



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENDODONTIA

MARINA MURIEL TOSIN

**INFLUÊNCIA DO TIPO DO CIMENTO E DO REEMBASAMENTO NA
RESISTÊNCIA À TRAÇÃO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO**

CURITIBA
2013

MARINA MURIEL TOSIN

**INFLUÊNCIA DO TIPO DO CIMENTO E DO REEMBASAMENTO NA
RESISTÊNCIA À TRAÇÃO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO**

Monografia apresentada à Universidade Federal do Paraná, curso de Odontologia, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Batista

CURITIBA
2013

RESUMO

A proposta deste estudo foi avaliar “*in vitro*” a resistência à tração de pinos de fibra de vidro pré-fabricados e anatomizados, cimentados com cimento resinoso de cura dual, comparando-o com um novo cimento destinado tanto à cimentação quanto a confecção de núcleo de preenchimento. Foram utilizadas 30 raízes de incisivos inferiores bovinos, com 15 mm de comprimento a partir do ápice, as quais foram irrigadas com hipoclorito de sódio a 2,5% e obturadas com cimento Endofill e após, desobturadas até a profundidade de 10 mm, com calcadores aquecidos e brocas calibradoras White Post DC® #2E seguido da limpeza com solvente à base de óleo de laranja e álcool e ultrassom. Os dentes foram divididos aleatoriamente em 3 grupos (n=10), conforme a técnica e cimento utilizado para cimentação do pino de fibra de vidro White Post DC® #2E. Grupo G1 (técnica direta associada ao cimento resino AllCem®); Grupo G2 (técnica direta associada ao cimento AllCem Core®); e Grupo G3 (técnica do pino anatomizado associada ao cimento resino AllCem®). O sistema adesivo dentinário Âmbar® (FGM/ESPE) e silanização com Prosil® (FGM/ESPE) foi utilizado para todos os grupos. Após uma semana da cimentação dos pinos de fibra de vidro, as raízes foram submetidas ao ensaio mecânico pull-out em Máquina de Ensaio Universal (EMIC DL-3000). As médias obtidas foram: G1 (409.9 MPa), G2 (395.6 MPa) e G3 (450.9 MPa), não houve, pela análise estatística ANOVA ($p < 0.05$), diferença significativa entre estes, porém foi numericamente maior em G3 do que para os outros grupos. Foi possível concluir que a resistência à tração dos pinos cimentados com o cimento para confecção de núcleo de preenchimento, AllCem Core, foi semelhante a do cimento resinoso tradicional AllCem; o sistema de reembasamento do pino de fibra de vidro com resina (anatomização) apresentou resultado superior aos grupos onde não foi reembasado.

Palavras-chave: Pinos de fibra de vidro; Cimento resinoso; Pino reembasado; Resina de preenchimento.

ABSTRACT

This study "in vitro" was to evaluate the tensile strength of prefabricated posts fiberglass and relining , cemented with dual-curing resin cement , comparing it with a new cement for cementing the well as the making of core fill . 30 roots of bovine mandibular incisors, 15 mm in length were used from the apex, which were irrigated with sodium hypochlorite 2.5 % and filled with cement and Endofill, after the gutta-percha was removed to a depth of 10 mm, with pushers drills and heated sizing White Post ® DC # 2E followed by cleaning with orange oil solvent and alcohol, and ultrasonic activation. The teeth were randomly divided into 3 groups (n = 10) according to technical and cement used for cementation fiberglass post White Post DC ® # 2E. G1 (direct technique associated with resin cement AllCem ®), G2 (direct technique associated with cement AllCem Core®) and G3 Group (anatomized post associated resin cement AllCem ®). The dentine adhesive system Ambar ® (FGM / ESPE) and silanization with Prosil ® (FGM / ESPE) was used for all groups. One week after cementing of the glass fiber post, the roots were subjected to mechanical pull-out test Universal Testing Machine (EMIC DL- 3000). The averages were: G1 (409.9 MPa) , G2 (395.6 MPa) and G3 (450.9 MPa). Data were analyzed by ANOVA (p < 0.05), there was no difference statistical significant between them, but was numerically higher in G3 than for the other groups. It was concluded that the tensile strength posts cemented with cement for making core filling, AllCem Core, was similar to the traditional resin cement AllCem; post relining (anatomization) presented results higher when compared to where it was not relining.

Key Words: Glass fiber post; Resin cement; relining post; Core-build-up resin.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – MEDIÇÃO DA BROCA CALIBRADORA COM RÉGUA MILIMETRADA	8
FIGURA 2 – PREPARO DO ESPAÇO DO CANAL RADICULAR COM BROCA CALIBRADORA.....	9
FIGURA 3 – PONTA E APARELHO DE ULTRASSOM EMS PM200.....	9
FIGURA 4 – LIMPEZA DO CONDUTO COM ULTRASSOM.....	9
FIGURA 5 – CONDICIONAMENTO ÁCIDO E LAVAGEM COM SPRAY DE AR/ÁGUA.....	10
FIGURA 6 – SEQUÊNCIA DE PREPARO DO PINO.....	11
FIGURA 7 – ATAQUE ÁCIDO (1), LAVAGEM (2) E SACAGEM DO CANAL (3).....	11
FIGURA 9 – APLICAÇÃO DO SISTEMA ADESIVO E POLIMERIZAÇÃO DO CANAL	12
FIGURA 10 – CIMENTO RESINOSO ALLCEM E ALLCEM CORE COM AS PONTAS DE AUTOMISTURA INTRA-CANAL.....	12
FIGURA 11 – REMOÇÃO DOS EXCESSOS DE CIMENTO (1), FOTOPOLIMERIZAÇÃO DO PINO (2) E DA FACE DISTAL (3).....	12
FIGURA 12 – REEMBASAMENTO DO CANAL RADICULAR.....	13
FIGURA 13 – ASPECTO FINAL DO PINO DE FIBRA DE VIDRO ANATÔMICO.....	13
FIGURA 14 – CONDICIONAMENTO ÁCIDO E LAVAGEM DO PINO COM SPRAY DEAR/ÁGUA.....	14
FIGURA 15 – APLICAÇÃO DO SISTEMA ADESIVO E FOTOPOLIMERIZAÇÃO....	14
FIGURA 16 – APLICAÇÃO DO CIMENTO RESINOSO (1), REMOÇÃO DOS EXCESSOS (2) E FOTOPOLIMERIZAÇÃO DO PINO ANATÔMICO (3).....	15
FIGURA 17 – MÁQUINA DE ENSAIO UNIVERSAL (EMIC DL-3000).....	15
FIGURA 18 – AMOSTRA SUBMETIDA AO TESTE PULL-OUT.....	15

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - DIVISÃO DOS GRUPOS DE ACORDO COM MATERIAL E TÉCNICA UTILIZADOS.....	10
TABELA 2 – VALORES MÉDIOS DE RESISTÊNCIA À TRAÇÃO (MPA) E DESVIO PADRÃO DOS GRUPOS G1, G2 E G3.....	16

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
2 OBJETIVO	7
3 MATERIAIS E MÉTODO	8
4 RESULTADOS	16
5 DISCUSSÃO	17
6 CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

A restauração de dentes tratados endodonticamente e com grande destruição coronária muitas vezes exige a colocação de um retentor intra-radicular para suportar e reter a restauração final, devolvendo a sua função no sistema estomatológico (REE & SCHWARTZ, 2010). A preocupação com a conservação dos dentes despolpados, através de técnicas que introduzam dispositivos na raiz para sustentar uma coroa artificial existe há mais de 100 anos (BOKSMAN *et.al.*,2011).

