



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



**Jéssika Mayhara Pereira Morais**

**Influência do cimento temporário e do protocolo de limpeza do espaço protético para pino de fibra de vidro sobre a resistência de união na dentina radicular do cimento resinoso autocondicionante**

**Araraquara**

**2018**



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



**Jéssika Mayhara Pereira Morais**

**Influência do cimento temporário e do protocolo de limpeza do espaço protético para pino de fibra de vidro sobre a resistência de união na dentina radicular do cimento resinoso autocondicionante**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara para obtenção do título de Mestre em nome do Programa Ciências Odontológicas, na Área de Dentística Restauradora.

**Orientador: Prof. Dr. Milton Carlos Kuga**

**Araraquara**

**2018**

Morais, Jéssika Mayhara Pereira

Influência do cimento temporário e do protocolo de limpeza do espaço protético para pino de fibra de vidro sobre a resistência de união na dentina radicular do cimento resinoso autocondicionante / Jéssika Mayhara Pereira Moraes. – Araraquara: [s.n.], 2018  
53 f.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Milton Carlos Kuga

1. Adesivos dentinários 2. Pinos dentários 3. Cimentos dentários I. Título

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Ana Cristina Jorge, CRB-8/5036  
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara  
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

**Jéssika Mayhara Pereira Morais**

**Influência do cimento temporário e do protocolo de limpeza do espaço protético para pino de fibra de vidro sobre a resistência de união na dentina radicular do cimento resinoso autocondicionante**

**Comissão julgadora**

**Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Odontológicas**

Presidente e orientador: Prof. Dr. Milton Carlos Kuga

2º Examinador: Profa. Dra. Keli Regina Victorino

3º Examinador: Prof. Dr. Marcelo Ferrarezi de Andrade

Araraquara, 09 de março de 2018

## DADOS CURRICULARES

### Jéssika Mayhara Pereira Morais

Nascimento	01/06/1990 – Caçu – GO
Filiação	Edilamar Pereira de Jesus Silva Célio Morais Silva
2010/2014	Curso de Graduação pela Fundação Municipal de Educação e Cultura (FUNEC), Santa Fé do Sul/SP
2015/2017	Curso de Especialização em Endodontia (IBEO), São José do Rio Preto/SP
2016/2018	Curso de Especialização em Dentística Restauradora (FAEPO), Araraquara
2016/2018	Curso de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas – Dentística Restauradora, nível de mestrado, na Faculdade de Odontologia de Araraquara

*Dedico*

Àqueles que me desencorajaram.  
O desafio é o tempero da vida!

## *Agradecimentos Especiais*

Agradeço,

Primeiramente aos meus pais, Célio e Edilamar que por tantos anos se abdicaram de prazeres próprios em função de seus filhos, por sempre estarem presentes na minha vida, me apoiando e encorajando a cada decisão e sendo meu porto seguro sempre que precisei. Sem a ajuda de vocês essa etapa jamais teria se concretizado. Essa conquista é nossa!

E ao meu orientador, Prof. Dr. Milton Carlos Kuga, uma das pessoas mais generosas que tive o prazer de conviver. Já somamos 5 anos desde que aceitou ser o meu orientador de IC, sem ao menos nos conhecermos, e com eles o maior presente já recebido: O Curso de Especialização. Obrigada por toda paciência, cuidado e atenção a que me foram dedicados. Meu pai-científico!

## *Agradecimentos*

Agradeço também,

Aos familiares e meu irmão **Célio Júnior**, que apesar da distância sempre torceram por mim.

Aos meus poucos, velhos e verdadeiros amigos: **Danielle, Bruna, Duda, Elaine, Vanessa** e em especial ao meu amigo-irmão **Lauro** pela cumplicidade de sempre.

Às melhores vizinhas que Araraquara poderia me proporcionar, **Chaiane** e **Sheylla** levarei vocês em pensamento por toda a vida.

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Faculdade de Odontologia de Araraquara, representada pela diretora **Profa. Dra. Elaine Maria Sgavioli Massucato** e vice-diretor **Prof. Dr. Edson Alves de Campos**.

Ao **Luiz Carlos** (B2), pela parceria que tivemos durante a execução deste trabalho.

Aos **Prof. Dr. Marcelo Ferrarezi de Andrade** e **Prof. Dr. Edson Alves de Campos**, por todo apoio cedido dentro da FAEPO.



À melhor Turma de Especialização, principalmente **Adriana, Renata, Mayra, Rafaella e Dayane** que tornavam o nosso encontro mensal ainda mais divertido.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, representado **pelas Profa. Dra. Fernanda Lourenção Brighenti e Profa. Alessandra Nara de Souza Rastelli**. E a todos os demais professores pelos conhecimentos transmitido.

À **CAPES**, agência de fomento pela concessão da bolsa 2016/2017.

A todos que direta ou indiretamente participaram e contribuíram para a conclusão deste trabalho.

...Meus sinceros agradecimentos.

“O fato de não entendermos alguma coisa não significa que ela tenha que ser explicada de uma forma sobrenatural. A Ciência vive da dúvida. E a gente não precisa entender tudo pra ter uma vida feliz e completa. Prefiro viver com a dúvida do que ser enganado por uma ilusão.”

*Marcelo Gleiser*

Morais JMP. Influência do cimento temporário e do protocolo de limpeza do espaço protético para pino de fibra de vidro sobre a resistência de união na dentina radicular do cimento resinoso autocondicionante [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2018.

## RESUMO

Os objetivos dos estudos foram avaliar os efeitos da cimentação provisória intrarradicular de um pino metálico com cimentos temporários, de composição química diferentes, e analisar a influência da irrigação com agitação ultrassônica passiva (PUI), sobre a resistência de união do cimento resinoso autoadesivo (Relyx U200) na dentina do espaço radicular preparado para pino de fibra de vidro. Noventa raízes unirradiculares de dentes humanos, foram padronizadas com o comprimento de 17,0 mm, a partir do ápice radicular. Os canais radiculares foram instrumentados até o instrumento F5, irrigados a cada troca de instrumento com 5 mL de hipoclorito de sódio a 2,5% e obturados com cimento contendo resina epóxi (AH Plus; Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, GER). Após 7 dias, foi preparado o espaço intrarradicular para pino de fibra de vidro, na extensão de 11mm, a partir da face cervical radicular, com brocas tipo Largo #1 e #2, e dada a conformação final com a broca #2 do sistema White Post DC (FGM, Joinville, SC, BR). No estudo 1, quarenta espécimes foram distribuídos em 4 grupos (n =10), de acordo com o tipo de protocolo de cimentação provisório do pino metálico: G1 (CO), sem a realização prévia da cimentação provisória do pino metálico intrarradicular; G2 (PR), cimentação provisória do pino metálico com o sistema Provy (Dentsply); G3 (RT) cimentação provisória do pino metálico com o sistema Relyx Temp NE (3M) e G4 (TB), cimentação provisória do pino metálico com o sistema Temp Bond NE (Sybron Kerr). Em todos os grupos, com exceção do CO, pinos metálicos foram cimentados provisoriamente no espaço intrarradicular preparado para pino, e mantidos em 90% de umidade relativa, a 37°C. Após 7 dias, estes pinos metálicos foram removidos por meio de tração axial e repassada a broca #2 do sistema White Post (FGM, Joinville, SC, Brasil) no espaço intrarradicular previamente preparado. O local foi irrigado com 5 mL de água destilada. Após a secagem do canal radicular, os pinos de fibra DC2 (FGM, Joinville, SC, Brasil) foram anatomizados com resina composta e imediatamente cimentados com o cimento resinoso autocondicionante (Relyx U200; 3M, Sumaré, SP, Brasil), incorporado com Rhodamine B, na concentração de 0,01% em massa, em relação ao cimento resinoso. No estudo 2, cinquenta espécimes foram distribuídos em 5 grupos (n =10), de acordo com o tipo de protocolo de cimentação provisório do pino metálico e irrigação prévia do espaço intrarradicular preparado para pino de fibra com agitação ultrassônica: G1 (CO), sem a realização prévia da cimentação provisória do pino metálico intrarradicular; G2 (RT), cimentação provisória do pino metálico com o sistema Provy (Dentsply) e irrigação convencional com água destilada; G3 (RT-PUI) cimentação provisória do pino metálico com o sistema Provy e posterior agitação ultrassônica da solução de irrigação no espaço preparado intrarradicular; G4 (RT-PUI), cimentação provisória do pino metálico com o sistema Relyx Temp e posterior agitação ultrassônica da solução de irrigação no espaço preparado intrarradicular e G5 (TB-PUI), cimentação provisória do pino metálico com o sistema Temp Bond NE e posterior agitação ultrassônica da solução de irrigação

no espaço preparado intrarradicular. Todos os espécimes foram mantidos em 100% de umidade, a 37°C, por 7 dias. Na sequência, foram obtidas secções transversais de todas as raízes, com 2 mm de espessura, dos terços cervical, médio e apical radicular. Em seguida, as secções foram submetidas ao ensaio mecânico de *push-out*, em máquina de ensaio eletromecânica acoplada com célula de carga de 5 kN, na velocidade de 0,5 mm/minuto. Após a conclusão do teste de *push out*, o padrão de fratura foi classificado, com análise em estereomicroscópio, em: adesiva, entre o cimento resinoso e a dentina radicular (tipo 1); adesiva entre o cimento resinoso e o pino de fibra (tipo 2); coesiva, no cimento resinoso ou mista, envolvendo dois ou mais tipos de fratura. Os dados obtidos foram submetidos aos testes de ANOVA a 1 critério e posteriormente ao teste de Tukey ( $p = 0.05$ ). No estudo 1, em todos os terços radiculares, CO demonstrou a maior resistência de união do cimento resinoso autocondicionante na dentina radicular ( $p < 0.05$ ). Por outro lado, não houve diferença entre os grupos em que a cimentação de um pino provisório foi realizada previamente à cimentação definitiva do pino de fibra de vidro. No estudo 2, nos grupos em que a irrigação ultrassônica passiva (PUI) foi realizada, independentemente do tipo de cimento provisório utilizado, a resistência de união do cimento resinoso autocondicionante foi similar ao CO ( $p > 0,05$ ), apenas no terço cervical radicular. No terço médio radicular, a resistência de união do cimento resinosos autocondicionante nestes grupos foram iguais entre si ( $p > 0,05$ ), porém inferior ao CO ( $p < 0,05$ ), mas superior ao da irrigação convencional ( $p > 0,05$ ). Por outro lado, no terço apical radicular houve similaridade entre todos os grupos ( $p > 0,05$ ), que demonstraram menores valores de resistência de união do cimento resinoso em relação ao CO ( $p < 0,05$ ). Portanto, a cimentação provisória e posterior remoção por tração de um pino metálico no espaço intrarradicular preparado para pino, independentemente do tipo de cimento provisório utilizado, interferiu negativamente sobre a resistência de união do cimento resinoso autocondicionante (Relyx U200) na dentina radicular ( $p < 0,05$ ). Porém, nos terços cervical e médio radicular, a irrigação com agitação ultrassônica da solução irrigadora (água destilada) no espaço preparado para pino proporcionou o restabelecimento da resistência de união do cimento resinoso na dentina radicular em relação ao RT ( $p < 0,05$ ), mas similar somente no terço cervical foi similar ao CO ( $p > 0,05$ ).

