

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

ISABEL VERDUM

INFLUÊNCIA DA ATIVAÇÃO ULTRASSÔNICA DO CIMENTO E DO SISTEMA  
ADESIVO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO À  
DENTINA RADICULAR

Porto Alegre

2019

ISABEL VERDUM

INFLUÊNCIA DA ATIVAÇÃO ULTRASSÔNICA DO CIMENTO E DO SISTEMA  
ADESIVO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO À  
DENTINA RADICULAR

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

Orientador: Ricardo Abreu da Rosa

Porto Alegre

2019

ISABEL VERDUM

INFLUÊNCIA DA ATIVAÇÃO ULTRASSÔNICA DO CIMENTO E DO SISTEMA  
ADESIVO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO À  
DENTINA RADICULAR

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

Orientador: Ricardo Abreu da Rosa

Porto Alegre, 09 de julho de 2019.

---

Prof. Dr. Ricardo Abreu da Rosa  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof. Dr. Marcos Vinicius Reis Só  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof. Dr. Lucas Silveira Machado  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Aos meus amados pais, Lorene e Valdemir (in memoriam) que além do presente da vida, me deram todo o apoio, incentivo e amor e mais ainda para que eu pudesse conseguir chegar até aqui, por cada um dos ensinamentos que me transmitiram, que me impulsionaram a persistir, finalizar e amar este trabalho.

Ao meu querido e estimado avô, Adão Ribeiro (in memoriam), pelos ensinamentos que continuaram como referência para que eu tivesse a fé necessária para o desenvolvimento desta obra.

Aos meus queridos irmãos, Valdirene, Dircilene, Graciela e Uildervam pela força e carinho, que foram de base para a conclusão deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao querido professor Ricardo Abreu da Rosa, por sua alegre disponibilidade, compromisso, oportunidades de aprendizado, paciência, entusiasmo e confiança.

À Bel, pela imprescindível contribuição à pesquisa, que sem ela não seria possível.

Ao acadêmico de pós-graduação Igor Abreu de Bem pelo auxílio para a execução deste trabalho.

A meus queridos colegas por todo o apoio.

O segredo do sucesso é a constância do propósito.

Benjamin Disraeli

## RESUMO

O objetivo desse trabalho foi comparar a influência da ativação ultrassônica na resistência de união e penetração intratubular entre pinos de fibra de vidro e dentina radicular após utilização de dois sistemas adesivos para condicionamento da dentina radicular (Clearfil SE e Scotch Bond Multiuso) previamente ao uso de um cimento resinoso (RelyX ARC) com a cimentação utilizando cimento ionomérico (Fuji I). Sessenta dentes humanos monorradiculares foram selecionados e seccionados ao nível da junção amelo-cementária, padronizando o comprimento de raiz em 14 mm. Os condutos foram instrumentados com o sistema rotatório ProTaper até o instrumento F3, obturados com cimento endodôntico AH Plus e cones de guta-percha F3 do mesmo sistema. Após uma semana, os condutos foram parcialmente desobturados, mantendo-se os 4 mm apicais de material obturador e preparadas para o pino em 10 mm. As raízes foram distribuídas aleatoriamente em 6 grupos (n=10) de acordo com o uso do ultrassom e da estratégia de cimentação dos pinos. Scotch Bond (sistema adesivo de três passos + RelyX ARC); Scotch Bond/US (sistema adesivo de três passos + ativação ultrassônica de 20 segundos do primer e 20 segundos do adesivo + RelyX ARC) ; Clearfil (sistema adesivo autocondicionante + RelyX ARC); Clearfil/US (sistema adesivo autocondicionante + ativação ultrassônica de 20 segundos do primer e 20 segundos do adesivo + RelyX ARC); Fuji (cimento ionomérico) e Fuji /US (cimento ionomérico + ativação ultrassônica de 40 segundos). Após manipulação, os cimentos foram levados ao conduto com espiral lentulo. Imediatamente, os pinos de fibra foram posicionados e fotopolimerizados por 40 segundos. Os corpos de prova foram seccionados, obtendo-se 3 *slices* por espécime, sendo 1 *slice* para cada porção do pino (cervical, média e apical) e o teste de *push-out* foi realizado. Para análise do padrão de falha, os espécimes foram analisados em microscópio óptico com aumento de 40×. A resistência de união foi calculada e analisada através do teste ANOVA e Tukey. O nível de significância foi de 5%. Resultados: quanto à Penetração intratubular, o ScotchBond Multiuso teve sua capacidade reduzida com o uso de ultrassom, já no Clearfil SE, ela foi aumentada e para o Fuji I não houve diferença; quanto à Resistência de união, o Clearfil SE se destacou aumentando seus valores, quando com ativação ultrassônica, enquanto os outros não apresentaram diferença estatística; e por fim, o Padrão de falha apresentou dois tipos de falhas com maior frequência, entre todos os grupos, a falha de interface adesiva cimento /dentina (ACD) e a falha mista, ambas com 38,2%, cada uma, quando levado em consideração o uso ou não de ultrassom, foi a ACD, em ambos, no grupo do Scotch Bond. Conclusão: ScotchBond Multiuso, Clearfil SE e Fuji I apresentam boa penetração intratubular e boa resistência de união. A ativação ultrassônica melhora essas mesmas propriedades no Clearfil SE quando associado a cimento resinoso dual.

Palavras-chave: Adesivos. Ultrassom. Cimentos de resina. Cimentos de ionômero de vidro. Pinos dentários

## ABSTRACT

The aim of this study was to compare the influence of ultrasonic activation on the bond strength of fiber posts and intratubular penetration of two adhesive systems (Clearfil SE and Scotch Bond Multipurpose) associated with a resin cement (RelyX ARC) and a glass ionomer cement (Fuji I). Sixty monoradicular human teeth were selected and sectioned at the amelo-cement junction level, standardizing the root length at 14 mm. The conduits were instrumented with rotarório Protaper system to the instrument F3, obturated with AH Plus and endodontic gutta-percha F3 same system. After one week, the ducts were partially unopened, keeping the apical 4 mm of sealing material and prepared for the pin in 10 mm. The roots were randomly distributed into 6 groups (n = 10) according to the use of ultrasound and the pin cementation strategy. Scotch Bond (*etch-and-rinse* + RelyX ARC); Scotch Bond/US (*etch-and-rinse* + 20 seconds ultrasonic activation of the primer and 20 seconds of the adhesive + RelyX ARC); Clearfil (*self-etch* + RelyX ARC); Clearfil US (*self-etch* + 20 second ultrasonic activation of the primer and 20 seconds of the adhesive + RelyX ARC); Fuji (ionomeric cement) and Fuji/US (ionomeric cement + ultrasonic activation of 40 seconds). After manipulation, the cements were taken to the conduit with a slow spiral. Immediately, the fiber pins were positioned and photopolymerized for 40 seconds. The specimens were sectioned, obtaining 3 *slices* per specimen, 1 *slice* for each part of the pin (cervical, middle and apical) and the *push-out* test was performed. For analysis of the failure pattern, the specimens were analyzed under an optical microscope with a magnification of 40 ×. The bond strength was calculated and analyzed using the ANOVA and Tukey test. The level of significance was 5%. Results: Regarding intratubular penetration, the ScotchBond Multipurpose had its capacity reduced with the use of ultrasound, already in Clearfil SE, it was increased and for Fuji I there was no difference; Regarding the union resistance, Clearfil SE was highlighted increasing its values when with ultrasonic activation, while the others did not present statistical difference; and finally, the failure pattern showed two kinds of faults with a higher frequency among all the groups, the adhesive interface failure cement / dentin (ACD) and mixed failure, both with 38,2% each, when taken in consideration of whether or not to use ultrasound, was the ACD, in both, in the Scotch Bond group. Conclusion: ScotchBond Multipurpose, Clearfil SE and Fuji I have good intratubular penetration and good bond strength. Ultrasonic activation improves these same properties in Clearfil SE when associated with dual resin cement.

Key words: Adhesives. Ultrasonics, resin cements. Glass ionomer cements. Dental pins



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Cálculo amostral para a determinação do número de amostras que foram utilizadas por grupo experimental. ....	17
Figura 2 - Caixa metálica com dentes posicionados.....	22
Figura 3 - Teste de <i>push-out</i> realizado na máquina EMIC.....	24
Figura 4 - Imagens de MCL evidenciando a penetração dentinária nos 6 grupos.....	28
Quadro 1- Fórmulas utilizadas no estudo para obter valores do teste de <i>push-out</i> .....	24

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Delineamento dos grupos experimentais do estudo de acordo com a utilização do aparelho ultrassônico, cimento e adesivo.....	20
Tabela 2 – Porcentagem (%) de penetração intratubular do sistema adesivo/cimento ionomérico após aplicação dos protocolos de cimentação.....	27
Tabela 3 – Resistência de união (Mpa) apresentada pelos sistemas adesivos/cimento ionomérico após aplicação dos protocolos de cimentação.....	29
Tabela 4: Distribuição dos tipos de falhas dos cimentos resinoso e ionomérico e adesivos de dois e três passos de acordo com cada um dos protocolos após o teste de <i>push-out</i> .....	30

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANOVA	Análise de Variância
CIV	Cimento de Ionômero de Vidro
EDTA	Ethylenediamine Tetraacetic Acid
EUA	Estados Unidos da América
GIC	Glass Ionomer Cement
MCL	Microscopia Confocal à Lazer
MTA	Mineral Trioxide Aggregate
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
US	Ativação Ultrassônica

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
3.1	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	16
3.2	DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	16
3.3	OBTENÇÃO DA AMOSTRA.....	16
3.4	PREPARO DA AMOSTRA.....	18
<b>3.4.1</b>	<b>Preparo químico-mecânico e obturação dos canais radiculares.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Preparo pós-endodôntico para os pinos de fibra de vidro e seu preparo.....</b>	<b>19</b>
3.5	GRUPOS EXPERIMENTAIS.....	19
3.6	ANÁLISE DA PENETRAÇÃO INTRATUBULAR.....	22
3.7	TESTE DE <i>PUSH-OUT</i> .....	23
3.8	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>26</b>
4.1	PENETRAÇÃO INTRATUBULAR.....	26
4.2	RESISTÊNCIA DE UNIÃO.....	28
4.3	PADRÃO DE FALHA.....	29
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>36</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>
	<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>45</b>
	<b>ANEXO A-PARECER CEP.....</b>	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Um dente tratado endodonticamente e com extensa perda da estrutura coronária está fragilizado por vários fatores, como a perda de parte de seus tecidos duros, perda de seu tecido mole, a polpa, e sem ela, sem vascularização e de parte de sua umidade, prejudicando a elasticidade e resistência da dentina, o que aumenta consideravelmente o risco de fratura radicular, tornando a sua reabilitação consideravelmente desafiadora (DIETSCHI *et al.*, 2007; KAHN *et al.*, 1997; NG *et al.*, 2006).

