

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

Fernanda Assis da Mata

**EFEITO DE DOIS MATERIAIS CIMENTANTES NA RESISTÊNCIA
ADESIVA DE PINOS PRÉ-FABRICADOS**

Belo Horizonte

2014

Fernanda Assis da Mata

**EFEITO DE DOIS MATERIAIS CIMENTANTES NA RESISTÊNCIA
ADESIVA DE PINOS PRÉ-FABRICADOS**

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito para obtenção do Grau de Especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. Dra Maria Ilma de Souza G. Côrtes

Co- orientador: Prof. Luís Fernando dos Santos Alves Morgan

Belo Horizonte

2014

Dedico esse sonho realizado, aos meus pais, pois sem o seu amor incondicional esse importante passo não seria dado com tanta segurança e entusiasmo.

Dedico também a realização desse importante sonho àquele que sempre esteve ao meu lado, meu companheiro, meu amigo e meu porto seguro, Charles.

AGRADECIMENTOS

À Deus que sempre me deu força para viver a vida com alegria e amor.

À minha família, meu alicerce.

Ao meu orientador Prof. Luis Fernando Morgan pelas orientações, motivação, confiança, apoio e por estar sempre disponível durante a realização desse trabalho.

À minha orientadora Prof.^a Maria Ilma Côrtes pelo entusiasmo e pelo carinho em todos os momentos.

À todas as professoras do curso: Maria Ilma, Kátia, Sandra, Juliana e Patrícia pelos valiosos ensinamentos, incentivos e confiança.

Às secretárias Cris e Márcia pelo zelo e carinho.

Aos colegas de curso, em especial Danilo, Liliane e Simara pelos momentos de descontração e amizade.

À Camila pela parceria durante a realização dos trabalhos.

Aos pacientes, em especial ao Charles e à Josiane, pela confiança.

Aos amigos de consultório, pelo incentivo durante todo o curso.

Aos Enes, amigo desde a época de graduação que virou um irmão e que torce muito pelo meu sucesso.

"Agora sei a metade das coisas que julgava saber quando tinha 18 anos."

Pablo Picasso

RESUMO

O sucesso do tratamento endodôntico e restaurador está vinculado à devolução da função e estética ao elemento dental. A escolha do agente cimentante e do tipo de pino têm influência na longevidade da restauração final. O objetivo do trabalho foi comparar a força adesiva do cimento à base de ionômero de vidro com a do cimento resinoso auto-adesivo. A análise de ANOVA realizada para comparação individual entre os três terços do mesmo cimento, CIV ou resinoso, não mostraram diferenças estatisticamente significantes na resistência adesiva ($p < 0,05$). Já as análises comparativas entre os dois cimentos para cada terço separadamente demonstraram que o cimento resinoso apresentou maiores valores que os do cimento ionomérico, e que estas diferenças foram estatisticamente significativas para a resistência adesiva ($p < 0,05$). Com base nesses resultados, recomenda-se o uso do cimento autopolimerizável por apresentar apenas uma etapa de trabalho, não necessitando de pré tratamento da dentina intraradicular nem da fotopolimerização. Tendo em vista que os dois materiais possuem composições, características e custos diferentes, mas apresentam basicamente a mesma simplicidade de técnica, concluiu-se que o cimento resinoso autoadesivo apresentou melhor resultado quando comparado ao cimento de ionômero de vidro.

Palavras-chave: Pinos pré-fabricados, cimento e adesão.

ABSTRACT

The success of the endodontic and restorative treatment is bounded to the return of the function and esthetics of the dental element. The choice of luting agent and the type of pin will influence the longevity of the final restoration. The objective of this study was to compare the adhesive strength of the cement-based glass ionomer cement with self-adhesive resin cement. The ANOVA analysis, performed for an individual comparison between the three thirds of the same cement, GIC or resin, showed no significant statistical differences in bond strength ($p < 0.05$). In the comparative analysis between the two cements, each third separately showed that the resin cement have higher values than those of glass ionomer cement, and that these differences were statistically significant for the bond strength ($p < 0.05$). The use of self-curing cement is recommended because it has only one step, requiring no pre-treatment of root dentin or intra photopolymerization. The two materials have different compositions, characteristics and costs, but basically, they have the same simple technique. It was concluded that the self-adhesive resin cement showed better results when compared to glass ionomer cement.

