

## RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 09/05/2025.



**UNESP - Universidade Estadual Paulista**  
**“Júlio de Mesquita Filho”**  
**Faculdade de Odontologia de Araraquara**



**Suellen Tayenne Pedrosa Pinto**

**Resistência de união de diferentes materiais à dentina radicular de dentes  
bovinos após a cimentação de pinos de fibra de vidro e envelhecimento  
hidrotérmico**

**Araraquara**  
**2021**



**UNESP - Universidade Estadual Paulista**  
**“Júlio de Mesquita Filho”**  
**Faculdade de Odontologia de Araraquara**



**Suellen Tayenne Pedrosa Pinto**

**Resistência de união de diferentes materiais à dentina radicular de dentes  
bovinos após a cimentação de pinos de fibra de vidro e envelhecimento  
hidrotérmico**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia de Araraquara para obtenção de título de Mestre em Odontologia, na Área de Reabilitação Oral.

**Orientador:** Prof. Dr. José Maurício dos Santos Nunes Reis

**Araraquara**  
**2021**

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P659r | <p>Pinto, Suellen Tayenne Pedrosa</p> <p>Resistência de união de diferentes materiais à dentina radicular de dentes bovinos após a cimentação de pinos de fibra de vidro e envelhecimento hidrotérmico / Suellen Tayenne Pedrosa Pinto. — Araraquara, 2021</p> <p>48 p. : il., tabs.</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara</p> <p>Orientador: José Maurício dos Santos Nunes Reis</p> <p>1. Técnica para retentor intrarradicular. 2. Cimentos dentários. 3. Resistência à tração. I. Título.</p> |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Odontologia, Araraquara. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

**Suellen Tayenne Pedrosa Pinto**

**Resistência de união de diferentes materiais à dentina radicular de dentes  
bovinos após a cimentação de pinos de fibra de vidro e envelhecimento  
hidrotérmico**

**Comissão julgadora**

**Dissertação para obtenção do grau de Mestre Reabilitação Oral**

**Presidente e orientador:** Prof. Dr. José Maurício dos Santos Nunes Reis

**2º Examinador:** Prof. Dr. Mauro Antônio de Arruda Nóbilo

7

**3º Examinador:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ligia Antunes Pereira Pinelli

Araraquara, 9 de agosto de 2021

## DADOS CURRICULARES

### Suellen Tayenne Pedrosa Pinto

NASCIMENTO: 20/08/1992 – Araraquara – SP

FILIAÇÃO: Eliete Pedrosa Mariano e Alessandro Donizete Mariano Pinto

**2014-2018:** Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FOAr/UNESP), Araraquara-SP. Grau: Cirurgião-Dentista.

**2016-2016:** Iniciação Científica sem bolsa na Disciplina de Anatomia do Departamento de Morfologia e Clínica Infantil, Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FOAr/UNESP), Araraquara-SP. Projeto: “Estudo morfológico do primeiro pré-molar inferior”. Orientadora: Profa. Dra. Ticiania Sidirenko de Oliveira Capote

**2017-2018:** Iniciação Científica sem bolsa (PROPE/PIBIC) na Disciplina Ortodontia do Departamento de Morfologia e Clínica Infantil, Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FOAr/UNESP), Araraquara-SP. Projeto: Avaliação Cefalométrica lateral das características tegumentares relacionadas com padrão de crescimento facial e inclinações dentárias anteriores. Orientador: Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto.

**2018-2018:** Iniciação Científica sem bolsa na Disciplina de Prótese Fixa Convencional e sobre Implantes do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FOAr/UNESP), Araraquara-SP. Projeto: “Eleito de diferentes materiais e da termociclagem/armazenamento em água na adesão de pinos de fibra de vidro intrarradicular. Análises mecânicas, microscópica e por micro-CT. Orientador: Prof. Dr. José Maurício dos Santos Nunes Reis

**2018-2018:** Monitoria com Bolsa de Apoio Acadêmico e Extensão III, na Disciplina de Prótese Fixa Convencional e sobre Implantes I, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Faculdade de Odontologia de Araraquara – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FOAr/UNESP), Araraquara-SP. Orientador: Prof. Dr. José Maurício dos Santos Nunes Reis

**2019-2021:** Curso de Aperfeiçoamento em Prótese Fixa: Estética com Ênfase em Restaurações Adesivas Indiretas, Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas (APCD), Araraquara-SP.

**2019-2021:** Curso de Pós-Graduação em Odontologia- Área de Concentração em Reabilitação Oral, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese – nível Mestrado, Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAr-UNESP). Bolsa CAPES.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente à Deus, por ter me proporcionado a oportunidade cursar o Mestrado e por ter me guiado e sustentado em todo o processo da pós-graduação.

