

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

KARINA DA SILVA MENEZES  
LUCIANA FANTINEL RUIZ

AVALIAÇÃO DO EFEITO DE DIFERENTES CIMENTOS ENDODÔNTICOS NA  
RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO CIMENTADOS POR  
DOIS CIMENTOS RESINOSOS

Porto Alegre  
2013

KARINA DA SILVA MENEZES  
LUCIANA FANTINEL RUIZ

AVALIAÇÃO DO EFEITO DE DIFERENTES CIMENTOS ENDODÔNTICOS NA  
RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO CIMENTADOS POR  
DOIS CIMENTOS RESINOSOS.

Trabalho de Conclusão de Curso a ser apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de cirurgião-dentista.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Herrmann Coelho -  
de - Souza

Porto Alegre  
2013

### **CIP – Catalogação na Publicação**

Menezes, Karina da Silva

Avaliação do efeito de diferentes cimentos endodônticos na resistência de união de pinos de fibra de vidro cimentados por dois cimentos resinosos / Karina da Silva Menezes, Luciana Fantinel Ruiz. – 2013.

45 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Curso de Graduação em Odontologia, Porto Alegre, BR-RS, 2013.

Orientador: Fábio Herrmann Coelho de Souza

1. Cimentos. 2. Endodontia. 3. Odontologia. I. Ruiz, Luciana Fantinel. II. Souza, Fábio Herrmann Coelho de. III. Título.

## **AGRADECIMENTO ESPECIAL**

Aos nossos familiares, que nos deram o apoio necessário e nos conduziram até aqui.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a Deus, por nos dar a força necessária nos momentos mais difíceis.

Agradecemos à Universidade Federal do Rio Grande do Sul por nossa formação em nível de graduação.

Ao professor Fábio Herrmann Coelho-de-Souza, pela paciência e dedicação durante a orientação deste trabalho, pelos ensinamentos e pela confiança em nós depositada.

Agradecemos ao LAMAD e ao Laboratório de Cariologia pelo acesso aos equipamentos.

Agradecemos à amiga Priscila Barcellos, pela contribuição na cimentação dos corpos de prova.

À Fernanda Fantinel Ruiz, por nos conduzir ao município de Glorinha e auxiliar durante as exodontias nas mandíbulas de bovinos.

À Carmen Terezinha Fantinel e José Zini Ruiz, pelo apoio e incentivo.

À equipe do Frigorífico Dois Irmãos, por nos receberem tão bem na roda de chimarrão e por nos fornecerem as amostras necessárias para a realização de nossa pesquisa.

Ao Matheus Metz, pelo apoio constante durante a realização deste trabalho.

À Andréia Piccinin, responsável pela revisão do resumo em língua inglesa.

À Teresinha Menezes, pelas orações e pelo incentivo.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram, torceram ou rezaram por nós.

“Só sabemos com exatidão quando sabemos pouco; à medida que vamos adquirindo conhecimentos, instala-se a dúvida.”

Goethe

## RESUMO

MENEZES, Karina da S.; RUIZ, Luciana F. **Avaliação do efeito de diferentes cimentos endodônticos na resistência de união de pinos de fibra de vidro cimentados por dois cimentos resinosos**. 2013. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

Não há um consenso no meio acadêmico em relação aos fatores que podem influenciar na qualidade da adesão dos pinos de fibra de vidro à estrutura dentinária radicular. Em razão disso, é que o presente estudo tem por objetivo avaliar a influência de diferentes cimentos endodônticos na resistência de união de pinos de fibra de vidro proporcionada por dois cimentos resinosos (convencional e autoadesivo), através do teste de push-out. Uma amostra de 80 dentes bovinos (incisivos inferiores) foi dividida em 4 grupos compostos por 20 dentes cada. Os dentes tiveram seus condutos tratados endodonticamente, sendo utilizado Digluconato de Clorexidina 0,12% como solução irrigadora. Os cimentos obturadores foram: Grupo I: a base de óxido de zinco e eugenol (Endofill); Grupo II: de base resinosa (AH plus); Grupo III: a base de MTA (Fillapex) e Grupo IV: controle, apenas guta-percha. Os condutos foram desobturados restando 4 mm de material obturador na região apical. Após o preparo dos pinos, 10 elementos de cada grupo foram submetidos à cimentação com cimento resinoso convencional (Relyx ARC) e os outros 10 ao cimento autoadesivo (Relyx U200). Em seguida, os espécimes foram submetidos a cortes transversais de 2mm para a avaliação do teste de push-out (velocidade de deslocamento: 1mm/min) e análise de microscopia estereoscópica para verificação dos padrões de fratura. Os dados foram tabulados e submetidos à análise estatística através dos testes Kruskal – Wallis e Qui<sup>2</sup> com níveis de significância de 5%. Houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo 1A (Relyx Endofill) em relação aos demais grupos ( $p = 0,043$ ). Não se encontrou diferenças estatisticamente significativas para a resistência de união entre os diferentes terços radiculares para todos os cimentos empregados ( $p > 0,05$ ). A análise dos padrões de fratura para o cimento Relyx ARC não demonstrou diferenças entre os grupos de cimentos endodônticos ( $p = 0,619$ ), sendo que para todos eles as fraturas concentraram-se no padrão adesiva cimento-dentina. Para o cimento Relyx U200, houve diferença significativa entre os grupos de cimentos endodônticos ( $p = 0,015$ ), sendo que todos os grupos concentraram suas fraturas no padrão adesiva cimento-dentina, e o grupo 2B (U200 AH Plus) demonstrou um número maior de fraturas do tipo coesiva da dentina. O cimento endodôntico Endofill interferiu na resistência de união dos pinos cimentados com cimento resinoso convencional (Relyx ARC). Os diferentes cimentos endodônticos empregados não influenciaram na resistência de união dos pinos cimentados com cimento resinoso autoadesivo (Relyx U200). Os dois cimentos resinosos demonstraram performances similares nas diferentes áreas de dentina radicular (1/3 cervical, médio e apical).

Palavras-Chave: Dentina. Resistência de união. Cimentos de resina. Pinos de fibra de vidro.

## ABSTRACT

MENEZES, Karina da S.; RUIZ, Luciana F. **Evaluation of the effect of different sealer cement on the push-out bond strength of fiber glass posts cemented by two resin cements.** In 2013. 45 f. Final Paper (Graduation in Dentistry) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

There isn't a consensus in academy regarding the factors that can influence the quality of the adhesion of glass fiber posts to root dentin structure. For this reason, is that the present study aims to evaluate the influence of different sealer cements on the bond strength of fiber glass post offered by two resin cements (conventional and self-adhesive), through the push-out test. A sample of 80 bovine teeth (incisors) were divided into four groups each composed of 20 teeth. The teeth were endodontically treated being used Chlorhexidine digluconate 0,12 % as irrigating solution. The sealer cements were: Group I -based zinc oxide and eugenol (Endofill), Group II: basic resin (AH plus) and Group III: base MTA (Fillapex) and Group IV: control, only gutta percha. The filling material was removed of the conduits were remaining 4 mm of filling material in the apical region. After preparation posts, 10 elements in each group underwent conventional cementation with resin cement (Relyx ARC) and the other 10 self-adhesive cement (Relyx U200). Then, the specimens were subjected to 2 mm transverse sections to assess the push-out test (cosshead speed: 1mm/min) and analysis of stereoscopic microscopy to verify the fracture patterns. Data were tabulated and analyzed statistically using the Kruskal-Wallis and Chi-square with significance level of 5 %. There was statistically significant difference among group 1A (Relyx Endofill) compared to the other groups ( $p = 0.043$ ). There was no statistically significant differences for the bond strength among the different root thirds for all employes cements ( $p > 0.05$ ). The analysis of the fracture patterns for cement Relyx ARC showed no differences among the group of cements ( $p = 0.619$ ), and for them all fractures have focused on standard cement adhesive bonding. To cement Relyx U200, significant difference among the groups of sealers ( $p = 0.015$ ), with all groups focused their fractures in standard cement-dentin adhesive, and group 2B (U200 Plus AH) demonstrated a greater number of posts cemented with cohesive bonding fractures. The sealer Endofill decreased the bond strength of conventional resin cement (Relyx ARC). Different sealers employes did not influence the bond strength of pots cemented with self-adhesive resin cement (U200). The two resin cements showed similar performances in different areas of root dentin (third cervical, middle and apical).

Keywords: Dentin. Bond strength. Resin cements. Fiberglass post.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Preparo dos dentes - etapa de seccionamento e preparo .....	15
Figura 2 - Preparo dos condutos .....	16
Figura 3 - Manipulação dos cimentos endodônticos .....	17
Figura 4 - Obturação dos condutos .....	18
Figura 5 - Selamento dos espécimes com ionômero de vidro .....	18
Figura 6 - Desobturação dos condutos .....	19
Figura 7 - Prova do pino .....	20
Figura 8 - Preparo dos pinos .....	21
Figura 9 - Etapa de preparo dos dentes para cimentação com Relyx ARC .....	22
Figura 10 - Etapa de cimentação - Relyx ARC .....	23
Figura 11 - Etapa de cimentação - Relyx U200 .....	24
Figura 12 - Construção dos núcleos de preenchimento .....	24
Figura 13 - Cortes das secções .....	25
Figura 14 - Ensaio de push-out .....	26
Figura 15 - Análise dos padrões de fratura .....	26

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados sumarizados relativos ao ensaio de push-out .....	28
Tabela 2 – Comparação entre os terços radiculares para cada cimento endodôntico.....	29
Tabela 3 – Padrões de fratura dos grupos testados no ensaio de push-out .....	30

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Materiais empregados, nome comercial e fabricante .....	27
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Fig.	Figura
MPa	Mega Pascal
°	Graus
°C	Graus Celsius
mm	Milímetro
mm/min	Milímetro por Minuto
mm <sup>2</sup>	Milímetro Quadrado
mw/cm <sup>2</sup>	Miliwats por centímetro quadrado
N	Newton
nº	Número
%	Porcento
CIV	Cimento de Ionômero de Vidro

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	12
2	OBJETIVOS .....	14
3	MATERIAIS E MÉTODOS .....	15
4	RESULTADOS .....	28
5	DISCUSSÃO .....	31
6	CONCLUSÃO .....	38
	REFERÊNCIAS .....	39

## 1 INTRODUÇÃO

A dentina é considerada como a principal estrutura de reforço dos dentes, apresenta resiliência e capacidade de absorção de forças oclusais, evitando a fratura do dente (SOUZA-JUNIOR et al., 2010). Nos casos em que há uma grande perda de estrutura dentária a realização de restauração direta fica limitada, e retentores intracanal devem ser utilizados para aumentar a retenção da restauração (SOUZA-JUNIOR et al., 2010). Sendo assim, o desenvolvimento de novas técnicas, protocolos e materiais tornam-se necessários como forma de ampliar as opções restauradoras de reforço à estrutura radicular, proporcionando melhor aproveitamento do remanescente dentário (MOOSAVI; MALEKNEJAD; KIMYAI, 2008). O protocolo de reforço para raízes fragilizadas é uma das situações em que o pino de fibra de vidro desempenha uma função de grande relevância (SILVA, 2008).