**Palavras-chave:** Adesivos dentinários. Pinos dentários. Cimentos dentários.

Morais JMP. Temporary cement effect and the prosthetic space cleaning protocol for fiberglass pin on the bond strength in the root dentin of self-etching resin cement [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2018.

## **ABSTRACT**

The aims of this study are to evaluate the effects of temporary intraradicular cementation of a metallic pin with temporary cements made from different chemical composition, and to analyze the influence of agitation with passive ultrasonic irrigation (PUI) on the bond strength of the self-adhesive resin cement (Relyx U200) in the root space dentin prepared for fiberglass pin. Ninety one-root human teeth were standardized with a length of 17.0 mm from the radicular apex. The root canals were instrumented up to instrument F5, irrigated at each instrument change with 5 mL of 2.5% sodium hypochlorite and filled with cement containing epoxy resin (AH Plus; Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, GER). After 7 days, the intraradicular space, 11mm in length, was prepared for the fiberglass pin, from the root cervical face with Largo # 1 and # 2 drills, and given the final conformation with the drill # 2 from White Post DC system (FGM, Joinville, SC, BR). In study 1, forty specimens were distributed into 4 groups (n = 10), according to the type of provisional cementation protocol of the metal pin: G1 (CO), without executing beforehand the provisional cementation of the intraradicular metallic pin; G2 (PR), provisional cementation of the metallic pin with Provy system (Dentsply); G3 (RT) temporary cementation of the metallic pin with Relyx Temp NE (3M) and G4 (TB) system, provisional cementing of the metallic pin with Temp Bond NE system (Sybron Kerr). In all groups, with exception of CO, metallic pins were provisionally cemented in the intraradicular space prepared for the pin, and maintained at 90% relative humidity at 37°C. After 7 days, these metal pins were removed by means of axial traction and then transferred to the # 2 drill of the White Post system (FGM, Joinville, SC, Brazil) in the previously prepared intraradicular space. The location was irrigated with 5 mL of distilled water. After drying the root canal, the DC2 fiber pins (FGM, Joinville, SC, Brazil) were anatomized with composite resin and immediately cemented with self-etching resin cement (Relyx U200; 3M, Sumaré, SP, Brazil), incorporated with Rhodamine B, at the concentration of 0.01% by mass, in relation to the resin cement. In study 2, fifty specimens were distributed into 5 groups (n = 10), according to the type of provisional cementation protocol of the metal pin and previous irrigation of the intraradicular space prepared for the fiber pin with ultrasonic irrigation: G1 (CO), without previously executing the provisional cementation of the intraradicular metallic pin; G2 (RT), provisional cementation of the metallic pin with Provy system (Dentsply) and conventional irrigation with distilled water; G3 (RT-PUI) provisional cementation of the metallic pin with Provy system and subsequent ultrasonic agitation of the irrigation solution in the prepared intraradicular space; G4 (RT-PUI), temporary cementation of the metallic pin with Relyx Temp system and subsequent ultrasonic agitation of the irrigation solution in the prepared intraradicular space and G5 (TB-PUI), provisional cementation of the metallic pin with Temp Bond NE system and posterior Ultrasonic agitation of the irrigation solution in the prepared intraradicular space. All specimens were kept at 100% humidity at 37°C, for 7

days. Afterwards, cross sections of all roots, 2 mm thick, of the cervical, middle and apical roots were obtained. Then, the sections were submitted to the mechanical push-out test, in an electromechanical test machine coupled with a load cell of 5 kN, at the speed of 0.5 mm / minute. After the push-out test conclusion, the fracture pattern was classified, with stereomicroscopic analysis, in: adhesive, between resin cement and root dentin (type 1); adhesive between resin cement and fiber pin (type 2); cohesive, in resinous or mixed cement, involving two or more types of fracture. The data were submitted to ANOVA tests at 1 criterion and after the Tukey test ( $p = 0.05$ ). In study 1, in all radicular thirds, CO showed the highest bond strength of the self-etching resin cement in the radicular dentin ( $p < 0.05$ ). On the other hand, there was no difference among groups in which cementation of a provisional pin was performed prior to definitive cementation of fiberglass pin. In study 2, in groups where passive ultrasonic irrigation (PUI) was performed, regardless the type of temporary cement used, the bond strength of self-etching resin cement was similar to CO ( $p > 0.05$ ), only in the cervical of the root. In the middle third of the root, the bond strength of the self-etching resin cement in these groups was similar ( $p > 0.05$ ), but lower than CO ( $p < 0.05$ ), but higher than in conventional irrigation ( $p > 0, 05$ ). On the other hand, in the apical third of the root there was similarity among all groups ( $p > 0.05$ ), which showed lower values of resin bond strength in relation to CO ( $p < 0.05$ ). Therefore, provisional cementation and subsequent traction removal of a metallic pin in the intraradicular space prepared for the pin, regardless the type of temporary cement used, interfered negatively on the bond strength of the self-etching resin cement (Relyx U200) in the root dentine ( $p < 0.05$ ). However, in the cervical third and middle third of the root, agitation with ultrasonic irrigation of the solution (distilled water) in the prepared space has promoted a bond strength restoration of the resin cement in the root dentin in relation to RT ( $p < 0.05$ ), but similar only in the cervical third was similar to CO ( $p > 0.05$ ). The highest incidence for all groups and in all thirds was the mixed fracture pattern, with a prevalence over the displacement between the self-adhesive resin cement and the dentin substrate.

**Keywords:** Dentin adhesive. Tooth pins. Dental cement.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>2 PROPOSIÇÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>19</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>21</b>
4.1 Estudo 1.....	24
4.2 Estudo 2.....	27
4.3 Preparo dos espécimes para os testes e análises.....	28
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>33</b>
5.1 Estudo 1.....	33
5.2 Estudo 2.....	35
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>44</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>51</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O uso do pino de fibra de vidro em dentes tratados endodonticamente tem a finalidade de melhorar a retenção do elemento protético, de forma mais estética e funcional<sup>1,2</sup>. Porém, vários desafios estão envolvidos em relação à sua retenção no canal radicular, principalmente envolvendo o substrato dentinário e a natureza química do cimento resinoso, tais como o tipo de condicionamento da dentina e/ou a estratégia de cimentação utilizada<sup>3-6</sup>.

A irrigação dos canais radiculares, utilizando a solução de hipoclorito de sódio com o EDTA, proporcionam um sinergismo de ação que favorece a limpeza da dentina<sup>7,8</sup>. Este protocolo também poderia ser utilizado para a irrigação do espaço intraradicular preparado para pino, tanto para a remoção de debris e *smear layer* da dentina como para controlar eventual infecção que tenha ocorrido no local. Porém, inexistem estudos que avaliem seus efeitos sobre a interface de adesão.

Por outro lado, as soluções de hipoclorito de sódio interferem negativamente sobre a adesão dos sistemas adesivos na dentina, devido aos radicais oxidantes destes produtos interferirem negativamente sobre a conversão dos monômeros em polímeros e na penetrabilidade intradentinária dos sistemas adesivos<sup>9-12</sup>. Com vistas a evitar este inconveniente, a irrigação ultrassônica passiva (PUI) pode ser uma alternativa, pois demonstra ser efetiva na limpeza da dentina radicular, envolvendo principalmente somente fenômenos físicos<sup>13-15</sup>. Porém, ainda carece de estudos complementares para avaliar a sua efetividade para este propósito.

Em algumas situações especiais, mesmo após o preparo do espaço protético, pode ser impossível a cimentação imediata do pino de fibra<sup>16,17</sup>. Nestas



circunstâncias, a confecção de um pino e uma coroa provisória estão recomendados para o restabelecimento estético e funcional. Para a fixação provisória intracanal destes pinos, normalmente metálicos, estão indicados os cimentos temporários sem eugenol<sup>18,19</sup>.

Infelizmente estes cimentos deixam resíduos na estrutura dentária após a cimentação e remoção de coroas provisórias, que comprometem a estratégia posterior de adesão<sup>20</sup>. O que não se sabe é se este mesmo fenômeno também ocorre no espaço protético intracanal preparado para pino de fibra após a cimentação provisória de pinos metálicos entre sessões de atendimento.

Adicionalmente, também ainda é uma incógnita o conhecimento de qual é o efeito que os protocolos de limpeza anteriormente descritos possam exercer sobre a superfície dentinária e na interface de adesão, após a remoção deste pino metálico cimentado provisoriamente com cimentos de diferentes procedências químicas. Sendo assim, acreditamos ser de relevância clínica o desvendar destas influências, a fim de nortear os procedimentos adequados para a cimentação de pinos de fibra com cimento autocondicionante, em que previamente um pino intracanal metálico foi cimentado provisoriamente, com cimentos temporários de diferente natureza química.

## 2 PROPOSIÇÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a resistência de união do cimento resinoso autoadesivo (Relyx U200), na dentina dos terços cervical, médio e apical radicular, do espaço preparado para pino de fibra de vidro, após a cimentação provisória de um pino metálico intrarradicular, em função do:

1. Tipo de cimento temporário utilizado, quando comparado os cimentos Provy (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil), Relyx Temp NE (3M, Sumaré, São Paulo, Brasil) e Temp-Bond (Kerr, Orange, CA, EUA), em relação aos espécimes em que os pinos de fibra de vidro foram cimentados imediatamente após o preparado radicular;

2. Método de irrigação do espaço radicular preparado para pino de fibra, utilizando a irrigação ultrassônica passiva (PUI) com água destilada, após a remoção do pino metálico previamente cimentado com os cimentos Provy, Relyx Temp ou Temp-Bond NE, quando comparado à irrigação convencional.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

É notório a carência de estudos na área de cimentação provisória de pinos intraradiculares, com isso a impossibilidade de encontrar quantidade significativa de artigos sobre o assunto. Entretanto, na última década houve um avanço no desenvolvimento de estudos sobre a cimentação de coroas provisórias.

O cimento temporário deve obedecer alguns requisitos quanto a retenção como, força suficiente para retenção da restauração provisória e selagem de todos os retentores<sup>21,22</sup>. Entretanto, a mesma deve ser adequada para manter a restauração em função, mas baixo o suficiente para permitir a fácil remoção da restauração provisória antes da restauração final<sup>23</sup>.

Erkut<sup>24</sup>, afirmou que tanto o uso de agentes de cimentação temporários à base de óxido de zinco e eugenol ou óxido de zinco isento de eugenol prejudicam a cimentação adesiva uma vez que, a mínima quantidade de eugenol pode inibir a correta polimerização de sistemas resinosos pela reação com os agentes iniciadores e com os radicais livres do polímero em crescimento<sup>25,26</sup>.

Partículas residuais dos cimentos temporários, podem afetar a força de união de cimentos resinosos, em consequência da redução da energia livre de superfície. Estudos relataram que os restos de materiais temporários permanecem na superfície dentinária mesmo após a limpeza mecânica e condicionamento com ácido fosfórico a 37% <sup>27</sup>.