Ao meu orientador, agradeço pela compreensão, paciência e ensinamentos constantes. Durante essa intensa caminhada pudemos desfrutar de um companheirismo e conhecimento evolutivo. Sua constante dedicação ao ensino, responsabilidade com suas funções, e humildade são exemplos para mim. Como o filósofo Mario Sergio Cortella discursa, existe uma inteligência que é intelectual referida quando se há humildade em reconhecimento de que não sabemos tudo e que estamos em um processo de aprendizagem, e isso se torna nítido em sua atuação Prof. Dr. José Mauricio dos Santos Nunes Reis, para você não existem limites para o compartilhamento de conhecimento.

Ao meu esposo sou grata pelo amor, companheirismo, apoio e suporte que tem me proporcionado a cada dia. Não somente de um aspecto emocional e psicológico, mas até mesmo de operação técnica em me ajudar na execução da pesquisa. Sem você eu não conseguiria!

Aos meus pais, Alessandro e Eliete, sou e serei sempre grata por serem meu estio e minha base a qual sempre posso ter a segurança de retorno e orientação. Eu os amo muito e se não fosse pela confiança e credibilidade de vocês em mim, não teria conseguido seguir esse caminho.

Aos meus irmãos Joao, Alessandra, Jessica e Lucas, quero agradecer pela paciência, pelo apoio e empenho em todos os momentos que precisei para realização e cumprimento de cada fase nessa jornada.

Também sou grata aos meus amigos Thaís Santana, Marlon, Fernanda, Juliana e Amanda por me ajudarem imensamente, pelo conhecimento e os sentimentos compartilhados, se alcancei a realização deste sonho, foi graças a vocês que estiveram presentes em cada momento deixando a caminhada mais leve. Agradeço em especial a Mariana Baldochi, Thais Piragíne e Carlos por me ajudarem diretamente na realização e execução deste estudo. Vocês são amigos imensamente queridos, dos quais não existem palavras para defini-los.

À Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FOAr-UNESP), na pessoa do digníssimo Diretor Prof. Dr. Edson Alves de Campos e da digníssima Vice-Diretora Prof. Dra. Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia, pela formação e oportunidade a mim proporcionadas.

À Disciplina de Prótese Fixa Convencional e sobre Implantes da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAr-UNESP), pela formação complementar e constante ensino.

Ao Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Oral da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAr-UNESP), representado pela coordenadora Profa. Dra. Ana Claudia Pavarina e vice-coordenadora Profa. Dra. Daniela Aparecida de Godoi Gonçalves, pela oportunidade, ensino, suporte e formação.

Ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAr-UNESP), representado pelo coordenador Prof. Dr. Joni Augusto Cirelli e vice-coordenador Prof. Dr. Paulo Sergio Cerri, pelo suporte e formação.

Ao Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese (DMOP) da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAr-UNESP) e todos os seus docentes, servidores e funcionários, representados pelo chefe de Departamento Prof. Dr. José Maurício dos Santos Nunes Reis e vice-chefe Profa. Dra. Janaína Habib Jorge.

À CAPES:

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

Pinto STP. Resistência de união de diferentes materiais à dentina radicular de dentes bovinos após a cimentação de pinos de fibra de vidro e envelhecimento hidrotérmico. [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2021.

## RESUMO

Este estudo objetivou avaliar a resistência de união, após envelhecimento hidrotérmico, de diferentes materiais empregados para cimentação de pinos de fibra de vidro, em diferentes terços radiculares. Foram utilizados 70 incisivos bovinos tratados endodonticamente. Após desobturação de 2/3 do canal radicular, a amostra foi, aleatoriamente, dividida em 7 grupos experimentais (n=10) e um pino de fibra de vidro (Whitepost DC1, FGM) foi cimentado de acordo com cada sistema proposto: *PV5* (Panavia V5, Kuraray), *RDC* (Rebilda DC, Voco), *LCZ* (Luxacore Z dual, DMG), *ACC* (All Cem Core, FGM), *RXU* (RelyX Ultimate, 3M ESPE), *RXU200* (RelyXU200, 3M ESPE) ou *FP* (Fuji Plus, GC America). Após cimentação dos pinos, os espécimes foram submetidos à termociclagem (10.000 ciclos; 5-55°C; banhos de 30 s). Em seguida, as raízes foram incluídas em anéis de PVC (15x15 mm) com resina de poliestireno e submetidas à secção nos terços cervical, médio e apical (1,0; 4,0; e 7,0 mm da face cervical à apical, respectivamente). As secções (2,0 ± 0,1 mm) de cada terço radicular foram submetidas ao ensaio mecânico de resistência de união por *push-out* (EMIC DL2000; célula de carga 2,0 kN; 0,5 mm/min). Os dados foram tabulados e submetidos à análise de normalidade e homocedasticidade para a aplicação de métodos estatísticos (1-way ANOVA + Tukey HSD;  $\alpha=0,05$ ). Foi possível verificar que houve diferenças estatisticamente significantes ( $p<0,05$ ) nos resultados de resistência de união dos materiais quando comparados, isoladamente, os terços radiculares. Quando os materiais foram isolados, diferenças estatisticamente significantes ( $p<0,05$ ) foram detectadas entre os terços radiculares dos materiais *ACC*, *PV5*, *RXU* e *RXU200*. Não houve diferenças estatisticamente significantes ( $p\geq 0,05$ ) nos resultados de resistência de união entre os terços radiculares dos materiais *RDC*, *FP* e *LCZ*. Conclui-se que o tipo de material influenciou os valores de resistência de união dos pinos de fibra de vidro à dentina intrarradicular. Em geral, os cimentos *PV5* e *RXU* destacaram-se quanto aos resultados de resistência de união, independentemente dos terços radiculares.