Com a introdução dos adesivos na Odontologia no ano de 1955 (SWIFT *et al.*, 1997) houve grande avanço, já que possibilitou tratamentos mais conservadores, diminuição da microinfiltração, além de diminuir danos a porção coronária e possibilitar melhor estética e o uso de uma alternativa considerada confiável, que é o uso de pinos de fibra de vidro, que tem módulo de elasticidade similar ao da dentina, diminuindo chances de fratura radicular longitudinal, pois distribuem tensões na raiz, evitando concentração de estresse (CARVALHO *et al.*, 2019; NAUMANN *et al.*, 2012; PLOTINO *et al.*, 2007; SKUPIEN *et al.*, 2015) porém quando estas ocorrem, tem maior possibilidade de serem restauradas, se comparados aos pinos metálicos, não havendo a perda do órgão dentário, como há maior chance no último caso (OZTURK *et al.*, 2019).

Para possibilitar a adaptação do pino de fibra de vidro ao canal radicular deve-se fazer uso de algum agente cimentante, que é base para se ter sucesso neste tipo de restauração (KHEUR *et al.*, 2019).

Os resinosos são classificados como convencionais e autoadesivos, dependendo da necessidade do uso de um sistema adesivo, sendo que o primeiro necessita e o último não (FERREIRA *et al.*, 2012; VIOTTI *et al.*, 2009). Também podem ser autopolimerizáveis, que são ativados quimicamente, ou fotopolimerizáveis, quando ativados pela luz, porém os mais utilizados para cimentação de pinos intrarradiculares são os de dupla ativação, ou seja, requer exposição a luz e tem associada a polimerização química (DUYMUS; YANIKOGLU; ALKURT, 2013). O sistema adesivo serve como união para o cimento resinoso convencional e o órgão dentário e na interface de restaurações presentes, pode ser o de classificação de três ou dois passos (OZER; BLATZ, 2013).

Os sistemas adesivos de três passos ou convencionais necessitam que seja realizada a aplicação de ácido fosfórico a 37% que desmineraliza a dentina peritubular e intertubular, e

expõe a base da matriz de fibrilas colágenas deixando a estrutura condicionada, depois é necessária a aplicação de primer, que possui monômeros hidrofílicos ácidos e por fim se faz uso do adesivo, que permite a união da dentina infiltrada com o cimento resinoso (SILVA *et al.*, 2009; PASHLEY *et al.*, 2011; OZER; BLATZ, 2013).

Já os sistemas adesivos de dois passos dispensam a necessidade de um condicionamento ácido prévio já que dispõe de um primer ácido, que altera a *smayer layer* sem precisar enxaguar, diminuindo uma das etapas, porém, tem-se a formação de uma membrana semipermeável, permitindo a permeação de fluidos dentinários, que pode afetar de forma negativa a estabilidade interfacial da adesão com a dentina (ABREU; MENEZES FILHO; VICENTE SILVA, 2005; OZER; BLATZ, 2013; PASHLEY *et al.*, 2011).

O RelyX ARC (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) é o cimento resinoso convencional considerado padrão-ouro. Porém, por ter essa classificação, necessita de um preparo prévio do substrato dental. Nesse sentido sistemas adesivos autocondicionantes (Clearfil SE; Kuraray Medical Inc; Kurashiki, Japan), ou de dois ou três passos (ScotchBond Multiuso, 3M ESPE, EUA) podem ser utilizados. A técnica de cimentação com cimentos resinosos convencionais é um método sensível, que requer um maior controle das etapas para atingir adequada resistência de união entre cimento e substrato. Com isso, falhas operacionais ou intercorrências nas etapas podem influenciar no processo de hibridização da dentina e comprometer a estabilidade longitudinal das restaurações indiretas (ZARPELLON *et al.*, 2016).

A estabilidade da interface de união entre cimento resinoso e o pino foi observada em muitos estudos (DIMITROULI *et al.*, 2011; GIACHETTI *et al.*, 2009; KECECI; UREYEN KAYA; ADANIR, 2008), no entanto, a eficácia dessa união ainda permanece questionável.

Temos ainda os cimentos de ionômero de vidro (CIV) que foram desenvolvidos no final da década de 1960 (WILSON; BATCHELOR, 1967). Eles vêm sendo utilizados para restaurações diretas provisórias e definitivas, material forrador e até mesmo para cimentação de aparelhos ortodônticos (KHEUR *et al.*, 2019; SIDHU; NICHOLSON, 2015).

A cimentação de pinos de fibra de vidro com CIV tem algumas vantagens em relação aos cimentos resinosos, como a adesão química à estrutura dentária, altamente biocompatível, capacidade de troca iônica com a superfície dental, liberação de fluoretos por toda a vida da restauração, o que o permite ter ações bioativas como os efeitos antibacterianos e anticariogênicos (SWIFT *et al.*, 1997), além da boa estabilidade dimensional em meio úmido,

dispensa aplicação de sistemas adesivos e menor contração de polimerização e manutenção do selamento marginal (HILL, 2007).

Um CIV que pode receber destaque é o Fuji I (GC Corp., Tóquio, Japão), composto por fluoroalumínio silicato de cálcio (pó) e ácido poliacrílico, água destilada, pó de sílica e ácido policarboxílico (líquido) sendo indicado para cimentação de restaurações indiretas e como base ou forramento, conforme o fabricante.

O ultrassom foi introduzido na endodontia primeiramente por Richman em 1957 (PLOTINO *et al.*, 2007).

A agitação promovida por dispositivo ultrassônico em soluções irrigadoras proporciona penetração na área da anatomia complexa como os túbulos dentinários e conseqüentemente permite mais facilidade na limpeza, (PLOTINO *et al.*, 2019; WISEMAN *et al.*, 2011) sendo esta utilizada em diferentes procedimentos endodônticos, incluindo abertura coronária ou até mesmo cirurgias parendodônticas (PLOTINO *et al.*, 2007). Estudos recentes recomendam, inclusive, a ativação ultrassônica do cimento endodôntico antes da obturação a fim de diminuir a quantidade de áreas não preenchidas, além de promover uma penetração mais eficiente do cimento no interior de túbulos dentinários, ístmos e ramificações (GUIMARAES *et al.*, 2014; NIKHIL *et al.*, 2015). Entretanto, cimentos resinosos não permitem sua a agitação ultrassônica, pelo fato de o calor gerado durante esta manobra atuar como ou catalizador, acelerando sua reação de polimerização. Nesse sentido, alguns trabalhos têm investigado a ativação sônica nos sistemas adesivos, no sentido de melhorar a adesão de pinos de fibra cimentados no interior dos canais radiculares (LOGUÉRCIO *et al.*, 2015). Porém, sua ativação ultrassônica ainda não havia sido investigada.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Comparar a influência da ativação ultrassônica na resistência de união e penetração intratubular entre pinos de fibra de vidro e dentina radicular após utilização de dois sistemas adesivos para condicionamento da dentina radicular (Clearfil SE e Scotch Bond Multiuso) previamente ao uso de um cimento resinoso (RelyX ARC) com a cimentação utilizando cimento ionomérico (Fuji I).

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Verificar se a ativação ultrassônica dos sistemas adesivos (Clearfil SE e Scotch Bond Multiuso) e do cimento ionomérico (Fuji I) influencia positivamente os valores de resistência de união e penetração intratubular dos pinos de fibra de fibra cimentados na dentina radicular;
- b) comparar os valores de resistência de união e penetração intratubular entre cada uma das regiões do pino de fibra (cervical, médio e apical) nos diferentes grupos experimentais;
- c) descrever os padrões de falha apresentados por cada grupo, após o teste de resistência de união.



### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este projeto foi encaminhado à Comissão de Pesquisa da Faculdade de Odontologia (COMPESQ) e após aprovado, foi submetido à Plataforma Brasil (ANEXO A) para avaliação. Sendo assim segue as resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

Foram convidados a realizar doação de seus dentes, através de convite verbal, pacientes de ambos os sexos, entre 18 e 60 anos, que passaram por procedimento de extração de dente monorradicular por motivos independentes a esta pesquisa, na Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial I da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A cada um dos participantes foi entregue uma das duas vias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE), após a explicação deste.

#### 3.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo *in vitro*, controlado, com mascaramento para os avaliadores.

#### 3.3 OBTENÇÃO DA AMOSTRA

Para o cálculo amostral, referente ao teste de resistência de união, foram considerados os seguintes parâmetros, como indicado por ROSA *et al.* (2013) (Figura 1):

- Teste estatístico: Teste ANOVA e Teste de Tukey;
- Diferença mínima entre as médias dos tratamentos = 1,65
- Desvio-padrão do erro = 0,92
- Número de tratamentos = 6
- Poder do teste = 0,80
- Nível de significância = 0,05.

Figura 1 – Cálculo amostral para a determinação do número de amostras que foram utilizadas por grupo experimental

Entrada de dados	
Diferença mínima entre as médias dos tratamentos:	1.65
Desvio padrão do erro:	0.92
Número de tratamentos (3 a 8):	6
Poder do teste:	0.80
<input checked="" type="radio"/> Alfa 0.05 <input type="radio"/> Alfa 0.01	
Resultado	
Número de repetições por tratamento:	10

Fonte: Programa BioEstat 5.0.

Foram então, selecionados 60 dentes, sendo que os excluídos apresentaram comprimento inferior a 14 mm; fraturas ou trincas radiculares; tratamento endodôntico prévio; reabsorções internas ou externas e que apresentaram conduto cujo diâmetro foi maior que 2mm (que é o diâmetro cervical do pino utilizado).

