ativado com um sistema adesivo simplificado (All Bond SE + C&B) onde a parte I do sistema adesivo apresenta o composto sulfonato benzínico de sódio (SBS). O SBS incorporada ao sistema adesivo age como co-iniciador da reação ácido-base convencional entre peróxido de benzoíla e amina terciária presente nos cimentos que apresentam cura química (33, 34). A presença do SBS permite que o sistema adesivo mantenha sua acidez capaz desmineralizar o substrato sem interferir no processo de polimerização do agente cimentante. Portanto, a incorporação de um co-iniciador pode evitar a incompatibilidade química entre adesivos simplificados e cimentos com cura química, facilitando os procedimentos clínicos.

A resistência de união não foi significativamente diferente entre os terços cervical, médio e apical corroborando com outro estudo (35). A não diferença entre os terços provavelmente foi devido a cura química presente nos cimentos utilizados neste estudo. A iniciação química dos cimentos resinosos permite que o processo de polimerização inicie-se e propague-se em regiões onde a luz não penetra, mesmo na região apical que apresenta maior dificuldade para o processo de hibridização(13, 29).

Apesar de os resultados imediatos mostrarem que as estratégias adesivas utilizadas neste estudo geraram união ao substrato dentinário do canal radicular, faz-se necessária a avaliação longitudinal destas interfaces para o melhor entendimento dos fenômenos envolvidos no processo de degradação da interface.

6. CONCLUSÃO

Com base no desenho experimental deste estudo, é lícito concluir que as estratégias de adesão utilizadas mostraram valores de resistência da união satisfatórios.

O sistema adesivo com a incorporação do sulfinato benzínico de sódio apresentou maior resistência da união que os outros sistemas de união

7. REFERÊNCIAS

1. Perdigao J, Gomes G, Augusto V. The effect of dowel space on the bond strengths of fiber posts. *J Prosthodont.* 2007;16(3):154-64.
2. Asmussen E, Peutzfeldt A, Heitmann T. Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. *J Dent.* 1999;27(4):275-8.
3. Naumann M, Sterzenbac G, Alexandra F, Dietrich T. Randomized controlled clinical pilot trial of titanium vs. glass fiber prefabricated posts: preliminary results after up to 3 years. *Int J Prosthodont.* 2007;20(5):499-503.
4. Qing H, Zhu Z, Chao Y, Zhang W. In vitro evaluation of the fracture resistance of anterior endodontically treated teeth restored with glass fiber and zircon posts. *J Prosthet Dent.* 2007;97(2):93-8.
5. Akkayan B, Gulmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *J Prosthet Dent.* 2002;87(4):431-7.
6. Fokkinga WA, Kreulen CM, Vallittu PK, Creugers NH. A structured analysis of in vitro failure loads and failure modes of fiber, metal, and ceramic post-and-core systems. *Int J Prosthodont.* 2004;17(4):476-82.
7. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J Endod.* 2004;30(5):289-301.
8. Plotino G, Grande NM, Bedini R, Pameijer CH, Somma F. Flexural properties of endodontic posts and human root dentin. *Dent Mater.* 2007;23(9):1129-35.

9. Baldissara P, Zicari F, Valandro LF, Scotti R. Effect of root canal treatments on quartz fiber posts bonding to root dentin. *J Endod.* 2006;32(10):985-8.
10. Fredriksson M, Astback J, Pamenius M, Arvidson K. A retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin posts. *J Prosthet Dent.* 1998;80(2):151-7.
11. Elbaum R, Tal E, Perets AI, Oron D, Ziskind D, Silberberg Y, et al. Dentin micro-architecture using harmonic generation microscopy. *J Dent.* 2007;35(2):150-5.
12. Boone KJ, Murchison DF, Schindler WG, Walker WA, 3rd. Post retention: the effect of sequence of post-space preparation, cementation time, and different sealers. *J Endod.* 2001;27(12):768-71.
13. Boschian Pest L, Cavalli G, Bertani P, Gagliani M. Adhesive post-endodontic restorations with fiber posts: push-out tests and SEM observations. *Dent Mater.* 2002;18(8):596-602.
14. Goracci C, Grandini S, Bossu M, Bertelli E, Ferrari M. Laboratory assessment of the retentive potential of adhesive posts: a review. *J Dent.* 2007;35(11):827-35.
15. Sanares AM, Itthagaran A, King NM, Tay FR, Pashley DH. Adverse surface interactions between one-bottle light-cured adhesives and chemical-cured composites. *Dent Mater.* 2001;17(6):542-56.