Keywords: Posts prefabricated, cement and adhesive.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVO	11
3 MATERIAIS E MÉTODOS	12
3.1 Avaliação da resistência adesiva	13
3.2 Padrão de emissão de luz do aparelho	15
3.3 Análise estatística	15
4 RESULTADOS	16
5 DISCUSSÃO	17
6 CONCLUSÕES	19
REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

A atenção dada aos procedimentos realizados após a conclusão do tratamento endodôntico tem impacto sobre o prognóstico de dentes desvitalizados, pois além de restabelecer a forma e função dos dentes, a realização do procedimento restaurador pode diminuir a passagem de microorganismos e seus derivados para a região apical da raiz e também no osso alveolar, eliminando, portanto, uma potencial causa de falhas no tratamento. O tratamento restaurador é de extrema importância para a determinação do sucesso a longo prazo do tratamento endodôntico (SLUTZKY-GOLDBERG *et al.*, 2009). O sucesso do tratamento endodôntico e restaurador está vinculado à devolução da função e estética ao elemento dental. A colocação de pinos e a reconstrução coronária reintegram-no a função mastigatória (SILVA *et al.*, 2007).

Existe uma grande variedade de técnicas para a restauração de dentes tratados endodônticamente. A quantidade e a qualidade do remanescente dentário são fatores que irão nortear a conduta para selecionar o tratamento restaurador (SHILLINGBURG; HOBBS, 1998)

Um dos tratamentos para a reabilitação de dentes despulpados é descrito pela literatura como sendo a colocação de pino intrarradicular associado a confecção de núcleo de preenchimento e restauração direta ou indireta. Os pinos de fibra intrarradiculares associados aos núcleos são indicados, quando o remanescente de tecido dentário sadio não oferecer apoio, estabilidade e retenção adequadas para a restauração (ALBUQUERQUE *et al.*, 2003).

A retenção do pino de fibra depende da união pino / material cimentante e material cimentante / dentina (AKGUNGOR; AKKAYAN, 2006). Um tipo de falha frequente é o deslocamento do pino devido a falha na união material cimentante / dentina radicular (GOMES *et al.*, 2011; KIM *et al.*, 2009;).

No que tange a cimentação desses pinos existe uma grande variedade de técnicas empregando diferentes materiais. Inicialmente utilizava-se cimentos à base de fosfato de zinco, porém estes possuem um módulo de elasticidade diferente dos pinos

de fibra e do dente. Sendo assim, os materiais a base de resina, ganharam espaço nestes procedimentos (NAUMANN *et al.*, 2008)

Em relação aos cimentos resinosos, três são os tipos quanto ao modo de polimerização: autopolimerizáveis, fotopolimerizáveis e os de dupla polimerização (SOUZA JR.; SANTOS, 2002). Utilizar cimentos que dependem da luz parece não ser adequado para a região intrarradicular. Estudos prévios revelaram que a quantidade de energia luminosa transmitida depende do tipo de pino (KIM *et al.*, 2009) e que, para todos eles há uma redução significativa da quantidade de luz transmitida à medida que a profundidade aumenta (MORGAN *et al.*, 2008).

Entretanto, a utilização de cimentos resinosos convencionais, que exigem os passos prévios de condicionamento ácido e aplicação de sistema adesivo tornou complexa a técnica para a cimentação dos pinos de fibra possibilitando dessa forma a inclusão de erros nos diversos passos operatórios (GOMES *et al.*, 2011; MORGAN *et al.*, 2008).

Outro aspecto a ser considerado é que a força de união entre os adesivos/cimentos e a dentina radicular diminui com o passar do tempo (BERIAT *et al.*, 2009; CERUTTI *et al.*, 2011).

Nesse sentido o uso de cimento de ionômero de vidro tem sido investigado. Ao contrário dos cimentos resinosos convencionais este material apresentou um aumento da retenção de pinos de fibra devido ao seu efeito retentivo na região intrarradicular devido a sua expansão higroscópica (CURY *et al.*, 2006).