Nos últimos anos houve um crescente interesse pelo ramo da odontologia estética, bem como pela biocompatibilidade de materiais restauradores com os tecidos dentais, o que levou ao desenvolvimento dos pinos reforçados por fibras envoltas em matriz resinosa (FREEDMAN, 2001; NARVA; LASSILA; VALLITTU, 2004; WANG et al., 2008). Os pinos eram tradicionalmente feitos com ligas metálicas, o que resultava numa combinação complexa de dureza e módulo de elasticidade entre o metal e a dentina; a qual pode predispor a fratura longitudinal da estrutura do dente remanescente (BARJAU-ESCRIBANO et al., 2006). Assim, os pinos de fibra de vidro foram introduzidos na odontologia restauradora como uma alternativa para os pinos e núcleos metálicos (BALDISSARA et al., 2006) na restauração de dentes endodonticamente tratados, uma vez que atuam reforçando a estrutura radicular e apresentam módulo e coeficiente de elasticidade compatível com a dentina; oferecem ainda translucidez natural e excelentes resultados estéticos (SOUZA-JUNIOR et al., 2010).

Através da Odontologia adesiva restauradora tornou-se possível restabelecer dentes fragilizados de modo mais conservador e utilizar materiais cuja dureza é mais próxima a do remanescente dental. Os pinos de fibra de vidro apresentam como vantagem propriedades físico-mecânicas próximas às da estrutura dental, restauração homogênea/formação de corpo único entre a porção intrarradicular e a coronária, bem como facilidade de manipulação e boa relação custo-benefício (CONCEIÇÃO; CONCEIÇÃO, 2012).

A cimentação dos pinos de fibra deve ser realizada por técnicas adesivas, sendo utilizados, para tal finalidade, cimentos resinosos. A utilização de cimentos a base de resina requer normalmente a utilização prévia de um sistema adesivo de modo a proporcionar retenção e embricamento deste nas paredes do canal, bem como uma maior resistência de união entre o pino e a dentina intrarradicular. Atualmente existem diversos materiais no mercado como opção para a cimentação dos pinos pré-fabricados e a maioria deles deve ser associada a sistemas adesivos (CONCEIÇÃO; CONCEIÇÃO, 2012). Esta etapa de cimentação pode ser realizada através da utilização de um cimento resinoso convencional, que depende da aplicação prévia de um sistema adesivo, ou de um cimento autoadesivo, que é capaz de se unir à dentina radicular sem a aplicação de nenhum outro agente prévio de união. Além destes, os cimentos de ionômero de vidro modificados por resina também podem ser uma alternativa de agente cimentante (DE MUNCK, 2004).

Acredita-se que o uso de cimentos endodônticos a base de óxido de zinco e eugenol, hidróxido de cálcio ou óxido de zinco livre de eugenol possa prejudicar a cimentação adesiva (MILLSTEIN; NATHANSON, 1992; WATANABE et al., 1997). Isso pode ser atribuído ao fato de que resíduos de cimento frequentemente permanecem sobre a superfície ou ainda, à própria constituição dos cimentos, como o eugenol (FONSECA et al., 2005). Acredita-se que a presença do eugenol iniba a polimerização de materiais compósitos afetando suas propriedades mecânicas e sua capacidade de integração adesiva (HANSEN; ASMUSSEN, 1987).

Nas últimas décadas, a Odontologia adesiva obteve diversos avanços, o que permitiu a utilização de novas técnicas e materiais, direcionando boa parte dos trabalhos odontológicos (COELHO-DE-SOUZA et al., 2012). Entretanto, ainda não há um consenso estabelecido na literatura em relação aos fatores que podem influenciar na qualidade da adesão dos pinos de fibra de vidro à dentina radicular, visto que esse é um tema de ampla complexidade (AKKAYAN et al., 2002).

Levando em consideração todos os fatores já mencionados, o presente estudo tem por objetivo avaliar a influência de diferentes cimentos endodônticos na resistência de união de pinos de fibra de vidro cimentados por dois cimentos resinosos (convencional e autoadesivo), por meio do teste de push-out.

## **2 OBJETIVOS**

O presente estudo tem por objetivo avaliar a influência de diferentes cimentos endodônticos na resistência de união de pinos de fibra de vidro cimentados por dois cimentos resinosos (convencional e autoadesivo), por meio do teste de push-out.



### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada com dentes bovinos e submetida à avaliação e aprovação da Comissão de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Compesq).

Foram utilizados 80 dentes bovinos (incisivos inferiores), os quais foram selecionados de acordo com semelhanças em relação ao tamanho das raízes, por meio de inspeção visual. Um (n) de 10 unidades para cada grupo experimental foi utilizado, de acordo com cálculo amostral previamente realizado. O cálculo amostral provém de um estudo piloto, onde foram utilizadas três amostras para cada grupo, encontrando-se um desvio padrão de 8,1 N, associado a um intervalo de confiança de 95%, e erro estimado de 5%. A unidade amostral utilizada foi o dente. A seguinte fórmula foi aplicada para a amostra final do trabalho:  $n = [z \cdot o / E]^2$ . Sendo, Z= intervalo de confiança; o= valor de desvio-padrão encontrado e E= erro estimado.

Curetas de McCall foram utilizadas na limpeza das raízes bovinas e para a desinfecção, as peças foram submetidas à imersão em formalina tamponada 10%, por um período de 7 dias. Após, os dentes bovinos foram armazenados em água destilada.

Os dentes tiveram suas coroas seccionadas no nível da junção amelo-cementária (Figura 1), com o auxílio de um disco diamantado dupla face (KG Sorensen).

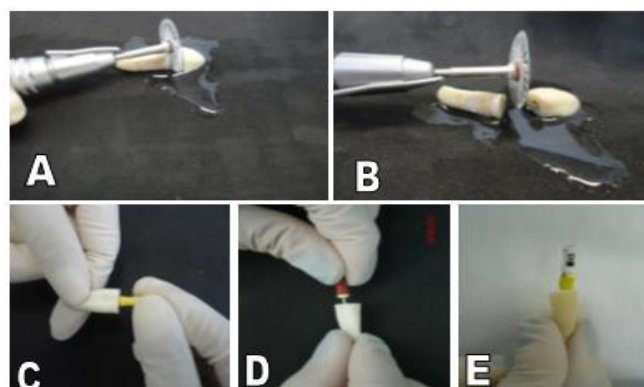


Figura 1 - Etapa de seccionamento e preparo dos canais. A, B: seccionamento com disco diamantado sob refrigeração; C, D, E: instrumentação dos canais.

Posteriormente foi efetuada a instrumentação dos canais radiculares, utilizando-se limas endodônticas do tipo K-flex (Dentsply / Maillefer) de primeira e segunda séries, até a lima 80 em sequência crescente, através da técnica do escalonamento (Figura 1). Durante todo o preparo químico-mecânico foi utilizada como solução irrigadora o Digluconato de Clorexidina 0,12%. Após a determinação e padronização do comprimento de trabalho, os canais foram lavados com água destilada e secos com cânula aspiradora de calibre médio e cones de papel absorvente (Dentsply / Maillefer) (Figura 2).

O Preparo Químico-Mecânico (PQM) igualou os canais em função de serem utilizados os mesmos comprimentos de trabalho (21mm), a mesma sequência e os mesmos calibres de limas em todas as raízes.

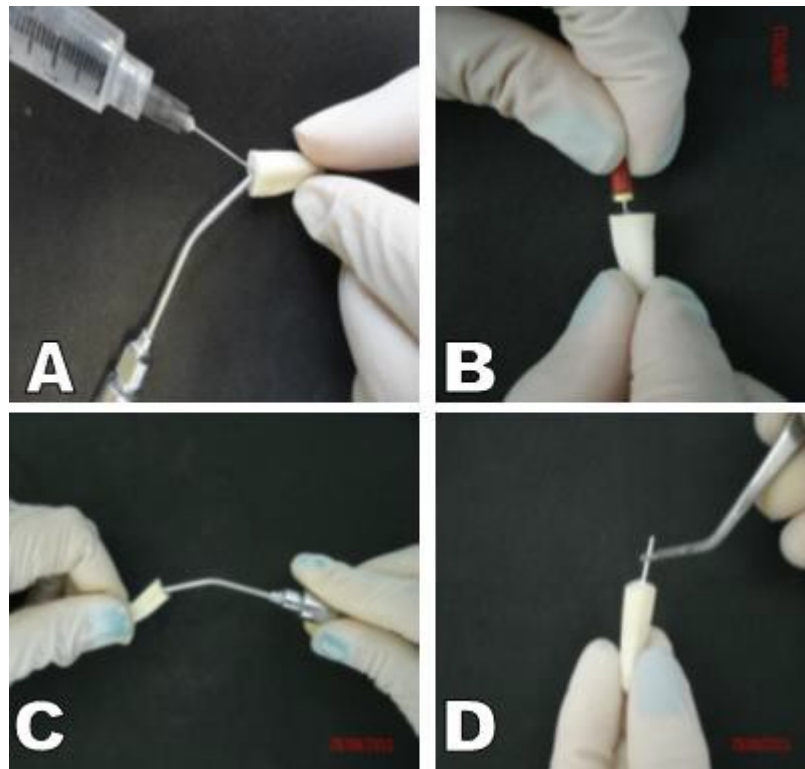


Figura 2 - Preparo dos condutos, irrigação e secagem. A: irrigação com Digluconato de Clorexidina 0,12%, aspiração com cânula de aspiração; B: instrumentação; C: aspiração; D: secagem com cones de papel absorvente.