**Palavras-chave:** Técnica para retentor intrarradicular. Cimentos dentários. Resistência à tração.

Pinto STP. Bond strength of different materials to root dentin of bovine teeth after cementation of fiberglass posts and hydrothermal aging [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2021.

## ABSTRACT

This study aims to evaluate the bond strength of different materials used for cementing fiberglass posts hydrothermal aging. Seventy endodontically treated bovine incisors were used. After opening 2/3 of the root canal, the sample was randomly divided into 7 experimental groups (n=10) and a fiberglass post (Whitepost DC1, FGM) was cemented according to each proposed system: *PV5* (Panavia V5, Kuraray), *RDC* (Rebilda DC, Voco), *LCZ* (Luxacore Z dual, DMG), *ACC* (All Hundred Core, FGM), *R XU* (RelyX Ultimate, 3M ESPE), *R XU200* (RelyXU200, 3M ESPE) or *FP* (Fuji Plus, GC America). Afterwards, the 70 specimens were subjected to thermocycling (10,000 cycles; 5-55°C; 30 s baths). The roots were enclosed in PVC rings (15x15 mm) with polystyrene resin and submitted to section in the cervical, middle and apical thirds (1.0; 4.0; and 7.0 mm from the cervical to the apical face). The sections (2.0 ± 0.1 mm) of each root third were submitted to a mechanical push-out bond strength test (EMIC DL2000; load cell 2.0 kN; 0.5 mm/min). Data were tabulated and submitted to normality and homoscedasticity analysis for the application of statistical methods (1-way ANOVA + Tukey HSD;  $\alpha=0.05$ ). It was possible to verify that there were statistically significant differences ( $p<0.05$ ) in the results of bond strength when compared, separately, the root thirds. When the materials were isolated, statistically significant differences ( $p<0.05$ ) were detected between the root thirds of the *ACC*, *PV5*, *R XU200* and *R XU* materials. There were no statistically significant differences ( $p\geq0.05$ ) in the bond strength results between the root thirds of the *RDC*, *FP* and *LCZ* materials. It was concluded that the type of material and technique influenced the bond strength values of fiberglass posts to intraradicular dentin. In general, *PV5* and *R XU* stood out in terms of bond strength results, regardless of root thirds.

**Keywords:** Post and core technique. Dental cements. Tensile strength.

## SUMÁRIO

|                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                                                                       | <b>11</b> |
| <b>2 PROPOSIÇÃO.....</b>                                                                       | <b>14</b> |
| <b>3 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>                                                            | <b>15</b> |
| <b>3.1 Considerações sobre Dentes Tratados Endodonticamente e Pinos Intrarradiculares.....</b> | <b>15</b> |
| <b>3.2 Considerações sobre Adesão Intracanal e Cimentos Resinosos.....</b>                     | <b>18</b> |
| <b>4. MATERIAL E MÉTODO.....</b>                                                               | <b>25</b> |
| <b>4.1 Seleção dos Dentes, Obtenção e Preparo das Raízes.....</b>                              | <b>25</b> |
| <b>4.2 Desobturação .....</b>                                                                  | <b>26</b> |
| <b>4.3 Cimentação dos Pinos Intrarradiculares.....</b>                                         | <b>27</b> |
| <b>4.4 Termociclagem.....</b>                                                                  | <b>30</b> |
| <b>4.5 Inclusão das Raízes.....</b>                                                            | <b>30</b> |
| <b>4.6 Secção das Raízes.....</b>                                                              | <b>30</b> |
| <b>4.7 Ensaio Mecânico de Resistência de União por <i>Push-Out</i>.....</b>                    | <b>31</b> |
| <b>4.8 Delineamento Estatístico.....</b>                                                       | <b>33</b> |
| <b>5 RESULTADOS.....</b>                                                                       | <b>34</b> |
| <b>6 DISCUSSÃO.....</b>                                                                        | <b>36</b> |
| <b>7 CONCLUSÕES.....</b>                                                                       | <b>41</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                                        | <b>42</b> |
| <b>ANEXO A – Comprovante - CEUA .....</b>                                                      | <b>48</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Dentes tratados endodonticamente com extensa destruição coronária apresentam maior fragilidade e limitação quanto à retenção do material de preenchimento coronário<sup>1</sup>. Nesse contexto, a retenção das restaurações indiretas sobre o remanescente dentinário é muito difícil<sup>2,3</sup>, sendo frequentemente necessária a utilização de retentores intrarradiculares<sup>3-6</sup>. Primordialmente, os retentores intrarradiculares mais utilizados foram os núcleos metálicos fundidos que, apesar de apresentarem ótima retenção, delgada linha de cimentação e boa adaptação ao canal radicular favorecendo a capacidade anti-rotacional, possui características limitantes, tais como: 1) maior número de sessões clínicas e envolvimento laboratorial para confecção; 2) estética desfavorável; 3) elevado módulo de elasticidade (200 GPa) podendo contribuir com fraturas radiculares irreversíveis<sup>7,8</sup>.