Segundo MONDELLI (1998), a reconstrução da porção coronária destruída de um dente, que se apresentava com o conduto radicular tratado, teve início por volta de 1770 com Pierre Fouchard, através das coroas a "pivot" ou com espiga. Desde aquela época, através dos anos, os retentores foram sendo aperfeiçoados.

Os retentores intrarradiculares, não reforçam as raízes de um dente despolpado, mas induzem uma alteração no padrão de distribuição de tensões, quando comparado a um dente vital, podendo aumentar as chances de fratura radicular, e por serem rígidos criam áreas de tensão e cisalhamento (FARIA *et. al.*; FEEDMAN, 2001). Desta forma é importante selecionar um sistema de pino que promova o máximo de retenção, com maior preservação de estrutura dentinária a fim de diminuir a possibilidade de falhas destes sistemas (BOGERT & BOSTON, 2000).

O mercado odontológico disponibiliza ao profissional vários sistemas de retentores com propriedades e características distintas. Os pinos metálicos são amplamente utilizados e foram o padrão por muitos anos, entretanto, o desempenho clínico desta abordagem tem sido questionada com o surgimento de novos dados científicos (ADANIR & BELLI, 2007). Sendo que este sistema exibe uma maior concentração de estresse na interface pino-dentina (AKSORNMUANG *et. al.*, 2004).

Um pino ideal deve apresentar um conjunto de características dentre as quais se destaca: estética, baixo custo, alternativas de diâmetro, radiopacidade, adesão às estruturas dentárias, ausência de corrosão, facilidade de técnica e de remoção, módulo de elasticidade próximo ao da estrutura dental, dentre outros (MONTICELLI *et al.*, 2008; DUKE, 2002).

Ainda, segundo BOUDRIAS *et. al.*, (2001), o pino deve preencher o preparo de um canal, reduzir ou eliminar o estress transferido para o dente, estar com o taper próximo das paredes, ser resistente ao deslocamento durante a função, ser retentivo e possivelmente ligado micromecanicamente ao canal.

Os pinos de fibra de vidro foram introduzidos no início da década de 90, e tem sido cada vez mais utilizados na prática clínica. Eles foram desenvolvidos para se aderir nos condutos, enquanto os pinos metálicos são retidos nos canais (BITTER *et. al.*; GLAZER, 2002; REE & SCHWARTZ, 2010). Além de possuir um módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, o que diminui as chances de fraturas pois diminui o estresse intrarradicular, os pinos de fibra não sofrem com a atividade corrosiva, são estéticos, apresentam baixo custo e podem ser colocados em uma única sessão (BOKSMAN *et. al.*, 2008).

Segundo Hayashi *et. al.*, (2008), os pinos de fibra de vidro apresentam maior durabilidade e menos incidência de fraturas quando comparados com pinos metálicos, permitindo uma distribuição uniforme das forças que atuam sobre esta estrutura.

A adesão ao canal dentinário sempre representou um desafio ao clínico e pode ser afetado por vários fatores, como o pré-tratamento do canal dentinário, a influência de diferentes regiões do canal radicular, o tipo do cimento resino e do adesivo, os modos de aplicação do adesivo, a translucidez dos pinos de fibra, quantidade de carga do cimento, a espessura do cimento e o tratamento da superfície dos pinos (CONIGLIO *et. al.*, 2010).

Para a cimentação deste sistema, os materiais resinosos podem ser fotopolimerizáveis, autopolimerizáveis ou de polimerização dual, requerendo adesão entre dentina e os pinos, assim como, um grau razoável de resistência, rigidez e elasticidade (PERDIGÃO *et. al.*, 2007).

Os fabricantes frequentemente fornecem cimentos resinosos para a cimentação dos pinos e posteriormente outra para o núcleo de preenchimento. O uso de apenas uma resina composta para ambas as indicações poderá simplificar estes procedimentos clínicos (RODIG *et. al.*, 2010). As resinas para núcleo de preenchimento foram recentemente introduzidas no mercado para a cimentação de pinos de vidro pois as resinas compostas tem um módulo de elasticidade próximo ao

da dentina e dos pinos de fibras, sendo maior do que a de cimentos resinosos (AKSORNMUANG *et. al.*, 2004).

Outro desafio é o tratamento de canais amplos e com grande desgaste e Numa tentativa de melhorar a adaptação, uma das técnicas propostas é a utilização de pinos anatômicos através da moldagem do conduto radicular com resina composta, chamados também de pinos de fibra de vidro reembasados. Segundo CLAVIJO *et. al.*, (2006) esta técnica, além de ampliar a indicação dos pinos pré-fabricados, possibilita a formação de uma camada fina e uniforme de cimento resinoso, criando condições favoráveis para sua retenção.

Diante do exposto, e com a evolução dos sistemas de retentores intrarradiculares pré-fabricados em relação aos tipos encontrados, design variado e diversos materiais para cimentação é iminente a necessidade de encontrar qual a melhor forma de reabilitar raízes, para continuarem a exercer o seu papel funcional e estético.

2 OBJETIVO

O Objetivo deste estudo foi avaliar “*in vitro*”, a resistência à tração de pinos de fibra de vidro pré-fabricados e anatomizados, cimentados com um cimento resinoso de cura dual, comparando-o com um novo cimento destinado tanto à cimentação quanto a confecção de núcleo de preenchimento.

3 MATERIAIS E MÉTODO

Foram selecionados 30 incisivos inferiores bovinos que foram limpos e armazenados hidratados. De posse de um paquímetro digital Mitutoyo série 500 (Mitutoyo Sul Americana, Suzano, SP, Brasil) mediu-se 15 mm a partir do ápice e, com disco de carborundum (S. S. White Company, Philadelphia, USA), de 7/8" de diâmetro, montado em peça de mão reta acoplado à micromotor pneumático (Kavo do Brasil, Joinville, SC, Brasil), realizou-se um corte perpendicular ao longo eixo do dente separando-o em duas partes, descartando-se a coronária.