Segundo Takimoto<sup>28</sup>, em geral, cimentos temporários residuais podem agir como uma barreira que inibe as interações entre monômeros funcionais ácidos e componentes inorgânicos da dentina.

Entretanto, a concentração de eugenol em resíduos de cimentos temporários é tão pequena que não causaria qualquer efeito adverso sobre os cimentos e que o preparo do canal após a remoção das restaurações provisórias permite eliminar a dentina contaminada e aumenta significativamente a resistência adesiva de grupos cimentados temporariamente<sup>29</sup>.

Peutzfeldt<sup>30</sup>, demonstrou que decorridos sete dias da cimentação, o eugenol não mais exerce efeito sobre a resistência adesiva. Desta forma, os procedimentos provisórios parecem não prejudicar a fixação adesiva final se os remanescentes de cimentos temporários forem adequadamente removidos.

Estudos mostraram que meios mecânicos como a limpeza ultra-sônica e métodos químicos, possuem efetividade na remoção de cimentos temporários com eugenol em sua composição e remanescentes não são suficientes para interferir com a força de união destes sistemas adesivos e cimentos resinosos, se contendo eugenol ou não.

#### 4 MATERIAL E MÉTODO

O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista (ANEXO). Noventa raízes de dentes humanos recém-extraídos, de anatomia radicular semelhante, foram obtidas do Banco de Dentes da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista, e mantidos em solução de timol a 0,1%, na temperatura de 4°C, até o momento de uso.

Após 6 trocas de água a cada 2h e lavagem em água corrente, os dentes foram analisados em estereomicroscopia, com aumento de 10x, com o objetivo de descartar e substituir aqueles que apresentavam fissuras e/ou trincas radiculares e radiografados, no sentido vestibulo-lingual e méso-distal, a fim de confirmar a presença de um único canal radicular principal.

O segmento coronal foi removido com seccionamento transversal das raízes com disco diamantado flexível 7020 (KG Sorensen, São Paulo, SP, Brasil) sob refrigeração, padronizando os espécimes a 17,0 mm a partir do ápice radicular. A Figura 1 ilustra o local de seccionamento transversal da raiz com o disco diamantado.

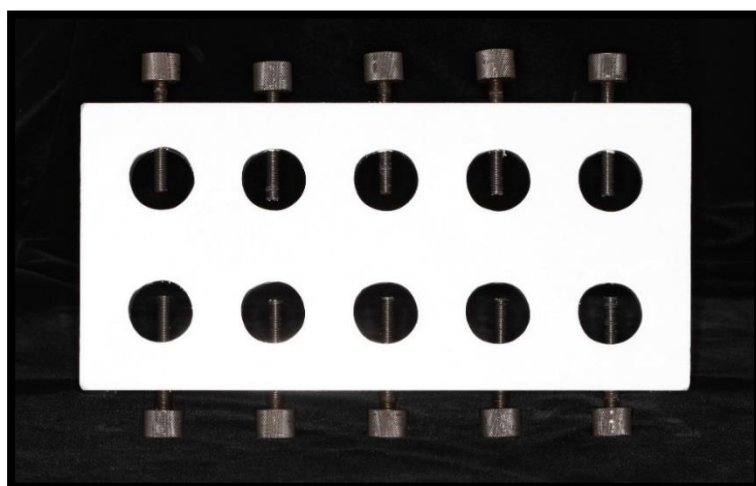
**Figura 1** - Seccionamento transversal radicular com disco diamantado



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Em seguida, as raízes foram fixadas em um dispositivo especial para a realização do tratamento endodôntico. A Figura 2 ilustra o dispositivo desenvolvido para a fixação dos espécimes a serem tratados endodonticamente.

**Figura 2** - Dispositivo para a fixação dos espécimes para a realização do tratamento endodôntico



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

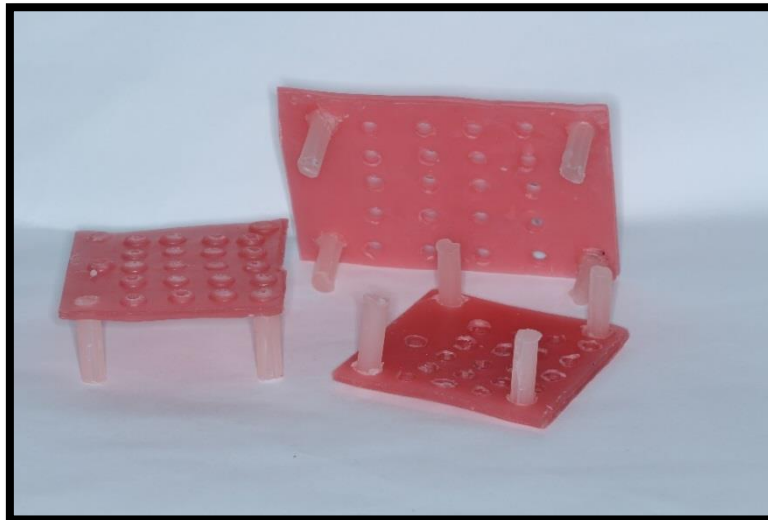
Os canais radiculares foram inicialmente explorados com a lima K#10 (Maillefer, Petrópolis, RJ, BR) e, após a obtenção do *glyde-path* e a realização da patência apical com a lima K#15, instrumentados e ampliados até o instrumento F5 (ProTaper; Dentsply, Ballaigues, SW), a 1,0 mm aquém do ápice radicular.

Durante o preparo mecânico, os canais radiculares foram irrigados com 5 mL de solução de hipoclorito de sódio a 2,5% (Asfer, São Caetano do Sul, SP, BR), em cada troca de instrumento e ao final irrigados com 5mL de EDTA a 17% (Biodinâmica, Ibiporã, PR, BR), mantidos em seu interior por 3 minutos e, ao final novamente irrigados com 5mL de solução de hipoclorito de sódio a 2,5%.

Após a secagem com ponta de papel absorvente F5 (Dentsply, Petrópolis, RJ, BR), os canais radiculares foram obturados pela técnica do cone único utilizando ponta de guta percha F5 (Dentsply, Petrópolis, RJ, BR) e cimento endodôntico contendo resina epóxi (AH Plus; Dentsply DeTrey GmbH Konstanz, Germany).

Após o corte cervical, realização da condensação vertical da obturação endodôntica e vedamento da abertura cervical dos canais radiculares com cimento provisório (Coltosol; Coltene, Rio de Janeiro, RJ, BR), as raízes foram inseridas em um suporte de cera, imersas em água e mantidas em estufa, com umidade relativa a 90%, a 37°C, por 7 dias, para aguardar a presa total do material obturador. A Figura 3 ilustra o dispositivo preparado para a fixação dos espécimes após o tratamento endodôntico.

**Figura 3** - Dispositivo preparado para a fixação dos espécimes após o tratamento endodôntico



Fonte: Arquivo pessoal do autor.

O espaço intrarradicular foi preparado na extensão de 11mm a partir da face cervical radicular, com brocas tipo Largo #3 e #4 (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil) e dado a conformação final com a broca #2 específica do sistema White Post DC (FGM, Joinville, SC, BR). A partir deste momento, foram realizados 2 estudos, sendo distribuídos 40 espécimes no estudo 1 e 50 espécimes no Estudo 2.

#### **4.1 Estudo 1**

Efeitos da cimentação provisória de pino intrarradicular, com diversos tipos de cimentos provisórios, sobre a resistência de união do cimento resinoso autoadesivo (Relyx U200) na dentina do espaço preparado para pino de fibra de vidro.

##### **4.1.1 Grupos**

Em cada grupo, foram aleatoriamente distribuídos 10 espécimes.



**G1 (CO):** O local preparado intrarradicular foi inicialmente irrigado com 5 mL de hipoclorito de sódio a 2,5% (Asfer, São Bernardo do Campo, SP, BR), com agulha de irrigação endodôntica (Navitip; Ultradent, South Jordan, UT, EUA) e seringa Luer, seguido com 5 mL de água destilada.

Imediatamente após a secagem do espaço intrarradicular com pontas de papel absorvente, a dentina do canal radicular foi isolada com gel hidrossolúvel (KY; Semina Ind. E Com., São José dos Campos, SP, Brasil). Em seguida foi realizada a anatomização dos pinos de fibra de vidro, seguindo o protocolo:

a. limpeza do pino de fibra de vidro (White Post; FGM, Joinville, SC< Brasil) com etanol a 95%, friccionando haste de algodão por 1 min;

b. condicionamento da superfície do pino de fibra com ácido fosfórico a 37% (Power Etching; BM4, Palhoça, SC, BR) por 1 min, seguido de lavagem com spray de água, por 2 minutos e seco com jatos de ar;

c. aplicação do silano (Prosil; FGM, Joinville, SC, BR), utilizando microbrush, sob fricção em toda a extensão do pino de fibra e, após 1 minuto, secagem com jatos de ar;

d. aplicação do sistema adesivo dentinário (Adper Scotchbond Multiuso Plus; 3M ESPE, St. Paul, MN, USA) em toda a extensão do pino de fibra e fotoativação, por 20s (Bluephase; Ivoclar Vivadent, Barueri, SP, BR);

e. anatomização com resina composta (Filtek Z350 translúcida; 3M, Sumaré, SP, Brasil), com 20 s de fotoativação, diretamente no canal radicular e complementação fora do canal radicular, por mais 40s. O espaço protético foi lavado com 10 mL de água destilada, aspirado e seco com pontas de papel absorvente.

Neste grupo, o cimento resinoso autoadesivo (Relyx U200) rodamina foi inserido com o auxílio da espiral lentulo no espaço preparado intrarradicular, O pino de fibra foi então posicionado no local. Todo o conjunto foi fotoativado por 40 s, novamente utilizando a unidade fotoativadora LED-laser (3M, Sumaré, SP, BR)

**G2 (PR):** Após o preparo intrarradicular, um pino metálico pré-fabricados (Metalpin; Angelus, Londrina, PR, BR) foi provisoriamente cimentado, em toda a extensão do preparo intrarradicular para pino, com o cimento provisório Provy (Dentsply). O cimento foi manipulado e inserido no canal radicular conjuntamente com o pino metálico, conforme as recomendações do fabricante.

Após a cimentação, os espécimes permaneceram imersos em água destilada, fixados em suporte de cera, como anteriormente descrito, de tal forma que a porção coronal do pino metálico não entrasse em contato com a umidade, por 7 dias, a 37°C.

Após este período, os pinos metálicos foram removidos com o uso do ultrassom (Various II; NSK, Tóquio, JPN), utilizando inserto para remoção de pino (NSK, Tóquio, JPN). Os espaços intrarradiculares para pino dos espécimes foram novamente preparados com a broca #2 (White Post DC; FGM, Joinville, SC, BR). O local foi irrigado com 5 ml de água destilada e secos com pontas de papel absorvente.

Imediatamente após, pinos de fibra foram preparados, anatomizados e cimentados intrarradicular conforme descrito em G1.