Recentemente cimentos resinosos auto-adesivos tem sido estudados e indicados para cimentação dos pinos de fibra. Sua indicação é justificada pela simplicidade da técnica o que implica em menor possibilidade de erros do operador (GOMES *et al.*, 2011).

2 OBJETIVO

Comparar a resistência adesiva ao deslocamento por extrusão de dois cimentos, sendo um à base de ionômero de vidro e o outro, um do cimento resinoso auto-adesivo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Um pino de fibra de vidro translúcente e dois cimentos foram utilizados para este estudo (QUADRO 1).

Quadro 1 – Descrição do pino e dos cimentos utilizados

Pino	Fabricante/Lote	Tipo	Composição Química
White Poste DC	FGM Produtos Odontológicos (Brasil)/140410	Translúcente	Fibra de vidro (80% ± 5), resina epóxica (20% ± 5), sílica, silano e promotores de polimerização.
Cimento resinoso			
Rely-X	3M ESPE	Auto-adesivo	Partículas de vidro iniciadores; sílica em pó
Unicem	(USA)/366659	Cura dual	Pirimidina, hidróxido de cálcio, compost de peróxido e pigmento; Líquido ácido fosfórico metacrilato ester, dimetacrilato, acetato, estabilizador e iniciador.
Riva Luting	SDI (Austrália)	Auto-cura	Ácido poliacrílico 15%; ácido tartárico 10%; ingrediente “ <i>balance</i> ” 75%. É um cimento à base de ionômero de vidro reforçado com resina. Não contém Bisfenol A ou derivados.

3.1 Avaliação da resistência adesiva

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal – CETEA da UFMG, protocolo 19/2010. Foram utilizados 16 incisivos bovinos que foram examinados para a verificação de defeitos aparentes, selecionados e armazenados em solução de timol a 0,1%.

Os dentes tiveram a coroa seccionada por uma máquina de cortes precisos (Isomet 1000 Buehler), determinando a altura radicular padrão de 19 mm.

Assim como Wang *et al.*, 2008 (12), o preparo dos canais radiculares foi padronizado por brocas de número 3 (Gates-Glidden, Dentsply Maillefer AS, Ballaigues, Switzerland). O objetivo desse estudo foi simular um canal tratado endodonticamente e criar espaço para cimentação do pino de fibra, e não, criar uma formatação visando a desinfecção do canal radicular. Por esse motivo não se utilizou o sistema de instrumentação e sim brocas de Gattes-Glidden e de Largo.

Os condutos foram obturados pela técnica de condensação lateral e o cimento utilizado foi livre de eugenol (Sealer 26, Dentsply international, Inc.).

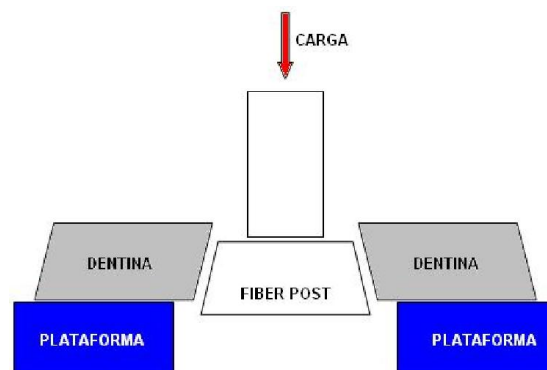
As raízes tratadas endodonticamente foram armazenadas em água destilada estéril por uma semana. Após este período as raízes tiveram o espaço do pino preparado com 14 mm de profundidade por brocas de largo (Dentsply Maillefer AS, Ballaigues, Switzerland) números 1, 2 e 3, e a respectiva broca para formatação do canal que acompanha o pino utilizado. Foram confeccionados dois grupos (N=8). Grupo 1 (G1) utilizou o cimento de CIV e grupo 2 (G2) utilizou o cimento resinoso auto-adesivo. Ambos os cimentos possuem apresentação comercial em cápsulas. Após a manipulação em triturador mecânico – amalgamador Ultramat da SDI - foram inseridos diretamente dentro do conduto radicular por suas respectivas pontas específicas para inserção intrarradicular. Os espécimes foram armazenados em água destilada estéril à temperatura ambiente por sete dias.

