

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

GABRIELA CARVALHO DA ROSA

**INFLUÊNCIA DO TIPO DE RETENTOR E DA LINHA DE CIMENTAÇÃO NA  
UNIÃO ADESIVA DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO NO INTERIOR DO  
CANAL RADICULAR**

Porto Alegre

2023

GABRIELA CARVALHO DA ROSA

**INFLUÊNCIA DO TIPO DE RETENTOR E DA LINHA DE CIMENTAÇÃO NA  
UNIÃO ADESIVA DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO NO INTERIOR DO  
CANAL RADICULAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Tiago André Fontoura de Melo

Porto Alegre

2023

### CIP - Catalogação na Publicação

Rosa, Gabriela

Influência do tipo de retentor e da linha de  
cimentação na união adesiva de pinos de fibra de vidro  
no interior do canal radicular / Gabriela Rosa. --  
2023.

27 f.

Orientador: Tiago André Fontoura de Melo.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade  
de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre,  
BR-RS, 2023.

1. Pinos dentários. 2. Adesividade. 3. Retenção em  
prótese dentária. 4. Teste push-out. I. André Fontoura  
de Melo, Tiago, orient. II. Título.

GABRIELA CARVALHO DA ROSA

**INFLUÊNCIA DO TIPO DE RETENTOR E DA LINHA DE CIMENTAÇÃO NA  
UNIÃO ADESIVA DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO NO INTERIOR DO  
CANAL RADICULAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de cirurgiã-dentista.

Orientador: Prof. Dr. Tiago André Fontoura de Melo.

Porto Alegre, 31 de março de 2023.

Prof. Dr. Tiago André Fontoura de Melo  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Leandro Azambuja Reichert  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Siqueira Pinheiro  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente, quero agradecer à minha mãe Vanessa, quem me apoiou em todos os momentos e fez sempre tudo o que podia para me ajudar. Ao meu avô Ivan, o qual fez durante todos esses anos o papel de um pai para mim e é um exemplo de ser-humano. À minha vó Neiva, a qual infelizmente não está presente fisicamente, mas sei que estará sempre orgulhosa.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Tiago Melo, o qual se tornou um exemplo de profissional e ser-humano. Muito obrigada por sempre estar disponível em me ajudar todos os momentos, dedicação e acolhimento, serei eternamente grata.

À minha dupla de iniciação científica Gabriella, a qual me ajudou em todas as etapas deste trabalho, estando presente em várias noites na faculdade e tornando tudo mais leve.

À minha dupla Larissa, quem esteve presente comigo durante vários semestres e fases da vida, sendo boas ou difíceis. À Caroline Malagutti pelo apoio e fazer parte desse grupo incrível.

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a resistência ao deslocamento de pinos de fibra de vidro cimentados no canal radicular, de acordo com o tipo de retentor e a espessura da linha de cimentação. **Método:** Quarenta raízes de incisivos decíduos bovinos, com 17 mm de comprimento, foram tratadas endodonticamente. Após sete dias, os dentes foram desobturados e preparados para receber os pinos em 13 mm. As raízes foram divididas aleatoriamente em quatro grupos de acordo com o tipo de retentor (Reforpost® e Exacto®) e da espessura da linha de cimentação. Os pinos foram cimentados com RelyX U200® dentro do canal radicular. As raízes permaneceram por 15 dias em água destilada e após foram seccionadas, obtendo-se assim corpos de prova com espessura média de 1.92 mm em cada um dos terços radiculares (cervical e médio). Os corpos de prova foram submetidos ao teste de *push-out*. Após a realização do teste, as amostras fraturadas foram analisadas em estereomicroscópio para determinação do padrão de fratura. Os dados obtidos foram tratados pelo teste *one-way ANOVA* e teste *t* não paramétrico ( $\alpha = 0.05$ ). **Resultados:** Houve diferença estatística entre os grupos com relação às diferentes posições radiculares analisadas ( $P < 0.05$ ). **Conclusão:** O tipo de retentor e a espessura da linha de cimentação influenciam na resistência ao deslocamento de pinos de fibra de vidro cimentados intraradicular. O pino cônico liso e com pequena linha de cimento apresentou maior resistência de união adesiva.

**Palavras-chave:** Pinos Dentários, Adesividade, Retenção em Prótese Dentária, Teste *push-out*.

## **ABSTRACT**

**Objective:** Evaluate the displacement resistance of fiberglass posts cemented in the root canal, according to the type of post and the thickness of the cementation line.