Após, as raízes foram aleatoriamente distribuídas em 4 grupos de 20 elementos. Os grupos são referentes aos diferentes tipos de cimentos endodônticos utilizados para a obturação, os quais foram os seguintes: Grupo I: a

base de óxido de zinco e eugenol (Endofill); Grupo II: de base resinosa (AH plus); Grupo III: a base de MTA (Fillapex) e Grupo IV: controle, apenas com guta-percha, sem cimento endodôntico (Figura 3). As raízes foram obturadas por meio da técnica de condensação lateral utilizando-se um cone principal de guta-percha (Dentsply / Maillefer) e cones acessórios (Dentsply / Maillefer) (Figura 4).



Figura 3 - Manipulação dos cimentos. A: Cimentos utilizados no estudo; B: manipulação do Endofill; C: dispensa do Fillapex; D: manipulação do Fillapex; E: pasta A e pasta B do AH Plus; F: manipulação do AH Plus.

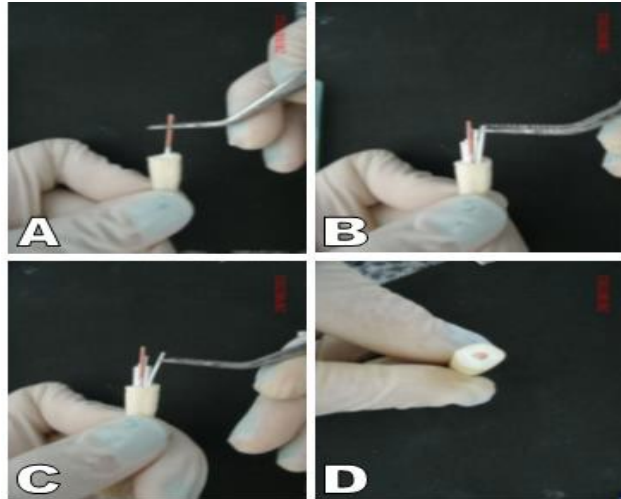


Figura 4 - Obturação dos condutos. A: inserção do cone mestre; B, C: inserção dos cones acessórios; D: vista final, após corte dos cones.

Após a obturação dos canais, os dentes foram selados com cimento de ionômero de vidro (Maxxion R – FGM) (Figura 5) e armazenados em água destilada, por 24 horas a 37°.

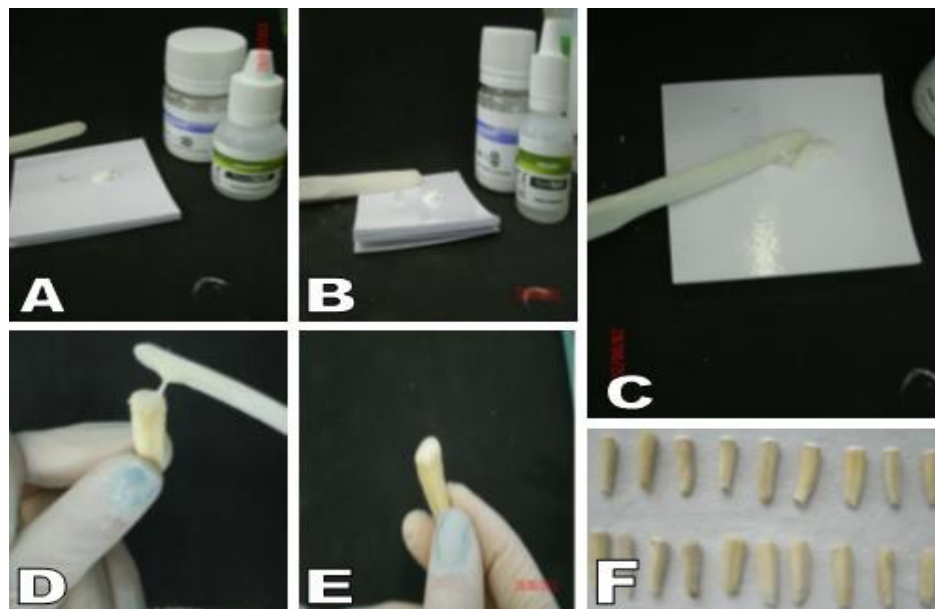


Figura 5 - Selamento dos espécimes com ionômero de vidro. A, B: proporção 1:1 do ionômero de vidro; C: manipulação do ionômero de vidro; D: selamento dos espécimes; E, F: espécimes selados.

Posteriormente à remoção do selamento, a desobturação dos canais foi realizada utilizando-se brocas Largo de números 3 e 4, com cursores graduados (Figura 6). Os condutos foram desobturados de forma a permanecerem 4 mm de material obturador na região apical.

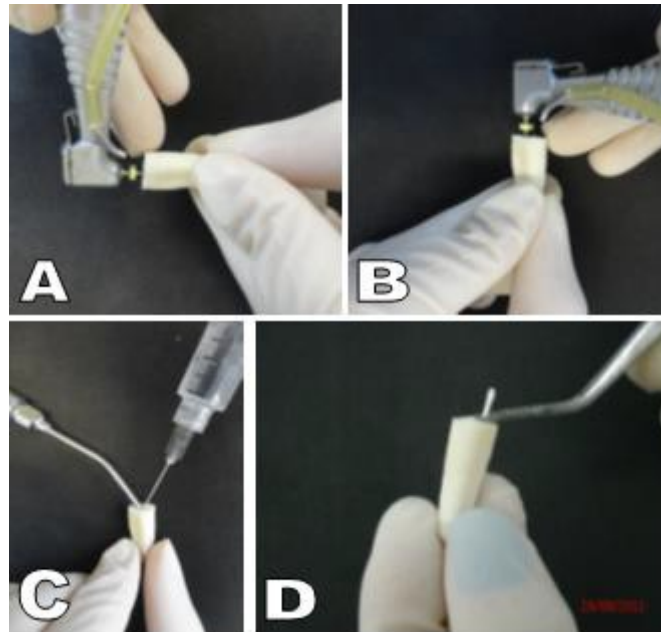


Figura 6 - Desobturação dos condutos. A, B: desobturação dos condutos com brocas Largo calibradas; C: irrigação com água destilada e secagem com cânula de aspiração; D: secagem final com cones de papel absorvente.

Após o processo de desobturação, os canais foram irrigados com água destilada e secos com cones de papel absorvente (Figura 6). Em seguida, os pinos foram provados para a verificação da adaptação (Figura 7).

Em função do PQM ter padronizado os canais, neste estudo foram utilizados os mesmos pinos em todas as amostras (pinos White post DC- FGM, número 3, de dupla conicidade, com 2mm de diâmetro no terço cervical, 1,25mm de diâmetro no terço apical e 20mm de comprimento). A porção do pino que ficou para fora do conduto não foi cortada.



Figura 7 – A: Prova do pino.

Quanto ao tratamento da superfície dos pinos (Figura 8), foi realizado o seguinte: limpeza com álcool por 30 segundos, lavagem com água e secagem com jato de ar livre de oleosidades. Então, duas camadas de silano (3M ESPE) foram aplicadas, foi aguardada a secagem por um período de 1 minuto e os mesmos foram novamente secos por jato de ar. Em seguida foi aplicado o adesivo (Scotchbond Multiuso Plus – 3M ESPE) na superfície do pino e foi realizada a fotopolimerização por meio de fotopolimerizador de LED, calibrado em radiômetro Demetron com potência acima de  $450\text{mw/cm}^2$ , por um período de 40 segundos.

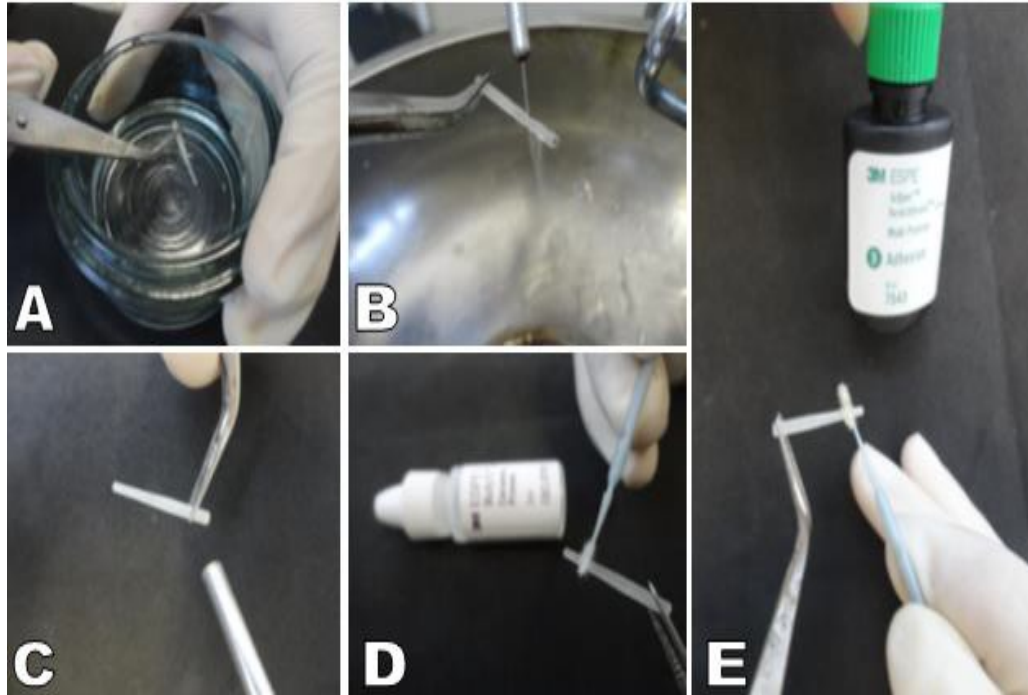


Figura 8 - Preparo dos pinos. A: limpeza com álcool; B: lavagem com água; C: secagem com jato de ar livre de oleosidades; D: aplicação do silano; E: aplicação do adesivo.

Cada um dos grupos (I, II, III e IV) foi composto por 20 amostras. 10 elementos de cada grupo foram submetidos à cimentação dos pinos com cimento resinoso convencional (sistema adesivo prévio) e os outros 10 com o cimento resinoso autoadesivo (sem sistema adesivo prévio). O processo de cimentação dos pinos foi conduzido por um operador cego em relação aos cimentos endodônticos empregados previamente.