Após 14 dias da cimentação dos pinos, as raízes foram incluídas em resina acrílica Duralay (Reliance, Dental Mfg. Co., Worth, IL, EUA) contida por tubos de PVC (policloreto de vinila) e foram seccionadas pela máquina de cortes precisos (Isomet

1000, Buehler, EUA) transversalmente ao seu eixo longitudinal, a partir da borda cervical, em 6 discos de um milímetro cada, sendo os dois discos do terço cervical(TC) a 3,0 e 4,0 mm, terço médio (TM) 7,0 e 8,0 mm e terço apical (TA) a 11,0 e 12,0 mm. Os discos foram devidamente identificados e armazenados em água destilada por 7 dias à temperatura ambiente.

A área adesiva em mm^2 de todos os discos foi calculada com o auxílio de um microscópio óptico (Mitutoyo, TM, Suzano, SP, Brasil) e o paquímetro digital (Mitutoyo, Digimatic Caliper, Suzano, SP, Brasil). A fórmula para o cálculo de área utilizada foi: $\pi (R + r)[(h^2 + (R - r)^2)^{0.5}]$, onde $\pi = 3.14$, R representa o raio maior em milímetros (mm), r- raio menor (mm),e h- altura do disco (mm).

Os espécimes foram submetidos então a cargas compressivas sobre o pino no sentido apico-cervical do eixo longitudinal do dente junto à máquina de ensaio universal (AG-I, Shimadzu Autograph, Brasil) com velocidade de 0,5mm/min, até o momento do deslocamento.



Os resultados obtidos em ensaio mecânico por extrusão (push-out) em Newton (N) foram transformados para Megapascal (MPa) segundo Darcangelo et al., 2008. A fórmula que converte os valores de (N) para (MPa) foi: $\text{Newton}/\text{mm}^2 = \text{Megapascal}$.

Os resultados foram submetidos à análise estatística pelo teste de ANOVA seguida de Tukey's ao nível de 95% de confiança ($P < 0,05$).

3.2 Padrão de emissão de luz do aparelho

O aparelho fotopolimerizador utilizado para as duas avaliações foi o Curing Light 2500 3M ESPE. De acordo com outros autores o padrão de emissão da intensidade luminosa (IL) de aparelhos com lâmpada halógena não é uniforme. Assim, para estabelecer uma relação confiável entre a intensidade de luz emitida e a transmitida pelos pinos, foi realizado o pré-aquecimento do aparelho antes de cada terço de cada pino. O pré-aquecimento foi padronizado por cinco ciclos de ativações por 60 segundos com descanso de 1 minuto e 30 segundos, tempo necessário para que o sistema de refrigeração se desligasse automaticamente.

3.3 Análise estatística

Os resultados foram submetidos à análise pelo teste de ANOVA seguida do teste de normalidade Shapiro-Wilk ao nível de 95% de confiança ($P < 0,05$).

4 RESULTADOS

As análises de ANOVA realizadas para comparação individual entre os três terços do mesmo cimento, CIV ou resinoso, não mostraram diferenças estatisticamente significativas na resistência adesiva ($p < 0,05$). Já as análises comparativas entre os dois cimentos para cada terço separadamente mostrou que o cimento resinoso apresentou os maiores valores quando comparados aos do cimento ionomérico, e que estas diferenças foram estatisticamente significativas.

Tabela 1 - Desempenho dos cimentos em cada terço do dente

Cimento/terço	TC	TM	TA	Total
CIV	4.89±1.49Aa	7.62±2.4 Aa	7.81±2.3 Aa	6.69±2.44 A
UNICEM	14.37±2.5 Bb	12±2.66 Bb	13.37±3.85 Bb	13.25 ±3.14 B

Letras diferentes sinalizam diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$). Letras maiúsculas comparam os valores das colunas e letras minúsculas comparam os valores das linhas.