**G3 (RT):** Procedimentos similares ao descrito em G2, porém utilizando o cimento temporário Relyx Temp NE (3M);

**G4 (TB):** Procedimentos similares ao descrito em G2, porém utilizando o cimento temporário Temp-Bond NE (3M).

## 4.2 Estudo 2

Efeitos da irrigação ultrassônica passiva no espaço preparado para pino de fibra de vidro, após a cimentação provisória de pino metálico, com diversos tipos de cimentos provisórios, sobre a resistência de união do cimento resinoso autoadesivo (Relyx U200) na dentina radicular.

Em cada grupo, foram aleatoriamente distribuídos 10 espécimes.

**G1 (CO):** Similar ao descrito no G1 do estudo 1;

**G2 (RT):** Similar ao descrito no G3 do estudo 1;

**G3 (PR-PUI):** Similar ao descrito no G3 do estudo 1, exceto que, após a remoção do pino metálico e preparo do espaço intrarradicular com a broca #2 (White Post), o local foi submetido à irrigação ultrassônica passiva (PUI), utilizando a água destilada, agitada por 4 ciclos, de 15s cada um, com ultrassom (Various II, NSK, Tóquio, JPN), na potência média 4, utilizando inserto de ponta lisa E1 (Helse, Santa Rosa do Viterbo, SP, Brasil). Sendo que, a água destilada foi trocada em cada ciclo de energização. O cimento provisório utilizado foi o Provy (Dentsply);

**G4 (RT-PUI):** Similar ao descrito no G3, exceto que o cimento provisório foi o Relyx Temp NE (3M);

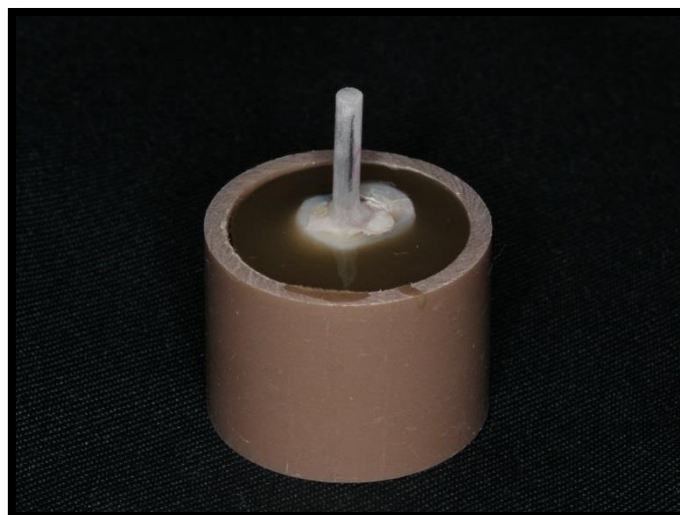
**G5 (TB-PUI):** Similar ao descrito no G3, exceto que o cimento provisório foi o Temp-Bond NE (Kerr).

### 4.3 Preparo dos espécimes para os testes e análises

Após a cimentação dos pinos de fibra, as raízes foram verticalmente posicionadas e centralizadas em uma matriz de PVC (16,5 de diâmetro X 15,0 mm de comprimento), por meio da fixação de seus ápices radiculares com cera em uma placa de vidro e o posicionamento conferido com um paralelômetro (BioArt B2, São Carlos, SP, BR).

Os anéis plásticos foram preenchidos com resina poliéster (Maxi Rubber, Diadema, SP, Brasil), mantendo 1,0 mm do segmento cervical da raiz fora da inclusão. Todo o conjunto permaneceu intacto por 24h, para a que ocorresse a completa polimerização da resina. A Figura 4 ilustra a inclusão do espécime na matriz plástica.

**Figura 4** - Anel plástico preenchido com resina poliéster



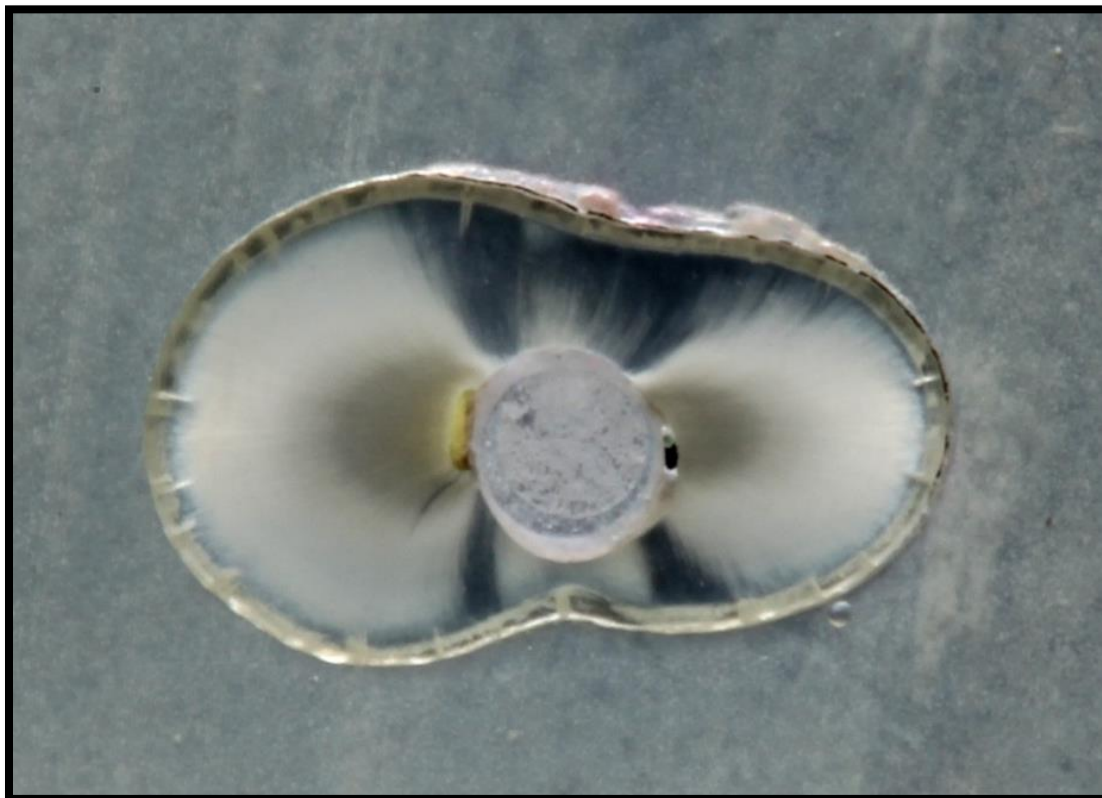
Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Decorrido o período de armazenagem das amostras, houve desinclusão do conjunto das matrizes plásticas e preparação para realização do seccionamento. Para tanto cada amostra foi fixada a um pedaço de madeira (4,0

cm X 4,0 cm X 0,5 cm) com o auxílio de godiva aquecida (Godiva Exata, DFL, Jacarepaguá, RJ, Brasil) seccionada transversalmente em três fatias com espessura de 2,0 mm + 0,1, dos terços apical, médio e cervical do espaço protético de cada raiz, utilizando um disco diamantado adaptado em máquina de corte para tecidos duros (Isomet; Buehler Ltd, Lake Bluff, IL, USA), sob intensa refrigeração.

A secção cervical, média e apical foi obtida respectivamente a partir de 1,0 mm, 5,0 mm e 8,0 mm da face cervical da raiz e as irregularidades das secções, removidas com lixa d'água de granulação 1200 (Norton, São Paulo, SP, BR), limpas com pincel e jatos de ar. A Figura 5 ilustra a secção obtida após o seccionamento transversal das raízes.

**Figura 5** - Imagem representativa de uma secção transversal



Fonte: Elaboração própria.

Os espécimes dos terços das raízes foram submetidos ao teste de *push-out* em máquina eletromecânica de ensaios (EMIC, São José dos Pinhais, PR, Brasil), com velocidade constante de 0,5 mm/min. Os pinos adaptados na célula de carga de 5 Kn, possuíam 1,3 mm, 0,9 mm e 0,5 mm de diâmetro, utilizados respectivamente nos espécimes dos terços cervical, médio e apical.

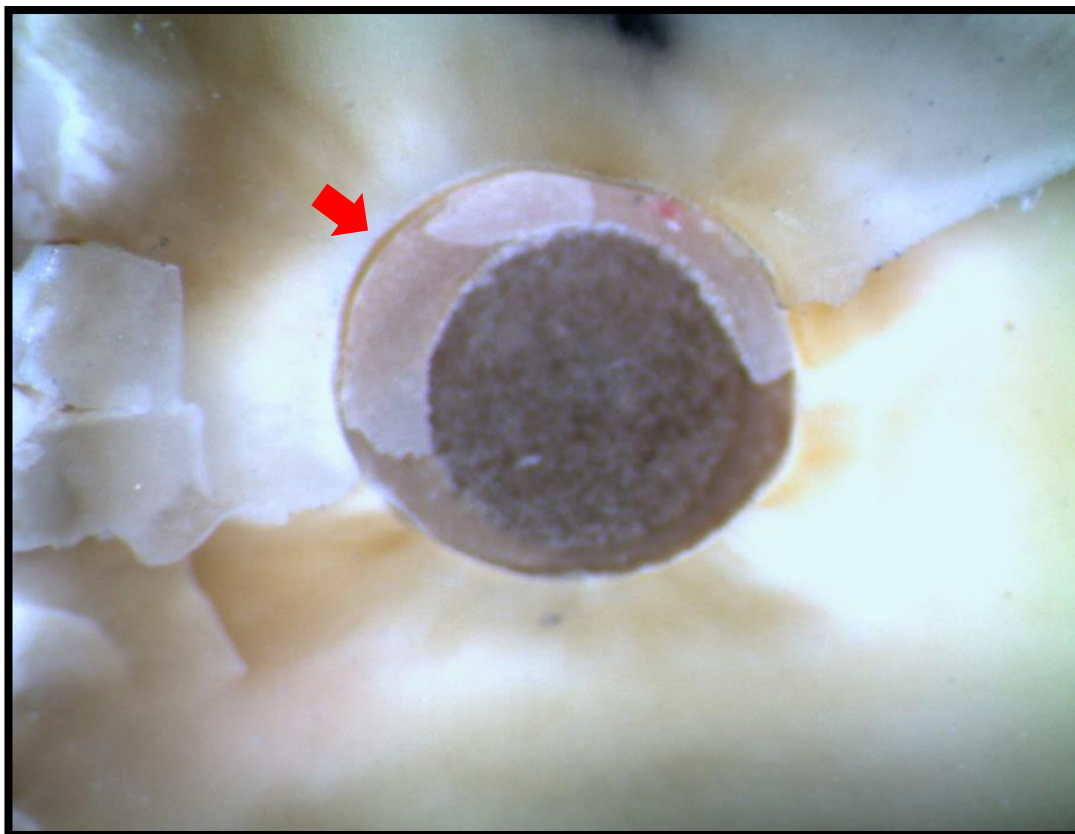
Os valores da força necessária para que ocorresse o deslocamento foi obtida em N (Newton) e, posteriormente, transformada em resistência de união (MPa) através da fórmula:  $MPa = F/AD$ .