Em contraposição aos núcleos metálicos fundidos, os pinos de fibra de vidro (PFV) apresentam módulo de elasticidade bem inferior (30-50 GPa), mais próximo ao da dentina (18,6 GPa), favorecendo a distribuição de tensões e diminuindo o risco de fraturas radiculares catastróficas<sup>2,9,10</sup>. Esses têm sido cimentados com cimentos de ionômero de vidro, ionômero de vidro modificados por resina ou materiais resinosos, sendo dependentes da adesão dos cimentos à dentina intrarradicular<sup>11</sup>. Essa adesão, por sua vez, é dependente da qualidade de duas interfaces que a compõem e estão ligadas diretamente<sup>12,13</sup>. A primeira define-se como sendo a ligação entre pino-cimento, estudada por meio de diferentes tratamentos de superfície dos PFV<sup>14,15</sup>. Já a segunda é a união entre a dentina intracanal-cimento e possui investigações pautadas nos elementos que podem influenciar a longevidade adesiva, tais como: o agente de cimentação, a sensibilidade técnica, a morfologia dentinária intracanal, dentre outros<sup>11,13,16,17</sup>. Dos elementos pesquisados, destacam-se as avaliações dos materiais e sistemas cimentantes do PFV a fim de prolongar o tratamento restaurador<sup>18</sup>.

Para diminuir as falhas adesivas e prolongar a vida útil do tratamento restaurador, diferentes sistemas adesivos e diversos materiais cimentantes têm sido desenvolvidos e avaliados; sendo um diferencial no entendimento e evolução deste

processo. Somados, esses fatores contribuem para a diminuição na incidência de falhas e infiltração na interface dentinária corono-radicular<sup>17-21</sup>. Dentre o vasto aporte, cita-se primeiramente a utilização dos cimentos resinosos convencionais por serem os mais utilizados e pesquisados longitudinalmente. Cimentos resinosos convencionais requerem aplicação de sistemas adesivos com ou sem aplicação prévia de ácido fosfórico na dependência do tipo de adesivo e das recomendações dos fabricantes<sup>19,22</sup>. Apresentam alta adesividade no terço coronário, entretanto, falham corriqueiramente em relação à adesão apical; o que pode ser explicado pela deficiência na formação da camada híbrida nesse terço radicular<sup>19,5</sup>.

Diante do exposto, na última década surgiram cimentos resinosos autoadesivos, que possuem facilidade técnica, simplificando o processo em apenas uma etapa<sup>5,12,19</sup>. Uma característica marcante é sua maior tolerância à umidade, destacando-se, assim, na adesão apical de acordo com alguns resultados literários<sup>23,24</sup>. Todavia, em negativa ao seu uso, estudos<sup>21,23</sup> observam que esses cimentos apresentam menor valor na resistência de união, especialmente no terço cervical<sup>19,24-26</sup>. Ainda sobre a variedade dos materiais cimentantes, ressalta-se a utilização dos cimentos de ionômero de vidro modificados por resina (CIVMR), que apresentam ligação química e mecânica com a dentina; além de apresentarem liberação de flúor otimizando seu uso clínico<sup>27,28</sup>. Por possuírem monômeros resinosos, esses materiais demonstram contração de polimerização assim como os cimentos resinosos; porém, sua mais elevada viscosidade e módulo de elasticidade favorecem seu uso na prática clínica para cimentação do pino de fibra de vidro<sup>27,29</sup>. Um estudo comprova a eficiência do Fuji Plus (CIVMR) comparando-o com um cimento resinoso considerado padrão-ouro (Panavia), elevando sua positividade quanto à sua importância clínico-científico<sup>28</sup>. Merecem destaque, ainda, os sistemas simplificados denominados de “*core and post*”. Esses sistemas visam minimizar o tempo de operação clínica<sup>6</sup>. Baseia-se em um único material resinoso para cimentação do pino e confecção do núcleo de preenchimento, visando a formação de um “monobloco” em única etapa<sup>30,31</sup>. Porém, esses materiais possuem grande quantidade de partículas inorgânicas (carga), a fim de torná-los materiais aptos à confecção de núcleo de preenchimento, ocasionando maior concentração de tensões na interface adesiva devido à maior estresse da contração de polimerização, o que pode culminar em piores valores de adesão nas paredes dentinárias intrarradiculares<sup>6,32</sup>; aspecto também relacionado ao elevado fator C do espaço

endodôntico, que é considerado o principal fator no desenvolvimento do estresse de contração em restaurações de resina composta.