**Method:** Forty bovine deciduous incisor roots, with 17 mm long, were endodontically treated. After seven days, the teeth were unfilled and prepared to receive the 13 mm fiberglass posts. The roots were randomly divided into four groups according to the type of post (Reforpost® and Exacto®) and the thickness of the cementation line. The posts were cemented with RelyX U200® inside the root canal. The roots remained for 15 days in distilled water and then were sectioned, thus obtaining specimens with an average thickness of 1.92 mm in each of the root thirds (cervical and medium). The specimens were submitted to the push-out test. After performing the test, the fractured samples were analyzed in a stereomicroscope to determine the fracture pattern. The data obtained were treated by the one-way ANOVA test and non-parametric t test ( $\alpha = 0.05$ ). **Results:** There was a statistical difference between the groups regarding the different root positions analyzed ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** The type of post and the thickness of the cement line influence the displacement resistance of intraradicular cemented fiberglass posts. The smooth conical post with a small cement line showed greater adhesive bond strength.

**Keywords:** Dental Posts, Adhesiveness, Retention in Dental Prosthesis, Push-out Test.

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....  | 9  |
| 2. OBJETIVOS.....  | 11 |
| 2.1. Objetivo geral .....  | 11 |
| 2.2. Objetivos específicos .....   | 11 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS .....   | 12 |
| 4. RESULTADOS.....   | 17 |
| 5. DISCUSSÃO .....   | 19 |
| 6. CONCLUSÕES .....  | 22 |
| REFERÊNCIAS .....  | 23 |
| ANEXOS.....  | 27 |
| Anexo 1 - Carta de aprovação da Comissão de Pesquisa de Odontologia da UFRGS.<br>..... | 27 |



## 1. INTRODUÇÃO

Em alguns casos clínicos a restauração de dentes tratados endodonticamente é um desafio na prática clínica, devido a grande perda tecidual. Casos em que a estrutura coronária é insuficiente há a indicação da colocação de pino intrarradicular para ajudar na retenção do material restaurador (1), além de promover reforço adicional à estrutura remanescente.

Neste contexto, a colocação de retentores a base de fibra de vidro tem sido amplamente utilizada (2) por apresentar vantagens sobre os núcleos metálicos fundidos como estética, dispensa de etapas laboratoriais para confecção, menor número e tempo de sessão clínica, além de ter propriedades mecânicas similares as da dentina promovendo um comportamento biomecânico similar ao dente natural e, por isso, reduzindo o risco de fratura coronária (3,4). Por outro lado, uma das limitações apontadas aos pinos de fibra de vidro é o seu formato não se adaptar algumas vezes a morfologia do canal radicular, criando assim uma linha de cimentação espessa e irregular (5).

Os tipos de falha mais comuns na utilização de pinos pré-fabricados são a sua perda de retenção e, conseqüentemente, o seu desprendimento do canal radicular (6). Durante a cimentação adesiva do pino intrarradicular, quanto maior a discrepância entre o diâmetro do canal e o diâmetro do pino, maiores serão os níveis de tensões residuais, devido ao maior volume de cimento (7,8,9). Segundo D'Arcangelo (10), a linha de cimento entre dentina radicular e pino deve apresentar valores entre 0,1 a 0,3 mm de espessura, sendo que os dados estão de acordo com Grandini *et al.* (11). Havendo uma pequena linha de cimentação, o pino intrarradicular terá uma maior estabilidade dentro do canal radicular (12), reduzirá o estresse de

concentração de polimerização sobre a camada de cimento (13) e consequentemente aumentará a resistência de união (14).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Avaliar, por meio do ensaio de *push-out*, a resistência de união adesiva de pinos de fibra de vidro no interior do canal radicular.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Avaliar se há influência na união adesiva dos pinos quanto ao tipo de retentor utilizado;
- Avaliar se há influência na união adesiva dos pinos quanto à espessura do agente cimentante; e,
- Avaliar se há influência na união adesiva dos pinos, nos diferentes terços radiculares, em relação ao tipo de retentor e a linha de cimentação.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi submetido à apreciação e aprovação na Comissão de Pesquisa (COMPESQ) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (Anexo 1).

#### *Seleção e Preparo da amostra*

Quarenta incisivos decíduos bovinos foram selecionados de acordo com a padronização do diâmetro apical inicial do canal radicular, equivalente a um instrumento endodôntico de aço inoxidável tipo K #20 (Dentsply/Maillefer Instruments S.A., Ballaigues, Suíça). Depois de limpos, os dentes tiveram as suas coroas seccionadas na junção amelocementária com auxílio de disco de carborundum em baixa rotação. O comprimento do remanescente radicular foi padronizado em 17 mm, sendo que o comprimento de trabalho (CT) ficou 1 mm aquém dessa medida (CT = 16 mm).