A área de adesão foi calculada utilizando a seguinte fórmula:  $AD = \pi \cdot (R + r) \cdot g$ , onde R = raio cervical do canal radicular, em mm; r = raio apical do canal radicular, em mm; g = altura relativa do cone invertido, em mm. O diâmetro cervical e apical dos canais radiculares foi obtido individualmente pela mensuração com auxílio de estereomicroscópio, com magnificação de 4x (Leica Microsystems, Wetzlar, Germany). O valor de g foi obtido a partir da equação:  $g = (R - r)^2 + (2.0)^2$ .

Após a conclusão do teste de push-out, cada secção foi examinada em estereomicroscópio, com magnificação de 4x (Leica Microsystems, Wetzlar, Germany), para determinar o padrão de fratura ocorrido em cada espécime, representados pelas Figuras 6 à 9, que foram classificados em:

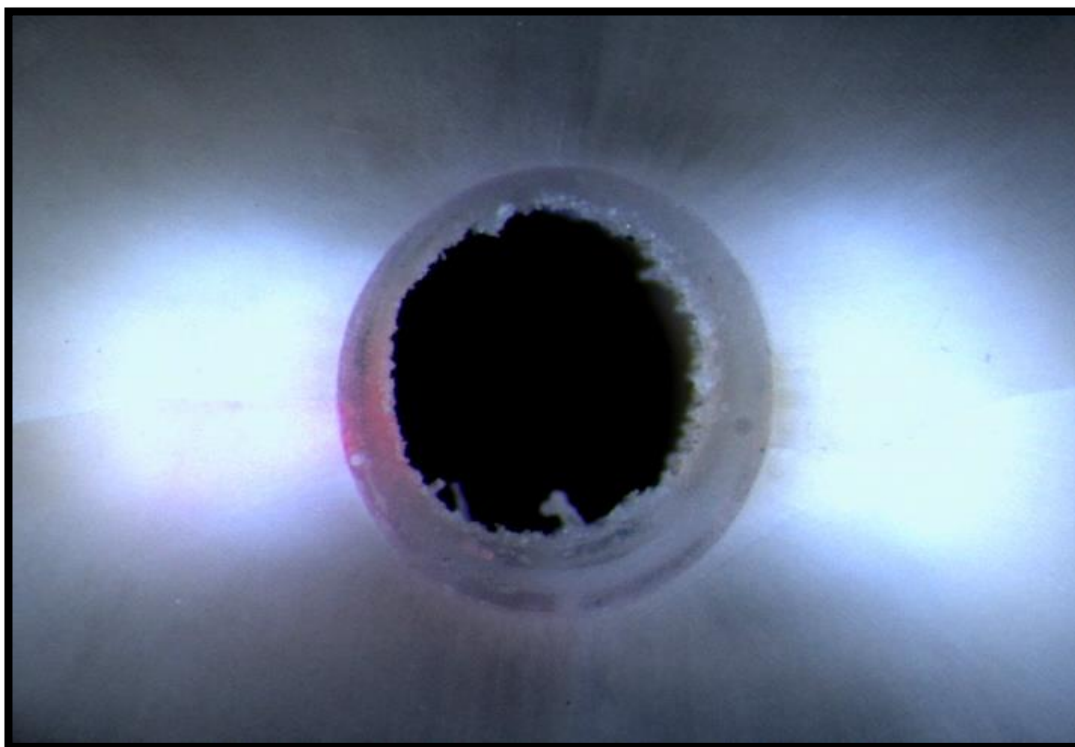
1. Fratura adesiva 1: interface dentina e cimento resinoso autoadesivo;
2. Fratura adesiva 2: interface pino de fibra e cimento resinoso autoadesivo;
3. Fratura coesiva: no interior do cimento resinoso autoadesivo;
4. Fratura mista: combinação de padrões de fratura.

**Figura 6** - Imagem representativa de fratura adesiva entre dentina e cimento



Fonte: Elaboração própria.

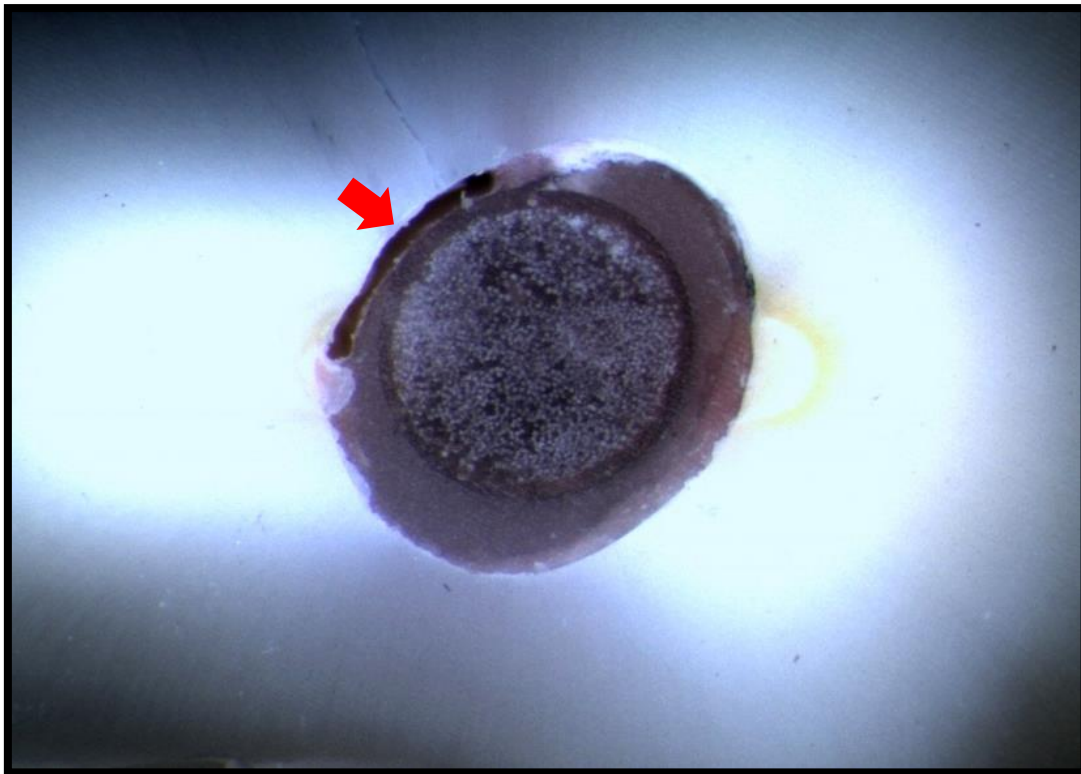
**Figura 7** - Imagem representativa de fratura adesiva entre pino e cimento



Fonte: Elaboração própria.

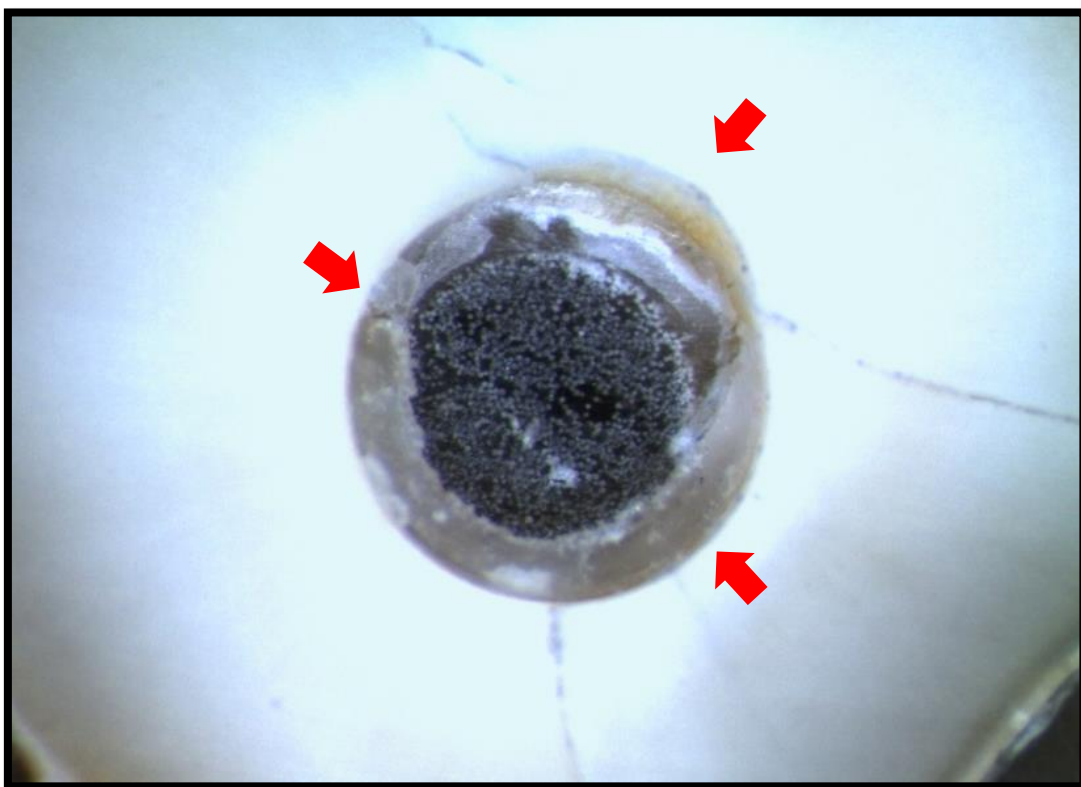


**Figura 8** - Imagem representativa de fratura coesiva: ocorre na interface cimento



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 9** - Imagem representativa de fratura mista



Fonte: Elaboração própria.



## 5 RESULTADOS

Os dados obtidos nos estudos citados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk com o objetivo de averiguar a distribuição normal na amostra. O teste utilizado foi de ANOVA, com nível de significância de 5% para ambos os estudos.

### 5.1 Estudo 1

Independentemente do terço radicular analisado, os grupos em que foram cimentados previamente um pino metálico, independentemente da composição química do cimento provisório, demonstraram menor resistência de união do cimento resinoso autocondicionante na dentina radicular do espaço preparado para pino de fibra ( $p < 0.05$ ). Entre os grupos que foram submetidos à cimentação provisória dos pinos metálicos não houve diferenças significativas ( $p > 0.05$ ).

As Tabelas 1, 2 e 3 demonstram a média e desvio padrão da resistência de união (em MPa) do cimento resinoso (Relyx U200) na dentina do terço radicular, após a cimentação provisória de pino intrarradicular, com diversos cimentos provisórios, comparados à cimentação imediata do pino de fibra de vidro, respectivamente nos terços cervical, médio e apical.

**Tabela 1** - Média e desvio padrão da resistência de união (em MPa) de um sistema de cimentação resinoso (Relyx U200) de pino de fibra de vidro, na dentina do terço cervical radicular, após a cimentação provisória de pino intrarradicular, com diversos cimentos provisórios.

GRUPO	Média	Desvio padrão
G1 - CO <sup>a</sup>	4.74	1.02
G2 - PR <sup>b</sup>	3.28	0.84
G3 - RT <sup>b</sup>	3.39	0.75
G4 - TB <sup>b</sup>	3.20	0.54

<sup>ab</sup>Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ ). CO, sem cimentação provisória de pino intrarradicular; PR, sistema Provy; RT, sistema Relyx Temp; TB, sistema Temp Bond.