Para realizar essa seleção, os dentes doados foram submetidos a exames de imagem, através do aparelho de raios-x Timex 70E (Gnatus Equipamentos Médico-Odontológicos Ltda, Ribeirão Preto, SP - Brasil ) com películas ultra-speed (Kodak, Rochester, New York - EUA); exame visual, que foi complementado com o auxílio de lupa de aumento 100× e o diâmetro cervical do canal radicular foi mensurado com paquímetro digital (Starrett 727, Starrett, Itu - Brasil).

### 3.4 PREPARO DA AMOSTRA

Após a obtenção dos dentes foi realizada a remoção dos remanescentes de tecido ósseo, de tecido gengival e de ligamento periodontal, momento em que se utilizou as curetas periodontais do tipo Gracey, nº 3 e 4 (Neumar Instrumentos Cirúrgicos Ltda, São Paulo - SP).

Esses remanescentes radiculares foram padronizados no comprimento de 14 mm, ou seja, a coroa dentária de cada um dos dentes foi seccionada ao nível da junção amelo-cementária com um disco diamantado dupla face (Komet, Santo André, SP- Brasil) sob abundante irrigação, perpendicularmente ao longo eixo do dente.

#### **3.4.1 Preparo químico-mecânico e obturação dos canais radiculares**

A exploração dos condutos foi realizada com lima nº 10 (Dentsply Maillefer, Ballaigues - Suíça) até sua visualização no forame apical e o comprimento de trabalho (CRT) foi estabelecido em 1 mm aquém do comprimento real do dente. A instrumentação dos condutos foi realizada com instrumentos PathFile nº 1, 2 e 3 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues - Suíça) e os condutos preparados com os instrumentos S1, S2, F1, F2 e F3 do sistema rotatório ProTaper (Dentsply-Maillefer, Ballaigues - Suíça) em todo o CRT. Foi feita a irrigação com 2ml de hipoclorito após cada troca de instrumento. Ao final do preparo, os condutos foram irrigados com 5ml de solução de EDTA 17% (ASFER, São Caetano do Sul- SP) durante 3 minutos. Todos os procedimentos de irrigação foram realizados com seringas Ultradent (Ultradent Products Inc., EUA) e agulhas Endo-EzeTip (Ultradent Products, EUA). Os canais foram obturados com cimento à base de resina epóxica AH Plus (Dentsply-Maillefer, Ballaigues - Suíça) e cones de guta percha F3 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues - Suíça) do sistema rotatório ProTaper pela técnica de cone único. O cimento endodôntico foi manipulado de acordo com as instruções do fabricante e inserido no conduto com uma broca Lentulo 25mm nº 2 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues - Suíça). As raízes foram mantidas em ambiente úmido, através de gaze embebida em soro fisiológico, à 37°C na estufa 502 (Fanem, São Paulo – Brasil), por quinze dias, para completar a presa do cimento endodôntico (ROSA *et al.*, 2013).

### 3.4.2 Preparo pós-endodôntico para os pinos de fibra de vidro e seu preparo

Os condutos foram parcialmente desobturados até a profundidade de 10 mm, com brocas de Largo (Dentsply-Maillefer, Ballaigues - Suíça) nº 2, nº 3 e nº 4, respectivamente, sendo que a última possui 1,3 mm de diâmetro, mantendo no mínimo de 4 a 5 mm de material obturador no ápice de cada raiz. As raízes foram radiografadas para confirmação da remoção completa do material obturador, inclusive das paredes do conduto.

Posteriormente os condutos foram preparados com a broca correspondente ao pino # 1 do sistema Power Post (BM4, Maringá, Paraná - Brasil) com cursor até os 10 mm já desobturados.

Foi realizada irrigação final previamente à cimentação dos pinos em todos os condutos com seringas Ultradent (Ultradent Products Inc., Salt Lake City, Utah - EUA) e agulhas Endo-Eze Irrigator Tip (Ultradent Products Inc., Salt Lake City, Utah- EUA), sempre no volume de 5ml de hipoclorito a 2,5 % durante 60 segundos. Depois, o conduto foi seco com pontas de papel absorvente nº 80 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues - Suíça).

Cada um dos pinos de fibra de vidro # 1 do sistema Power Post (BM4, Maringá, Paraná - Brasil) foi provado nos condutos e limpo com álcool etílico a 70% (Mega Química Ind. Comércio Ltda, Pederneiras, São Paulo - Brasil) e aplicado agente de união Silano (Angelus, Londrina, Paraná - Brasil), deixando a solução agir por 2 minutos.

### 3.5 GRUPOS EXPERIMENTAIS

As raízes foram aleatoriamente distribuídas (<http://www.random.org/integers/>) em seis grupos (n=10) de acordo com o cimento e sistema adesivo utilizados e ainda quanto ao uso ou não do ultrassom (Tabela 1).

Tabela 1 - Delineamento dos grupos experimentais do estudo de acordo com a utilização do aparelho ultrassônico, cimento e adesivo.

<i>Grupos</i>	<i>Protocolo utilizado</i>
<i>Scotch Bond</i>	Aplicação do sistema adesivo de três passos (ScotchBond Multiuso) e cimentação com cimento resinoso convencional (RelyX ARC)
<i>Scotch Bond/US</i>	Aplicação do sistema adesivo de três passos (ScotchBond Multiuso), ativação ultrassônica do primer e adesivo por 20 segundos cada e cimentação com cimento resinoso convencional (RelyX ARC)
<i>Clearfil</i>	Aplicação do sistema adesivo autocondicionante (Clearfil SE) e cimentação com cimento resinoso convencional (RelyX ARC)
<i>Clearfil/US</i>	Aplicação do sistema adesivo autocondicionante (Clearfil SE), ativação ultrassônica do primer e adesivo por 20 segundos cada e cimentação com cimento resinoso convencional (RelyX ARC)
<i>Fuji</i>	Cimentação com cimento de ionômero de vidro (Fuji I)
<i>Fuji/US</i>	Cimentação com cimento de ionômero de vidro (Fuji I) e ativação ultrassônica do cimento por 40 segundos

Fonte: Ricardo Abreu da Rosa

No grupo Scotch Bond, foi realizado condicionamento da dentina radicular com ácido fosfórico 37% por 10 segundos, lavagem com água destilada por 20 segundos, secagem do conduto com pontas de papel absorvente. O primer foi aplicado por 10 segundos nas paredes do conduto utilizando uma micro-escova (Microbrush, KG Sorensen, SP, Brasil) e então recebeu jato de ar por 20 segundos. Em seguida, foi adicionado ao adesivo, o corante fluorescente Rodamina B (Rhodamine B®, Sigma-Aldrich Chemie GmbH, Gillingham, Reino Unido) a 0,1% que foi pesado em balança de alta precisão para permitir posterior análise dos espécimes, que também foi aplicado com micro-escova e fotopolimerizado por 10 segundos. Posteriormente o cimento resinoso (RelyX ARC) foi levado ao conduto com espiral lentulo de 25mm nº 2 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues - Suíça) e o pino posicionado, os excessos de cimento removidos e a fotopolimerização feita por 40 segundos.

No grupo Scotch Bond/US, foram seguidos todos os passos descritos acima, para o grupo Scotch Bond, porém adicionando a ativação ultrassônica do primer e do adesivo por 20 segundos cada. A ativação ultrassônica foi realizada com aparelho MultiSonic S (Satelec System, Gnatus, Ribeirão Preto, SP, Brasil) na função Endo, potência 5, juntamente com um inserto liso equivalente a uma lima tipo K #20 (E1 Irrisonic; Helse, São Paulo, SP, Brasil) centralizado no canal. Por fim, o cimento resinoso (RelyX ARC) foi levado ao canal e o pino cimentado, como descrito acima.

No grupo Clearfil foi aplicado o primer por 10 segundos nas paredes do conduto utilizando um microbrush e então recebeu jato de ar por 20 segundos. Em seguida, o adesivo, que teve adicionada Rodamina, foi aplicado com micro-escova e fotopolimerizado por 10 segundos. O cimento resinoso (RelyX ARC) foi levado ao canal com uma espiral lentulo e quando o pino já posicionado, foram retirados os excessos de cimentos e a fotopolimerização realizada por 40 segundos.

No grupo Clearfil/US, os procedimentos foram os mesmos do grupo anterior, contudo tanto o primer quanto o adesivo foram ativados por ultrassom por 20 segundos cada (como descrito no grupo do Scotch Bond/ US), previamente à fotopolimerização. E antes da ativação ultrassônica, a Rodamina também foi incorporada ao adesivo.

No grupo do cimento ionomérico Fuji, foi realizada a manipulação do pó e líquido, de acordo com as instruções do fabricante, porém com a adição da rodamina B, e posteriormente, levado aos condutos com auxílio de broca lentulo, os pinos de fibra de vidro imediatamente posicionados no canal radicular e os excessos de cimento removidos com auxílio de micro-escova.

No grupo do cimento ionomérico Fuji /US foi realizada manipulação e inserido no canal como descrito no grupo anterior (Fuji) e, em seguida, ativado por ultrassom durante 40 segundos. Em seguida, o pino foi posicionado no conduto e o excesso de cimento removido.

Todos os procedimentos de cimentação foram realizados em caixa metálica onde as raízes foram adaptadas, deixando em torno de 2 mm acima do nível de água destilada, com a qual o recipiente foi preenchido (Figura 2).

Figura 2- Caixa metálica com dentes posicionados



Fonte: a autora

Os corpos de prova foram armazenados em Estufa 502 (Fanem, São Paulo – Brasil) a 37°C, por 24 horas.

Após isso, foram obtidos, os *slices*, com espessura de 2,0 mm + 0,3 mm produzidos por corpo de prova, ou seja, fatias de cada um dos dentes, sendo um para cada região do pino (cervical, média e apical) com o disco diamantado dupla face (Komet, Santo André, SP- Brasil) sob abundante irrigação.

Após o corte, foram polidas com tiras de lixa de granulação decrescente até 1200 e discos de feltro com pasta específica (Arotec, Cotia, SP, Brasil). Depois lavadas com água destilada para remover resquícios do polimento.

### 3.6 ANÁLISE DA PENETRAÇÃO INTRATUBULAR

A penetração intratubular dos sistemas adesivos e do cimento ionomérico foi avaliada através da microscopia eletrônica confocal a laser (MCL) (Olympus Corporation, Tokyo, Japão). Os comprimentos de onda para absorção e emissão para rodamina B foi de 540 nm e 494 nm (Figura 3).