Cimentação com cimento resinoso convencional (Relyx ARC / 3M ESPE):

O condicionamento ácido dos canais foi realizado com ácido fosfórico 37% (FGM) por um período de 15 segundos, e em seguida foi feita a lavagem pós-condicionamento pelo mesmo período de tempo. A secagem foi feita com jato de ar livre de oleosidades por um período de 5 segundos e complementada com cone de papel absorvente (Dentsply / Maillefer) para remover qualquer excesso de água que tenha ficado no canal. Em seguida, o ativador foi aplicado com o auxílio de microbrush longo (FGM), seguido de secagem por 5 segundos. Foi realizada também a aplicação do primer por 20 segundos, aplicação de jato de ar por um período de 5 segundos e aplicação do catalisador. Após, uma camada de catalisador foi aplicada também na superfície do pino (Figura 9). O cimento foi aplicado no

interior dos canais com o auxílio de uma ponta misturadora e uma ponta para aplicação intraoral acoplada. Após, ele foi aplicado sob a superfície dos pinos, os quais foram cuidadosamente inseridos e mantidos em posição por pressão digital. No primeiro minuto os excessos foram removidos e foi realizada a fotopolimerização pelo pino durante 40 segundos (Figura 10). Em seguida, as amostras permaneceram em repouso por um período de 10 minutos, para que houvesse tempo para a polimerização química do cimento.

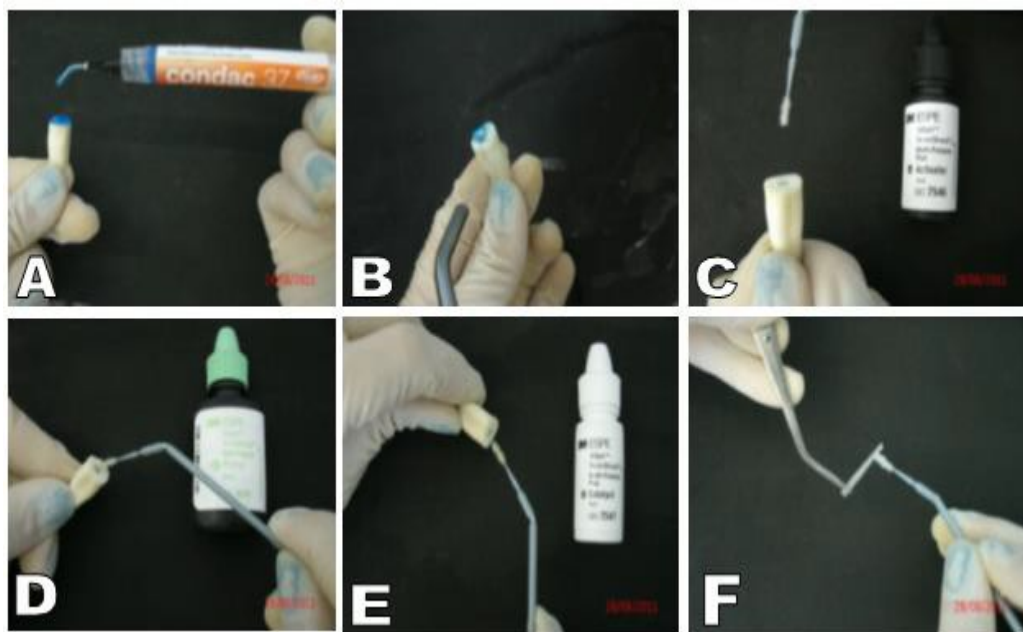


Figura 9 - Etapa de preparo do dente para cimentação do Relyx ARC. A: condicionamento ácido; B: lavagem e secagem; C: aplicação do ativador; D: aplicação do primer; E: aplicação do catalisador; F: aplicação de camada de catalisador sobre o pino.



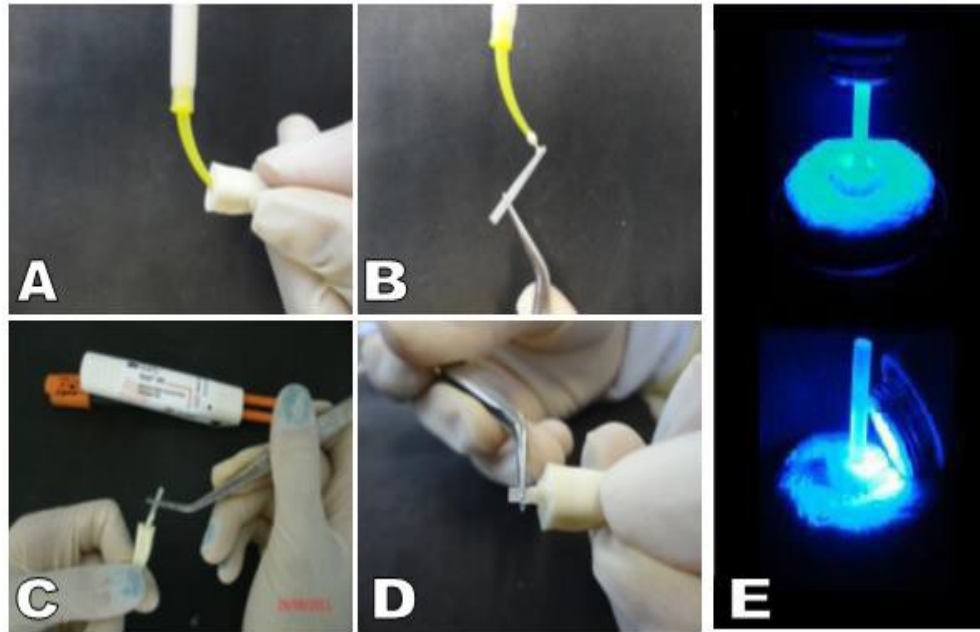


Figura 10: Etapa de cimentação Relyx ARC. A: aplicação do cimento por meio de ponta misturadora, no interior do canal radicular; B: aplicação do cimento sobre o pino; C, D: inserção do pino no canal; E: fotopolimerização.

#### Cimentação com cimento resinoso autoadesivo (Relyx U200 / 3M ESPE):

As raízes que tiveram os pinos cimentados com o sistema autoadesivo não receberam nenhum tratamento prévio, apenas foram limpas e secas com cones de papel absorventes. O cimento foi proporcionado e espatulado por um período de 20 segundos. Em seguida, o mesmo foi aplicado no interior do canal e sob a superfície dos pinos com uma seringa CENTRIX. Eles foram cuidadosamente inseridos e mantidos em posição por pressão digital. No primeiro minuto os excessos foram removidos, e foi feita a fotopolimerização pelo pino durante 40 segundos (Figura 11). Em seguida, as amostras permaneceram em repouso por um período de 10 minutos para complementação da polimerização química.

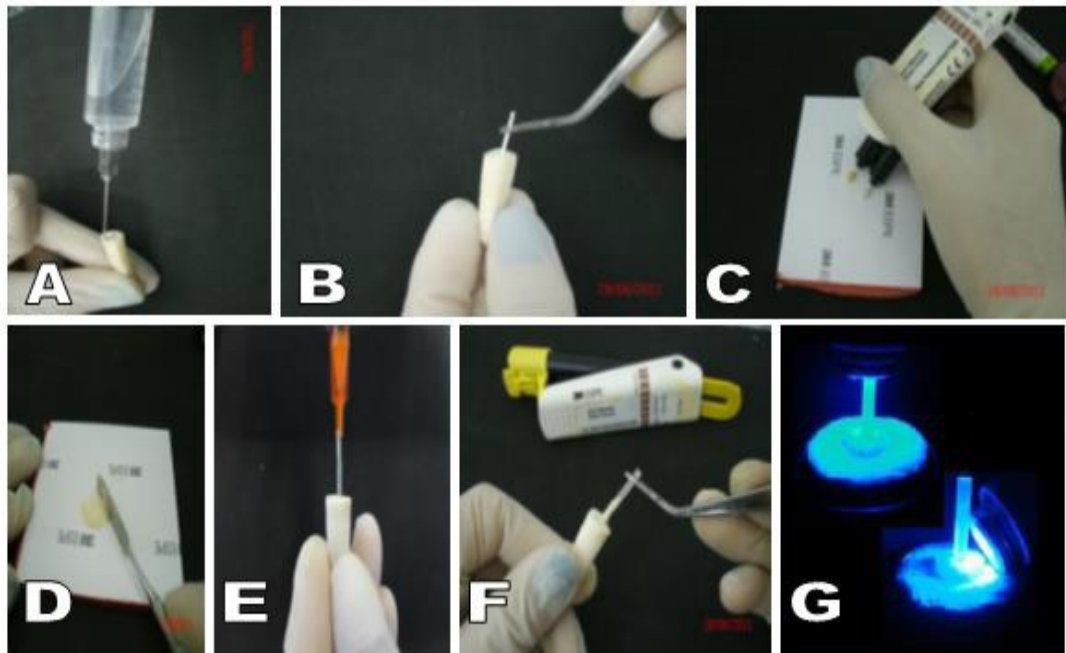


Figura 11 - Etapa de cimentação Relyx U200. A: lavagem dos condutos com água destilada; B: secagem final com cones de papel absorvente; C: dispensa do cimento; D: manipulação do cimento; E: inserção do cimento no conduto por meio de seringa CENTRIX; F: inserção do pino no conduto; G: fotopolimerização.

Em seguida foi feita a construção dos núcleos de preenchimento em resina composta (3M ESPE / Z250), cobrindo o pino e selando a entrada dos canais (Figura 12). Os núcleos foram polimerizados e as amostras foram novamente armazenadas em água destilada por 24 horas, a 37° C.