Fonte: Elaboração própria

**Tabela 2** - Média e desvio padrão da resistência de união (em MPa) de um sistema de cimentação resinoso (Relyx U200) de pino de fibra de vidro, na dentina do terço médio radicular, após a cimentação provisória de pino intrarradicular, com diversos cimentos provisórios.

GRUPO	Média	Desvio padrão
G1 - CO <sup>a</sup>	4.66	0.81
G2 - PR <sup>b</sup>	2.86	0.86
G3 - RT <sup>b</sup>	2.86	0.51
G4 - TB <sup>b</sup>	2.78	0.47

<sup>ab</sup>Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ ). CO, sem cimentação provisória de pino intrarradicular; PR, sistema Provy; RT, sistema Relyx Temp; TB, sistema Temp Bond.

Fonte: Elaboração própria

**Tabela 3** - Média e desvio padrão da resistência de união (em MPa) de um sistema de cimentação resinoso (Relyx U200) de pino de fibra de vidro, na dentina do terço apical radicular, após a cimentação provisória de pino intrarradicular, com diversos cimentos provisórios.

GRUPO	Média	Desvio padrão
G1 - CO <sup>a</sup>	4.49	0.72
G2 - PR <sup>b</sup>	2.81	0.32
G3 - RT <sup>b</sup>	2.73	0.22
G4 - TB <sup>b</sup>	2.87	0.26

<sup>ab</sup>Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ ). CO, sem cimentação provisória de pino intrarradicular; PR, sistema Provy; RT, sistema Relyx Temp; TB, sistema Temp Bond.

Fonte: Elaboração própria

## 5.2 Estudo 2

No terço cervical radicular, os grupos em que foi realizada a irrigação ultrassônica passiva do espaço intrarradicular preparado para pino de fibra de vidro (PUI-PR, PUI-RT e PUI-TB) proporcionaram similar resistência de união do cimento resinoso (Relyx U200) na dentina radicular ao protocolo sem a cimentação prévia do pino metálico intrarradicular (CO) ( $p > 0.05$ ). A cimentação do pino intrarradicular metálico com o cimento provisório e, posterior irrigação convencional (RT), proporcionou a menor resistência de união do cimento resinoso (Relyx U200) na dentina radicular ( $p < 0.05$ ).

No terço médio radicular, CO e RT proporcionaram respectivamente a maior e menor resistência de união do cimento resinoso na dentina (Relyx U200) do espaço intrarradicular preparado para pino de fibra, em relação aos demais grupos ( $p < 0.05$ ). Os demais protocolos foram similares entre si ( $p > 0.05$ ).

No terço apical radicular, CO demonstrou a maior resistência de união resistência de união do cimento resinoso (Relyx U200) na dentina do espaço intrarradicular preparado para pino de fibra, em relação aos demais grupos ( $p < 0.05$ ), que foram similares entre si ( $p > 0.05$ ).

As Tabelas 4, 5 e 6 demonstram a média e desvio padrão da resistência de união (em MPa) do cimento resinoso autoadesivo (Relyx U200), respectivamente na dentina dos terços cervical, médio e apical radicular, após a cimentação provisória de pino metálico, com diversos cimentos provisórios e irrigação com agitação ultrassônica no espaço intrarradicular preparado para pino de fibra de vidro.

**Tabela 4** - Média e desvio padrão da resistência de união (em MPa) do cimento resinoso autoadesivo (Relyx U200), na dentina do terço cervical radicular, após a cimentação provisória de pino metálico, com diversos cimentos provisórios e irrigação com agitação ultrassônica no espaço intrarradicular preparado para pino de fibra de vidro.

GRUPO	Média	Desvio padrão
G1 - CO <sup>a</sup>	4.74	1.02
G2 - RT <sup>b</sup>	3.39	0.75
G3 - PR-PUI <sup>a</sup>	4.45	0.31
G4 - RT-PUI <sup>a</sup>	4.54	0.32
G5 - TB-PUI <sup>a</sup>	4.51	0.34

<sup>ab</sup>Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ ). CO, sem cimentação provisória de pino intrarradicular; RT, irrigação convencional e Relyx Temp; PR-PUI, sistema Provy + PUI; RT-PUI, sistema Relyx Temp + PUI; TB-PUI, sistema Temp Bond PUI.

Fonte: Elaboração própria

**Tabela 5** - Média e desvio padrão da resistência de união (em MPa) do cimento resinoso autoadesivo (Relyx U200), na dentina do terço médio radicular, após a cimentação provisória de pino metálico, com diversos cimentos provisórios e irrigação com agitação ultrassônica no espaço intrarradicular preparado para pino de fibra de vidro.

GRUPO	Média	Desvio padrão
G1 - CO <sup>a</sup>	4.66	0.80
G2 - RT <sup>c</sup>	2.86	0.50
G3 - PUI-PR <sup>b</sup>	3.91	0.18
G4 - PUI-RT <sup>b</sup>	3.92	0.27
G5 - PUI-TB <sup>b</sup>	3.90	0.35

<sup>abc</sup>Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significante ( $p < 0.05$ ). CO, sem cimentação provisória de pino intrarradicular; RT, irrigação convencional e Relyx Temp; PR-PUI, sistema Provy + PUI; RT-PUI, sistema Relyx Temp + PUI; TB-PUI, sistema Temp Bond PUI.

Fonte: Elaboração própria

**Tabela 6** - Média e desvio padrão da resistência de união (em MPa) do cimento resinoso autoadesivo (Relyx U200), na dentina do terço apical radicular, após a cimentação provisória de pino metálico, com diversos cimentos provisórios e irrigação com agitação ultrassônica no espaço intrarradicular preparado para pino de fibra de vidro.

GRUPO	Média	Desvio padrão
G1 - CO <sup>a</sup>	4.49	0.72
G2 - RT <sup>b</sup>	2.73	0.22
G3 - PUI-PR <sup>b</sup>	2.76	0.30
G4 - PUI-RT <sup>b</sup>	2.93	0.21
G5 - PUI-TB <sup>b</sup>	2.98	0.41

<sup>ab</sup>Letras diferentes demonstram diferença estatisticamente significativa ( $p < 0.05$ ). CO, sem cimentação provisória de pino intrarradicular; RT, irrigação convencional e Relyx Temp; PR-PUI, sistema Provy + PUI; RT-PUI, sistema Relyx Temp + PUI; TB-PUI, sistema Temp Bond PUI.

Fonte: Elaboração própria

## **6 DISCUSÃO**

A cimentação provisória do pino metálico no espaço intrarradicular preparado para pino de fibra, independentemente do tipo de cimento provisório utilizado (Provy, Relyx Temp NE ou Temp-Bond NE), interferiu negativamente sobre a resistência de união do cimento resinoso autoadesivo (Relyx U200) na dentina radicular. Por outro lado, a irrigação ultrassônica passiva (PUI), com água destilada, proporcionou somente o restabelecimento desta resistência de união no terço cervical radicular, ao passo que, no terço médio radicular os resultados obtidos demonstraram apenas uma significativa melhora quando o espaço protético intrarradicular foi irrigado pelo método convencional.

Com o propósito de racionalizar a discussão, iremos dividir de acordo com os resultados obtidos respectivas nos estudos 1 e 2.

### **Estudo 1**

Durante a prática clínica, algumas situações podem impossibilitar a cimentação definitiva do pino de fibra de vidro imediatamente após a realização do preparo protético intrarradicular, tais como, por exemplo, a necessidade de aguardar o prognóstico do tratamento endodôntico após a obturação dos canais radiculares, porém com a necessidade de restabelecimento estético e funcional do dente em questão. Nestas situações, podemos realizar o preparo do espaço intrarradicular e cimentar provisoriamente um pino metálico, com um cimento adequado para esta finalidade, e confeccionar uma restauração provisória. Esta estratégia facilitaria o tratamento, caso ocorra a necessidade de uma reintervenção endodôntica.

Diversos materiais odontológicos já foram propostos com a finalidade de cimentação de coroas provisórias, porém seus resíduos interferem

negativamente sobre a resistência de união dos cimentos resinosos, tanto convencionais como autoadesivos, na dentina<sup>31,32,33</sup>. Inicialmente, havia o pensamento que apenas aqueles que continham o eugenol em sua composição pudesse ocasionar efeitos deletérios sobre a adesão entre o substrato dentinário e os sistemas de cimentação de próteses fixas<sup>34</sup>.

Apesar da introdução de materiais de cimentação provisória sem eugenol, a redução da resistência de união dos cimentos resinosos permaneceu em patamar similar àqueles convencionais com eugenol<sup>33</sup>. Este fato nos instigou a analisar se estes efeitos também ocorrem e/ou interferem nos sistemas de cimentação de pinos de fibra e justificar os possíveis resultados obtidos.

Nossos resultados demonstraram que a cimentação provisória de um pino metálico, independentemente da composição química do cimento provisório e terço radicular analisado, reduziu a resistência de união do cimento resinoso autoadesivo na dentina. Essencialmente, acreditamos que dois fatores podem ter contribuído para estes efeitos ocorressem: 1. Persistência de resíduos na superfície dentinária do espaço preparado para pino e 2. Característica química do sistema de cimentação utilizado.

A persistência de resíduos na superfície dentinária pode atuar como uma barreira de interposição entre o substrato e o sistema de cimentação e/ou adesivo dentinário<sup>35,36</sup>. A análise por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV) da superfície dentinária do canal radicular, após o tratamento endodôntico e preparo intrarradicular do espaço para pino, demonstrou extensa áreas impregnadas com *smear layer*, debris e remanescentes de cimento endodôntico/guta percha, que são inviáveis para uma adequada adesão dos sistemas de cimentação de pinos de fibra<sup>37</sup>.



Em nosso estudo, acreditamos que além dos resíduos remanescente do preparo do espaço para pino, possivelmente os resíduos do próprio cimento provisório, tenham também exercido efeitos negativos sobre a adesão, uma vez que em todos os grupos, apesar do padrão de fratura mais frequente ter sido a mista, a maior incidência de deslocamento foi observada ocorrer entre a dentina radicular e o cimento resinoso autocondicionante. Estas afirmações coincidem com as observações relatadas por<sup>38</sup> que observaram maior resistência de união do cimento resinoso autoadesivo após a abrasão mecânica da dentina previamente impregnada com cimento provisório.

Adicionalmente<sup>39</sup>, também sugeriram que os efeitos deletérios sobre a resistência de união dos cimentos resinosos na dentina estão mais relacionados com a persistência de resíduos do cimento provisório do que propriamente dito da sua composição química, sendo esta hipótese confirmada em nosso estudo, pois o cimento Provy (que contém eugenol) demonstrou similar resultado aos do Relyx Temp NE e Temp-Bond NE.

Nós procuramos remover estes resíduos do cimento temporário com a utilização da broca #2 do sistema White Post (FGM) após a remoção do pino metálico e irrigação convencional com solução de hipoclorito de sódio a 2,5% e água destilada. Entretanto, mesmo que visualmente verificamos uma satisfatória limpeza do canal radicular, chamamos a atenção que remanescentes do cimento provisório já foram observados microscopicamente sobre superfícies macroscopicamente limpas<sup>40,41</sup>.