#### *Preparo endodôntico das amostras*

Todas as amostras foram preparadas manualmente com instrumentos endodônticos de aço inoxidável tipo K de primeira e segunda série (Dentsply/Maillefer Instruments S.A., Ballaigues, Suíça). O preparo químico mecânico foi realizado na seguinte sequência de instrumentação seriada: instrumentos #20, #25, #30, #35, #40 e #45. Todos os instrumentos foram trabalhados no CT.

A cada troca de instrumentos, os canais foram irrigados com auxílio de seringa plástica (BD Solumed, São Paulo, São Paulo, Brasil) e agulhas NaviTip 25 mm 30ga (Ultradent, Indaiatuba, São Paulo, Brasil), com hipoclorito de Sódio a 2,5% (lo-

dontec Indústria e Comércio de Produtos Odontológicos Ltda., Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil), em uma quantidade padrão de 2 mL.

Após a realização do preparo, foi feito o toailete final com EDTA trissódico a 17% (Biodinamica, Ibioporã, Paraná, Brasil) por três minutos e sob agitação do instrumento #45. Em seguida, os canais foram lavados com água destilada (Iodontosul - Industrial Odontológica do Sul LTDA, Porto Alegre, Brasil) e secos com cones de papel absorvente (Tanari Indústria Ltda., Manaus, Amazonas, Brasil).

Para realização da obturação endodôntica, os canais foram obturados com cones de guta-percha e cimento à base de resina epóxi AH Plus® (Dentsply/Maillefer Instruments S.A., Ballaigues, Suíça), pela técnica de Híbrida de Tagger com uso do condensador de McSpadden® #60 (Dentsply/Maillefer Instruments S.A., Ballaigues, Suíça).

Após a obturação de todas as amostras, as mesmas foram restauradas provisoriamente com material restaurador Cimpat® (Septodont - Saint Maur des Fosses, France) e permaneceram imersas num frasco contendo água destilada, em estufa a 37°C e umidade relativa de 100%, por dois dias para completa presa do cimento endodôntico.

#### *Divisão dos grupos experimentais*

Os dentes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos experimentais (Tabela 1), usando-se a técnica de amostra casual simples por meio do programa Excel (Microsoft Excel, Microsoft, USA).

Tabela 1 - Tabela demonstrativa dos grupos experimentais.

| <b>Grupo</b> | <b>n</b> | <b>Tipo de Pino Intrarradicu-<br/>lar</b> | <b>Diâmetro da broca em relação ao<br/>pino</b> |
|--------------|----------|---|---|
| GR           | 10       | Pino Reforpost®                           | Igual   |
| GRM          | 10       | Pino Reforpost®                           | Maior   |
| GE           | 10       | Pino Exacto®                              | Igual   |
| GEM          | 10       | Pino Exacto®                              | Maior   |

#### *Cimentação dos pinos e preparo dos corpos de prova*

Os canais foram desobturados para preparação do espaço necessário para o pino a ser cimentado. O processo de desobturação foi realizado a um comprimento de 13 mm deixando 3 mm de selamento apical.

Nos canais dos grupos GR e GE foram utilizadas brocas do kit com diâmetro equivalente ao pino a ser cimentado no canal radicular. Já nos dentes dos grupos GRM e GEM foram utilizadas brocas do kit de uma numeração maior ao pino a ser cimentado, havendo assim uma maior linha de cimentação. A escolha do diâmetro dos pinos se deu de acordo com as condições do canal tratado, com base na régua de guia de seleção dos pinos fornecida pelo fabricante.

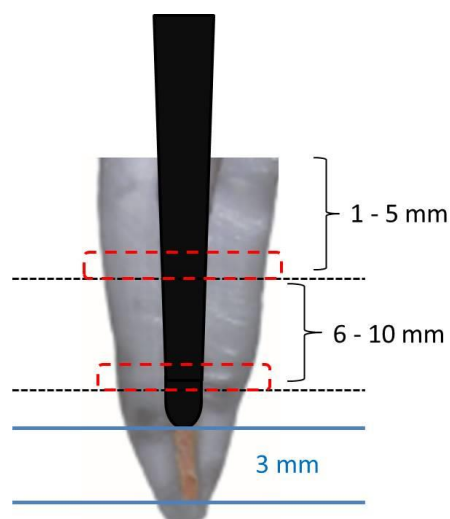
Após a realização da desobturação dos canais, os pinos passaram pelo protocolo de cimentação, seguindo as recomendações do fabricante. Os pinos foram limpos previamente ao uso com álcool 70 (Icarai, São Paulo, São Paulo, Brasil) e posteriormente secos. Foi aplicado o adesivo Single Bond Universal® por 20 segundos, seguido de jato de ar por 5 segundos.