O tecido pulpar da parte radicular foi removido com limas de aço inoxidável FlexoFile (Dentsply/Maillefer, Balaigues, Suíça) auxiliado pela solução de hipoclorito de sódio à 2,5%. Após a determinação e padronização do comprimento de trabalho os canais radiculares foram instrumentados com limas Flexofile 1^a e 2^a séries (Dentsply/Maillefer, Balaigues, Suíça), tendo como substância química auxiliar o hipoclorito de sódio a 2,5%. Os canais foram secos com auxílio de pontas de aspiração intra-canal capillary tips (Ultradent Products, Inc., Indaiatuba, SP, Brasil) e pontas de papel absorvente, seguido da obturação pela técnica de condensação lateral e cimento à base de eugenol Endofill® (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil).

A seguir os canais foram desobturados 10 mm com calcadores aquecidos, limpos de resíduos de cimento obturador e de guta-percha com auxílio do solvente à base de óleo de laranja e álcool. Com brocas calibradoras acopladas em contra-ângulo de baixa rotação, específicas para o diâmetro # 2E dos pinos White Post DC® (FGM, Joinville, SC, Brasil), o espaço dos canais radiculares para os pinos foi preparado (FIGURAS 1 e 2).



FIGURA 1 – MEDIÇÃO DA BROCA CALIBRADORA COM RÉGUA MILIMETRADA.



FIGURA 2 – PREPARO DO ESPAÇO DO CANAL RADICULAR COM BROCA CALIBRADORA.

Uma ponta (Helse Ind. e Com.) montada em um aparelho de ultrassom (EMS PM200), potência 4, sob irrigação com água, foi utilizada por 15 segundos em cada dente para promover uma limpeza das paredes do canal de qualquer resíduo de dentina originada pela ação das brocas e de material obturador (FIGURAS 3 e 4).



FIGURA 3 – PONTA E APARELHO DE ULTRASSOM EMS PM200.

Fonte: <https://www.novaendovita.com.br>



FIGURA 4 – LIMPEZA DO CONDUTO COM ULTRASSOM.

As amostras foram divididas aleatoriamente em três grupos de 10 dentes (TABELA 1).

TABELA 1 – DIVISÃO DOS GRUPOS DE ACORDO COM MATERIAL E TÉCNICA UTILIZADOS.

GRUPO 1 (G1)	GRUPO 2 (G2)	GRUPO 3 (G3)
Sistema adesivo Âmbar®	Sistema adesivo Âmbar®	Pinos anatômicos
+	+	+
Cimento Resinoso AllCem®	Cimento Resinoso AllCem Core®	Sistema adesivo Âmbar®
		+
		Cimento Resinoso AllCem®

Antes do preparo dos pinos, em cada amostra os canais foram lavados com 5 ml de solução fisiológica e secos por meio de aspiração com cânulas de aspiração endodôntica, complementadas com pontas de aspiração intra-canal capillary tips.

Para os grupos **G1** e **G2** os pinos foram condicionados com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos, lavados com spray de ar/água e secos por meio de jatos de ar (FIGURA 5).

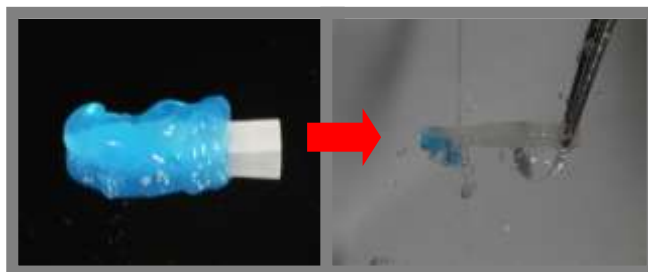


FIGURA 5 – CONDICIONAMENTO ÁCIDO DO PINO E LAVAGEM COM SPRAY DE AR/ÁGUA.

Silano Prosil® (FGM, Joinvile, SC, Brasil), de fase única pré-hidrolisado, foi aplicado utilizando um pincel microbrush, permanecendo em contato por 2 minutos e secos com jatos de ar (FIGURA 6). O sistema adesivo Âmbar® (FGM, Joinvile, SC, Brasil) foi aplicado nos pinos, removendo-se os excessos com jatos de ar e fotopolimerizados por 20 segundos em cada face (FIGURA 7).



FIGURA 6 – APLICAÇÃO DE SILANO PROSIL® (FGM).

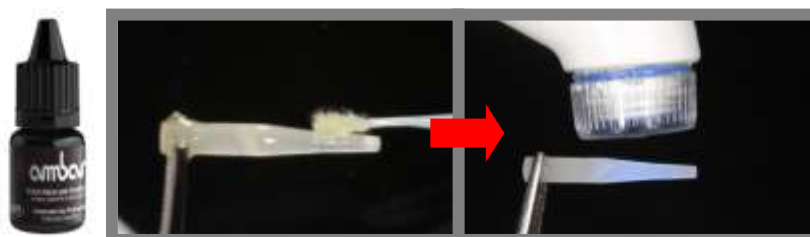


FIGURA 7 – SEQUÊNCIA DE PREPARO DO PINO.

A seguir os canais foram condicionados com ácido fosfórico 37% por 15 segundos, lavando com spray de ar/água por 15 segundos, secos com jatos de ar e complementados com cânulas de aspiração intra-canal capillary tips (FIGURA 8).



FIGURA 8 – ATAQUE ÁCIDO (1), LAVAGEM (2) E SACAGEM DO CANAL (3).

O sistema adesivo Âmbar® foi aplicado em toda extensão do canal com pincel Microbrush, friccionando-o nas paredes dos canais. Aguardou-se 20 segundos, aplicou-se um breve jato de ar para remover o excesso do adesivo e permitir a evaporação do monômero, reaplicou-se o adesivo, e depois de 20 segundos, o excesso foi removido com breves jatos de ar e de posse de uma cânula de aspiração intra-canal capillary tips removeu-se o excesso intra-canal. Fotopolimerizou-se durante 60 segundos (FIGURA 9).



FIGURA 9 – APLICAÇÃO DO SISTEMA ADESIVO E POLIMERIZAÇÃO DO CANAL.

Os cimentos resinosos, AllCem® (FGM, Joinvile, SC, Brasil) para G1 e AllCem Core® (FGM, Joinvile, SC, Brasil) para G2, foram levados para o interior dos canais radiculares com as pontas de automistura intra-canal (FIGURA 10). Os pinos de fibra de vidro White Post DC® #2E (FGM, Joinvile, SC, Brasil) foram posicionados, e os excessos de cimento que fluíram para a parte cervical removidos com auxílio de um pincel microbrush e fotopolimerizados por 20 segundos em cada face. O primeiro local foi pelo próprio pino, seguindo-se pelas faces vestibular, lingual, mesial e distal (FIGURA 11).