16. Bouillaguet S, Troesch S, Wataha JC, Krejci I, Meyer JM, Pashley DH. Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. *Dent Mater.* 2003;19(3):199-205.
17. De Jager N, Pallav P, Feilzer AJ. Finite element analysis model to simulate the behavior of luting cements during setting. *Dent Mater.* 2005;21(11):1025-32.
18. Mallmann A, Jacques LB, Valandro LF, Muench A. Microtensile bond strength of photoactivated and autopolymerized adhesive systems to root dentin using translucent and opaque fiber-reinforced composite posts. *J Prosthet Dent.* 2007;97(3):165-72.
19. Feilzer AJ, De Gee AJ, Davidson CL. Setting stress in composite resin in relation to configuration of the restoration. *J Dent Res.* 1987;66(11):1636-9.
20. Schwartz RS. Adhesive dentistry and endodontics. Part 2: bonding in the root canal system-the promise and the problems: a review. *J Endod.* 2006;32(12):1125-
21. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res.* 1982;16(3):265-73.
22. Goracci C, Tavares AU, Fabianelli A, Monticelli F, Raffaelli O, Cardoso PC, et al. The adhesion between fiber posts and root canal walls: comparison between microtensile and push-out bond strength measurements. *Eur J Oral Sci.* 2004;112(4):353-61.

23. Kececi AD, Kaya BU, Adanir N. Micro push-out bond strengths of four fiber-reinforced composite post systems and 2 luting materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007.
24. Erickson RL. Surface interactions of dentin adhesive materials. *Oper Dent.* 1992;Suppl 5:81-94.
25. Paul SJ, Leach M, Rueggeberg FA, Pashley DH. Effect of water content on the physical properties of model dentine primer and bonding resins. *J Dent.* 1999;27(3):209-14.
26. Ikeda T, De Munck J, Shirai K, Hikita K, Inoue S, Sano H, et al. Effect of evaporation of primer components on ultimate tensile strengths of primer-adhesive mixture. *Dent Mater.* 2005;21(11):1051-8.
27. Carrilho MR, Carvalho RM, Tay FR, Pashley DH. Effects of storage media on mechanical properties of adhesive systems. *Am J Dent.* 2004;17(2):104-8.
28. Pashley DH, Tay FR, Yiu C, Hashimoto M, Breschi L, Carvalho RM, et al. Collagen degradation by host-derived enzymes during aging. *J Dent Res.* 2004;83(3):216-21.
29. Goracci C, Sadek FT, Fabianelli A, Tay FR, Ferrari M. Evaluation of the adhesion of fiber posts to intraradicular dentin. *Operative dentistry.* 2005;30(5):627-35.
30. ISO/TS. 11405: dental materials - testing of adhesion to tooth structure. 2003.

31. Soares CJ, Santana FR, Castro CG, Santos-Filho PC, Soares PV, Qian F, et al. Finite element analysis and bond strength of a glass post to intraradicular dentin: comparison between microtensile and push-out tests. *Dent Mater.* 2008;24(10):1405-11.
32. Ferracane JL. Developing a more complete understanding of stresses produced in dental composites during polymerization. *Dent Mater.* 2005;21(1):36-42.
33. Arrais CA, Giannini M, Rueggeberg FA. Effect of sodium sulfinate salts on the polymerization characteristics of dual-cured resin cement systems exposed to attenuated light-activation. *Journal of dentistry.* 2009;37(3):219-27.
34. Tay FR, Suh BI, Pashley DH, Prati C, Chuang SF, Li F. Factors contributing to the incompatibility between simplified-step adhesives and self-cured or dual-cured composites. Part II. Single-bottle, total-etch adhesive. *The journal of adhesive dentistry.* 2003;5(2):91-105.
35. Zicari F, Couthino E, De Munck J, Poitevin A, Scotti R, Naert I, et al. Bonding effectiveness and sealing ability of fiber-post bonding. *Dent Mater.* 2008;24(7):967-77.

8. ANEXO

FRIGORÍFICO DO SUL LTDA

CNPJ 053113620001-17

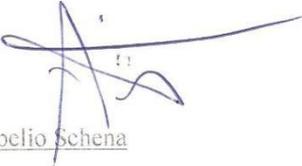
Rincão do Sobrado

Passo do Sobrado, 03 de abril de 2010

À equipe do Laboratório de Materiais Dentários da UFRGS

O Frigorífico do Sul está doando 20 (vinte) mandíbulas bovinas e 10 (dez) mandíbulas ovinas ao Laboratório de Materiais Dentários da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para utilização dos dentes em suas atividades de ensino e pesquisa. Afirmamos que tais mandíbulas são provenientes de animais de corte, abatidos exclusivamente para consumo da carne, e que seriam descartadas.

Atenciosamente,



Ampelio Schena

Diretor Industrial