A área de penetração intratubular foi gerada pelas imagens obtidas no programa FluoView 10-ASW 4.2 (Olympus Corporation, Tóquio, Japão) com magnificação de 10×. Tais imagens foram analisadas, então, utilizando o programa Adobe Photoshop CC2019. Inicialmente, uma medição da quantidade de pixels de toda a área da imagem foi realizada, esta era considerada a área total da imagem. Em um segundo momento, o perímetro do canal era mensurado e subtraído da imagem total. Neste caso, foi possível obter a área, em pixels, de

dentina passível de ser impregnada pelo cimento. Por fim, as regiões de dentina em que havia cimento sistema adesivo ou cimento ionomérico eram marcadas automaticamente pelo programa e uma regra de três simples era realizada.

Área passível de ser impregnada	-----	100%
Área impregnada pelo cimento	-----	X

Um examinador calibrado e cegado para os grupos experimentais realizou a análise de penetração intratubular através de três leituras de cada uma das imagens com intervalo de 48 horas entre elas.

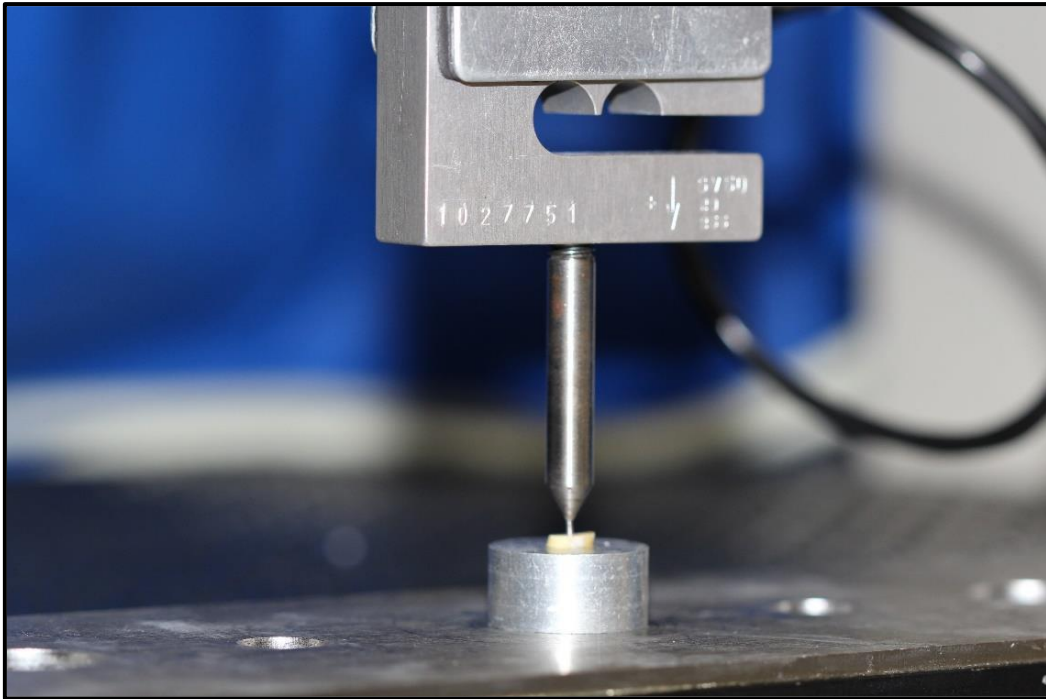
### 3.7 TESTE DE *PUSH-OUT*

Para o teste de resistência de união, cada *slice* foi posicionado em um dispositivo metálico com uma abertura central (diâmetro de 3 mm) maior que o diâmetro do canal. O lado coronário do *slice* foi posicionado em contato com o dispositivo metálico. Depois, uma ponta metálica em forma de cilindro (diâmetro de 0,8 mm) introduziu uma carga no sentido ápico-cervical sobre o pino de fibra, sem aplicar força alguma na camada de cimento ou na dentina.

O teste de *push-out* foi realizado na máquina de ensaios universal (EMIC, São José dos Pinhais, São Paulo - Brasil) (Figura 4), a uma velocidade de 0,5 mm/min, a partir dela se obteve os valores de resistência de união (em MPa) e a área da interface adesiva, que foram utilizadas as fórmulas apresentadas no quadro 1. Que para determinar a geratriz, a fórmula apresenta o R1 e R2 que correspondem, respectivamente, ao diâmetro interno entre as paredes radiculares do conduto (GALHANO *et al.*, 2008; VALANDRO *et al.*, 2007) (Quadro 1). Estes valores foram obtidos utilizando paquímetro digital.



Figura 3: Teste de push-out realizado na máquina EMIC



Fonte: Ricardo Abreu da Rosa

Quadro 1: Fórmulas utilizadas no estudo para obter valores do teste de push-out

<p><u>Fórmula para obter a resistência de união</u></p> <p><math>\sigma = F/A</math>, onde F= carga necessária para ruptura do espécime (N) e A= área adesiva (mm<sup>2</sup>)</p>
<p><u>Fórmula para determinar a área da interface adesiva</u></p> <p><math>A = 2\pi g (R1 + R2)</math>, onde <math>\pi=3.14</math>, g= geratriz, R1= menor raio da base e R2= maior raio da base</p>
<p><u>Fórmula para determinar a geratriz</u></p> <p><math>g^2 = (h^2 + [R2 - R1]^2)</math>, onde h = altura da área seccionada, R1 e R2 são obtidos através da medição dos diâmetros menor e maior da base</p>

Fonte: adaptado de GALHANO *et al.*, 2008; VALANDRO *et al.*, 2007.

Cada um dos *slices* foi analisado em microscópio óptico (Olympus, BX60M, Japan), com aumento de 40× para observar o padrão de falha. Sendo assim, os padrões de falha foram classificados como: Adesiva cimento/dentina - se o cimento deslocou da dentina, Adesiva cimento/pino - se o cimento deslocou do pino, Coesiva da dentina - se a falha ocorreu na

dentina, Coesiva do cimento – se a falha ocorreu no cimento, Coesiva do pino – se a falha ocorreu no pino e Mista – se houve combinação de mais de uma das falhas anteriores.

### 3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados coletados foram compilados em uma planilha de cálculo (Microsoft Office Excel 2007, Microsoft Corporation, Redmont, WA, EUA) e estatisticamente analisados utilizando o programa SPSS for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). Tanto para a análise de penetração intratubular quanto para os valores de resistência de união, a comparação dos grupos experimentais dentro de um mesmo terço do canal radicular foi realizada utilizando o teste ANOVA e post hoc de Tukey. Quando realizada a comparação de cada um dos sistemas adesivos/cimento ionomérico com e sem ativação ultrassônica foi realizado teste T. Para todos os testes estatísticos empregados, o nível de significância foi estabelecido em 5%.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 PENETRAÇÃO INTRATUBULAR

Não foram observadas diferenças significativas quando comparados os sistemas adesivos ou cimento ionomérico sem ativação ultrassônica tendo como desfecho a penetração intratubular ( $P > 0,05$ ). Exceto na porção cervical do grupo Scotch Bond, neste caso, os valores de penetração intratubular foram superiores àqueles dos grupos Clearfil e Fuji ( $P < 0,05$ ). Quando os sistemas adesivos ou cimento ionomérico foram ativados ultrassonicamente, os valores de penetração intratubular apresentado pelo grupo Clearfil/US foram superiores aos demais grupos em todos os terços radiculares ( $P < 0,05$ ), com exceção do terço médio, onde não houve diferença ( $P > 0,05$ ). Os valores de penetração intratubular de cada um dos grupos experimentais estão expressos na tabela 2.

A ativação ultrassônica do sistema adesivo ScotchBond Multiuso não influenciou os valores de penetração intratubular deste sistema adesivo ( $P > 0,05$ ), exceto para a porção cervical do canal radicular onde o uso do ultrassom reduziu a penetração intratubular do sistema adesivo ( $P < 0,05$ ). A ativação ultrassônica do sistema adesivo Clearfil SE aumentou sua penetração intratubular em todos os terços do canal radicular ( $P < 0,05$ ), exceto no terço médio ( $P > 0,05$ ). Finalmente, a ativação ultrassônica não influenciou a penetração intratubular do cimento ionomérico ( $P > 0,05$ ). A figura 4 apresenta as imagens de MCL evidenciando a penetração intratubular para cada um dos seis grupos experimentais.

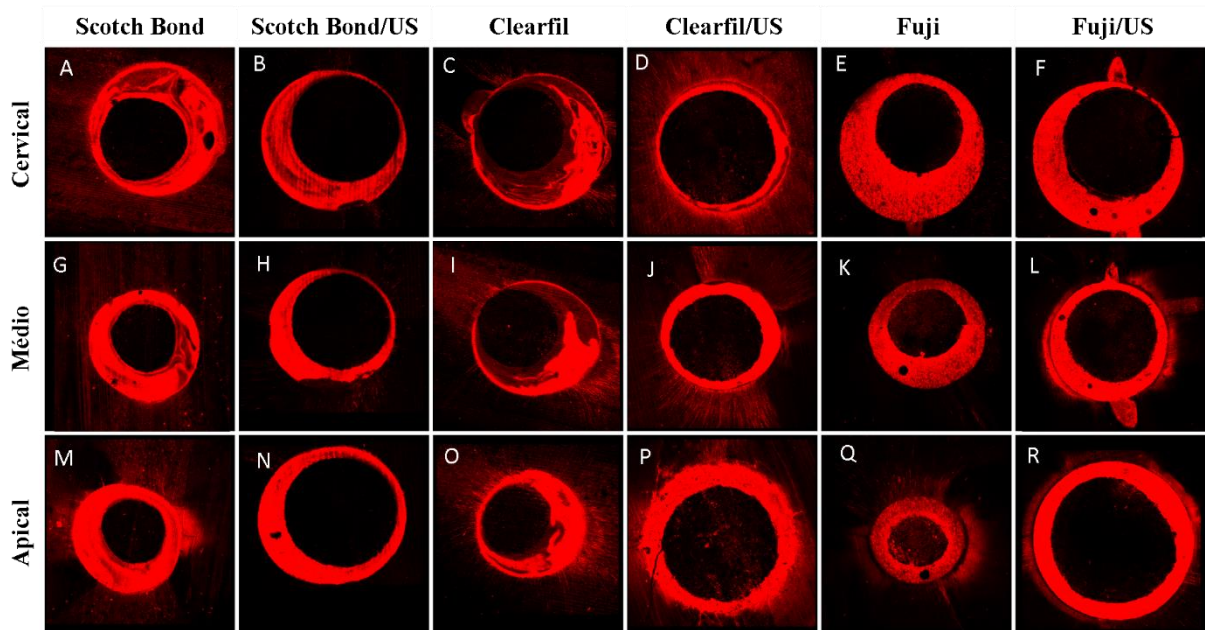
Tabela 2 – Porcentagem (%) de penetração intratubular do sistema adesivo/cimento ionomérico após aplicação dos protocolos de cimentação.