Outro fator que pode ter contribuído para a obtenção de nossos resultados foi o tipo de sistema utilizado para a cimentação do pino de fibra de vidro. O Relyx U200 é um cimento resinoso autoadesivo, não sendo recomendado a

associação com o condicionamento ácido, pois este remove cálcio do substrato dentinário. Como a adesão do Relyx U200 ocorre inicialmente com a reação química entre os monômeros fosfatados ácidos do cimento com o cálcio presente no substrato dentinário, permitindo uma acidez inicial e tornando-o mais hidrofílico<sup>42</sup>, evitamos utilizar o ácido fosfórico em nosso estudo, apesar de <sup>35</sup>terem observado que esta estratégia favorece a limpeza da superfície dentinária. Portanto, possivelmente após a utilização da broca #2 na recapitulação do preparo do espaço para pino houve a persistência de resíduos na superfície dentinária, o que comprometeu a adesão química destes monômeros fosfatados ácidos com o cálcio da dentina, ocasionando uma adesão praticamente mecânica.

## **Estudo 2**

Aproveitando os resultados, as considerações e justificativas relacionadas na discussão do Estudo 1, acreditamos que seria pertinente utilizarmos um método para incrementarmos a limpeza da superfície dentinária do espaço preparado para pino.

As substâncias químicas praticamente são desprovidas de potencial de limpeza da superfície dentinária do espaço intrarradicular preparada para pino, pois a *smear layer* e debris diferem daqueles presentes após o preparo químico-mecânico dos canais radiculares<sup>37,43</sup>. Diferentes métodos são empregados para a remoção do cimento de coroas provisórias, tais como abrasão, profilaxia com pedra pomes e água, remoção mecânica com curetas e ultrassom<sup>43-45,39,46</sup> porém somente o ultrassom possui aplicabilidade clínica nos canais radiculares, o que nos levou a escolher como o método de limpeza.

Entretanto, a agitação ultrassônica da solução irrigadora somente favoreceu o restabelecimento da resistência de união do cimento resinoso autoadesivo na dentina no terço cervical radicular. Acreditamos que este fenômeno tenha ocorrido devido à utilização do PUI sob o método estático, mantendo a ponta de ultrassom posicionado continuamente no terço apical radicular, concordando com<sup>47</sup>. Por outro lado,<sup>48</sup> observaram que o PUI proporciona superfície dentinária com menor incidência de *smear layer* que o método convencional de irrigação no terço cervical e atribui este resultado à maior exposição do local às soluções irrigadoras e/ou agitação mecânica. De modo análogo, também podemos atribuir nossos resultados às propriedades intrínsecas do PUI.

Em contrapartida, devido à possível menor intensidade de agitação do dispositivo transmissor da propagação ultrassônica, no terço cervical apical o PUI foi similar ao método convencional de irrigação, concordando também com resultados prévios obtidos para a remoção de *smear layer* após o tratamento endodôntico<sup>49,50</sup>.

## **7 CONCLUSÃO**

Diante da metodologia utilizada no presente estudo, podemos concluir que:

### **Estudo 1**

Em todos os terços radicular, a cimentação provisória de um pino metálico interferiu negativamente sobre a resistência de união do cimento resinoso (Relyx U200) na dentina do espaço preparado para pino de fibra de vidro, independentemente do tipo do cimento provisório utilizado.

### **Estudo 2**

1. A agitação ultrassônica da solução de irrigação no espaço preparado para pino, após a remoção do pino metálico cimentado provisoriamente com os cimentos Provy, Relyx Temp ou Temp Bond NE, somente proporcionou o restabelecimento da resistência de união do cimento resinoso autoadesivo (Relyx U200) na dentina do terço cervical radicular.
2. No terço médio radicular, a agitação ultrassônica no terço médio radicular proporcionou maior resistência de união do cimento resinoso autoadesivo na dentina apenas em relação à irrigação convencional. Porém, independentemente do tipo de cimento provisório utilizado, os protocolos de irrigação foram similares entre e não restabeleceram a resistência de união do cimento resinoso autoadesivo no terço apical radicular

## REFERÊNCIAS\*

1. Abduljawad M, Samran A, Kadour J, Al-Afandi M, Ghazal M, Kern M. Effect of fiber posts on the fracture resistance of endodontically treated anterior teeth with cervical cavities: an in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2016; 116(5): 80-4.
2. Sorrentino R, Di Mauro MI, Ferrari M, Leone R, Zarone F. Complications of endodontically treated teeth restored with fiber posts and single crowns or fixed dental prostheses - a systematic review. *Clin Oral Investig.* 2016; 20(7): 1449-57.
3. Victorino KR, Kuga MC, Duarte MA, Cavenago BC, Só MV, Pereira JR. The effects of chlorhexidine and ethanol on push-out bond strength of fiber posts. *J Conserv Dent.* 2016; 19(1): 96-100.
4. 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.
5. Suzuki TY, Gomes-Filho JE, Gallego J, Pavan S, Dos Santos PH, Fraga Briso AL. Mechanical properties of components of the bonding interface in different regions of radicular dentin surfaces. *J Prosthet Dent.* 2015; 113(1): 54-61.
6. Monticelli F, Osorio R, Albaladejo A, Aguilera FS, Ferrari M, Tay FR, Toledano M. Effects of adhesive systems and luting agents on bonding of fiber posts to root canal dentin. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2006; 77(1): 195-200.
7. Serafino C, Gallina G, Cumbo E, Ferrari M. Surface debris of canal walls after post space preparation in endodontically treated teeth: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004; 97(3): 381-7.

---

\*De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-atualizado.pdf>

8. Aranda-Garcia AJ, Kuga MC, Vitorino KR, Chávez-Andrade GM, Duarte MA, Bonetti-Filho I, et al. Effect of the root canal final rinse protocols on the debris and smear layer removal and on the push-out strength of an epoxy-based sealer. *Microsc Res Tech*. 2013; 76(5): 533-7.
9. Da Silva EM, Glir DH, Gill AW, Giovanini AF, Furuse AY, Gonzaga CC. Effect of chlorhexidine on dentin bond strength of two adhesive systems after storage in different media. *Braz Dent J*. 2015; 26(6): 642-7.
10. Kul E, Yeter KY, Aladag LI, Ayrancı LB. Effect of different post space irrigation procedures on the bond strength of a fiber post attached with a self-adhesive resin cement. *J Prosthet Dent*. 2016; 115(5): 601-5.
11. Bueno CE, Pelegrine RA, Silveira CF, Bueno VC, Alves V de O, Cunha RS, et al. The impact of endodontic irrigating solutions on the push-out shear bond strength of glass fiber posts luted with resin cements. *Gen Dent*. 2016; 64(1): 26-30.
12. Montagner AF, Skupien JA, Borges MF, Krejci I, Bortolotto T, Susin AH. Effect of sodium hypochlorite as dentinal pretreatment on bonding strength of adhesive systems. *Indian J Dent Res*. 2015; 26(4): 416-20.
13. Akyuz Ekim SN, Erdemir A. Comparison of different irrigation activation techniques on smear layer removal: an in vitro study. *Microsc Res Tech*. 2015; 78(3): 230-9.
14. Martins Justo A, Abreu da Rosa R, Santini MF, Cardoso Ferreira MB, Pereira JR, Húngaro Duarte MA et al. Effectiveness of final irrigant protocols for debris removal from simulated canal irregularities. *J Endod*. 2014; 40(12): 209-14
15. Karatas E, Ozsu D, Arslan H, Erdogan AS. Comparison of the effect of nonactivated self-adjusting file system, Vibringe, EndoVac, ultrasonic and needle irrigation on apical extrusion of debris. *Int Endod J*. 2015; 48(4): 317-22.
16. Pelegrine RA, Paulillo LA, Kato AS, Fontana CE, Pinheiro SL, De Martin AS et al. Effect of endodontic retreatment on push-out bond strength and quality of fiber postbonding interface of resin cements. *J Contemp Dent Pract*. 2016; 17(1): 42-8.

17. Heling I, Gorfil C, Slutzky H, Kopolovic K, Zalkind M, Slutzky-Goldberg I. Endodontic failure caused by inadequate restorative procedures: review and treatment recommendations. *J Prosthet Dent.* 2002; 87(6): 674-8.
18. Arora SJ, Arora A, Upadhyaya V, Jain S. Comparative evaluation of marginal leakage of provisional crowns cemented with different temporary luting cements: In vitro study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2016; 16(1): 42-8.
19. Peixoto RF, De Aguiar CR, Jacob ES, Macedo AP, De Mattos Mda G, Antunes RP. Influence of temporary cements on the bond strength of self-adhesive cement to the metal coronal substrate. *Braz Dent J.* 2015; 26(6): 637-41.
20. Carvalho EM, Carvalho CN, Loguercio AD, Lima DM, Bauer J. Effect of temporary cements on the microtensile bond strength of self-etching and self-adhesive resin cement. *Acta Odontol Scand.* 2014; 72(8): 762-9.
21. Gilson TD, Myers GE. Clinical studies of dental cements: III. Zinc oxide-eugenol cements seven used for temporarily cementing completed restorations. *J Dent Res.* 1975; 20(1): 361-7.
22. Lepe X, Bales, Johnson DJ GH. Retention of provisional crowns fabricated from two materials with the use of four temporary cements. *J Prosthet Dent.* 1999; 81(4): 469-75.
23. Rosenstiel SF, Land MF, Crispin BJ. Dental luting agents: a review of the current literature. *J Prosthet Dent.* 1998; 80(6): 280-301.
24. Erkut S, Kucukeesmen HC, Eminkahyagil N, Imirzalioglu P, Karabulut E. Influence of previous provisional cementation on the bond strength between two definitive resin-based luting and dentin bonding agents and human dentin. *Oper Dent.* 2007; 32(1): 84-93.
25. Fujisawa S, Kadoma. Effect of phenolic compounds on the polymerization of methyl methacrylate. *Dent Mater.* 1992; 8(5): 324-6.
26. Fernandes RP, Aguiar C R, Jacob ES, Macedo AP, Mattos MG, Antunes RPA. Influence of temporary cements on the bond strength of self-Adhesive cement to the metal coronal substrate. *Braz Dent J.* 2015; 26(6): 637-41.
27. Takimoto M, Ishii R, Iino M, Shimizu Y, Tsujimoto A, Takamizawa T. Influence of temporary cement contamination on the surface free energy and dentine bond strength of self-adhesive cements. *J Dent.* 2012; 40(2): 131-8.