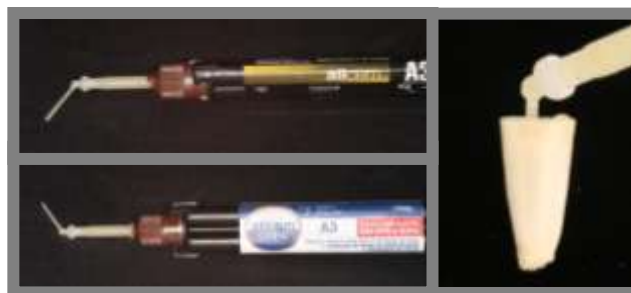


FIGURA 10 – CIMENTO RESINOSO ALLCEM E ALLCEM CORE COM AS PONTAS DE AUTOMISTURA INTRA-CANAL.

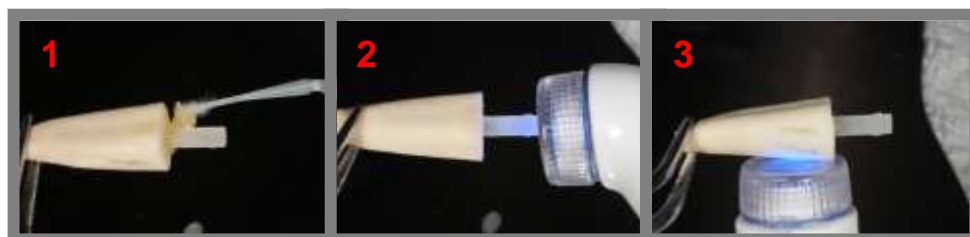


FIGURA 11 – REMOÇÃO DOS EXCESSOS DE CIMENTO (1), FOTOPOLIMERIZAÇÃO DO PINO (2) E DA FACE DISTAL (3).

No grupo **G3** foi confeccionado o pino anatômico que foi realizado em três etapas. A primeira foi o preparo do pino para o reembasamento que consistiu no

condicionamento com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos, lavados, secos, e silanizados por 2 minutos. A seguir foi aplicado o sistema adesivo Âmbar® e fotopolimerizado por 20 segundos em cada face. Na segunda etapa, que consistiu no reembasamento, o canal radicular foi isolamento com lubrificante hidrossolúvel KY® (Johnson & Johnson), aplicado com ajuda de um pincel microbrush. A seguir resina composta microhíbrida Tetric Ceram (Ivoclar Vivadent, Schaan/ Liechtenstein) foi acomodada sob o pino, levando o conjunto pino/resina no interior do canal radicular, até o pino atingir o comprimento estabelecido. O excesso de resina que fluiu para a parte coronária foi removido com auxílio de uma espátula (FIGURA 12).



FIGURA 12 – REEMBASAMENTO DO CANAL RADICULAR.

A parte coronária foi fotoativada por 3 segundos para a resina manter a posição. O pino reembasado foi gentilmente removido 1 a 2 mm sendo então reposicionado, seguindo de fotoativação por mais 5 segundos. Este procedimento foi realizado cerca de 3 a 4 vezes até ser observado que o conjunto pino/resina permitia a remoção do interior do canal radicular sem deformar-se. Em seguida o pino reembasado foi removido e em cada face foi realizada fotoativação por 20 segundos (FIGURA 13).

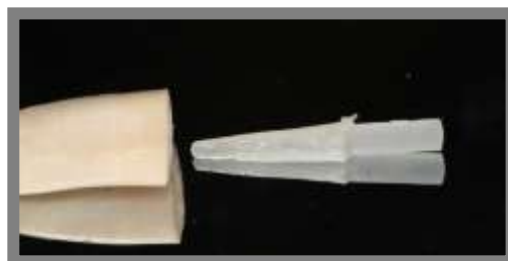


FIGURA 13 – ASPECTO FINAL DO PINO DE FIBRA DE VIDRO ANATÔMICO.

A terceira etapa consistiu na cimentação. Os pinos anatômicos foram lavados com jatos de ar/água para remover completamente o isolante, seguido do condicionamento com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos, lavando com spray de ar/água por 15 segundos e secos com jatos de ar (FIGURA 14). O sistema adesivo Âmbar® foi aplicado nos pinos e fotopolimerizado por 20 segundos em cada face (FIGURA 15).



FIGURA 14 – CONDICIONAMENTO ÁCIDO E LAVAGEM DO PINO COM SPRAY DE AR/ÁGUA.

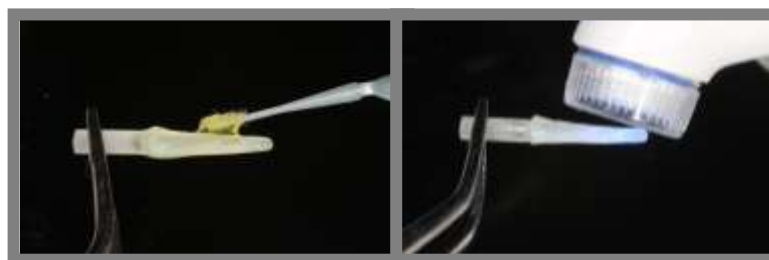


FIGURA 15 – APLICAÇÃO DO SISTEMA ADESIVO E FOTOPOLIMERIZAÇÃO.

Foi levada no interior dos canais uma pequena quantidade de cimento resinoso com pontas automistura intra-canal. Os pinos reembasados foram posicionados nos canais radiculares, o excesso que fluiu para a porção coronária foi removido com pincel microbrush e fotopolimerizados por 20 segundos em cada face. O primeiro local foi pelo próprio pino, seguindo-se pelas faces vestibular, lingual, mesial e distal (FIGURA 16).



FIGURA 16 – APLICAÇÃO DO CIMENTO RESINOSO (1), REMOÇÃO DOS EXCESSOS (2) E FOTOPOLIMERIZAÇÃO DO PINO ANATÔMICO (3).

Após 2 horas da cimentação dos pinos, os dentes foram mantidos umedecidos e armazenados individualmente em frascos plásticos.

Após 7 dias as amostras foram submetidas ao teste de tração em Máquina de Ensaio Universal (EMIC DL-3000), com célula de carga de 2.000 N para remoção dos pinos por meio de teste “pull out” (FIGURA 17 e 18). O programa de análise selecionado foi o Tesc versão 3.04.



FIGURA 17 - MÁQUINA DE ENSAIO UNIVERSAL (EMIC DL-3000).