A cimentação dos pinos foi realizada com um cimento autoadesivo (RelyX U200®, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA). O cimento resinoso foi aplicado no canal ra-

dicular com auxílio de uma seringa centrix (DFL, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil) com ponta fina metálica. O pino foi introduzido no canal radicular e preenchido de cimento até a porção mais coronal para selar bem a entrada e fotoativação com auxílio do aparelho EC450 (ECEL, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil), com intensidade de luz acima de  $400 \text{ mW/cm}^2$ , por 20 segundos e aguarde de polimerização química por mais 6 minutos.

Após 15 dias da cimentação, mantidos envoltos por uma gaze umidificada com água destilada, as raízes foram seccionadas perpendicularmente ao longo eixo, obtendo-se duas fatias de  $1.92 \text{ mm} \pm 0.32 \text{ mm}$  de espessura, com auxílio de uma máquina de corte (*Labcut 1010, Extec Corp., Enfield, CT, USA*). Os corpos de prova foram obtidos de forma padronizada a 5 mm (terço cervical) e 10 mm (terço médio) de distância do bordo cervical da raiz (Figura 1), sendo identificados e armazenados em estufa a  $37^\circ\text{C}$  e umidade relativa de 100%, por sete dias.

Figura 1 - Desenho esquemático da obtenção dos corpos de prova na raiz dentária.



### *Teste de extrusão por cisalhamento (push-out)*

Os corpos de prova foram posicionados em um suporte metálico de aço inoxidável contendo uma perfuração central com 2 mm de diâmetro. Devido ao formato cônico dos pinos, a carga foi aplicada no sentido ápice-cervical a partir da superfície apical, de forma que o pino foi empurrado em direção à porção mais larga do canal radicular.

A carga foi aplicada apenas sobre a superfície do pino por meio de uma ponta, de aproximadamente 1 mm de diâmetro, acoplada a máquina de ensaios universal EZ-SX (Shimadzu Corp., Kyoto, Kyoto, Japão). A célula de carga selecionada foi de 500 kg (50N) e a velocidade de carregamento de 0,5 mm/min. Os valores foram registrados em N e a resistência ao deslocamento (MPa).

Para mensuração da área do canal para o cálculo da resistência foi realizada a medida do diâmetro do círculo superior e inferior do canal e a espessura do corte (área de um tronco cone) (Leitune et al., 2010). Após a realização do teste de *push-out*, os corpos de prova fraturados foram analisados em estereomicroscópio X20 (Stemi 2000 – Karl Zeiss, Alemanha) para determinação do padrão de falha em adesiva, coesiva ou mista.

### *Análise estatística*

O teste de *Shapiro-Wilk* foi utilizado para avaliar a normalidade dos dados. O teste *one-way* ANOVA e o teste t não paramétrico foram utilizados para avaliar a resistência adesiva. O nível de significância foi de 5% ( $P \leq 0.05$ ). A análise estatística foi realizada por meio do programa GraphPad Prism 7 (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, EUA).



#### 4. RESULTADOS

As médias dos valores da resistência ao deslocamento (MPa) dos diferentes grupos experimentais nas diferentes regiões do canal estão expressas na tabela 2. Houve diferença estatística entre os grupos com relação às diferentes posições radiculares analisadas ( $P < 0.05$ ).