Assim como é de suma importância compreender a biomecânica dos dentes tratados endodonticamente para o sucesso clínico das restaurações associadas aos retentores intrarradiculares, também se faz necessário entender e pesquisar sobre a resistência de união, seus fatores influenciadores, os vários materiais disponíveis para cimentação dos pinos de fibra de vidro e os sistemas convencionais multi-passos e contemporâneos simplificados<sup>33,34</sup>. A importância de tais estudos se dá uma vez que este tipo de tratamento endodôntico-restaurador é procedimento corriqueiro na prática clínica e, apesar das significativas evoluções, ainda há reais desafios a se enfrentar para obtermos um tratamento restaurador prolongado e de alta previsibilidade<sup>33,34</sup>. Um dos métodos aceitos e recomendados pela literatura para análise da resistência de união do complexo dentina-cimento-pino é o ensaio mecânico de *push-out*. Sua aceitação é decorrente de ser um método prático e fiel, já que seu uso possui ausência de falhas prematuras e possibilita distribuição de tensões mais homogêneas. Porém, exige criteriosa e eficiente metodologia, incluindo variações de acordo com os terços radiculares<sup>22,35,36</sup>.

Com base nas informações abordadas anteriormente, o presente estudo teve como hipótese nula que não haveria diferença quantitativa na resistência de união à dentina radicular de dentes bovinos após a cimentação de pinos de fibra de vidro com diferentes materiais e envelhecimento hidrotérmico.

## 7 CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos neste estudo, e com base na metodologia empregada, conclui-se:

1. Os materiais influenciaram os valores de resistência de união dos pinos de fibra de vidro à dentina intrarradicular;
2. Em geral, os cimentos *PV5* e *R XU* destacaram-se positivamente quanto aos resultados de resistência de união, independentemente dos terços radiculares;
3. Os sistemas simplificados *core and post LCZ* e *RDC* e o cimento de ionômero de vidro modificado por resina *FP* produziram resultados mais homogêneos e sem diferenças entre os terços radiculares. Os demais cimentos resinosos produziram maiores resultados no terço cervical em relação ao terço apical;
4. Os sistema *core and post LCZ*, *RDC* e *ACC* produziram resultados equivalentes de resistência de união nos terços radiculares cervical e médio, porém houve destacável superioridade de *LCZ* no terço apical;
5. O cimento autoadesivo *R XU200* produziu resultados semelhantes aos sistemas *core and post RDC* e *ACC* e ao ionômero de vidro modificado por resina *FP*, independentemente dos terços radiculares.

## REFERÊNCIAS

1. Assif D, Gorfil C. Biomechanical consideration in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent*. 1994;71(6):565-70.
2. Teófilo LT, Zavanelli RA, Queiroz KV de. Retentores intra-radulares: revisão de literatura. *PCL*. 2005; 7(36):183-93.
3. Smith CT, Schuman NJ, Wasson W. Biomechanical criteria for evaluating prefabricated post-and-core systems: a guide for the restorative dentist. *Quintessence Int*. 1998;29(5):305-12.
4. Versluis A, Messer HH, Pintado MR. Changes in compaction stress distributions in roots resulting from canal preparation. *Int Endod J*. 2006;39(12):931-9.
5. Ferrari M, Mannocci F, Vichi A, Cagidiaco MC, Mjör IA. Bonding to root canal: structural characteristics of the substrate. *Am J Dent*. 2000;13(5):255-60.
6. Ferrari M, Carvalho CA, Goracci C, Antonioli F, Mazzoni, Mazzotti G, et al. Influence of luting material filler content on post cementation. *J Dent Res*. 2009; 88(10):951-6.
7. Corrêa G, Brondani LP, Wandscher VF, Pereira GKR, et al. Influence of remaining coronal thickness and height on biomechanical behavior of endodontically treated teeth: survival rates, load to fracture and finite element analysis. *J Appl Oral Sci*. 2018;26:1-11.
8. Pierrisnard L, Bohin F, Renault P, Barquins M. Corono-radicular reconstruction of pulpless teeth: a mechanical study using finite element analysis. *J Prosthet Dent*. 2002;88(4):442-8.
9. Bonchev A, Radeva E, Tsvetanova N. Fiber reinforced composite posts: literature review. *IJSR*. 2017;6(10): 1887-93.
10. Bitter K, Kielbassa AM. Post-endodontic restorations with adhesively luted fiber-reinforced composite post systems: a review. *Am J Dent*. 2007;20(6):353-60.
11. Kıvanç BH, Arısu HD, Uçtaşı MB, Okay TC. The effect of different adhesive system applications on push-out bond strengths of glass fiber posts. *J Adv Prosthodont*. 2013;5(3):305-11.
12. Prado M, Marques JN, Pereira GD, da Silva EM, Simão RA. Evaluation of different surface treatments on fiber post cemented with a self-adhesive system. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*. 2017;77:257-62.
13. Marcos RMH, Kinder GR, Alfredo E, Quaranta T, Correr GM, et al. Influence of the Resin Cement Thickness on the Push-Out Bond Strength of Glass Fiber Posts. *Braz Dent J*. 2016;27(5):101-9.