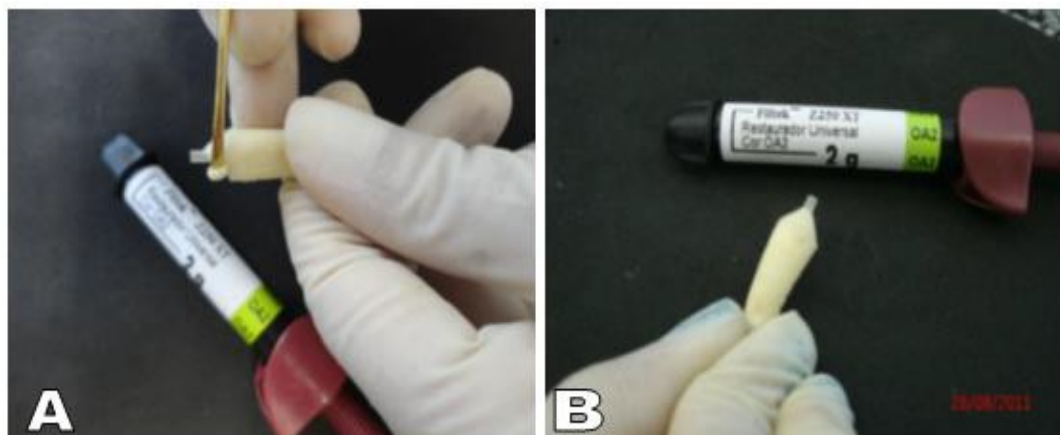


Figura 12 - Construção dos núcleos de preenchimento. A: construção do núcleo de preenchimento com resina fotopolimerizável Z250 (3M); B: núcleo de preenchimento finalizado.

Após, as raízes dos dentes foram fixadas em uma placa acrílica com o auxílio de godiva aquecida, e submetidas a cortes transversais, sob irrigação, utilizando-se um disco diamantado dupla face (KG Sorensen) (Figura 13). As fatias obtidas possuem 2mm de espessura e foram utilizadas para a avaliação da resistência ao cisalhamento por extrusão, por meio do teste de Push-out. Foram utilizadas 3 fatias por raiz, sendo uma de cada terço seccionado (cervical, médio e apical). Cada uma delas foi marcada com grafite para serem diferenciadas no momento do teste. Depois os cortes foram novamente armazenados em água destilada, por 24 horas, a 37°.

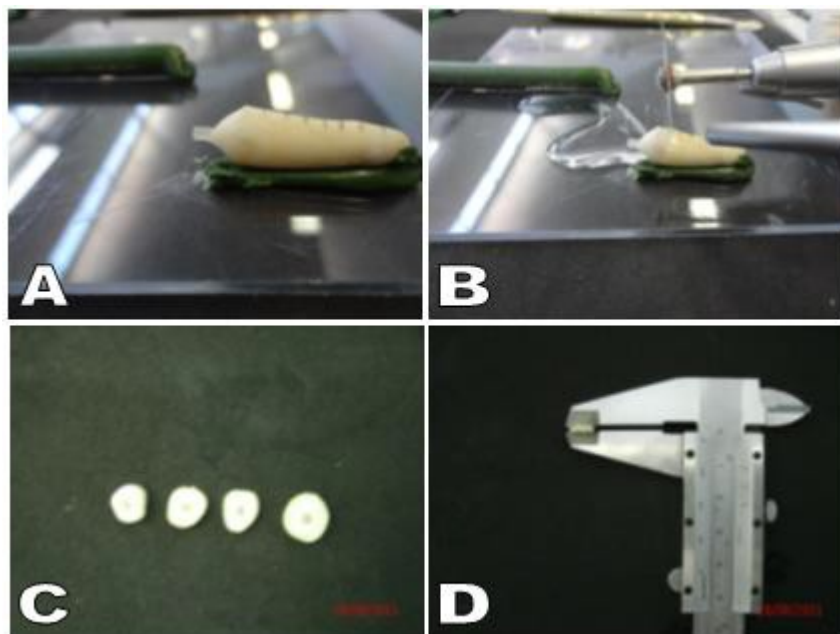


Figura 13 - Cortes das secções. A: fixação dos espécimes com godiva em placa de acrílico; B: corte das secções com disco diamantado, sob irrigação; C: secções; D: verificação da espessura das amostras (2mm), por meio de espécímetro.

Para a realização do teste de push-out, os espécimes foram posicionados em uma base metálica de aço inoxidável, contendo um orifício de 3,0 mm na região central. As secções radiculares contendo o pino foram posicionadas exatamente na mesma direção do orifício da base metálica. Uma haste metálica com ponta ativa de 1,0 mm de diâmetro foi fixada no mordente da máquina e posicionada no centro do pino. O ensaio de push-out foi realizado com célula de carga de 500 N e velocidade de 1mm/min na máquina universal de ensaios mecânicos (EMIC DL2000), até que

houvesse o deslocamento do pino do conduto radicular (Figura 14). A compressão foi aplicada no sentido ápice/coroa, evitando qualquer tipo de impedimento mecânico em função da forma cônica do pino de fibra de vidro.

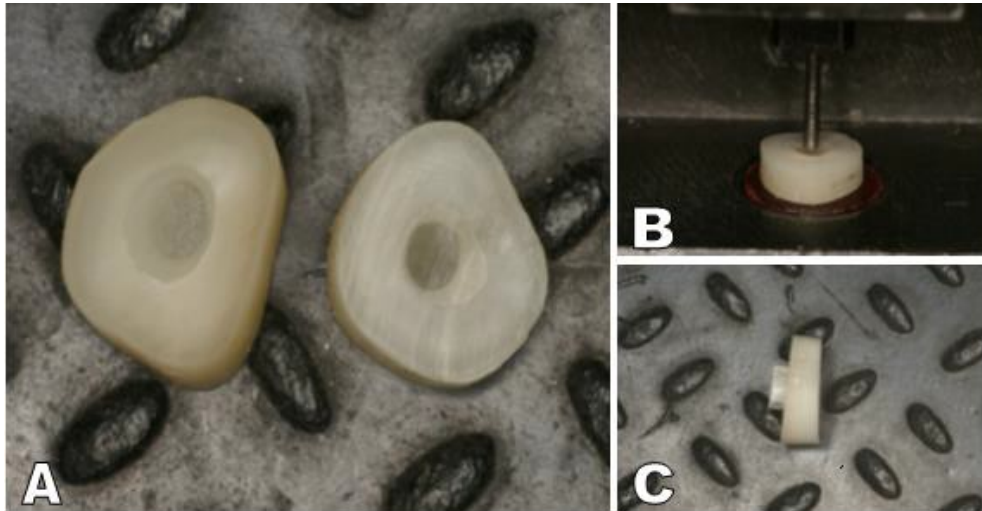


Figura 14 - Ensaio de push – out. A: secções das amostras; B: ensaio de push-out na EMIC; C: deslocamento do pino após o ensaio.

Após o ensaio de push-out as fatias foram submetidas à análise de microscopia estereoscópica com magnificação de 20x, a fim de serem avaliados os padrões de fraturas ocorridos (Figura 15), os quais foram categorizados em: coesiva-pino, adesiva pino-cimento, coesiva-cimento, adesiva cimento-dentina, coesiva-dentina e mista.

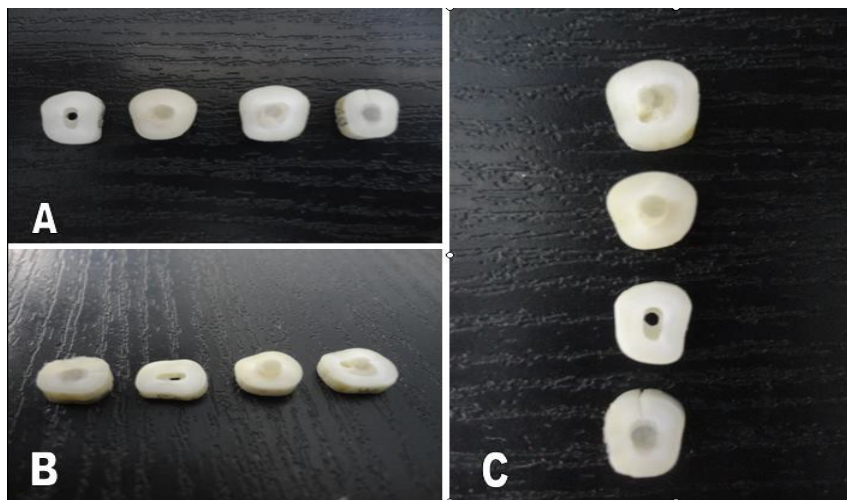


Figura 15 - Análise dos padrões de fratura. A, B, C: coesiva do pino, coesiva da dentina, adesiva cimento dentina, adesiva cimento pino.

Análise dos Dados:

Os dados de resistência de união por push-out foram tabulados e submetidos à análise estatística através do teste Kruskal – Wallis com nível de significância de 5%. As medidas de resistência em MPa foram obtidas dividindo-se a carga aplicada na máquina (força) pela área de interface com a dentina radicular, através da fórmula:

$$\text{MPa} = \frac{F \text{ (N)}}{A \text{ (mm}^2\text{)}}$$

A área foi baseada no cálculo do diâmetro do canal preparado e altura de cada secção, medidos por meio de paquímetro digital. A área foi calculada através da fórmula:  $2\pi r.h$

Os padrões de fratura categorizados foram analisados pelo teste Qui<sup>2</sup>, com nível de significância de 5%.

Os materiais utilizados nesta pesquisa estão representados no quadro a seguir:

Quadro 1: Materiais empregados, nome comercial e fabricantes.

Material	Nome Comercial	Fabricante
Pinos de Fibra de Vidro	WHITE POST DC	FGM
Cimento endodôntico	AH plus	DENTSPLY
Cimento endodôntico	Fillapex	ANGELUS
Cimento endodôntico	Endofill	DENTSPLY
Cimento Resinoso Convencional	Relyx ARC	3M ESPE
Cimento Resinoso Autoadesivo	Relyx U200	3M ESPE
Sistema Adesivo	Schotbond Multiuso Plus	3M ESPE

## 4 RESULTADOS

Os dados obtidos no ensaio de push-out não apresentam distribuição normal; sendo assim, foi empregado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis ( $p = 0,043$ ). O contraste entre os grupos foi identificado pelo teste de comparações múltiplas Student - Newman - Keuls, conforme tabela 1.

Tabela 1 - Dados sumarizados relativos ao ensaio de push - out (valores em MPa).

Grupo	n	Mediana	25%	75%	SNK
1A Relyx Endofill	30	4,42	2,14	6,52	A
1B Relyx AH Plus	30	5,15	3,09	8,17	B
1C Relyx Fillapex	30	5,05	2,76	8,42	B
1D Relyx Guta	30	5,46	3,95	13,24	B
2A U200 Endofill	30	6,67	3,44	10,09	B
2B U200 AH Plus	30	6,71	4,16	17,37	B
2C U200 Fillapex	30	7,67	4,89	10,94	B
2D U200 Guta	30	7,14	2,63	11,92	B

\* SNK = Student - Newman - Keuls.