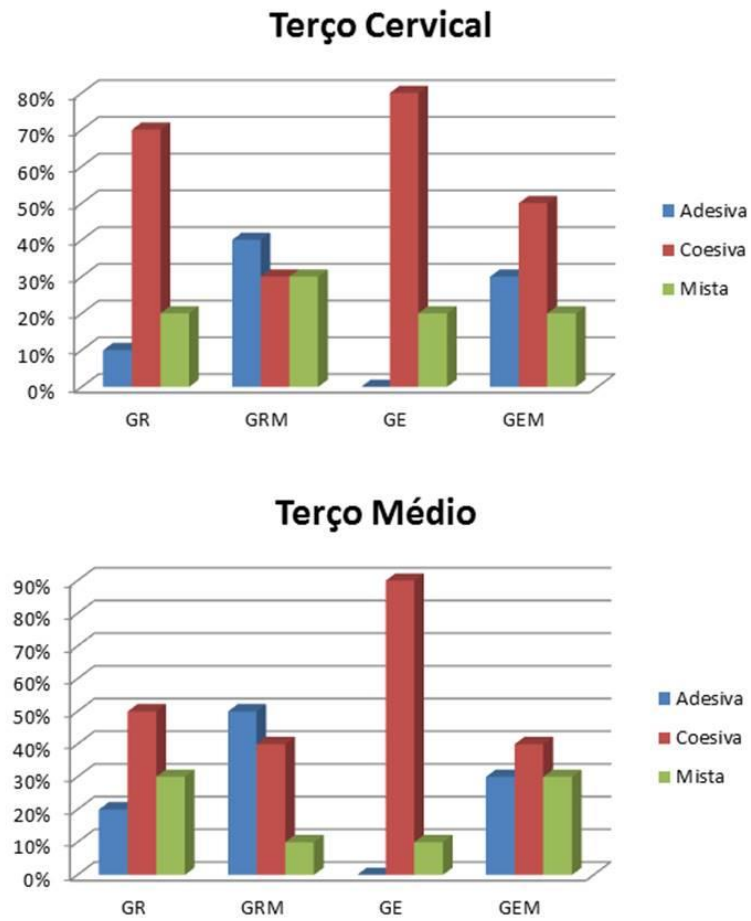
Tabela 2 - Resistência de união dos terços radiculares após o teste de *push-out*.

| Grupo Experimental | Terços Radiculares               |                                   | P         |
|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------|
|                    | Cervical                         | Médio                             |           |
|                    | MPa ( $\pm$ DP)                  | MPa ( $\pm$ DP)                   |           |
| GR                 | 11.69 <sup>Ba</sup> $\pm$ (2.07) | 9.17 <sup>BCb</sup> $\pm$ (2.27)  | P < 0.05  |
| GRM                | 9.56 <sup>Ca</sup> $\pm$ (1.74)  | 7.02 <sup>Cb</sup> $\pm$ (2.28)   | P < 0.05  |
| GE                 | 16.92 <sup>Aa</sup> $\pm$ (4.82) | 12.92 <sup>Aa</sup> $\pm$ (4.19)  | P = 0.062 |
| GEM                | 13.58 <sup>Ba</sup> $\pm$ (1.40) | 10.53 <sup>ABb</sup> $\pm$ (2.40) | P < 0.05  |
| <b>P</b>           | P < 0.05                         | P < 0.05                          |           |

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna diferem significativamente na análise de variância e médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha diferem significativamente nos testes t não paramétricos, ao nível de significância de 5%.

Os gráficos da figura 2 mostram a porcentagem de falhas nas amostras nos terços cervical e médio radicular. Houve um aumento nas falhas adesivas nos grupos GRM e GEM em relação aos demais grupos testados. As falhas coesivas predominaram nos grupos GR, GE e GEM.

Figura 2 - Padrões de falha (%) após protocolos testados.



## 5. DISCUSSÃO

O uso de uso de pinos de fibra de vidro em raízes enfraquecidas ou em canais radiculares largos é um desafio, visto que o pino pré-fabricado tem tamanho padronizado, e muitas vezes não há um tamanho que permita sua adaptação completa às paredes do canal radicular, exigindo assim uma camada espessa de cimento em algumas regiões do canal que pode ocasionar falhas no processo de cimentação.

Os pinos de fibra de vidro são compostos por fibras longitudinais envoltas por uma matriz a base de resina (15), o que de certa forma favorece o processo de cimentação adesiva. Sendo assim, cimentos resinosos com mecanismos de polimerização químico, fotopolimerizável, ou dual são rotineiramente utilizados para cimentação deste tipo de pino (16).

A resistência ao cisalhamento depende do grau e da estabilidade do travamento micromecânico e da adesão química entre a dentina do canal radicular, o agente de união e o pino de fibra de vidro. O teste de *push-out* é baseado na tensão de cisalhamento na interface entre a dentina e o cimento, bem como entre o pino e o cimento (17). A principal vantagem do teste de *push-out* sobre outros métodos de teste de união é a capacidade de testar um material dentro de um canal circundado por dentina, reproduzindo assim como se dá o uso clínico do material (18).