	<b>Scotch Bond</b>	<b>Clearfil</b>	<b>Fuji</b>
<b>Cervical</b>	47,06 ± 8.85 Bb	36,35 ± 10,20 Aa	35,04 ± 14,55 Aa
<b>Médio</b>	34,53 ± 7.27 Aa	42,09 ± 4,61 Aa	37,26 ± 13,50 Aa
<b>Apical</b>	35,37 ± 9.57 Aa	39,35 ± 7,65 Aa	42,73 ± 19,60 Aa
<b>Média</b>	<b>38,55 ± 8,36 Aa</b>	<b>39,23 ± 7,00 Aa</b>	<b>39,31 ± 17,72 Aa</b>
	<b>Scotch Bond/ US</b>	<b>Clearfil/ US</b>	<b>Fuji/ US</b>
<b>Cervical</b>	28,77 ± 12.70 Aa	54,50 ± 11,10 Bb	37,30 ± 10,74 Aa
<b>Médio</b>	39,04 ± 10.63 Aa	45,39 ± 15,25 Aa	35,21 ± 13,47 Aa
<b>Apical</b>	34,01 ± 9.85 Aa	54,36 ± 12,35 Bb	45,41 ± 10,90 Aab
<b>Média</b>	<b>33,94 ± 10,22 Aa</b>	<b>51,68 ± 14,44 Bb</b>	<b>39,25 ± 12,12 Aa</b>

Letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatística dentro de cada coluna através do Teste T ( $P < 0,05$ ). Letras minúsculas diferentes indicam diferença estatística na linha após teste de ANOVA e post hoc de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Fonte: Ricardo Abreu da Rosa

Figura 4 - Imagens de MCL evidenciando a penetração dentinária nos 6 grupos.



Fonte: a autora

#### 4.2 RESISTENCIA DE UNIÃO

O sistema adesivo Clearfil SE apresentou os menores valores de resistência de união quando comparado com ScotchBond Multiuso e Fuji I sem ativação ultrassônica ( $P < 0,05$ ), exceto quando avaliado o terço cervical, onde não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ( $P > 0,05$ ).

Após ativação ultrassônica dos sistemas adesivos ou do cimento ionomérico foram observadas diferenças entre os grupos experimentais ( $P < 0,05$ ). O grupo Clearfil/US apresentou valores de resistência de união superiores ao grupo ScotchBond/US nos terços médio e apical ( $P < 0,05$ ). Ao analisar os valores médios de resistência de união, o grupo Clearfil/US foi superior aos demais grupos ( $P < 0,05$ ).

A ativação ultrassônica do sistema adesivo ScotchBond Multiuso e do cimento ionomérico Fuji I não influenciou os valores resistência de união ( $P > 0,05$ ).

A ativação ultrassônica do sistema adesivo Clearfil SE aumentou sua resistência de união tanto nos terços médio e apical, como os valores médios onde foram agrupados os valores de cada terço ( $P < 0,05$ ). A tabela 3 apresenta os valores de resistência de união após o teste de *push-out* para os grupos experimentais.

Tabela 3 – Resistência de união (Mpa) apresentada pelos sistemas adesivos/cimento ionomérico após aplicação dos protocolos de cimentação.

	<b>Scotch Bond</b>	<b>Clearfil</b>	<b>Fuji</b>
<b>Cervical</b>	8,88 ( $\pm$ 3,83) Aa	6,56 ( $\pm$ 2,30) Aa	5,56 ( $\pm$ 1,47) Aa
<b>Médio</b>	8,98 ( $\pm$ 3,65) Aa	3,51 ( $\pm$ 1,36) Ab	8,55 ( $\pm$ 3,86) Aa
<b>Apical</b>	6,62 ( $\pm$ 2,54) Aab	2,99 ( $\pm$ 1,30) Ab	13,00 ( $\pm$ 4,11) Aa
<b>Média</b>	<b>8,49 (<math>\pm</math> 3,62) Aa</b>	<b>4,85 (<math>\pm</math> 1,23) Ab</b>	<b>9,48 (<math>\pm</math> 2,22) Aa</b>

	<b>Scotch Bond/ US</b>	<b>Clearfil/ US</b>	<b>Fuji/ US</b>
<b>Cervical</b>	6,64 ( $\pm$ 2,24) Aa	6,29 ( $\pm$ 2,15) Aa	4,52 ( $\pm$ 1,21) Aa
<b>Médio</b>	5,76 ( $\pm$ 2,47) Ab	11,10 ( $\pm$ 3,54) Ba	8,50 ( $\pm$ 2,12) Aab
<b>Apical</b>	6,21 ( $\pm$ 2,36) Ab	14,76 ( $\pm$ 5,96) Ba	9,16 ( $\pm$ 2,70) Aab
<b>Média</b>	<b>6,68 (<math>\pm</math> 2,18) Ab</b>	<b>10,65 (<math>\pm</math> 2,94) Ba</b>	<b>6,73 (<math>\pm</math> 2,36) Ab</b>

Letras maiúsculas indicam diferença estatística dentro de cada coluna através do Teste T ( $P < 0,05$ ). Letras minúsculas indicam diferença estatística na linha após teste de ANOVA e post hoc de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Fonte: Ricardo Abreu da Rosa

#### 4.3 PADRÃO DE FALHA

Os tipos de falha predominante foram adesiva cimento/dentina e mista (38,2% para ambas). Nos grupos Scotch Bond, Clearfil e Clearfil/US houve predominância de falhas do tipo adesiva cimento/dentina. Nos grupos Scotch Bond/US e Fuji houve maior prevalência de falhas do tipo mista. No grupo Fuji/US houve predominância de falhas adesivas cimento/pino. A tabela 4 apresenta os padrões de falhas observados após o teste de *push-out* para os grupos experimentais.

Tabela 4: Distribuição dos tipos de falhas dos cimentos resino e ionomérico e adesivos de dois

<b>Protocolo</b>		<b>ACD</b>	<b>ACP</b>	<b>M</b>	<b>CD</b>	<b>CC</b>	<b>CP</b>
<b>Scotch Bond</b>	sem US	20	3	7	-	-	-
	com US	8	2	16	1	-	-
<b>Clearfil</b>	sem US	16	2	7	5	-	-
	com US	18	1	8	1	1	-
<b>Fuji I</b>	sem US	1	9	19	-	-	-
	com US	4	16	10	-	-	-
<b>Total</b>		<b>67</b>	<b>33</b>	<b>67</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
		<b>(38,2%)</b>	<b>(18,8%)</b>	<b>(38,2%)</b>	<b>(4%)</b>	<b>(0,57%)</b>	<b>(0%)</b>

ACD= Interface Adesiva Cimento /Dentina; ACP= Interface Adesiva Cimento/ Pino; M= Mista; CD= Coesiva de Dentina; CC= Coesiva de Cimento; CP= Coesiva de Pino.

e três passos de acordo com cada um dos protocolos após o teste de *push-out*.

Fonte: a autora

## 5 DISCUSSÃO

A restauração de um dente tratado endodonticamente tem por objetivo devolver a função e a estética deste elemento. Em termos de função, o anseio é de que esta nova estrutura (pino, dente, restauração) resista adequadamente às exigências mecânicas de modo comparável a um dente íntegro. Nesse sentido, é necessária uma adequada resistência de união entre os materiais restauradores e o substrato dentário (BONFANTE *et al.*, 2008).

Em nosso estudo selecionamos os adesivos ScotchBond Multiuso e o Clearfil SE para serem associados ao cimento resinoso dual Relyx ARC, que são considerados padrão-ouro em termos de restauração de dentes endodonticamente tratados e restaurados com pino de fibra de vidro. Além disso, foi utilizado o cimento ionomérico convencional Fuji I. Pesquisas anteriores mostram excelentes valores de resistência de união quando utilizado este tipo de cimento ionomérico para cimentação de pinos de fibra (LORENZETTI *et al.*, 2019; PEREIRA *et al.*, 2014a; PEREIRA *et al.*, 2014b).

A utilização da ativação ultrassônica do sistema adesivo ou do cimento ionomérico partiu de investigações na área da endodontia que relatam melhor qualidade de preenchimento do sistema de canais radiculares quando o cimento endodôntico é agitado pelo inserto ultrassônico. Além disso, a penetração intratubular dos cimentos endodônticos é potencializada pelo uso do ultrassom (ALCALDE *et al.*, 2017; ALCALDE *et al.*, 2018; GUIMARÃES *et al.*, 2014).

Por fim, outras vantagens da ativação ultrassônica do cimento endodôntico e dos materiais retrobturadores são observadas, tais quais: aumento da resistência à compressão, diminuição da microinfiltração microbiana e maior resistência de união do pino de fibra aos canais radiculares (GUIMARÃES *et al.*, 2014; PARASHOS; PHOON; SATHORN, 2014; QUADROS-SANCHEZ; PATZLAFF; LOGUERCIO, 2014).

O mecanismo de adesão do cimento resinoso Relyx ARC e dos adesivos (ScotchBond Multiuso e Clearfil SE) com o substrato radicular ocorre principalmente por efeito micro-mecânico na interface adesiva, através da formação da camada híbrida (BITTER *et al.*, 2009; MORAIS *et al.*, 2018). A força de adesão de um material ao substrato dentinário indica a magnitude da adesão que ocorre na interface adesiva (RAMOS *et al.*, 2018; VICTORINO *et al.*, 2016).



Dois tipos de sistemas adesivos foram investigados neste estudo, um de três passos (ScotchBond Multiuso) e outro de dois (Clearfil SE), o primeiro exige remoção da smear layer antes da aplicação do adesivo, diferente do segundo que é autocondicionante, na qual a smear layer é mantida junto ao adesivo (REIS *et al.*, 2013).