5 DISCUSSÃO

A restauração de dentes tratados endodonticamente sempre representou um desafio para a odontologia restauradora. A estrutura desses dentes se torna rígida, menos resiliente e mais susceptível às fraturas. Os pinos de fibra representam, cronologicamente, a última solução proposta para a reconstrução de dentes com tratamento endodôntico radical (FEUSER *et al.*, 2005). Eles têm sido largamente utilizados, pois auxiliam na retenção do núcleo de preenchimento ao conduto radicular, possibilitando o suporte e a retenção da coroa que será confeccionada posteriormente (ALBUQUERQUE *et al.*, 2003).

Os pinos de fibra de vidro destacam-se por apresentarem propriedades mecânicas próximas às da estrutura dentária, especialmente o módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, possibilitando uma melhor distribuição de stress ao remanescente dentário (ASMUSSEN *et al.*, 1999; ALBUQUERQUE *et al.*, 2003; FARIA; SILVA *et al.*, 2007).

A simplicidade da técnica em procedimentos menos complexos com, um menor número de passos operatórios e sessões clínicas são vantagens descritas para os pinos pré-fabricados (MORGAN *et al.*, 2008; GOMES *et al.*, 2011).

Segundo Cury *et al.* (2006), o uso de cimentos adesivos convencionais na adesão desses pinos à dentina intrarradicular é dificultada por algumas condições inerentes ao próprio canal radicular como o acesso restrito ao substrato de ligação que torna os procedimentos adesivos tecnicamente mais exigentes. Ainda segundo ele, a integridade da camada híbrida é um desafio devido a sua capacidade limitada de dissipar tensões gerando a contração de polimerização.

Considerando esse fator, esse estudo comparou o cimento à base de resina auto-adesivo com o cimento de ionômero de vidro, uma vez que os dois têm sido sugeridos como alternativas para a cimentação, por se tratar de dois materiais que apresentam basicamente a mesma simplicidade de técnica e boa adesão à dentina radicular (GOMES *et al.*, 2011; PEDREIRA *et al.*, 2012). À favor do ionômero de vidro podemos citar o baixo custo. Entretanto, os cimentos resinosos possuem

características superiores aos inoméricos (GOMES *et al.*, 2011), fato este que justifica parcialmente os resultados aqui encontrados.

O presente estudo constatou que, entre os três terços - cervical, médio e apical – para o mesmo cimento, seja ele o cimento de ionômero de vidro ou resinoso auto-adesivo, não houve diferenças estatisticamente significativas na resistência adesiva.

Este dado vai de encontro com o resultado obtido no estudo de Akgungor e Akkaya (2006) em que os espécimes que utilizaram o sistema auto-adesivo demonstraram semelhança de valores de resistência de união independente da região, seja cervical, média ou apical. Por não haver influência da luz (MORGAN *et al.*, 2008) a polimerização ocorreu de modo homogêneo.

Já nas análises comparativas entre os dois cimentos em cada terço separadamente nossos resultados demonstraram que o cimento resinoso apresentou os maiores valores quando comparado ao do cimento ionomérico.

O fato que pode justificar esse resultado é a retenção do cimento resinoso auto-adesivo ter, de acordo com Gomes *et al.* (2011), retenção micromecânica e adesão química pela união do cimento auto-adesivo pela hidroxiapatita.

O mecanismo que explica a adesão do cimento de ionômero de vidro, conforme Cury *et al.* (2006), baseia-se na expansão higroscópica, ou seja há uma expansão do cimento com o decorrer do tempo, que aumenta a sua adesão à parede. O fator desfavorável quando comparados aos cimentos resinosos, fica por conta de que a força coesiva ionômero / ionômero fica comprometida devido a sua baixa resistência à tração.

Uma limitação do presente trabalho é que os corpos de provas não foram submetidos à termociclagem, o que simularia no dente ambiente bucal a médio e longo prazos. Por isso sugerem-se novos trabalhos que incorporem o teste de termociclagem visando, além disso, simular a resistência ao deslocamento dos pinos cimentados após 6, 12 e 18 meses.

6 CONCLUSÕES

O cimento resinoso auto-adesivo apresentou melhor resultado quando comparado ao cimento de ionômero de vidro para a cimentação de pinos de fibra de vidro. Sendo assim, recomenda-se o uso do cimento auto-adesivo pela simplicidade da técnica e bons resultados ao deslocamento por extrusão. O uso do cimento de ionômero de vidro pode ser o de segunda escolha quando o fator custo for limitante.