14. Choi Y, Pae A, Park EJ, Wright RF. The effect of surface treatment of fiber-reinforced posts on adhesion of a resin-based luting agent. *J Prosthet Dent*. 2010;103(6):362-8.
15. Schmage P, Cakir FY, Nergiz I, Pfeiffer P. Effect of surface conditioning on the retentive bond strengths of fiberreinforced composite posts. *J Prosthet Dent*. 2009;102(6):368–77.
16. Monticelli F, Toledano M, Tay FR, Sadek FT, Goracci C, Ferrari M. A simple etching technique for improving the retention of fiber posts to resin composites. *J Endod*. 2006;32(1):44-7.
17. Uzun İH, Malkoç MA, Keleş A, Öğrete3n AT. 3D micro-CT analysis of void formations and push-out bonding strength of resin cements used for fiber post cementation. *J Adv Prosthodont*. 2016;8(2):101-9.
18. Bitter K, Priehn K, Martus P, Kielbassa AM. In vitro evaluation of push-out bond strengths of various luting agents to tooth-colored posts. *J Prosthet Dent*. 2006;95(4):302-10.
19. Amiri EM, Balouch F, Atri F. Effect of Self-Adhesive and Separate Etch Adhesive Dual Cure Resin Cements on the Bond Strength of Fiber Post to Dentin at Different Parts of the Root. *J Dent (Tehran)*. 2017;14(3):153-8.
20. Zicari F, Couthino E, De Munck J, et al. Bonding effectiveness and sealing ability of fiber-post bonding. *Dent Mater*. 2008; 24(7):967-77.
21. Skupien JA, Sarkis-Onofre R, Cenci MS, Moraes RR, Pereira-Centi T. A systematic review of factors associated with the retention of glass fiber posts. *Braz Oral Res*. 2015;29(1): 1-8.
22. Baena E, Flores A, Ceballos L. Influence of root dentin treatment on the push-out bond strength of fiber posts. *Odontology*. 2017; 105(2): 170-7.
23. Simões TC, Luque-Martinez Í, Moraes RR, Sá A, Loguercio AD, Moura SK. Longevity of Bonding of Self-adhesive Resin Cement to Dentin. *Oper Dent*. 2016;41(3):E64–72.
24. Vaz RR, Hipólito VD, D'Alpino PH, Goes MF. Bond strength and interfacial micromorphology of etch-and-rinse and self-adhesive resin cements to dentin. *J Prosthodont*. 2012;21(2):101–11.
25. Giannini M, Carvalho RM, Martins LR, Dias CT, Pashley DH. The influence of tubule density and area of solid dentin on bond strength of two adhesive systems to dentin. *J Adhes Dent*. 2001;3(4):315-24.
26. Uzunoğlu E, Türker SA, Yilmaz Z. Influência do tipo e espessura do cimento na adesão pós de polifibra. *J Conserv Dent*. 2014; 17(3):255-60.
27. Dauvillier BS, Feilzer AJ, De Gee AJ, Davidson CL. Visco-elastic parameters of dental restorative materials during setting. *J Dent Res*. 2000;79(3):818-23.