Sendo o ultrassom uma onda sonora de frequência acima da audição humana, que é de 20.000 Hz. A faixa de frequências utilizadas na odontologia é chamada de baixa frequência que tem de 1000–6000 Hz (PLOTINO *et al.*, 2007). É provável que a energia produzida pela vibração ultrassônica ao agente de ligação no interior do canal radicular agite os fluidos, tornando estes, capazes de atingir áreas além daquelas onde as cerdas da micro-escova podem acessar. Além disso, a vibração de alta velocidade cria ondas de pressão e forças de cisalhamento no adesivo ou cimento, além de bolhas microscópicas que são forçadas a empurrar estes materiais às superfícies dentinárias (MENA-SERRANO *et al.*, 2013). Favorecendo o aumento da difusão dos monômeros na dentina desmineralizada, no caso de adesivos. Ou seja, na penetração intratubular e evaporação de solventes, o que reduz a nanoinfiltração ao longo da interface e aumenta a força de união (DAL-BIANCO *et al.*, 2006; LOGUERCIO *et al.*, 2011; REIS *et al.*, 2007). Este fator justifica os melhores resultados do sistema adesivo Clearfill SE quando ativado pelo ultrassom tanto para penetração intratubular quanto para os valores de resistência de união.

Há dois fatores essenciais para conseguir resistência de união adequada: nível de umidade dentinária controlada (TAY; GWINNETT; WEI, 1996) e evaporação adequada do solvente do sistema adesivo (REIS, 2003). No presente trabalho, foi utilizada uma base de fixação para os espécimes a fim de simular as condições de umidade presentes na dentina radicular quando da condição clínica. Todas as raízes foram presas na base metálica e imersas em água destilada até 2 mm de sua porção mais coronária (figura 2). Quanto mais apical a porção do canal radicular, maior dificuldade de controle da técnica adesiva, visualização e acesso (SALAS *et al.*, 2011). Além do fato de a distribuição e densidade dos túbulos dentinários ser variada nas diferentes regiões da raiz. A densidade tubular na região coronal é maior que na região apical, além disso o diâmetro dos túbulos dentinários diminuem à medida que se aproximam da porção apical (FERRARI *et al.*, 2000). Essas características dificultam o condicionamento prévio da dentina radicular, a penetração intratubular dos materiais, limitando o fluxo de adesivo/cimento e chegada de luz, contribuindo para a produção de polimerização inadequada. Essas regiões porosas dentro da camada híbrida apresentam espaços ao redor das

fibrilas (DICKENS; CHO, 2005), levando a valores menores de resistência de união da região coronal para apical (MIGUEL-ALMEIDA *et al.*, 2012). Sendo assim, a dificuldade técnica pode prejudicar eventuais valores de resistência de união quando sistemas adesivos de dois ou três passos são utilizados. Parece ser este o fator responsável pelos resultados inferiores no grupo Clearfil SE.

O sistema adesivo Clearfil SE possui o primer autocondicionante formado por monômeros resinosos ácidos, que alteram e removem de forma parcial a *smear layer*. Tais monômeros ácidos também são capazes de descalcificar a superfície de dentina e esmalte (TAY *et al.*, 2000). Porém essa acidez é menor, se comparada ao ácido fosfórico, e é autolimitada além de ser neutralizada, após a liberação de íons cálcio e fosfato durante a desmineralização (GORDAN *et al.*, 1997). Nesse sentido, a *smear layer* se torna parte da camada híbrida (ABREU; MENEZES FILHO; VICENTE SILVA, 2005). Porém muitos estudos têm mostrado a desvantagem nessa associação, mesmo ela sendo incorporada a resina, pode produzir defeitos adesivos como diminuir a resistência de união e a penetração intratubular (VAN MEERBEEK *et al.*, 2003). Isso pode explicar também os menores valores de resistência de união para o grupo Clearfil, sendo inferiores ao ScotchBond e Fuji.

Entretanto, vários estudos relatam que há aumento da adesão quando utilizada a ativação ultrassônica nos adesivos autocondicionantes (BAGIS *et al.*, 2009; CUADROS-SANCHEZ; PATZLAFF; LOGUERCIO, 2014). No nosso estudo, o sistema autocondicionante ClearFil SE obteve melhores resultados de resistência de união e de permeabilidade dentinária, ao contrário de Bagis *et al.* (2008).

Porém, ao contrário do que Xiong *et al.* (2019) relata que adesivos de três passos como o ScotchBond Multiuso tem sua resistência de união e penetração intratubular aumentada com o uso do ultrassom, concluímos que este pode ainda diminuir sua capacidade penetração intratubular no terço cervical e se manter inalterada em terços médios e apicais. Com relação à resistência de união, o uso do ultrassom para ativação do ScotchBond Multiuso não aumentou os valores de resistência de união, independentemente do terço radicular.

No caso do ScotchBond Multiuso, há uma possível relação entre a viscosidade do sistema adesivo e a capacidade dos monômeros infiltrarem a dentina apontada por alguns estudos (ASMUSSEN; PEUTZFELDT, 1998; ZARPELLON *et al.*, 2016). Apesar de em nosso estudo a viscosidade dos sistemas adesivos não ter sido mensurada, as diferenças entre os sistemas adesivos foram perceptíveis. O sistema de três passos ScotchBond Multiuso se

apresentou mais viscoso quando comparado ao Clearfil SE. Diante do exposto, é lícito afirmar que sistemas adesivos menos fluidos requeram uma aplicação por maior tempo para melhorar a resistência de união do que os produtos mais fluidos (ZARPELLON *et al.*, 2016).

Quando avaliada a ativação ultrassônica de cimentos endodônticos, foi observado que a ativação ultrassônica por 1 segundo resulta em maior quantidade de penetração intratubular de MTA do que após a inserção convencional. Entretanto, o prolongamento da ativação ultrassônica pode produzir vazios e diminuir a densidade de preenchimento (YEUNG; LIEWEHR; MOON, 2006). Houve a investigação de uma ampla gama de tempos de ativação ultrassônica de MTA quando utilizado como material retrobturador, sendo recomendado 2 segundos de ativação por incremento para melhor adaptação do material à paredes da retrocavidade (AKSEL *et al.*, 2018; PARASHOS; PHOON; SATHORN, 2014). No presente trabalho, foi utilizado tempo de 20 segundos de ativação ultrassônica para cada um dos sistemas adesivos ScotchBond Multiuso e Clearfil SE, e para o Fuji I baseado nos trabalhos que realizaram ativação ultrassônica dos cimentos endodônticos (ALCALDE *et al.*, 2017; ALCALDE *et al.*, 2018; GUIMARÃES *et al.*, 2014).

Cimentos de ionômero de vidro convencionais tem sido sugerido como alternativa para a cimentação de pinos de fibra de vidro (DAUVILLIER *et al.*, 2000). Eles aderem à dentina via mecanismos de ligação micromecânica e química (YIU *et al.*, 2004). Além disso, a expansão higroscópica, que acontece nos cimentos de ionômero de vidro ter a capacidade de compensar sua contração inicial, o que pode resultar em uma adaptação mais íntima do cimento-substrato ao final de sua polimerização favorecendo sua resistência de união (IRIE; SUZUKI; WATTS, 2004; HUANG *et al.*, 2002).

Porém, a *smear layer* pode induzir falhas na polimerização do cimento ionomérico pois interfere no contato íntimo com a superfície dentinária (CARDOSO *et al.*, 2011). Alguns autores relataram que agentes condicionantes podem melhorar a força de ligação tanto para esmalte, quanto para dentina, destes cimentos. Exemplos são, o poliacrílico, o maleico e o policarboxílico (PEREIRA *et al.*, 1997). O que pode explicar o porquê da obtenção de resultados similares àqueles obtidos com ScotchBond Multiuso e Clearfil SE associados ao cimento resinoso convencional independentemente do terço radicular avaliado e sem levar em consideração o uso de ultrassom, como ocorreu no estudo de Lorenzetti *et al.* (2019) e de Barata *et al.* (2008).

O uso do ultrassom em cimentos ionoméricos pode proporcionar efeitos positivos, como o aumento da permeabilidade intratubular e resistência de união (CARVALHO *et al.*, 2007), a partir da turbulência na mistura de pó e líquido, pela geração de ondas ultrassônicas em sua superfície. Assim, seriam geradas antipartículas de alta velocidade que provocariam colisões, tendo um efeito de desconcentração destas mesmas partículas, o que causaria sua fragmentação, aumentando a área de superfície, e sua capacidade de penetração intratubular e selamento da superfície dentinária, (LEIGHTON, 1995). Pode, também, aumentar a temperatura do cimento, o que pode colaborar para aumentar proporção pó com relação ao líquido devido a evaporação deste, resultando em aumento da resistência desse material (ALGERA *et al.*, 2005; KLEVERLAAN; VAN DUINEN; FEILZER, 2004). Na verdade, acreditamos que os valores inferiores do Fuji/US em comparação com o Clearfil SE/US deve-se à aceleração da reação de polimerização do cimento ionomérico causado pelo aquecimento deste cimento durante a ativação ultrassônica, comprometendo o assentamento do pino de fibra. Trabalhos anteriores mostram excelente valores de resistência de união de cimentos ionomérico em comparação com cimentos resinosos (LORENZETTI *et al.*, 2019; PEREIRA *et al.*, 2014a; PEREIRA *et al.*, 2014b).

Exemplificando a dificuldade de se obter uma interface adesiva adequada em função do elevado fator de configuração cavitária no interior do canal radicular, os tipos de falha predominantes foram as adesivas (57% quando somadas as falhas adesivas cimento/dentina e adesivas cimento/pino). Se considerarmos, ainda, as falhas mistas, onde ocorre a combinação de falhas adesivas e coesivas, houve presença de falhas adesivas em 95,2% dos casos. Nos grupos Scotch Bond, Clearfil e Clearfil/US houve predominância de falhas do tipo adesiva cimento/dentina. Nos grupos ScotchBond/US e Fuji houve maior prevalência de falhas do tipo mista. No grupo Fuji/US houve predominância de falhas adesivas cimento/pino. Foram consistentes com alguns estudos que investigaram a resistência de união e tipos de falha após *push-out* (LORENZETTI *et al.*, 2019; MOURA *et al.*, 2017; PEREIRA *et al.*, 2014a; PEREIRA *et al.*, 2014b).