A análise dos dados identificou diferença estatisticamente significativa entre o grupo 1A (Relyx Endofill) em relação aos demais grupos ( $p = 0,043$ ), sendo esse grupo o que apresentou os menores valores de resistência de união. Os demais grupos não apresentaram diferenças entre si.

A comparação entre a resistência de união para os 03 terços radiculares nos diferentes cimentos endodônticos foi realizada individualmente para cada cimento através do teste Kruskal - Wallis, com nível de significância de 5%, conforme tabela 2.

Tabela 2 - Comparação entre os terços radiculares para cada cimento endodôntico (valores em MPa).

Relyx ARC:								
Cimentos Endodônticos	n	1/3 Cervical		1/3 Médio		1/3 Apical		p
		n	mediana	n	mediana	n	mediana	
1A Endofill	30	10	6,0	10	4,22	10	3,08	0,580
1B AH Plus	30	10	5,15	10	4,97	10	5,01	0,973
1C Fillapex	30	10	5,83	10	4,42	10	5,46	0,733
1D Guta (controle)	30	10	5,82	10	5,13	10	5,55	0,765

Relyx U200:								
Cimentos Endodônticos	n	1/3 Cervical		1/3 Médio		1/3 Apical		p
		n	mediana	n	mediana	n	mediana	
2A Endofill	30	10	8,57	10	7,63	10	6,28	0,966
2B AH Plus	30	10	7,84	10	5,47	10	8,43	0,716
2C Fillapex	30	10	8,75	10	6,16	10	7,0	0,792
2D Guta (controle)	30	10	8,18	10	8,54	10	7,14	0,991

A análise dos dados demonstrou não haver diferenças estatisticamente significativas para a resistência de união entre os diferentes terços radiculares para todos os cimentos empregados ( $p > 0,05$ ).

Os padrões de fratura ocorridos no ensaio de push-out foram tabulados e submetidos à análise estatística através do teste Qui - Quadrado ( $Qui^2$ ), com nível de significância de 5 %, conforme tabela 3.

Tabela 3 - Padrões de fratura dos grupos testados no ensaio de push – out.

Grupo	n	Coesiva	Adesiva	Coesiva	Adesiva	Coesiva	Mista	p
		Pino	Pino/Cimento	Cimento	Cimento/Dentina	Dentina		
1A Relyx Endofill	30	–	2	1	25	1	1	
1B Relyx AH Plus	30	–	2	–	21	1	6	
1C Relyx Fillapex	30	–	1	–	23	1	5	0,619
1D Relyx Guta	30	–	–	–	22	2	6	
2A U200 Endofill	30	–	2	–	21	–	7	
2B U200 AH Plus	30	–	–	–	21	6	3	
2C U200 Fillapex	30	–	–	–	22	–	8	0,015
2D U200 Guta	30	–	2	–	20	1	7	

A análise dos padrões de fratura para o cimento Relyx ARC não demonstrou diferenças entre os grupos (cimentos endodônticos) ( $p = 0,619$ ), sendo que para todos os grupos as fraturas concentraram-se no padrão adesiva cimento-dentina. Para o cimento U200, houve diferença significativa entre os grupos de cimentos endodônticos ( $p = 0,015$ ). Todos os grupos concentraram suas fraturas no padrão adesiva cimento-dentina, e o grupo 2B (U200 AH Plus) demonstrou um número maior de fraturas do tipo coesiva da dentina.



## 5 DISCUSSÃO

No presente estudo foi investigada a possível interferência de diferentes cimentos endodônticos na resistência de união de pinos de fibra de vidro cimentados por diferentes cimentos resinosos. Para tanto optou-se pela utilização de dentes bovinos, em razão de haver semelhanças entre a morfologia geral da dentina humana e bovina (CAMARGO; MARQUES; DE CARA, 2008). Segundo Schilke et al. (2000) o uso de dentes humanos em pesquisa laboratorial está sendo restrito devido às limitações éticas, dificuldade em obter o tamanho da amostra adequada e impossibilidade de padronização. Pelas razões mencionadas, a necessidade de dentes capazes de substituir os dentes humanos para estudos *in vitro* é crescente. A dentina bovina está sendo utilizada como um substituto da dentina humana em testes de adesão, por ter uma matriz orgânica de colágeno semelhante à humana (RUEGGEBERG; MARGESON, 1991).

Neste estudo utilizou-se como substância de desinfecção a formalina a 10%. Sabe-se que até então não existe uma substância-padrão utilizada para conservação e desinfecção dos dentes após extração. Com isso, a possibilidade de que estudos que utilizem materiais similares em um mesmo tipo de substrato apresentem resultados diferentes é passível de ocorrer, em virtude da influência de outras variáveis, como o tipo de desinfecção feito, armazenamento realizado, o tempo e o tipo de substância utilizada para estocagem do dente (SILVA et al., 2006). Segundo Goodis, Marshall e White (1991), a formalina a 10% apresenta resultados adequados em relação à permeabilidade, além disso, é relatado em seu estudo que o método de desinfecção pode influenciar na adesão dentinária. Estes dados tornam-se relevantes, tendo em vista que o presente estudo busca avaliar a resistência de união dos espécimes.

Para o preparo químico-mecânico, foi utilizada como solução irrigadora o digluconato de clorexidina a 0,12%. Entretanto, apesar de alguns estudos concluírem que as diferentes soluções irrigantes não afetam a resistência à tração do sistema de fixação utilizado para cimentar os pinos de fibra de vidro intraradiculares à dentina radicular (CECCHIN et al., 2011), optou-se por utilizá-la, dentre outros motivos, pelo fato de que sua aplicação pode prevenir a recontaminação do canal a longo prazo (LEITUNE et al., 2010). No entanto, o hipoclorito de sódio é a solução mais utilizada para irrigação no tratamento endodôntico, em função de sua

eficácia na limpeza do canal e caráter de dissolução de materiais orgânicos e inorgânicos (MOHAMMADI, 2008). Apesar disso, ele apresenta uma série de desvantagens que podem influenciar no quesito da adesão à dentina radicular. Borges et al. (2008) relataram que ele pode diminuir as propriedades químicas e físicas da dentina, podendo também afetar a penetração da resina na estrutura dentinária e a polimerização de monômeros na dentina desmineralizada influenciando negativamente na qualidade das restaurações.

Sabe-se que o hipoclorito de sódio se dissocia em dois componentes, que são o cloreto de sódio e o oxigênio. O oxigênio, produzido por meio desta reação pode causar uma importante inibição na polimerização dos materiais adesivos (RUEGGERBERG; MARGESON, 1991). Segundo Morris et al. (2001) essa significativa redução na resistência adesiva ocorre devido à ação oxidante do hipoclorito de sódio, que leva à oxidação dos componentes da matriz dentinária, os quais são fundamentais para o início da polimerização nas interfaces. Já no que se refere à clorexidina, utilizada neste estudo, Chetan e Veerendra (2011) relatam que a mesma é uma adequada solução irrigadora devido ao seu efeito inofensivo sobre a microdureza e rugosidades da dentina radicular.

Hebling et al. (2005) observaram em seu estudo, que o uso do Digluconato de Clorexidina após o condicionamento ácido propiciou a manutenção da integralidade da rede de colágeno e da estrutura da camada híbrida, em função de a clorexidina ser um inibidor de metaloproteinases (MMP). No grupo controle foi observado infiltração no complexo dentina-resina, bem como destruição da matriz de colágeno.

Quanto à técnica endodôntica, Cerqueira et al. (2007), compararam a qualidade na modelagem final de canais radiculares, preparados por diferentes técnicas de instrumentação (manual e rotatória). O estudo concluiu que não há diferença significativa na modelagem final dos canais, quando do emprego das técnicas de instrumentação testadas. Sendo assim, no presente estudo, optou-se pela instrumentação manual dos canais.

Para o selamento dos espécimes, foi utilizado o cimento de ionômero de vidro (CIV) (Maxxion R / FGM). Optou-se pelo CIV em função dele apresentar boa adesividade a estrutura dental, proporcionar vedamento marginal e reduzir a microinfiltração e/ou a passagem de nutrientes para os microrganismos que por ventura possam estar presentes (PUCCI et al., 2010). O coeficiente de expansão térmico linear do CIV é semelhante ao da dentina. Isso melhora o vedamento

marginal conjuntamente com a adesividade, dificulta a penetração bacteriana na interface dente restauração e promove menores graus de microinfiltração marginal quando utilizado como agente forrador (MARCHIORI, 1998). Tais características contribuíram para um adequado vedamento e redução da infiltração durante o período de armazenamento dos espécimes, à semelhança dos protocolos clínicos de selamento pós-endodontia. Com relação ao uso correto do ionômero de vidro, sabe-se que com diferentes metodologias os mesmos materiais podem possuir comportamentos diferentes, por isso a correta manipulação e utilização do material é fundamental para o sucesso clínico (PUCCI et al., 1998). Diante disso, optou-se por seguir categoricamente todas as instruções do fabricante.

Na limpeza do canal após o preparo para o pino, foi utilizada somente água destilada e secagem com cones de papel, tanto para o Relyx U200, quanto para o Relyx ARC. Na limpeza final antes da cimentação, não é aconselhável utilizar desinfetantes, hemostáticos (adstringentes), selantes de dentina, soluções de lavagem com EDTA, soluções de clorexidina, etc. Os resíduos desses produtos podem prejudicar a resistência de união (adesão) e a polimerização do cimento definitivo (PUCCI et al., 2010).

Já com relação aos pinos, sabe-se que existem diversos tipos deles no mercado, os quais podem apresentar diferentes características. Com base no que está descrito na literatura, optou-se pelos pinos de dupla conicidade, que tem como objetivo preservar ao máximo a dentina intra-radicular para o alojamento do pino; além disso, o maior diâmetro do pino na região cervical (região de maior esforço mecânico) lhe confere maior resistência à fratura (SILVA, 2008). Os mesmos são os mais indicados por apresentarem embricamento mecânico sem necessitar do desgaste apical demasiado, uma vez que nessa região o pino é cônico (PEREIRA, 2011).