REFERÊNCIAS

AKGUNGOR, G.; AKKAYAN, B. Influence of dentin bonding agents and polymerization modes on the bond strength between translucent fiber post and three dentin regions within a post space. *J. Prosthet. Dent.*, v. 95, p. 368-387, Aug. 2006.

ALBUQUERQUE R. C.; *et al.* Stress analysis of an upper central incisor restored with different posts. *J. Oral Rehabil.*, v. 30, p. 936-943, Set. 2003.

ASMUSSEN, E.; PEUTZFELDT, A.; HEITMANN, T. Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. *J. Dent.*, v. 27, p. 275-278, Jun. 1999.

BERIAT, N. C., *et al.* Time-dependent conversion of a methacrylate-based sealer polymerized with different light-curing units. *J Endod.*, v. 23, n. 5, Mar. 2009

CERUTTE, F. *et al.* Degree of conversion of dual-cure resins light-cured through glass-fiber posts. *Am. J. Dent.*, v. 24, n. 1, p. 8-12, Feb. 2011.

CURY, A. H., *et al.* Effect of hygroscopic expansion on the push-out resistance of glass ionomer-based cements used for the luting of glass fiber posts. *J. Endod*, v. 32, n. 6, p. 537-540, Jun. 2006.

FARIA-E-SILVA, A. L. *et al.* Adhesion strategy and early bond strengths of glass-fiber posts luted into root canals. *Braz. Oral Res.*, v. 26, v. 5, p. 485-487, Set./Oct. 2012.

FARIA-E-SILVA, A. L. *et al.* Kinetics of conversion of two dual-cured adhesive systems. *J. Endod.*, v. 34, p. 1115-1118, Dez. 2007.

FEUSER, L.; ARAUJO, E.; ANDRADA, M. A. C. Pinos de fibra - escolha corretamente. *Arq. Odontol.*, v. 14, n. 3, p. 192-272, Jul./Set. 2005.

GOMES, G. M.; *et al.* Regional Bond strengths to root canal dentin of fiber posts luted with three cementation systems. *Braz. Dent.*, v. 22, n. 6, Out. 2011.

KIM, Y. K. *et al.* Degree of conversion of dual-cured resin cement light-cured through three fibre posts within human root canals: an ex vivo study. *Int Endod J*, v.42, n 8, p.667-74, Aug. 2009.

MORGAN, L. F. S. A. *et al.* Light transmission through translucent fiber posts. *J. Endod.*, v. 34, p. 299-302, Set. 2008.

NAUMANN, M. *et al.* Is adhesive cementation of endodontic posts necessary? *J. Endod.*, v. 34, p. 1006-1010, Jun. 2008.

PEDREIRA, A. P. R. V. *et al.* Microhardness of resin cements in the intraradicular environment: Effects of water storage and softening treatment. *Dent. Mater.*, v 27, p. 1-9, Jan. 2009.

SHILLINGBURG, H. T.; HOBBO, S. *Fundamentos de prótese fixa*. 3. ed. São Paulo: Quintessence, 472 p. 1998.

SILVA, A. L. F. *et al.* Effect of the adhesive application mode and fiber post translucency on the push-out bond strength to dentin. *J. Endod.*, v. 33, p. 1078-1073, Out. 2007.

SILVA, A. L. F. *et al.* Influence of fiber-post translucency on the degree of conversion of a dual-cured resin cement. *J. Endod.*, v. 33, p. 303-305, Jun. 2007.

SLUTZKY-GOLDBERG, I. *et al.* Current opinions concerning the restoration of endodontically treated teeth: basic principles. *Int. J. Dent.*, v. 23, n. 7, Set. 2009.

SOUZA JR., J. A.; SANTOS, P. H. Pinos pré-fabricados e sua cimentação: artigo de revisão. *Robrac*, v.11, n32, p.42-45, Out. 2002.

WANG, VJJ.; CHEN, YM.; YIP, KHK.; SMALES, RJ.; MENG, QF., CHEN L. Effect of two fiber post types and two luting cement systems on regional post retention using the push-out test. *Dent Master.*, v. 24, p 372-77, Dez. 2008