## 6 CONCLUSÃO

Tanto os sistemas adesivos, Scotch Bond Multiuso e Clearfil SE em associação com o cimento resinoso Relyx ARC, tanto quanto o cimento ionomérico convencional Fuji I, apresentam boa penetração intratubular e boa resistência de união. A ativação ultrassônica melhora a penetração intratubular e os valores de resistência de união do sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE, quando utilizado previamente a um cimento resinoso dual.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, E. G. F.; MENEZES FILHO, P. F.; VICENTE SILVA, C.H. Sistemas adesivos autocondicionantes: uma revisão da literatura. **Intern J of Dent**, Recife, v. 4, n. 2, p. 66-7, Jul./Dez. 2005. Disponível em: [file:///C:/Users/seren/Downloads/13851-35513-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/seren/Downloads/13851-35513-1-PB%20(2).pdf). Acesso em: 20 mar. 2019.
- AKSEL, H. *et al.* Effect of ultrasonic activation on dentinal tubule penetration of calcium silicate-based cements. **Microsc Res Tech**, v. 82, n. 5, p. 624-62, 2019 May. DOI: 10.1002/jemt.23209. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30614139>. Acesso em: 20 mar. 2019.
- ALCALDE, M.P. *et al.* Intradentinal antimicrobial action and filling quality promoted by ultrasonic agitation of epoxy resin-based sealer in endodontic obturation. **J Appl Oral Sci**, v. 25, n. 6, p. 641-649, 2017 Nov./Dec. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-77572017000600641&script=sci\\_abstract&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-77572017000600641&script=sci_abstract&tlng=en). Acesso em: 19 maio 2019.
- ALCALDE, M.P. *et al.* Effect of ultrasonic agitation on push-out bond strength and adaptation of root-end filling materials. **Restor Dent Endod**, v. 43, n. 2, p. 1-9, 2018 Apr. DOI:10.5395/rde.2018.43.e23. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29765903>. Acesso em: 19 maio 2019.
- ALGERA, T.J. *et al.* The influence of accelerating the setting rate by ultrasound or heat on the bond strength of glass ionomers used as orthodontic bracket cements. **Eur J Orthod**, v. 27, n. 5, p. 472-476, 2005 Oct. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16049039>. Acesso em: 20 abr. 2019.
- ASMUSSEN, E.; PEUTZFELDT A. Surface energy characteristics of adhesive monomers. **Dent Mater**, v. 1, n. 1, p. 21-8, 1998 Jan. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9972147>. Acesso em: 11 jun. 2019.
- BAGIS, B. *et al.* Effect of ultrasonic agitation on bond strength of self-etching adhesives to dentin. **J Adhes Dent**, v. 10, n. 6, p. 441-5, 2008 Dec. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19189674>. Acesso em: 05 fev. 2019.
- BAGIS B. *et al.* Effect of high frequency ultrasonic agitation on the bond strength of self-etching adhesives. **J Adhes Dent**, v. 11, n. 5, p. 369-74, 2009 Oct. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19841763>. Acesso em: 24 jan. 2019.
- BARATA, J. *et al.* Influence of ultrasonic setting on compressive and diametral tensile strengths of glass ionomer cements. **Mater Res**, v. 11, n. 1, p. 57-61, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/mr/v11n1/10.pdf>. Acesso em: 20 maio 2019.
- BITTER, K. *et al.* Various irrigation protocols for final rinse to improve bond strengths of fiber posts inside the root canal. **Eur J Oral Sci**, v.121, n. 4, p.349-54, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1111/eos.12057>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23841787>. Acesso em: 20 maio 2019.

BONFANTE G. *et al.* Influência do grau de adaptação de pinos de fibra de vidro ao canal radicular na resistência à remoção por tração. **RFO**, Passo Fundo, v. 13, p. 48-54, 2008. Disponível em: [file:///C:/Users/seren/Downloads/592-Texto%20do%20artigo-2222-1-10-20090921%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/seren/Downloads/592-Texto%20do%20artigo-2222-1-10-20090921%20(1).pdf). Acesso em: 26 abr. 2019.

BRESCHI, L. Adhesion to intrara-dicular dentin: a review. **J Adhes Sci Technol**, London, v. 23, n. 1, p. 1053-1083. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1163/156856109X440957>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1163/156856109X440957?needAccess=true>. Acesso em: 10 jun. 2019.

CARDOSO, P.C. Effect of prolonged application times on resin-dentin bond strengths. **J Adhes Dent**, v. 7, n. 2, p. 143-149, 2005 Summer. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16052763>. Acesso em: 20 fev. 2019.

CARVALHO, C.A.R. *et al.* Influence of ultrasonic setting on microhardness of glass-ionomer cements. **Internl Dent As**, v. 9, n. 3, p. 24-32, 2007. Disponível em : [http://www.moderndentistrymedia.com/may\\_june2007/carvalho.pdf](http://www.moderndentistrymedia.com/may_june2007/carvalho.pdf). Acesso em: 07 jun. 2019.

CARVALHO, C. N.*et al.* Impact of solvent evaporation and curing protocol on degree of conversion of etch-and-rinse and multimode adhesives systems. **Intern J Dentist**, London, n. 1, p. 1–6, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31097965>. Acesso em: 20 mar. 2019.

DAL-BIANCO, K. *et al.* Effects of moisture degree and rubbing action on the immediate resin-dentin bond strength. **Dent Mater**, v. 22, n. 12, p. 1150–6, 2006 Jan. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16405988>. Acesso em: 07 jun. 2019.

DAUVILLIER, B.S. *et al.* Visco-elastic parameters of dental restorative materials during setting. **J Dent Res**, v. 79, n. 3, p. 818 –23, 2000 Mar. DOI:10.1177/00220345000790030601. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10765954>. Acesso em: 13 maio 2019.

DICKENS, S.H.; CHO, B.H. Interpretation of bond failure through conversion and residual solvent measurements and Weibull analyses of flexural and microtensile bond strengths of bonding agents. **Dent Mater**, v. 21, n. 4, p. 354–64, 2005 Apr. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15766582>. Acesso em: 20 maio 2019.

DIMITROULI, M.; GEURTSSEN, W.; LÜHRS, A.K. Comparison of the push-out strength of two fiber post systems dependent of different types of resin cements. **Clin Oral Investig**, v. 16, n. 3, p. 899-908. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21647589>. Acesso em: 21 abr. 2019.

DIETSCHI, D. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature--Part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations. **Quintessence Int**, Geneva, v. 38, n. 9, p. 733-43, 2007 Out. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17873980>. Acesso em: 03 jun. 2019.

DUYMUS, Z.Y.; YANIKOGLU, N.D.; ALKURT, M. Evaluation of the flexural strength of dual-cure composite resin cements. **J Biomed Mater Res B Appl Biomater**, Hoboken, v. 101, n. 5, p. 878–881, 2013 Jul. DOI: 10.1002/jbm.b.32892. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23359518>. Acesso em: 15 maio 2019.

FERREIRA, S.F. cimentação adesiva de pinos fibrorreforçados. **Rev Bras Odont**, Brasil, v. 69, n. 2, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.18363/rbo.v69n2.p.194>. Disponível em: <http://revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/view/430>. Acesso em: 20 maio 2019.

GALHANO, G. A. *et al.* Adhesive cementation of zirconia posts to root dentin: evaluation of mechanical cycling effect. **Braz Oral Res**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 264-269, Jul-Sep. 2008. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-83242008000300013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242008000300013). Acesso em: 04 abr. 2019.

GIACHETTI L. *et al.* Translucent fiber post cementation using a light-curing adhesive/composite system: SEM analysis and pull-out test. **J Dent**, v. 32, n. 8, p. 629-34. 2004. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15476957>. Acesso em: 21 abr. 2019.

GORDAN, V. *et al.* Evaluation of adhesive systems using acidic primers. **Am J Dent**, San Antonio, v. 10, n. 5, p. 219-23, 1997. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9522695>. Acesso em: 02 jun. 2019.

GUIMARÃES, B.M. *et al.* Influence of ultrasonic activation of 4 root canal sealers on the filling quality. **J Endod**, New York, v. 40, n. 7, p. 1-5, Jul.2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24935544>. Acesso em: 04 mar. 2019.

HILL, E.E. Dental cements for definitive luting: a review and practical clinical considerations. **Dent Clin N Am**, Maryland Heights, v. 51, n. 3, p. 643–58, Jul 2007. DOI: 10.1016/j.cden.2007.04.002. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17586148>. Acesso em: 15 maio 2019.

HUANG, C. *et al.* The influence of hygroscopic expansion of resin-based restorative materials on artificial gap reduction. **J Adhes Dent**, v. 4, n. 1, p. 61–71, 2002 Spring. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12071630>. Acesso em: 09 jun. 2019.

IRIE, M.; SUZUKI, K.; WATTS, D.C. Marginal and flexural integrity of three classes of luting cement, with early finishing and water storage. **Dent Mater**, v. 20, n. 1, p. 3–11, 2004 Jan. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14698768> Acesso em: 20 maio 2019.

KLEVERLAAN, C.J.; VAN DUINEN, R.N.; FEILZER, A.J. Mechanical properties of glass ionomer cements affected by curing methods. **Dent Mater**, v. 20, n. 1, p. 45–50, 2004 Jan. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14698773>. Acesso em: 09 jun. 2019.



KAHN, F.H. *et al.* An in vitro evaluation of sealer placement methods. **Int J Ped Dent**, v. 30, n. 3, p. 181-6, 1997. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9477802>. Acesso em: 21 abr. 2019.

KECECI, A.D.; UREYEN KAYA, B., ADANIR, N. Micro pushout bond strengths of four fiber-reinforced composite post systems and 2 luting materials. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 105, n. 1, p. 121-8, 2008 Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17942331>. Acesso em: 21 abr. 2019.

KHEUR, M. *et al.* Evaluation of mechanical and adhesion properties of glass ionomer cement incorporating nano-sized hydroxyapatite particles. **Odontology**, Japan, 2019 Apr. DOI: 10.1007/s10266-019-00427-5. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10266-019-00427-5>. Acesso em: 15 maio 2019.