28. Bouillaguet S, Troesch S, Wataha JC, Krejci I, Meyer JM, Pashley DH. Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. *Dent Mater.* 2003;19(3):199-205.
29. Bonfante G, Kaizer OB, Pegoraro LF, Valle AL. Tensile bond strength of glass fiber posts luted with different cements. *Braz Oral Res.* 2007;21(2): 159-64.
30. Goracci C, Corciolani G, Vichi A, Ferrari M. Light-transmitting ability of marketed fiber posts. *J Dent Res.* 2008;87(12):1122–26.
31. Bitter K, Gläser C, Neumann K, Blunck U, Frankenberger R. Analysis of Resin-Dentin Interface Morphology and Bond Strength Evaluation of Core Materials for One Stage Post- Endodontic Restorations. [revista on-line]. Al-Ahmad A: ed. PLoS ONE.(2014).[Access june1st].Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3938409/>
32. Daleprane B, Pereira CNB, Bueno AC, Ferreira RC, Moreira AN, et al. Bond strength of fiber posts to the root canal: Effects of anatomic root levels and resin cements. *J Prosthet Dent.* 2016; 116(3): 416-24.
33. Lundström TS, Gebart BR. Influence from process parameters on void formation in resin transfer molding. *Polymer Composites.* 1994;15(1):25-33.
34. Rocha AT, Gonçalves LM, Vasconcelos AJC, Matos Maia Filho E, Nunes Carvalho C, et al. Effect of Anatomical Customization of the Fiber Post on the Bond Strength of a Self-Adhesive Resin Cement. *Int J Dent.* 2017; 2017:1-6.
35. Pereira KF, Vencão AC, Magro MG, et al. Effect of endodontic retreatment on the bond strength of resin cements to root canal dentin. *Am J Dent.* 2019;32(3):147-51.
36. Kato A, Ohno N. Construction of three-dimensional tooth model by micro-computed tomography and application for data sharing. *Clin Oral Investig.* 2009;13(1):43-6.
37. De Moraes AP, Cenci MS, Moraes RR, Pereira-Cenci T. Current concepts on the use and adhesive bonding of glass-fiber posts in dentistry: a review. *Appl Adhes Sci.* 2013;1(4):1-12.
38. Parčina I, Amižić, Baraba A. Esthetic Intracanal Posts. *Acta Stomatol Croat.* 2016;50(2):143-50.
39. Belli S, Erdemir A, Yildirim C. Reinforcement effect of polyethylene fibre in root-filled teeth: comparison of two restoration techniques. *Int Endod J.* 2006;39(2):136-42.
40. Aggarwal V, Singla M, Yadav S, Yadav H, Sharma V, Bhasin SS. The effect of ferrule presence and type of dowel on fracture resistance of endodontically treated teeth restored with metal- ceramic crowns. *J Conserv Dent.* 2014;17(2):183-7.
41. Bitter K, Paris S, Pfuertner C, Neumann K, Kielbassa AM. Morphological and bond strength of different resin cements to root dentin. *Eur J Oral Sci.* 2009;(3):326-33.

42. Furuya Y, Huang SH, Takeda Y, Fok A, Hayashi M. Fracture strength and stress distributions of pulpless premolars re- stored with fiber posts. *Dent Mater J*. 2014; 33:852-8.
43. Costa Dantas MC, do Prado M, Costa VS, Gaiotte MG, Simão RA, Bastian FL. Comparison between the effect of plasma and chemical treatments on fiber post surface. *J Endod*. 2012;38(2):215-8.
44. de Sousa Menezes M, Queiroz EC, Soares PV, Faria-e-Silva AL, Soares CJ, Martins LR. Fiber post etching with hydrogen peroxide: effect of concentration and application time. *J Endod*. 2011;37(3):398-402.
45. Arslan H, Barutçigil C, Yılmaz CB, Ceyhanlı KT, Topcuoglu HS. Push-out bond strength between composite core buildup and fiber-reinforced posts after different surface treatments. *Photomed Laser Surg*. 2013;31(7):328-33.
46. Kalighinejad N, Feiz, A. Effect of dentin conditioning on bond strength of fiber post and dentin morphology: a review. *Am. J. Dent*. 2014;27 (1): 3-6.
47. Akgungor G, Akkayan B. Influence of dentin bonding agents and polymerization modes on the bond strength between translucent fiber posts and three dentin regions within a post space. *J Prosthet Dent*. 2006; 95 (5): 368-78.
48. Gomes GM, Gomes OMM, Reis A, Gomes JC, Loguercio AD, et al. Effect of Operator Experience on the Outcome of Fiber Post Cementation With Different Resin Cements. *Oper Dent*. 2013;38 (5): 555-64.
49. Calixto LR, Bandeca MC, Clavijo V, Andrade MF, Vaz LG, et al. Effect of resin cement system and root region on the push-out bond strength of a translucent fiber post. *Oper Dent*. 2012; 37: 80-6.
50. Penelas AG, Piedade VM, Borges AC, Poskus LT, da Silva EM, et al. Can cement film thickness influence bond strength and fracture resistance of fiber reinforced composite posts?. *Clin Oral Investig*. 2016;20(4):849-55.
51. Pereira JR, Lins do Valle A, Ghizoni JS, Lorenzoni FC, Ramos MB, et al. Push-out bond strengths of different dental cements used to cement glass fiber posts. *J Prosthet Dent*. 2013;110(2):134-40.
52. Siboni F, Taddei P, Zamparini F, Prati C, Gandolfi MG. Properties of BioRoot RCS, a tricalcium silicate endodontic sealer modified with povidone and polycarboxylate. *Int Endod J*. 2017;50(2):120-36.
53. Tanomaru-Filho M, Torres FFE, Chávez-Andrade GM, de Almeida M, Navarro LG, et al. Physicochemical Properties and Volumetric Change of Silicone/ Bioactive Glass and Calcium Silicate-based Endodontic Sealers. *J of Endod*. 2017;43(12):2097-101.
54. Shibasaki WM, Martins RP. Simple randomization may lead to unequal group sizes. Is that a problem?. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018;154(4): 601-5.