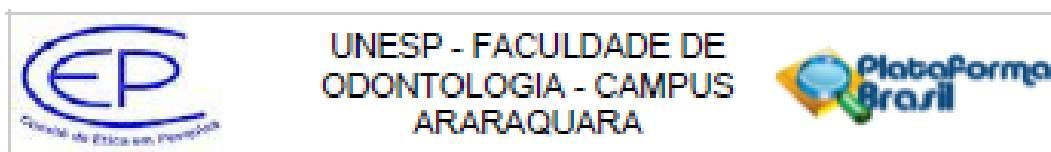
28. Ganss C, Jung M. Effect of eugenol-containing temporary cements on bond strength of composite to dentin. *Oper Dent.* 1998; 23(2): 55-62.
29. Mosharraf R, Soleimani B, Sanaee-Nasab M. A comparison of two methods of removing zinc oxide-eugenol provisional cement residue from the internal surface of cast restorations. *J Contemp Dent Pract.* 2009; 10(3): 27-34.
30. Peutzfeldt A, Asmussen E. Influence of eugenol-containing temporary cement on bonding of self-etching adhesives to dentin. *J Adhes Dent.* 2006; 8(1): 31-4.
31. Fiori-Júnior M, Matsumoto W, Silva RA, Porto-Neto ST, Silva JM. Effect of temporary cements on the shear bond strength of luting cements. *J Appl Oral Sci.* 2010; 18(1): 30-6.
32. Ribeiro JC, Coelho PG, Janal MN, Silva NR, Monteiro AJ, Fernandes CA. The influence of temporary cements on dental adhesive systems for luting cementation. *J Dent.* 2011; 39(3): 255-62.
33. Peixoto RF, De Aguiar CR, Jacob ES, Macedo AP, De Mattos Mda G, Antunes RP. Influence of temporary cements on the bond strength of self-adhesive cement to the metal coronal substrate. *Braz Dent J.* 2015; 26(6): 637-41.
34. Paul SJ, Schärer P. Effect of provisional cements on the bond strength of various adhesive bonding systems on dentine. *J Oral Rehabil.* 1997; 24(1): 8.
35. Jordão-Basso KC, Kuga MC, Bandéca MC, Duarte MA, Guiotti FA. Effect of the time-point of acid etching on the persistence of sealer residues after using different dental cleaning protocols. *Braz Oral Res.* 2016; 30(1): e133.
36. Kuga MC, Faria G, Rossi MA, do Carmo Monteiro JC, Bonetti-Filho I, Berbert FL, et al. Só MV. Persistence of epoxy-based sealer residues in dentin treated with different chemical removal protocols. *Scanning.* 2013; 35(1): 17-21.
37. Serafino C, Gallina G, Cumbo E, Ferrari M. Surface debris of canal walls after post space preparation in endodontically treated teeth: a scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004; 97(3): 381-7.



38. Chaiyabutr Y, Kois JC. The effects of tooth preparation cleansing protocols on the bond strength of self-adhesive resin luting cement to contaminated dentin. *Oper Dent*. 2008; 33(5): 556-63.
39. Woody TL, Davis RD. The effect of eugenol-containing and eugenol-free temporary cements on microleakage in resin bonded restorations. *Oper Dent*. 1992; 17(5): 175-80.
40. Terata R, Nakashima K, Obara M, Kubota M. Characterization of enamel and dentin surfaces after removal of temporary cement: effect of temporary cement on tensile bond strength of resin luting cement. *Dent Mater J*. 1994; 13(2): 148-54
41. Watanabe EK, Yatani H, Ishikawa K, Suzuki K, Yamashita A. Pilot study of conditioner/primer effects on resin-dentin bonding after provisional cement contamination using SEM, energy dispersive X-ray spectroscopy, and bond strength evaluation measures. *J Prosthet Dent*. 2000; 83(3): 349-55.
42. Burey A, Dos Reis PJ, Santana Vicentin BL, Dezan Garbelini CC, Grama Hoepfner M, Appoloni CR. Polymerization shrinkage and porosity profile of dual cure dental resin cements with different adhesion to dentin mechanisms. *Microsc Res Tech*. 2018; 81(1): 88-96.
43. Aranda-Garcia AJ, Kuga MC, Vitorino KR, Chávez-Andrade GM, Duarte MA, Bonetti-Filho I, et al. Effect of the root canal final rinse protocols on the debris and smear layer removal and on the push-out strength of an epoxy-based sealer. *Microsc Res Tech*. 2013; 76(5): 533-7.
44. Abo-Hamar SE, Federlin M, Hiller KA, Friedl KH, Schmalz G. Effect of temporary cements on the bond strength of ceramic luted to dentin. *Dent Mater*. 2005; 21(9): 794-803.
45. Ganss C, Jung M. Effect of eugenol-containing temporary cements on bond strength of composite to dentin. *Oper Dent*. 1998; 23(2): 55-62.
46. Paul SJ, Scharer P. Post and core reconstruction for fixed prosthodontic restoration. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1997; 9(5): 513-20.
47. Yap AU, Shah KC, Loh ET, Sim SS, Tan CC. Influence of eugenol containing temporary restorations on bond strength of composite to dentin. *Oper Dent*. 2001; 26(6): 556-61.

48. Vivian RR, Duque JA, Alcalde MP, Só MV, Bramante CM, Duarte MA.  
Evaluation of different passive ultrasonic irrigation protocols on the removal of dentinal debris from artificial grooves. *Braz Dent J.* 2016; 27(5): 568-72.
49. Schmidt TF, Teixeira CS, Felipe MC, Felipe WT, Pashley DH, Bortoluzzi EA. Effect of ultrasonic activation of irrigants on smear layer removal. *J Endod.* 2015; 41(8): 1359-63.

## ANEXO



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** INFLUÊNCIA DO CIMENTO TEMPORÁRIO E DO PROTOCOLO DE LIMPEZA DO ESPAÇO PROTÉTICO PARA PINO DE FIBRA DE VIDRO SOBRE A RESISTÊNCIA DE UNIÃO E PENETRABILIDADE NA DENTINA RADICULAR DO CIMENTO RESINOSO AUTOCONDICIONANTE

**Pesquisador:** Milton Carlos Kuga

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 66602916.3.0000.5416

**Instituição Proponente:** Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.050.964

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se da apresentação do projeto de pesquisa, cuja metodologia proposta possibilite a avaliação da resistência de união do sistema de adesão de pinos de fibra de vidro na dentina radicular e da penetrabilidade intra dentinária do sistema de adesão de pinos de fibra de vidro.

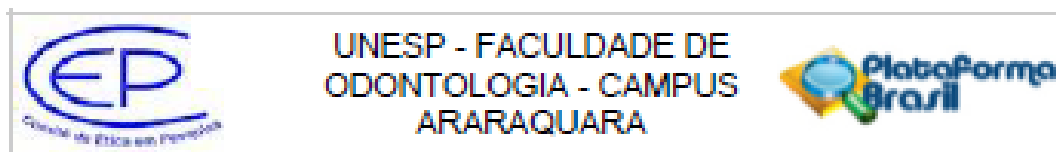
#### Objetivo da Pesquisa:

O objetivo do estudo é avaliar a influência de dois protocolos de limpeza do espaço protético preparado para pino de fibra de vidro, utilizando a irrigação com solução de hipoclorito de sódio a 2,5% (NaOCl 2,5%) seguida de EDTA a 17% , novamente NaOCl a 2,5% e água destilada (IM) ou através da irrigação passiva ultrassônica (PUI) com água destilada energizada por 4 ciclos de 15 segundos, após a cimentação prévia provisória de um pino metálico intracanal com diferentes cimentos temporários contendo óxido de zinco sem eugenol (Relyx Temp NE ou Temp-Bond NE) ou hidróxido de cálcio (Hidro C), sobre a penetrabilidade intradentinária e resistência de união do cimento resinoso autocondicionante (U200) nos terços cervical, médio e apical radicular.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

**Riscos:** envolvem os pesquisadores que serão submetidos a radiação uma vez que durante a seleção dos dentes será necessário realizar exames radiográficos para padronizar os espécimes,

Endereço: HUMAITA 1500	CEP: 14.801-903
Bairro: CENTRO	
UF: SP	Município: ARARAQUARA
Telefone: (16)3301-6459	E-mail: cep@foar.unesp.br



Continuação do Parecer: 3.050.954

dessa maneira, será utilizado um sistema radiográfico digital (menor tempo de exposição) com utilização de uma caixa de chumbo que evitará a propagação da radiação e protegerá o operador.

**Benefícios:** estão relacionados com a importância da adesão na cimentação definitiva do pino de fibra de vidro.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa trará uma importante contribuição na área odontológica, uma vez que pretende avaliar a influência do cimento provisório na cimentação definitiva do pino de fibra de vidro e a eficiência da irrigação com ultrassom na limpeza da superfície dentinária.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos de apresentação obrigatória foram apresentados e este estudo está dispensado da apresentação do TCLE porque o material a ser utilizado (dentes) será doado pelo Banco de dentes desta Faculdade.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Todas as solicitações foram devidamente atendidas.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

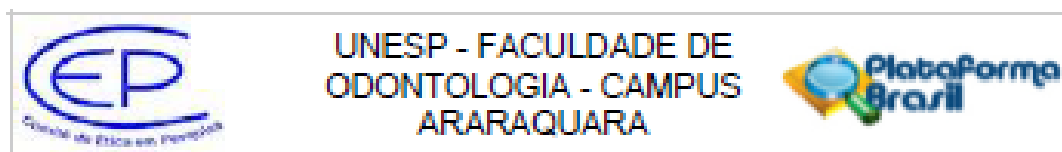
Atendidas pendências de reunião, considero APROVADO o protocolo.

O pesquisador deverá encaminhar relatórios parciais a cada 01 (um) ano até o prazo final da pesquisa, quando deverá encaminhar o relatório final.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	FB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_827825.pdf	27/04/2017 10:47:43		Acelto
Orçamento	orcamento.pdf	31/03/2017 15:08:26	Milton Carlos Kuga	Acelto
Outros	Labdentistica.pdf	09/03/2017 23:03:16	Milton Carlos Kuga	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	06/12/2015 14:45:15	Milton Carlos Kuga	Acelto
Outros	Termodecompromisso.pdf	06/12/2015 14:41:23	Milton Carlos Kuga	Acelto
Outros	LabEnsmec.pdf	06/12/2015 14:39:51	Milton Carlos Kuga	Acelto
Outros	LabBiomaterials.pdf	06/12/2015	Milton Carlos Kuga	Acelto

Endereço: HUMAITA 1550  
 Bairro: CENTRO CEP: 14.901-900  
 UF: SP Município: ARARAQUARA  
 Telefone: (16)3301-8450 E-mail: cep@foar.unesp.br



Continuação do Parecer: 3.050/064

Outros	LabBiomaterials.pdf	14:39:04	Milton Carlos Kuga	Aceito
Outros	Bancodedentes.pdf	06/12/2016 14:37:14	Milton Carlos Kuga	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	06/12/2016 14:35:30	Milton Carlos Kuga	Aceito
Folha de Rosto	folha.pdf	06/12/2016 14:34:42	Milton Carlos Kuga	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARARAQUARA, 08 de Maio de 2017

---

Assinado por:  
Andréa Gonçalves  
(Coordenador)

Endereço: HUMAITA 1500

Bairro: CENTRO

CEP: 14.801-900

UF: SP

Município: ARARAQUARA

Telefone: (16)3301-6450

E-mail: cep@foar.unesp.br

Não autorizo a publicação deste trabalho até 09/03/2020

Direitos de publicação reservados a autora

Araraquara, 09 de março de 2018

Jéssika Mayhara Pereira Morais