No presente estudo, ambos os cimentos resinosos (convencional e autoadesivo), por possuírem presa dual, foram fotoativados conforme a indicação do fabricante. Silva et al. (2007) relataram que a fotoativação nos cimentos de presa dual aumentam o seu grau de conversão. Durante a escolha do sistema adesivo a ser utilizado, optou-se pelo que é quimicamente ativado, pois de acordo com os resultados do estudo de Campos et al. (2011), os sistemas adesivos com polimerização química e dual devem ser os selecionados para procedimentos de cimentação adesiva de pinos de fibra. Nesse estudo o fator “tipo de sistema adesivo”

influenciou significativamente a resistência de união e os maiores valores foram obtidos quando utilizado o sistema adesivo quimicamente ativado de frascos múltiplos (Scotchbond MultiUse Plus), o mesmo empregado no presente estudo.

O teste de push-out foi escolhido, dentre outros, pois demonstra maior confiabilidade na medição da resistência de união de pinos de fibra à dentina radicular, o que se dá em razão do grande número de falhas prematuras que ocorre durante a preparação do espécime nos testes convencionais e à grande distribuição de dados baseada nessas considerações (GORACCI et al., 2004). Ele é largamente empregado para avaliar adesão e estabilidade mecânica (WAKEFIELD, 1998). Além disso, propicia uma melhor estimativa da resistência de união quando comparado aos testes convencionais, pois ele força o rompimento a ocorrer paralelamente à interface de adesão, obtendo-se assim, uma real carga de cisalhamento (KURTZ\* et al., 2003, *apud* CASTELLAN, 2007, p. 44). Quando se trata da medição da resistência de união entre pinos e dentina, o teste de push-out utiliza a resistência ao cisalhamento medida de vários espécimes no mesmo dente, variando apenas a profundidade do conduto radicular (cervical, médio e apical). Este método oferece vantagens significativas em relação a testes como os de cisalhamento e tração, que proporcionam apenas um corpo de prova por dente (CASTELLAN, 2007). Entretanto, alguns estudos relatam que o teste de push-out não deve ser considerado mais confiável que o teste de microtração na avaliação da retenção de pinos de fibra. Há relatos de que a maior contribuição de sua força de fixação se daria pelo atrito que causa o deslizamento (GORACCI et al., 2005).

A análise dos resultados do presente estudo identificou diferença estatisticamente significativa entre o grupo 1A (Relyx Endofill) em relação aos demais grupos, sendo esse grupo o que apresentou os menores valores de resistência de união. Como visto na literatura, a maioria dos estudos determina que cimentos à base de eugenol diminuem a resistência de união do cimento resinoso (BALDISSERA et al., 2006; SEVIMAY, 2005). Os resíduos de eugenol podem interferir na polimerização do cimento resinoso adesivo; portanto, os restos de cimento à base de eugenol nos túbulos podem ter contribuído para a diminuição da resistência de união do cimento (BALDISSARA et al., 2006).

Como cimentos à base de eugenol possuem reduzido tempo de presa, profunda penetração de fenóis na dentina radicular pode ocorrer (TJAN et al., 1992). Provavelmente, pequenas quantidades de eugenol ainda permeavam o tecido

dentário no momento da inserção do pino, apesar da eventual remoção da dentina para o preparo do pino e do condicionamento ácido (TJAN et al., 1992; SCHWARTZ; MURCHISON; WALKER, 1998; NGOH et al., 2001; SCHWARTZ; ROBBINS, 2004). Entretanto, outros estudos relataram não haver influências do eugenol na resistência de união de pinos de fibra, indo de encontro aos dados obtidos no presente estudo.

Como visto nos resultados, os diferentes cimentos endodônticos empregados não influenciaram na resistência de união dos pinos cimentados com cimento resinoso autoadesivo (Relyx U200). O que se contrapõe ao estudo Ebru et al. (2010) que relata que os cimentos endodônticos têm efeitos significativos sobre a resistência de união dos cimentos resinosos, inclusive os autoadesivos.

Diante deste resultado, também deve-se levar em conta o fato de os cimentos autoadesivos apresentarem um protocolo simples de aplicação; assim sendo, possuem uma menor sensibilidade técnica (RADOVIC et al., 2008). Esse fato possui significativa relevância, uma vez que sabe-se que a chance de falhas é maior quando utilizam-se materiais com técnicas de aplicação complexas, vários passos e que podem ser influenciadas por vários fatores como o próprio operador, a qualidade do substrato, do material e de sua temperatura, o que potencialmente poderá resultar em falha de união (DE MUNCK et al., 2004; PAVAN et al., 2010).

O presente estudo analisou as possíveis diferenças entre as áreas de dentina radicular (terço cervical, médio e apical) visando avaliar a influência do substrato na adesão dos pinos. A análise dos dados demonstrou não haver diferenças estatisticamente significativas para a resistência de união entre os diferentes terços radiculares para todos os cimentos empregados. Contudo, de acordo com dados da literatura, uma baixa resistência adesiva é esperada na região apical. De acordo com Monticelli et al. (2006) o controle do cimento e a penetração da luz fotopolimerizadora são comprometidos no terço apical. Isso contradiz os resultados desse estudo, que rejeita a hipótese de variação da resistência adesiva nas três regiões. Isso pode ser atribuído ao fato de ter sido utilizado um sistema adesivo de ativação química, bem como um controle adequado da técnica.

No presente estudo, a análise dos padrões de fratura para o cimento Relyx ARC não demonstrou diferenças entre os grupos (cimentos endodônticos), sendo que para todos os grupos as fraturas concentraram-se no padrão adesiva cimento-dentina. Para o cimento Relyx U200, houve diferença significativa entre os grupos de cimentos endodônticos e todos os grupos concentraram suas fraturas no padrão

adesiva cimento-dentina. É esperado que a resistência de união entre o cimento e a dentina seja menor do que entre os pinos de fibra e os sistemas de cimentação, devido à sensibilidade técnica e desafio adesivo intrarradicular (MALFERRARI; MONACO; SCOTTI, 2003). O grupo 2B (U200 AH Plus) demonstrou um número maior de fraturas do tipo coesiva da dentina. Na literatura é possível observar que ocorrem fraturas cimento-dentina e pino-cimento porque o cimento tem um módulo de elasticidade menor que a raiz, dentina e o pino de fibra, criando um local de alta concentração de tensão. Fraturas deste tipo também ocorrem em razão do desafio da adesão e de falhas na união do cimento com o pino (SILVEIRA et al., 2011). Isso está de acordo com os resultados apresentados anteriormente.

O fato de haver ocorrido um aumento das fraturas do tipo coesiva da dentina pode ser explicado por outros fatores, tais como posicionamento incorreto do corpo de prova na máquina de ensaios mecânicos fazendo com que houvesse uma distribuição não adequada da tensão ou um equívoco durante a inspeção visual e marcação das amostras, fazendo com que a força tenha sido aplicada de forma inversa, no sentido cervico-apical, e não no sentido oposto, que seria o correto.

Com base nos resultados obtidos, é possível destacar como sendo clinicamente relevante não fazer uso do Relyx ARC em associação ao cimento endodôntico Endofill, a fim de evitar que resíduos remanescentes deste cimento à base de eugenol presentes nos túbulos dentinários venham a diminuir a resistência de união do cimento resinoso, prejudicando a qualidade dos procedimentos executados. É possível destacar também a possibilidade de utilização do Relyx U200 com qualquer um dos cimentos endodônticos testados.

Com relação aos cimentos resinosos testados, alguns estudos relatam uma redução na efetividade de união dos cimentos autoadesivos como o Relyx U200, quando comparados com os cimentos resinosos convencionais (YANG et al., 2006). Entretanto, outros relatos da literatura demonstram não haver diferenças significativas entre estes e os cimentos convencionais (FLURY et al., 2010). Sendo assim, o fato de haver estudos não conclusivos sobre o tema, torna fundamental que sejam realizadas mais pesquisas com a finalidade de avaliar o uso dos cimentos resinosos e quais os fatores, ainda não descobertos, que podem interferir na adesão dos pinos intrarradiculares.

Além disso, outros trabalhos nesta linha de pesquisa poderiam contribuir para um avanço significativo nos quesitos relacionados à adesão. Seria importante que outros cimentos, além dos de presa dual, também fossem testados a fim de se avaliar até que ponto outro tipo de cimento não poderia gerar melhores resultados, e consequentemente proporcionar uma melhor eficácia clínica.

## 6 CONCLUSÃO

A partir da análise dos resultados, é possível concluir que:

1) O cimento endodôntico Endofill interferiu na resistência de união dos pinos cimentados com cimento resinoso convencional (Relyx ARC).

2) Os diferentes cimentos endodônticos empregados não influenciaram na resistência de união dos pinos cimentados com cimento resinoso autoadesivo (U200).

3) Os dois cimentos resinosos demonstraram performances similares nas diferentes zonas de dentina radicular (1/3 cervical, médio e apical).



## REFERÊNCIAS

- AKKAYAN, B.; GÜLMEZ, T. Resistance to fracture of endodontically treated restored whith different post systems. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Boston, v. 87, no. 4, p. 431-437, Apr. 2002.
- BALDISSERA, P. et al. Effect of root canal treatments on quartz fiber posts bonding to root dentin. **Journal of Endodontics**, v. 32, no. 10, p. 985-988, Oct. 2006.
- BARJAU-ESCRIBANO, A. et al. Influence of prefabricated post material on restored teeth: fracture strength and stress distribution. **Operative Dentistry**, v. 31, no. 1, p. 47-54, Jan. 2006.
- BORGES, A.F.S. et al. NaOCl effects on primary and permanent pulp chamber dentin. **Journal of Dentistry**, v. 36, n. 9, p. 754-753, Sep. 2008.
- CAMARGO, M.A.; MARQUES, M.M.; DE CARA, A.A. Morphological analysis of human and bovine dentin by scanning electron microscope investigation. **Archives of Oral Biology**, v. 53, n. 2, p.105–108, Feb. 2008.
- CAMPOS, F. et al. Influência de diferentes sistemas adesivos na resistência de união de pinos de fibra à dentina intrarradicular, **Pesquisa Brasileira de Odontopediatria e Clínica Integrada**, João Pessoa, v. 11, n. 3, p. 323-28, Jul./Set. 2011.
- CASTELLAN, C.S. **Avaliação dos ensaios de microtração, push-out e pull-out. Resistência de união entre pino de fibra e dentina radicular, análise de elementos finitos e microscopia confocal**. 2007. 128 f. Dissertação (Mestrado em Materiais Dentários)-Faculdade de Odontologia da USP, São Paulo, 2007.
- CECCHIN D. et al. Effect of root canal sealers on bond strength of fiberglass posts cemented with self-adhesive resin cements. **International Endodontic Journal**, v. 44, n. 4, p. 314-320, Apr. 2011.