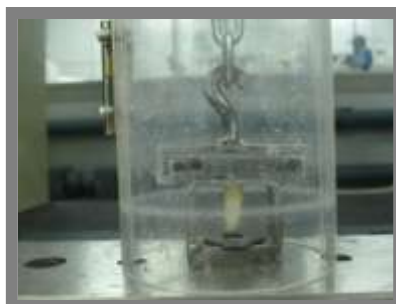


FIGURA 18 - AMOSTRA SUBMETIDA AO TESTE PULL-OUT.

4 RESULTADOS

A tabela 2 apresenta os valores de médias (MPa) e desvio-padrão para os grupos experimentais testados. A avaliação estatística dos grupos G1, G2 e G3, segundo o teste ANOVA, com nível de significância ($p < 0.05$) não revelou diferença estatística significativa para resistência à tração de pinos de fibra de vidro entre os grupos avaliados. Porém observa-se, numericamente, que para os grupos G1 e G2 os resultados de resistência à tração foram semelhantes, mas o grupo G3 apresenta resultado superior aos outros grupos.

TABELA 2 – VALORES MÉDIOS DE RESISTÊNCIA À TRAÇÃO (MPa) E DESVIO PADRÃO DOS GRUPOS G1, G2 E G3.

Grupo	Média (MPa)	Desvio Padrão	n
G1	409.9	±103.6	10
G2	395.6	±139.4	10
G3	450.9	±109.6	10

ANOVA ($p < 0.05$)

5 DISCUSSÃO

No presente estudo foi avaliada a resistência à tração de pinos de fibra de vidro pré-fabricados e anatomizados, cimentados com dois tipos de cimentos resinosos (AllCem® e AllCem Core®). Para as amostras foram utilizados dentes bovinos (incisivos inferiores). Eles são mais facilmente coletados, possibilitando a uniformização da idade, apresentam coroas dentais maiores e maior espessura de esmalte e dentina, sem lesões de cárie, além da redução do risco de transmissão de doenças infecto contagiosas (MUSSOLINO *et.al.*; 1998; YASSEN *et. al.*; 2011). Os dentes humanos são utilizados há muitos anos para avaliar materiais restauradores, entretanto, devido às questões bioéticas, de qualidade e de quantidade, os dentes bovinos têm sido cada vez mais empregados (DONG *et. al.*, 2013).

Com o surgimento da tecnologia adesiva, a procura por restaurações estéticas e livres de metal vem crescendo, e assim, o uso de pinos de fibra de vidro se consagrou como um interessante material alternativo para restaurar dentes tratados endodonticamente e com pouca estrutura coronária (FREEDMAN, 2001).

A retenção destes pinos é um fator crítico para o sucesso clínico, já que deve suportar as diferentes condições térmicas e mecânicas presentes na cavidade oral (LI & WHITE, 1999). A sua retenção nos canais radiculares depende da resistência adesiva entre o pino e o agente resinoso, bem como do agente resinoso com o espaço dentinário (AKGUNGOR & AKKAYAN, 2006). Sendo, a cimentação adesiva um dos aspectos mais importantes nas reabilitações com os pinos de fibra de vidro (PERDIGÃO *et. al.*, 2007).

Segundo Ferrari *et. al.*, (2009), enquanto a ligação da dentina coronária é mais confiável, vários fatores têm sido descritos para afetar a ligação intrarradicular de cimentos resinosos, tais como as características histológicas da dentina radicular, presença de camadas de smear layer, fatores clínicos negativos (mínima estrutura de dentina residual), incompatibilidades entre os adesivos e cimentos resinosos, fatores geométricos adversos, problemas de fotopolimerização dos materiais adesivos e inserção do cimento resinoso.

Técnicas adesivas e cimentos resinosos são utilizados para melhorar a ligação dos pinos, o que é necessário para o sucesso a longo prazo da restauração.

O sistema adesivo utilizado neste estudo foi o Âmbar® (FGM, Joinvile, SC, Brasil), que é o material indicado pelo fabricante do cimento resinoso AllCem® (FGM, Joinvile, SC, Brasil), sendo um sistema adesivo convencional de dois passos (5ª geração). Ele foi aplicado com um pincel microbrush, pois o mecanismo de ligação criado foi uniforme ao longo das paredes do canal radicular (VICHI *et. al.*, 2002).

De acordo com Perdigão (2010), a umidade da dentina, a sua espessura, e a presença da pressão da polpa, são variáveis extremamente importantes durante os procedimentos de ligação com outros materiais, especialmente quando testada a resistência de união de materiais adesivos, “*in vitro*”, com a intenção de simular as condições “*in vivo*”. Sendo que o objetivo final desta ligação é atingir uma adaptação íntima do material com o substrato dental.

Uma das conseqüências da técnica de aplicação do cimento resinoso é a formação de bolhas no interior do cimento e nas interfaces adesivas, criando imperfeições que podem reduzir a capacidade do cimento em reter o pino de fibra de vidro no interior do canal radicular e conseqüentemente influenciar na longevidade da restauração (D'ARCANGELO *et.al.*, 2007). As técnicas mais conhecidas são a inserção do cimento com auxílio de broca Lentulo, com aplicador tipo seringa, e inserção do cimento com o próprio pino de fibra de vidro.

Watske *et. al.*, (2008) mostraram, por meio de microscopia óptica, que a inserção do cimento resinoso com aplicadores tipo seringa reduz significativamente a área de bolhas quando comparado com a inserção do cimento pela técnica “convencional” com microbrush, o que pode reduzir a capacidade do cimento em reter o pino de fibra de vidro no interior do canal radicular e conseqüentemente influenciar na longevidade da restauração. Desta forma, utilizou-se ponta automix com pontas intracanal para levar o cimento em regiões de difícil acesso no espaço do pino ao invés de propulsor de lântulo, o que facilitou o procedimento da cimentação, pois evitou bolhas no cimento e aceleração de presa.

No presente trabalho, para poder levar o sistema adesivo em locais mais profundos do espaço do canal, utilizou-se de pincel microbrush fino e longo o que contribui para melhorar as propriedades do sistema adesivo.

Componentes orgânicos e inorgânicos residuais formam um smear layer de detritos sobre a superfície de dentina quando é preparado com uma broca ou outro instrumento, diminuindo, desta forma, a sua permeabilidade (LOTFI *et. al.*, 2012;

TURKER *et. al.*, 2012). Perdigão *et al.* (2007) observaram, em microscopia eletrônica de varredura (MEV), resíduos de guta-percha em preparos para pino, o que resultou na desunião da interface cimento-dentina e áreas de hibridização incompleta em todos os grupos.