55. Jeeh YK, Wonshik S. How to Do Random Allocation (Randomization). *Clin Orthop Surg* .2014.6.1.1032014; 6(1): 104-9.
56. Bitter K, Maletic A, Neumann K, Breschi L, Sterzenbach G, et al. Adhesive Durability Inside the Root Canal Using Self-adhesive Resin Cements for Luting Fiber Posts. *Oper Dent*. 2017;42(6):167-6.
57. Pedreira AP, D'Alpino PH, Pereira PN, et al. Effects of the application techniques of self-adhesive resin cements on the interfacial integrity and bond strength of fiber posts to dentin. *J Appl Oral Sci*. 2016;24(5):437-46.
58. Bru E, Forner L, Llena C, Almenar A. Fibre post behaviour prediction factors. A review of the literature. *J Clin Exp Dent*. 2013;5(3):e150–3.
59. Perdigão J, Gomes G, Augusto V. The effect of dowel space on the bond strengths of fiber posts. *J Prosthodont*. 2007; 16:154-64.
60. Magro MG, Kuga MC, Aranda-Garcia AJ, Victorino KR, Chavez-Andrade GM, et al. Effectiveness of several solutions to prevent the formation of precipitate due to the interaction between sodium hypochlorite and chlorhexidine and its effect on bond strength of an epoxy. *Int Endod J*. 2015;48(5):478-83.
61. Skidmore LJ, Berzins DW, Bahcall JK. An in vitro comparison of the intraradicular dentin bond strength of resilon and gutta-percha. *J Endod*. 2006; 32(10): 963-6.
62. 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.
63. Rodrigues RV, Sampaio CS, Pacheco RR, Pascon FM, Puppini-Rontani RM, et al. Influence of adhesive cementation systems on the bond strength of relined fiber posts to root dentin. *J Prosthet Dentist*. 2017;118(4): 493-9.
64. Egilmez F, Ergun G, Cekic-Nagas I, Vallittu PK, Lassila LVJ. Influence of cement thickness on the bond strength of tooth-colored posts to root dentin after thermal cycling. *Acta Odontol Scand*. 2013;71: 175-82.
65. Zogheib LV, Pereira JR, Valle AL, Oliveira JA, Pegoraro LF. Fracture resistance of weakened roots restored with composite resin and glass fiber post. *Braz Dent J*. 2008; 19:329-33.
66. Goracci C, Tavares AU, Fabianelli A, Monticelli F, Raffaelli O, Cardoso PC, et al. The adhesion between fiber posts and root canal walls: comparison between microtensile and push- out bond strength measurements. *Eur J Oral Sci*. 2004;112(4): 353-61.
67. Corrigan JP, Morse DR, Furst ML. A Scanning Electron Microscopic Evaluation of Human Dentinal Tubules According to Age and Location. *J of Endod*. 1984;10(8): 359-63.

68. Pereira JR, Lins do Valle A, Ghizoni JS, Lorenzoni FC, Ramos MB, Dos Reis SÓ MV. Push-out bond strengths of different dental cements used to cement glass fiber posts. *J Prosthet Dent*. 2013; 110(2): 134-40.
69. Limeira FIR, Carvalho MFF, Nascimento VVD, Santa-Rosa CC, Yamauti M, et al. Bond Strength of Resin Cements Fixing Fiber Posts to Human and Bovine Teeth of Different Ages. *J Adhes Dent*. 2019;21(5):423-31.
70. Moura AS, Pereira RD, Rached FJ Junior, Crozeta BM, Mazzi-Chaves JF, Souza-Flamini LE et al. Influence of root dentin treatment on the push-out bond strength of fibre-reinforced posts. *Braz Oral Res*. 2017; 31: e29.
71. Barreto RO, Limieiro AGS, Nascimento WM, Mendes V, Souza CC, et al. Influence of using clinical microscope as auxiliary to perform adhesive cementation of fiberglass posts: a bond strength analysis. *Research, Society and Development* 2021; 10(5):1-18.
72. Chang HS, Noh YS, Lee Y, Min KS, Bae JM. Push-out bond strengths of fiber-reinforced composite posts with various resin cements according to the root level. *J Adv Prosthodont*. 2013; 5(3): 278-86.
73. Ross DR, Esna CEF, Ramíres-Berrantes JC. Resistance to Dislodgement of REBILDA® Post System to Intraradicular Dentin. Odovtos - Interna J of Dental Sci. 2017; 19(2):47-59.
74. Viotti RG. Avaliação da resistência de união produzida por diferentes técnicas de cimentação de pinos de fibra de vidro através do ensaio de Push-Out. [tese de doutorado]. Guarulhos. Universidade de Guarulhos. 2014.