CECCHIN, D. et al. Influence of chlorhexidine and ethanol on the bond strength and durability of the adhesion of the fiber posts to root dentin using a total etching adhesive system. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 9, p. 1310-5, Sep. 2011.

CERQUEIRA, L.G. et al. Técnicas de instrumentação manual e rotatória: comparação da modelagem dos canais radiculares. **UFES Revista Odontologia**, Vitória, v. 9, n. 1, p. 13-19, Jan./Abr. 2007.

CHETAN, R.P., VEERENDRA, U. Effect of endodontic irrigating solutions on the microhardness and roughness of root canal dentin: An *in vitro* study. **Indian Journal of Dental Research**, v. 22, no. 1, p. 22-27, 2011.

COELHO-DE-SOUZA FH, et al. Tratamentos clínicos integrados em odontologia. In: **Adesividade em odontologia**. Rio de Janeiro: Revinter, 2012. Cap. 8, p. 119-132.

CONCEIÇÃO, E.M.; CONCEIÇÃO A.B. (Ed.). Emprego de pinos de fibra em odontologia. COELHO-DE-SOUZA, F.H. In: **Tratamentos clínicos integrados em odontologia**. Rio de Janeiro: Revinter, 2012. Cap. 16, p. 289-305.

DE MUNCK J. et al. Bonding of auto-adhesive luting material to enamel and dentin. **Dental Materials**, v. 20, no.10, p. 963-971, Dec. 2004.

EBRU, O.D. et al. Effects of Three Canal Sealers on Bond Strength of a Fiber Post. **Journal of Endodontics**, v. 36, no. 3, p. 497-501, Mar. 2010.

FONSECA, R.B. et al. Influence of provisional cements on ultimate bond strength of indirect composite restorations to dentin. **The Journal of Adhesive Dentistry**, v. 7, no. 3, p. 225–30. 2005.

FLURY, S. et al. Push-out bond strength of CAD/CAM-ceramic luted to dentin with self-adhesive resin cements. **Dental Materials**, v. 26, p. 855–863, 2010.

FREEDMAN, G.A. Esthetic post-and-core treatment. **Dental Clinics of North America**, v. 45, no. 1, p. 103-116, Jan. 2001.

GOODIS, H.E.; MARSHALL, G.W.; JR. WHITE J.M. The effects of storage after extraction of the teeth on human dentin permeability in vitro. **Archives of Oral Biology**, v. 36, no. 8, p. 561-6, 1991.

GORACCI, C. et al. Evaluation of the adhesion of fiber posts to intraradicular dentin. **Operative Dentistry**, v. 30, no. 5, p. 627-635, Sep./Oct. 2005.

GORACCI, C. et al. The adhesion between fiber posts and root canal walls: comparison between microtensile and push-out bond strength measurements. **European Journal of Oral Sciences**, Siena, v. 112, no. 4, p. 353-361, Aug. 2004.

GORACCI, C. et al. The contribution of friction to the dislocation resistance of bonded fiber post. **Journal of Endodontics**, v. 31, no. 8, p. 608-12, Aug. 2005.

HANSEN, E.K., ASMUSSEN, E. Influence of temporary filling materials on effect of dentin-bonding agents. **European Journal of Oral Sciences**, Siena, v. 95, no. 6, p. 516–520, Dec. 1987.

HEBLING, J. et al. Chlorhexidine arrests subclinical degradation of dentin hybrid layers in vivo. **Journal of Dental Research**, v. 84, no. 8, p. 741-746, Aug. 2005.

KURTZ J.S. et al. Bond Strengths of tooth-colored posts, effect of sealer, dentin adhesive, and root region. **American Journal of Dentistry**, Minneapolis, v. 16, p. 31-36, Sep. 2003.

LEITUNE, V.C.B. et al. Influence of chlorhexidine application at longitudinal push-out bond strength of fiber posts. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics**, v. 110, n. 5, p. 77-81, Nov. 2010.

MALFERRARI, S.; MONACO, C.; SCOTTI, R. Clinical evaluation of teeth restored with quartz fiber-reinforced epoxy resin posts. **The International Journal of Prosthodontics**, v. 16, no. 1, p. 39-44, Jan./Feb. 2003.

MARCHIORI, S. et al. The use of liners under amalgam restorations: an in vitro study on marginal leakage. **Quintessence International**, Berlin, v. 29, no. 10, p. 637-642, Oct. 1998.

MILLSTEIN, P.L. NATHANSOS, D. Effects of temporary cementation on permanent retention of resin cores. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Boston, v. 67, no. 6, p. 856-9, Jun. 1992.

MOHAMMADI, Z. Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. **International Dental Journal**, v. 58, no. 6, p. 329-339, 2008.

MONTICELLI, F. et al. Effects of adhesive systems and luting agents on bonding of fiber posts to root canal dentin. **Journal of Biomedical Materials Research**, v.77, no. 1, p. 195-200. 2006.

MOOSAVI, H.; MALEKNEJAD, F; KIMYAI, S. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored using three rot-reinforcement methods. **Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 1, no. 9, p. 30-37, 2008.

MORRIS, M.D. et al. Effects of sodium hypochlorite and RC-Prep on bond strengths of resin cement to endodontic surfaces. **Journal of Endodontics**, v. 17, no. 12, p. 753-7, Dec. 2001.

NARVA, K.K. LASSILA, L.V.; VALLITTU, P.K. Fatigue resistance and stiffness of glass fiber-reinforced urethane dimethacrylate composite. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Boston, v. 91, no. 2, p. 158-163, Feb. 2004.

NGOH, E. C., et al. Effects of eugenol on resin bond strengths to root canal dentin. **Journal of Endodontics**. v. 27, no. 6, p. 411–4. Jun. 2001.

PAVAN, S. et al. The effect of dentin pretreatment on the microtensile bond strength of self-adhesive resin cements. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, Boston, v. 104, no. 4, p. 258-264, Oct. 2010.

PEREIRA J.R. et al. Evaluation of push-out bond strength of four luting agents and observation of the dentin/fiberglass bond interface. **International Endodontic Journal**, Oxford, 2013.

PEREIRA, J. R. Retentores intrarradiculares. In: **Pinos pré-fabricados não metálicos**. 2011. São Paulo: Artes Médicas, p. 133-154.

PUCCI, C.R. et al. Estudo "in vitro" da microinfiltração de amálgama. **Revista Odontologia UNESP**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 459 – 472, Jul./Dez. 2008.

PUCCI, C.R. et al. Resistência aos ácidos conferida à dentina pelos cimentos de ionômero de vidro. **Revista Odontologia UNESP**. São Paulo. v. 18, n. 36, p. 17-24, 2010.

RADOVIC, I. et al. Self-adhesive resin cements: a literature review. **The Journal of Adhesive Dentistry**, v. 10, no. 4, p. 251-258, Aug. 2008.

RUEGGERBERG, F.A.; MARGESON, D.H.. The effect of oxygen inhibition on an unfilled/filled composite system. **Journal of Dental Research**, v. 69, no. 10, p. 1652–8, Oct. 1991.

SEVIMAY, S.; KALAYCI, A. Evaluation of apical sealing ability and adaptation to dentine of two resin-based sealers. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 32, no. 2, p. 105–110, Feb. 2005.

SILVA, M.F. et al. Influência do tipo de armazenamento e do método de desinfecção de dentes extraídos sobre a adesão à estrutura dental. **Revista Odontológica da Cidade de São Paulo**, São Paulo, v. 18, no. 2, p. 175-80, Mai./Ago. 2006.

SILVA, A.L., et al. Effect of adhesive application mode and fiber post translucency on the push-out bond strength to dentin. **Journal of Endodontics**, v. 20, no. 3, p. 1-4, 2007.

SILVA, M.F.B. **Avaliação, in vitro, da resistência à tração de diferentes pinos de fibra de vidro utilizados em dois protocolos para reabilitação de raízes fragilizadas, com e sem reforço de resina composta.** 2008. 118 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2008.

SILVEIRA, O.C., et al. Efeito do tipo de cimento na resistência à extrusão de pino de fibra de vidro. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, Paraíba, v.6, n. 1, p. 28-34, 2011.

SOUZA-JÚNIOR, E.J. et al. Effect of endodontic sealer and resin luting strategies on pull-out bond strength of glass fiber posts to dentin. **Acta Odontológica Latinoamericana**, v. 23, n. 3, 2010.

SCHILKES, R. et al. Comparison of the number and diameter of dentinal tubules in human and bovine dentin by scanning electron microscope investigation. **Archives Oral Biology**, v. 45, n. 5, p. 355-61, May. 2000.

SCHWARTZ R.S.; MURCHISON, D.F.; WALKER, W.A. Effects of eugenol and noneugenol endodontic sealer cements on post retention. **Journal of Endodontics**, v. 24, no. 8, p. 564 –7, Aug. 1998.

SCHWARTZ R.S.; ROBBINS, J.W. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. **Journal of Endodontics**, v. 30, no. 5, p. 289 –301, May. 2004.

TJAN A.H. et al. Effect of eugenol-containing endodontic sealer on retention of prefabricated posts luted with adhesive composite resin cement. **Quintessence International**, Berlin, v. 23, no. 12, p. 839–44, Dec. 1992.

WANG, J.J., et al. Effect of two fiber post types and luting cements systems on regional post retention using the push-out test. **Dental Materials**, v. 24, no. 3, p. 372-377, Jul. 2008.

WATANABE, E.K. et al. Temporary cement remnant as an adhesion inhibiting factor in the interface between resin cements and bovine dentin. **The International Journal of Prosthodontics**, v. 10, no. 5, p. 440-52; Sep./Oct. 1997.

WAKEFIELD, C.W. et al. Shear bond strengths of six bonding systems using the pushout method of in vitro testing. **Operative Dentistry**, v. 22, no. 2, p. 69-76. Mar./Apr. 1998.

YANG, B. et al. Micro-tensile bond strength of three luting resins to human regional dentin., **Dental Materials**.,v.22, no. 1, p.45-56; Jan. 2006.