Na análise de união adesiva entre os grupos experimentais testados podem-se observar melhores resultados com uso dos pinos cônicos em relação aos cilíndricos assim como também a influência da espessura da linha de cimentação. Nos grupos em que a linha de cimentação foi menos espessa houve uma maior força de união adesiva entre o pino e a parede dentinária. Isso corrobora a afirmação de que a resistência de união do pino de fibra de vidro à dentina é significativamente menor

quando a camada de cimento resinoso é mais espessa (19,20). Camadas espessas de cimento diminuem a resistência de união, pois um maior volume de cimento leva a maior retração, gerando maior tensão na interface adesiva o que causa maior formação de fendas e bolhas no interior do canal radicular (21). A maior espessura, em função do fator C, maximiza a contração de polimerização (22, 23) e resulta em espaços vazios, gaps e lacunas (24). Pinos bem ajustados e finas camadas de cimento resinoso são fundamentais para proporcionar uma boa adesão à dentina radicular (25).

Analisando os resultados de união adesiva entre os terços verificou-se uma tendência de melhores resultados de força de união no terço cervical em relação ao terço médio, o que foi observado também no estudo de Borges *et al.* (26). Essa diferença observada pode ser devido a fatores como a morfologia da dentina e o diâmetro e número de túbulos dentinários entre os terços. Sabe-se que o número e o diâmetro dos túbulos dentinários diminui no sentido cérvico-apical. Além destes fatores, o processo de adesão com uso de cimentos resinosos depende da formação da camada híbrida. Segundo Calixto *et al.* (27), essa hibridação passa a ser mais crítica a medida em que se direciona para o terço apical do canal devido à dificuldade de estabelecer adesão nessa região.

A interrelação resina-dentina, zona chamada de camada híbrida, cumpre uma função fundamental na retenção micromecânica (28). A ligação de dentina é uma forma de engenharia dos tecidos, qual mineral é substituído por monômeros de resina para formar um biocompósito, composto por colágeno dentinário e resina curada. Espera-se que a interface adesiva forme uma conexão firme e permanente entre a dentina e o cimento resinoso (29). No entanto, a formação da camada híbrida consiste na infiltração dos monômeros adesivos no interior da rede de fibras colágenas

resultante da desmineralização ácida e subsequente polimerização, e está diretamente relacionada ao tratamento da superfície do substrato (28). A camada híbrida é uma interface altamente orgânica, relativamente hidrofóbica e ácido-resistente. No entanto, independentemente do sistema ou material utilizado, a formação da camada nem sempre é homogênea e estável (29).

O tipo de falha predominante observado no estudo foi coesiva, porém com um aumento nas falhas adesivas nos grupos em o canal radicular apresentava diâmetro mais largo em relação ao pino. Aleisa *et al.* (30) constataram também no seu estudo mais falhas coesivas quando o espaço apropriado do pino foi criado com o mesmo tamanho de broca que o tamanho do pino.

## **6. CONCLUSÕES**

A resistência da união adesiva de pinos de fibra de vidro cimentados intrarradicular foi influenciada pelo tipo de retentor e a espessura da linha de cimentação. O pino cônico liso e com pequena linha de cimento apresentou maior resistência de união adesiva.

## REFERÊNCIAS

1. Moraes AP, Cenci MS, De Moraes RR, Pereira-Cenci T. Current concepts on the use and adhesive bonding of glass-fiber posts in dentistry: a review. *Applied Adhesion Science*. 2013;1(4):1-12.
2. Kishen A. Biomechanics of fractures in endodontically treated teeth. *Endod Top*. 2015;33(1):3-13.
3. Andrade AS. Cast metal posts versus glass fibre posts: which treatment of choice based on cost-minimisation analysis? *Evid Based Dent*. 2021;22(4):128-129.
4. Tsintsadze N, Margvelashvili-Malament M, Natto ZS, Ferrari M. Comparing survival rates of endodontically treated teeth restored either with glass-fiber-reinforced or metal posts: a systematic review and meta-analyses. *J Prosthet Dent*. 2022;S0022-3913(22)00047-6.
5. Faria e Silva AL, Pedrosa-Filho CF, Menezes MS, Silveira DM, Martins LRM. Effect of relining on fiber post retention to root canal. *J Appl Oral Sci*. 2009;17(6):600-4.
6. Balkenhol M, Wöstmann B, Rein C, Ferger P. Survival time of cast post and cores: a 10- year retrospective study. *J Dent*. 2007;35(1):50-8.
7. Spazzin AO, Galafassi D, de Meira-Junior AD, Braz R, Garbi CA. Influence of post and resin cement on stress distribution of maxillary central incisors restored with direct resin composite. *Oper Dent*. 2009;34(2):223-9.
8. Anchieta RB, Rocha EP, Almeida EO, Freitas AC Jr, Martin M Jr, Martini AP, et al. Influence of customized composite resin fiberglass posts on the mechanics of restored treated teeth. *Int Endod J*. 2012;45(2):146-55.
9. Lazari PC, Oliveira RC, Anchieta RB, Almeida EO, Freitas Junior AC, Kina S, et al. Stress distribution on dentin-cement-post interface varying root canal and glass fiber