Estudos anteriores têm enfatizado a importância da remoção da smear layer e formação da zona de interdifusão resina-dentina para melhorar a eficiência de ligação (TURKER *et. al.*, 2012). Vários ácidos orgânicos, instrumentos de ultrassom, e lasers têm sido utilizados para remover esta camada (TORABINEJAD *et. al.*,2003). Além da calibração para remover uma camada de dentina que foi afetada pelos procedimentos endodônticos, foi removido a smear layer com aplicação de ponta de ultra-som durante 30 segundos.

Os tratamentos de superfície são métodos comuns para melhorar as propriedades de adesão de um material, facilitando a retenção química e micro mecânica entre os diferentes constituintes. Dentre estas, o tratamento da superfície do pino com um agente de silanização é aconselhável para aumentar a adesão do cimento resinoso utilizado na cimentação dos pinos de vidro (GORACCI *et.al.*, 2005).

Goracci *et. al.*, (2005), em estudo para medir a adesão entre dois tipos de pinos de fibra de vidro (FRC Postec, Ivoclar-Vivadent; Light-Post, RTD, LP), com dois tipo de resinas flow, usadas como núcleo de preenchimento (Unifilflow, GC, UF; Ivoclar-Vivadent, TF), com ou sem aplicação de silano (Monobond S, Ivoclar-Vivadent, S) na superfície do pino,concluíram que a silanização foi estatisticamente significativa, aumentando a força de união entre pino e núcleo de preenchimento. Em contrapartida, Wrbas *et. al.*, (2007), não encontraram relevância clínica do uso de silano para aumentar a força de união dos pinos de fibra de vidro.

Em outro estudo para avaliar o efeito do pré-tratamento (silanização) na união de três tipos de fibras de vidro a quatro cimentos resinosos, Bitter *et. al.*, (2007), através de testes push-out, concluiu que a força de ligação foi afetada pelo tipo de pino, pelo cimento resinoso e pelo pré-tratamento. Sendo importante resaltar que os testes Push-out deste estudo resultaram em uma tensão de cisalhamento na interface entre o pino e o cimento, o que pode ser comparado ao estresse que ocorre em condições clínicas. No presente estudo o silano Prosil® (FGM, Joinville, SC, Brasil), foi aplicado, em temperatura ambiente, após a limpeza dos pinos de fibra de vidro com ácido fosfórico 37% durante 2 minutos.

Outra maneira de se conseguir aumentar a retenção é com a utilização do uso do pino de fibra anatomizado visando diminuir as quantidades excessivas de cimento que serviriam para substituir a estrutura dental perdida (CLAVIJO *et. al.*, 2006). Faria e Silva *et. al.*, (2009), após estudo para avaliar a retenção de pinos de fibra de vidro com e sem reembasamento, em 20 incisivos bovinos, concluiu que embora a ligação mais fraca na cimentação de pinos seja a interface entre cimento resinoso e dentina radicular, revestir o pino de fibra com resina composta melhora sua retenção. Este estudo esta em concordância com os achados da presente pesquisa, onde encontramos que G3 apresentou resultados superiores a G1 e G2.

Este é um procedimento clinico simples, no qual se obtém uma melhor adaptação do retentor às paredes do conduto radicular, uma vez que favorecem a justaposição do pino, reduzindo dessa forma a quantidade de cimento necessária para fixação, aumentando a retenção mecânica e conseqüentemente contribuindo significativamente para diminuir o estresse na interface adesiva durante a contração de polimerização.

Segundo Ohlmann *et. al.*, (2008), para simplificar os procedimentos clínicos relacionados aos pinos de fibra de vidro, pode-se fazer o uso de resinas de cura dual tanto para cimentação de pinos de fibra de vidro como para confecção de núcleo de preenchimento. Estas resinas são relativamente recentes no nosso mercado.

Poucos estudos foram realizados sobre o uso das resinas de preenchimento para cimentação de pinos. Rodig *et. al.*,(2010), em estudo com 116 dentes unirradiculares, que foram divididos em 16 grupos (n=10), avaliaram a resistência de união entre dois tipos de pinos de fibra (FRC Postec, Ivoclar, Vivadent e DT Light Post, VDW) cimentados com cimento resinoso (Variolink II, Ivoclar, Vivadent; Calibra, Dentsply, De Trey), e resina de preenchimento (Luxacore, DMG; Hamburgo, Alemanha), após diferentes tratamentos de superfície (jateamento, silanização e CoJet) para os terços coronário, médio e apical. As amostras foram processadas para o teste *push-out*, concluindo que a combinação de pino FRC Postec com tratamento CoJet e cimentação com Luxacore apresentaram maiores médias de resistência à tração (terço coronal 30.06 ± 6.94 MPa; médio 17.07 ± 4.51 Mpa e apical 8.17 ± 2.81 Mpa) que outros grupos, além de apresentar a vantagem de simplificar a técnica de cimentação e confecção de núcleo de preenchimento.

Putignano *et. al.* (2007), avaliaram, *in vitro*, a resistência de união da interface adesiva na cimentação entre um pino de fibra de quartzo, com diferentes sistemas adesivos, e cimentos resinosos. 30 dentes monorradiculares, extraídos e endodonticamente tratados foram divididos em três grupos (n=10). Após isso, os pinos de fibra de quartzo (DT Light-Post) foram cimentados com os respectivos materiais: grupo I: Prime & Bond NT + Self Cure Activator e Calibra como cimento; grupo II: Prime & Bond NT + Self Cure Activator e UniFil Core; grupo III: UniFil Bond em combinação com Unifil Core. As amostras foram processadas para o teste *push-out* e avaliação da força adesiva na interface dentina/cimento/ pino radicular. A força adesiva média obtida no grupo I foi 9.81 ± 5.40 MPa. Para o grupo II foi 12.06 ± 6.25 MPa, e 9.80 ± 5.01 MPa para o grupo III. Todos os materiais testados foram semelhantes em termos de proporcionar uma resistência satisfatória quando usado para cimentação de pinos de fibra. No entanto, Unifil Core pode ser vantajoso, já que ele também pode ser usado como um material de preenchimento do núcleo, o que simplifica os procedimentos clínicos.

Ohlmann *et. al.*, (2008), em estudo "*in vitro*", com 216 incisivos humanos extraídos por problemas periodontais e endodonticamente tratados, divididos em 18 grupos (n=12), separados de acordo com o tratamento de superfície do pino, sistema adesivo e material usado para cimentação do pino, concluíram, através do teste *push-out*, que a resina específica para núcleo de preenchimento Rebuilda DC – Voco com tratamento do pino com adesivo químico Rocatec (3M Espe, Seefeld, Germany) e sem pré-tratamento do canal dentinário, apresentou a força adesiva média mais significativa (15.4 ± 5.5 N/mm²). Podendo ser um método alternativo para cimentação de pinos de fibra de vidro. Esta diferença não foi observada no presente trabalho, apresentando resultado semelhante entre o cimento resinoso AllCem e o cimento de preenchimento AllCem Core.