post diameters. A three-dimensional finite element analysis based on micro-CT data. *J Appl Oral Sci.* 2013;21(6):511-7.

10. 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.* 2007;33(11):1378-82.

11. Grandini S, Goracci C, Monticelli F, Borracchini A, Ferrari M. SEM evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. *J Adhes Dent.* 2005;7(3):235-40.

12. Souza RO, Alves ML, De Sousa RS, Dal Piva AM, Gondim LD, Ribeiro IL, et al. Resin bonding to root dentin: influence of the alveolar bone level and thickness of the cement layer. *Minerva Stomatol.* 2014;63(7-8):239-248.

13. Dal Piva AMO, Tribst JPM, Souza ROAE, Borges ALS. Influence of alveolar bone loss and cement layer thickness on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary incisors: a 3-dimensional finite element analysis. *J Endod.* 2017;43(5):791-795.

14. Rodrigues RV, Sampaio CS, Pacheco RR, Pascon FM, Puppini-Rontani RM, Giannini M. Influence of adhesive cementation systems on the bond strength of relined fiber posts to root dentin. *J Prosthet Dent.* 2017;118(4):493-499.

15. Lamichhane A, Xu C, Zhang FQ. Dental fiber-post resin base material: a review. *J Adv Prosthodont.* 2014;6(1):60-5.

16. Tanoue N, Koishi Y, Atsuta M, Matsumura H. Properties of dual-curable luting composites polymerized with single and dual curing modes. *J Oral Rehabil.* 2003;30(10):1015-21.

17. Goracci C, Sadek FT, Fabianelli A, Tay FR, Ferrari M. Evaluation of the adhesion of fiber posts to intraradicular dentin. *Oper Dent.* 2005;30(5):627-35.



18. Brichko J, Burrow MF, Parashos P. Design Variability of the Push-out Bond Test in Endodontic Research: A Systematic Review. *J Endod.* 2018;44(8):1237-1245.
19. Eid RY, Koken S, Baba NZ, Ounsi H, Ferrari M, Salameh Z. Effect of fabrication technique and thermal cycling on the bond strength of CAD/CAM milled custom fit anatomical post and cores: an in vitro study. *J Prosthodont.* 2019;28(8):898-905.
20. Chidoski-Filho JC, Camargo LP, Bittencourt BF, Reis A, Gomes OMM, Gomes JC, et al. Influence of alternative restoration technique with different composite resins for flared root reinforcement. *J Adhes Dent.* 2020;22(4):353-363.
21. Freitas TL, Vitti RP, Miranda ME, Brandt WC. Effect of glass fiber post adaptation on push-out bond strength to root dentin. *Braz Dent J.* 2019;30(4):350-55.
22. Demiryürek EO, Külünk S, Yüksel G, Saraç D, Bulucu B. Effects of three canal sealers on bond strength of a fiber post. *J Endod.* 2010;36(3):497-501.
23. Gomes GM, Rezende EC, Gomes OM, Gomes JC, Loguercio AD, Reis A. Influence of the resin cement thickness on bond strength and gap formation of fiber posts bonded to root dentin. *J Adhes Dent.* 2014;16(1):71-8.
24. Bakaus TE, Gruber YL, Reis A, Gomes OMM, Gomes GM. Bond strength values of fiberglass post to flared root canals reinforced with different materials. *Braz Oral Res.* 2018;32:e13.
25. Czasch P, Ilie N. In vitro comparison of mechanical properties and degree of cure of bulk fill composites. *Clin Oral Investig.* 2013;17(1):227-35.
26. Borges MF, Teixeira GS, Montagner AF, Susin AH. Glass fiber post treatment – does it influence resin cement bond strength? *Rev Odontol UNESP.* 2019;48:e20190032.