Todos os trabalhos acima citados corroboram com o princípio de que o uso de resinas de preenchimento pra cimentação de pinos de fibra de vidro irá facilitar os procedimentos clínicos, prevenindo incompatibilidades entre os agentes de ligação com os cimentos resinosos, e por estas resinas apresentarem pontas de auto-mistura há diminuição de espaços vazios ao preencher o canal e por serem considerados resinas de preenchimento apresentam uma maior estabilidade na interface adesiva.

No presente estudo avaliamos o cimento resinos AllCem e AllCem Core, entretanto, não encontramos na literatura trabalhos que comparassem estes dois produtos, pois a resina Core foi recentemente introduzida no mercado. De acordo com o fabricante – FGM, Joinville, SC, Brasil – a principal diferença entre Allcem e Allcem Core está no fato de que Allcem Core apresenta partículas de carga especiais, que assumem as características de um espessante e possibilitam a determinação de um comportamento tixotrópico ideal, capaz de gerar uma redução da viscosidade do produto quando o mesmo é cisalhado ou submetido à pressão, e de mantê-lo estático quando tais forças são removidas. Esta tixotropia faz com que Allcem Core atinja uma viscosidade mais fluida para cimentação quando pressionado através de uma ponta de automistura ou espatulado, e que quando cessadas estas forças, o mesmo readquira sua viscosidade inicial, conferindo estática para a construção do núcleo de preenchimento, diferente do Allcem, que não é capaz de manter forma.

Os significantes valores no teste push-out para o grupo cimentado com resinas de preenchimento (anatomização do pino) pode ser atribuído aos poucos espaços ao longo da interface como resultado dos procedimentos de auto-mistura e da boa adaptação, característica dos materiais que apresentam maior fluidez (OHLMANN *et. al.*, 2008).

Ensaio mecânicos são utilizados para avaliação da resistência de união entre pino de fibra e dentina radicular sendo comparável ao estresse produzido em condições clínicas, bem como a análise das variáveis que podem interferir neste processo, dentre eles o de microtração, o de pull-out e o de push-out, sendo este último o mais usado (CASTELLAN & CARDOSO, 2011; CONIGLIO *et. al.*, 2010).

O teste de push-out fornece uma boa estimativa da resistência de união, porque a fratura ocorre paralelamente à interface dentina-adesivo. Além disso, o teste de push-out e pull-out, permite avaliar a contribuição da resistência ao atrito que é relevante para retenção do pino ao canal radicular (GORACCI *et.al.*, 2007). No entanto, existe a hipótese de que, usando o modelo push-out, o efeito de atrito contribua para a força de união do pino de fibra (RODIG *et. al.*, 2010). Já no teste de microtração, a preparação de amostras gera estresse na interface pino - raiz, resultando em falha prematura, comprometendo os resultados (FARIA E SILVA *et.al.*, 2009; GORACCI *et.al.*, 2007).

Selecionamos o teste pull-out pois caracteriza com precisão a interface pino-cimento, e com este teste diferentes combinações de cimentação de pinos de fibra de vidro são avaliados (GORACCI *et.al.*, 2007). A principal desvantagem é a falta de comparação da ligação em diferentes profundidades do canal radicular (CONIGLIO *et. al.*, 2010), porém, consegue-se uma fidelidade quanto ao que ocorre com mais frequência no interior do canal.

6 CONCLUSÃO

Acorde a metodologia empregada, pode-se concluir que:

- 1) A resistência à tração dos pinos cimentados com o cimento para confecção de núcleo de preenchimento, AllCem Core, foi semelhante a do cimento resinoso tradicional AllCem.
- 2) O sistema de reembasamento do pino de fibra de vidro com resina (anatomização) apresentou resultado superior aos grupos onde não foi reembasado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADANIR N.; BELLI S. **Stress analysis of a maxillary central incisor restored with different posts.** Eur J Dent 2007;2(1):67-71.
2. AKGUNGOR G.; AKKAYAN B. **Influence of dentin bonding agents and polymerization modes on the bond strength between translucent fiber posts and three dentin regions within a post space.** J Prosthet Dent. 2006 May;95(5):368-78.
3. AKSORNMUANG J.; FOXTON R.M.; NAKAJIMA M.; TAGAMI J. **Microtensile bond strength of a dual-cure resin core material to glass and quartz fibre posts.** J Dent. 2004 Aug;32(6):443-50.
4. BITTER, K.; NOETZEL, J.; NEUMANN, K.; KIELBASSA, A. M. **Effect of silanization on bond strengths of fiber posts to various resin cements.** Quintessence Int, v. 38, p. 121-128, 2007.
5. BOGERT, M. C. , BOSTON, D. W. **Use of an existing post to rerestore an endodontically treated tooth with a new post-and-core complex and crown: a case report.** Restorative Dentistry. v. 31, p. 129-132. 2000.
6. BOUDRIAS, P.; SAKKAL, S.; PETROVA, Y. **Anatomical post design meets quartz fiber technology: rationale and case report.** Compend Contin Educ Dent, v.22, n.4, p.337-348.
7. BOKSMAN L.; VAN AS G.A. **Clinical predictability using fiber posts.** Oral Health 2008;12-18.
8. BOKSMAN L.; HEPBURN A. B.; KOGAN E.; FRIEDMAN M.; RIJK W. **Fiber post techniques for anatomical root variations.** Dent Today. 2011 May;30(5):104, 106-11.
9. CASTELLAN C. S.; CARDOSO P. E. C. **Comparação dos ensaios de microtração, push-out e pull-out na avaliação na adesão entre pino de fibra e dentina radicular por meio da mensuração da resistência de união.** RPG Rev Pós Grad 2011; 18 (3): 127-33.
10. CLAVIJO, V. G. R.; SOUZA, N. C.; ANDRADE, M. F.; SUSIN, A. H. **Pinos anatômicos uma nova perspectiva clínica.** Dental Press Estét. Maringá, v.3, n. 3, p. 110-130, jul./ago./set. 2006.
11. CONIGLIO I.; MAGNI E.; CANTORO A.; GORACCI C.; FERRARI M. **Push-out bond strength of circular and oval-shaped fiber posts.** Clin Oral Investig; Oct 2011,15(5): 667-72.
12. D'ARCANGELO C.; D'AMARIO M.; DE ANGELIS F.; ZAZZERONI S.; VADINI M.; CAPUTI S. **Effect of Application Technique of Luting Agent on the**

- Retention of Three Types of Fiber-reinforced Post Systems.** J. Endod., Baltimore, v. 33, n. 11, Nov. 2007.
13. DONG C.C.; MCCOMB D.; ANDERSON J.D.; TAM L.E. **Effect of mode of polymerization of bonding agent on shear bond strength of autocured resin composite luting cements.** J Can Dent Assoc. 2003; 69 (4): 229-34.
 14. DUKE E. S. **New directions for posts in restoring endodontic treated teeth.** Compend, 2000, v. 2, p. 116-118.
 15. FARIA A.C.; RODRIGUES R.C.; DE ALMEIDA ANTUNES R.P.; DE MATTOS M.DA G.; RIBEIRO R.F. **Endodontically treated teeth: Characteristics and considerations to restore them.** J Prosthodont Res. 2011 Apr;55(2):69-74.
 16. FARIA-E-SILVA A.L.; PEDROSA-FILHO C. de F.; MENEZES M. de S.; SILVEIRA D.M.; MARTINS L.R. **Effect of relining on fiber post retention to root canal.** J Appl Oral Sci. 2009 Nov-Dec; 17(6):600-4
 17. FERRARI, M.; CARVALHO, C.A.; GORACCI, C.; ANTONIOLLI, F.; MAZZONI, A.; MAZZOTI, G.; CADENARO, M.; BRESCHI, L. **Influence of luting material filler content on post cementation.** J Dent Res 2009; 88: 951-6.
 18. FREEDMAN, G.A. **Esthetic post-and-core treatment.** Dent Clin North Am. 2001;45:103-6.
 19. GLAZER, B. **Endodontic post evolution: from metal to quartz (light-post by R.T.D.).** Oral Health. May, 2002. 43-45.
 20. GORACCI, C.; FABIANELLI, A.; SADEK, F.T.; PAPACCHINI, F.; TAY; F.R.; FERRARI, M. **The contribution of friction to the dislocation resistance of bonded fiber posts.** J Endod 2005; 31(8):608-12.
 21. HAYASHI, M.; SUGETA, A.; TAKAHASHI, Y.; IMAZATO, S.; EBISU, S. **Static and fatigue fracture resistances of pulpless teeth restored with post-cores.** Dent Mater. 2008 Sep; 24(9):1178-86.
 22. LI, C.Z.; WHITE, N.S. **Mechanical properties of dental luting cements.** J. Prosthet. Dent., v 81, n.5, p.597-609, 1999.
 23. LOFTI, M.; MOGHADDAM, N.; VOSOUGHHOSSEINI, S.; ZAND, V.; SAGHIRI, M. A. **Effect of duration of irrigation with sodium hypochlorite in clinical protocol of mtad on removal of smear layer and creating dentinal erosion.** J Dent Res Dent Clin Dent Prospect. 2012 summer; 6(3): 79–84.

24. MONDELLI, J. **Técnicas restauradoras para dentes com tratamento endodôntico.** Rev Dent Restaur, Bauru, v.1, n.3, p.97-162, Set.1998.
25. MONTICELLI F.; OSORIO R.; SADEK F.T.; RADOVIC I.; TOLEDANO M.; FERRARI M. **Surface treatments for improving bond strength to prefabricated fiber posts: a literature review.** Oper Dent. 2008; 33(3): 346-355.
26. MUSSOLINO Z.M; BORSATTO M.C.; TURBINO M.L. **Shear bond strength of na enamel sealant using components of a dental adhesive system.** Rev Odontol Univ São Paulo, São Paulo, v. 12, n. 4, Oct. 1998.
27. OHLMANN, B.; FICKENSCHER, F.; DREYHAUPT, J.; RAMMELSBERG, P.; GABBERT, O.; SCHMITTER, M. **The effect of two luting agents, pretreatment of the post, and pretreatment of the canal dentin on the retention of fiber-reinforced composite posts.** J Dent. 2008 Jan;36(1):87-92.
28. PERDIGAO J. **Dentin bonding-variables related to the clinical situation and the substrate treatment.** Dental materials, Minneapolis, v.26, p.24-37, 2010.
29. PERDIGÃO, J.; MONTEIRO, P.; GOMES, G.; SANTOS, V. **Restoring teeth with prefabricated fiber-reinforced resin posts.** Pract Proced Aesthet Dent. 2007 Jul; 19(6):359-64; quiz 365.
30. PERDIGÃO J.; GOMES G.; AUGUSTO V. **The effect of dowel space on the bond strengths of fiber posts.** J Prosthodont. 2007; 16(3):1 54-64.
31. PUTIGNANO A.; PODERI G.; CERUTTI A.; CURY A.; MONTICELLI F.; GORACCI C.; FERRARI M. **An in vitro study on the adhesion of quartz fiber posts to radicular dentin.** J.Adhes Dent. 2007 Oct;9(5):463-7.
32. REE, M.; SCHWARTZ R.S. **The endo-restorative interface: current concepts.** Dent Clin North Am. 2010; 54(2):345-374.
33. RÖDIG T.; NUSIME A. K.; KONIETSCHKE F.; ATTIN T. **Effects of different luting agents on bond strengths of fiber-reinforced composite posts to root canal dentin.**J Adhes Dent. 2010 Jun; 12(3):197-205.
34. TURKER S.A.; YILMAZ Z.; OZCELIK B.; GORDUYSUS M.; ALTUNDASAR E. **Effects of ultrasonically activated irrigants with or without surfactant on smear layer removal after post space preparation.** J Clin Exp Dent. 2012;4(5):e260-5.
35. TORABINEJAD M.; KHADEMI A. A.; BABAGOLI J.; CHO Y.; JOHNSON W.B.; BOZHILOV K.; KIM J .; SHABAHANG S. **A new solution for the removal of the smear layer.** J Endod. 2003 Mar;29(3):170-5.

36. VICHI A, GRANDINI S, FERRARI M. **Comparison between two clinical procedures for bonding fiber posts into a root canal: a microscopic investigation.** J Endod. 2002 May;28(5):355-60.

37. WATZKE R.; BLUNCK U.; FRANKENBERGER R.; NAUMANN M. **Interface homogeneity of adhesively luted glass fiber posts.** Dent Mater. 2008 Nov;24(11):1512-7.

38. WRBAS K.T.; ALTENBURGER M.J.; SCHIRRMEISTER J.F.; BITTER K.; KIELBASSA A.M. **Effect of adhesive resin cements and post surface silanization on the bond strengths of adhesively inserted fiber posts.** J Endod. 2007 Jul;33(7):840-3.

39. YASSEN G.H.; PLATT J.A.; HARA A.T. **Bovine teeth as substitute for human teeth in dental research: a review of literature.** J Oral Sci. 2011 Sep; 53(3):273-82.