27. Calixto LR, Bandéca MC, Clavijo V, Andrade MF, Vaz LG, Campos EA. Effect of resin cement system and root region on the push-out bond strength of a translucent fiber post. *Oper Dent.* 2012;37(1):80-6.
28. Betancourt DE, Baldion PA, Castellanos JE. Resin-dentin bonding interface: Mechanisms of degradation and strategies for stabilization of the hybrid layer. *Int J Biomater.* 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/5268342>
29. Tjäderhane L. Dentin bonding: Can we make it last? *Oper Dent.* 2015;40(1):4–18.
30. Aleisa K, Habib SR, Ansari AS, Altayyar R, Alharbi S, Alanazi SAS, et al. Effect of Luting Cement Film Thickness on the Pull-Out Bond Strength of Endodontic Post Systems. *Polymers (Basel).* 2021;13(18):3082.

## ANEXOS

## Anexo 1 - Carta de aprovação da Comissão de Pesquisa de Odontologia da UFRGS.

## Dados Gerais:

|   |   |  |  |                               |            |
|---|---|--|--|-------------------------------|------------|
| <b>Projeto Nº:</b>  | 41131   | <b>Título:</b>   | INFLUÊNCIA DO TIPO DE RETENTOR E DA LINHA DE CIMENTAÇÃO NA UNIÃO ADESIVA DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO NO INTERIOR DO CANAL RADICULAR |                               |            |
| <b>Área de conhecimento:</b>  | Endodontia  | <b>Início:</b>   | 01/12/2021   | <b>Previsão de conclusão:</b> | 28/02/2023 |
| <b>Situação:</b>  | Projeto Concluído   | <b>Término:</b>  | 16/12/2022   |                               |            |
| <b>Origem:</b>  | Faculdade de Odontologia  | <b>Projeto Isolado com linha temática:</b> Biomateriais e Técnicas Terapêuticas em Odontologia |  |                               |            |
| <b>Local de Realização:</b>   | não informado   |  |  |                               |            |
| <b>Não apresenta relação com Patrimônio Genético ou Conhecimento Tradicional Associado.</b> |   |  |  |                               |            |
| <b>Objetivo:</b>  | <p>Justificativa: Um dos problemas clinicamente relevantes que os dentistas enfrentam ao restaurar dentes tratados endodonticamente é a incompatibilidade entre o pino de fibra e os diâmetros espaciais do pino, o que resulta em uma camada de cimento resinoso excessivamente espessa que pode influenciar na sua retenção dentro do canal radicular.</p> <p>Objetivo: Sendo assim, este estudo tem como objetivo avaliar a resistência de união adesiva de pinos de fibra de vidro no interior do canal radicular, de acordo com o tipo de retentor e a espessura da linha de cimentação.</p> <p>Material e Método: Para isso, cinquenta raízes de incisivos bovinos, com 17 mm de comprimento, serão tratadas endodonticamente. Após sete dias, os dentes serão desobturados e preparados para</p> |  |  |                               |            |

## Palavras Chave:

ADESTIVIDADE  
ENDODONTIA  
PINOS DENTÁRIOS  
RETENÇÃO EM PRÓTESE DENTÁRIA

## Equipe UFRGS:

**Nome:** TIAGO ANDRÉ FONTOURA DE MELO  
Coordenador - Início: 01/12/2021 Término: 16/12/2022  
**Nome:** GABRIELA CARVALHO DA ROSA  
Técnico: Assistente de Pesquisa - Início: 01/12/2021 Término: 16/12/2022  
**Nome:** VICENTE CASTELO BRANCO LEITUNE  
Pesquisador - Início: 01/12/2021 Término: 16/12/2022

## Avaliações:

**Comissão de Pesquisa de Odontologia - Aprovado** em 24/08/2021 [Clique aqui para visualizar o parecer](#)

## Anexos:

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <a href="#">Projeto Completo</a>       | <b>Data de Envio:</b> 23/08/2021 |
| <a href="#">Outro</a>                  | <b>Data de Envio:</b> 16/07/2021 |
| <a href="#">Relatório de Andamento</a> | <b>Data de Envio:</b> 01/12/2022 |
| <a href="#">Relatório Final</a>        | <b>Data de Envio:</b> 16/12/2022 |

**Período:** 01/12/2021 a 01/12/2022

## Bolsas:

**Projeto associado à bolsa** Iniciação Científica Voluntária **No Período:** 01/12/2021 a 20/10/2022  
**Bolsista:** GABRIELA CARVALHO DA ROSA **no período de** 01/12/2021 a 20/10/2022