LEIGHTON, T.G. Bubble population phenomena in acoustic cavitation. **Ultrason Sonochem**, Southampton, v. 2, n. 2, p. 123-136, 1995. DOI: [https://doi.org/10.1016/1350-4177\(95\)00021-W](https://doi.org/10.1016/1350-4177(95)00021-W) Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S135041779500021W>. Acesso em: 20 abr. 2019.

LOGUERCIO, A.D. *et al.* Effect of 3-year water storage on the performance of one-step self-etch adhesives applied actively on dentine. **J Dent**, v. 39, n. 8, p. 578-587, 2011 Aug. DOI: 10.1016/j.jdent.2011.06.005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21726597>. Acesso em: 20 maio 2019.

LOGUERCIO, A.D. *et al.* Does active application of universal adhesives to enamel in self-etch mode improve their performance? **J Dent**, v. 43, n. 9, p. 1060-70, 2015 Set. DOI: 10.1016/j.jdent.2015.04.005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25908573>. Acesso em: 05 mar. 2019.

LORENZETTI, C.C. *et al.* The effectiveness of glass ionomer cement as a fiber post cementation system in endodontically treated teeth. **Microsc Res Tech**, v. 82, n. 7, p.1091–7, 2019 Mar. DOI: 10.1002/JEMT.23268. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30920097>. Acesso em: 20 fev. 2019.

MENA-SERRANO, A. *et al.* Effect of sonic application mode on the resin-dentin bond strength and nanoleakage of simplified self-etch adhesive. **Clin Oral Investig**, v. 18, n. 3, p. 729-36, 2013 Jun. DOI: 10.1007/s00784-013-1019-y. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23812822>. Acesso em: 11 jun. 2019.

MIGUEL-ALMEIDA, M.E. *et al.* Effect of light-activation with different light-curing units and time intervals on resin cement bond strength to intraradicular dentin. **Braz Dent J**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 362-6, 2012. DOI:<https://doi.org/10.1590/S0103-64402012000400009>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bdj/v23n4/a09v23n4.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2019.

MORAIS, J. M. P. *et al.* Effect of the calcium silicate-based sealer removal protocols and time-point of acid etching on the dentin adhesive interface. **Microsc Res Tech**, v. 81, n. 8, p.

914–920, 2018 May. DOI: 10.1002/jemt.23056. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jemt.23056>. Acesso em: 20 abr. 2019.

MOURA A.S. *et al.* Influence of root dentin treatment on the push-out bond strength of fibre-reinforced posts **Braz Oral Res**, São Paulo, v. 31, n. 29, p. 1-11, 2017 April. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-3107bor-2017.vol31.0029>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bor/v31/1807-3107-bor-31-1807-3107BOR-2017vol310029.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.

NAUMAN, M. *et al.* 10-year survival evaluation for glass-fiber-supported postendodontic restoration: a prospective observational clinical study. **J Endod**, New York, v. 38, n. 4, p. 432–5, 2012 Apr. DOI: 10.1016/j.joen.2012.01.003. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22414824>. Acesso em: 16 maio 2019.

NG, C.C. *et al.* Influence of remaining coronal tooth structure location on the fracture resistance of restored endodontically treated anterior teeth. **J Prosthet Dent**, Augusta, GA, v. 95, n. 4, p. 290-6, 2006 Apr. DOI:10.1016/j.prosdent.2006.02.026. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16616126>. Acesso em: 03 jun. 2019.

OZER, F; BLATZ, M.B. Self-etch and etch-and-rinse adhesive systems in clinical dentistry. **Compend Contin Educ Dent**, Jamesburg, v. 34, n. 1, p. 12-4, 16, 18, 2013 Jan. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23550327>. Acesso em: 15 maio 2019.

OZTURK, C. *et al.* Evaluation of the fracture resistance of root filled thin walled teeth restored with diferente post systems. **Biomed J**, v. 42, p. 53-58, 2019 Mar. Disponível em: Acesso em: 14 maio de 2019.

PARASHOS, P.; PHOON, A.; SATHORN, C. Effect of Ultrasonication on Physical Properties of Mineral Trioxide Aggregate. **Biomed Res Int**, London, v. 2014, n. 1, p. 2014 Apr. DOI: 10.1155/2014/191984. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3988719/pdf/BMRI2014-191984.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

PASHLEY, D. H.; *et al.* State of the art etch-and-rinse adhesives. **Dent Mater**, v. 27, n. 1, p. 1-16, 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3857593/>. Acesso em 20 maio 2019.

PEREIRA, P.N. *et al.* J. Bond strength and ionomer cement. **Am J Dent**, v. 10, n. 3, p. 128-32, 1997 Jun. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9545887>. Acesso em: 20 maio 2019.

PEREIRA, J.R. *et al.* Push-out bond strength of fiber posts to root dentin using glass ionomer and resin modified glass ionomer cements. **J Appl Oral Sci**, v. 22, n. 5, p. 390-6, 2014a. Sept./Oct. DOI:10.1590/1678-775720130466. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25004052>. Acesso em: 20 abr. 2019.

PEREIRA, J.R. *et al.* The influence of different cements on the pull-out bond strength of fiber posts. **J Prosthet Dent**, v. 112, n. 1, p. 59-63, 2014b. Jul. DOI:

10.1016/j.prosdent.2013.10.009. Disponível em:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24423461> .Acesso em: 20 abr. 2019.

PLOTINNO, G. *et al.* Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. **J Endod**, New York, v. 33, n. 1, p. 81-95, 2007. Disponível em:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17258622>.

PLOTINNO, G. *et al.* Efficacy of sonic and ultrasonic irrigation devices in the removal of debris from canal irregularities in artificial root canals. **J Appl Oral Sci**, Bauru, v. 27, 2019 Jan. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0045>. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-77572019000100415](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572019000100415). Acesso em: 20 mar. 2019.

QUADROS-CHANCES, J; PATZLAFF, R.T.; LOGUERCIO, A.D. Effect of Sonic Application on Fiber Post Cementation. **J Endod**, v. 40, n. 8, p. 1201-4, 2014 Aug. Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/publication/266757244\\_Effects\\_of\\_Sonic\\_Application\\_of\\_Adhesives\\_Before\\_Fiber\\_Post\\_Cementation](https://www.researchgate.net/publication/266757244_Effects_of_Sonic_Application_of_Adhesives_Before_Fiber_Post_Cementation). Acesso em: 20 mar. 2019.

RAMOS, A. T. P. R *et al.* Effects of photodynamic therapy on the adhesive interface of fiber posts cementation protocols. **J Endod**, New York, v. 44, n. 1, p. 173–178, 2018 Jan. DOI: 10.1016/j.joen.2017.08.035. Disponível em:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29246374>. Acesso em: 20 maio 2019.

REIS, A. *et al.* Moisture spectrum of demineralized dentin for adhesive systems with different solvent bases. **J Adhes Dent**, v. 5, n. 3, p. 183–92, 2003 Fall. Disponível em:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14621240>. Acesso em: 20 maio 2019.

REIS, A. *et al.* Impact of adhesive application to wet and dry dentin on long-term resin-dentin bond strengths. **Oper Dent**, v. 32, n. 4, p. 380-387, 2007 Jul./Aug. Disponível em:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17695611>. Acesso em: 20 maio 2019.

REIS, A. *et al.* Overview of clinical alternatives to minimize the degradation of the resin-dentin bonds. **Oper Dent**, v. 38, n. 4, p. E1-E25, 2013 Jul./Aug. doi: 10.2341/12-258-LIT. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23527523>. Acesso em: 20 maio 2019.

ROSA, R.A. *et al.* Influence of endodontic sealer composition and time of fiber post cementation on sealer adhesiveness to bovine root dentin. **Braz Dent J**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 3, p. 241-246, 2013. DOI:<http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201302154>. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-64402013000300241](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-64402013000300241). Acesso em: 13 maio 2019.

SALAS, M.M. *et al.* Can viscosity of acid etchant influence the adhesion of fibre posts to root canal dentine? **Int Endod J**, v. 44, n. 11, p. 1034–40, 2011 Jul. DOI: 10.1111/j.1365-2591.2011.01918.x. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21762176>. Acesso em: 20 maio 2019.

SIDHU, S.K.; NICHOLSON, J.W. A review of glass-ionomer cements for clinical dentistry. **J Funct Biomater**, v. 7, n. 3, 2016 Jun. DOI: 10.3390/jfb7030016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27367737>. Acesso em: 14 maio 2019.

SILVA *et al.* Effect of an additional hydrophilic versus hydrophobic coat on the quality of dentinal sealing provided by two-step etch-and-rinse adhesives. **J Appl Oral Sci**, Bauru, v. 17, n. 3, p. 184-9, May/June 2009. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-77572009000300010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572009000300010). Acesso em: 05 mar. 2019.

SKUPIEN, J.A. A systematic review of factors associated with the retention of glass fiber posts. **Braz Oral Res**, São Paulo, v. 29, 2015 Jun. DOI: 10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0074. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26083089>. Acesso em: 04 mar. 2019.

SWIFT, E.J. et. al. Shear bond strengths of one-bottle dentin adhesives using multiple applications. **Operat Dentist**, Indianapolis IN, v. 22, n.5, p.194-199, Set-Out1997. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9484141>. Acesso em: 04 mar 2019.

TAY, F.R.; GWINNETT, A.J.; WEI, S.H. The overwet phenomenon: an optical, micromorphological study of surface moisture in the acid-conditioned, resin-dentin interface. **Am J Dent**, v. 9, n. 1, p. 43–8, 1996 Feb. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9002816>. Acesso em: 20 maio 2019.

TAY, F.R. *et al.* An ultrastructural study of the influence of acidity of self-etching primers and smear layer thickness on bonding to intact dentin. **J Adhes Dent**, Berlin, v. 2, n. 2, p. 83-98, 2000 Summer. Disponível em: Acesso em: 20 maio 2019.

THANJAL, N.K. *et al.* Kinetics of fluoride ion release from dental restorative glass ionomer cements: The influence of ultrasound, radiant heat and glass composition. **J Mater Sci Mater Med**, v. 21, n. 2, p. 589–595, 2010 Feb. DOI: 10.1007/s10856-009-3901-3. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19851843>. Acesso em: 03 jun. 2019.

TOWLER, M.R. *et al.* A preliminar comparison of the mechanical properties of chemically cured and ultrasonically cured glass ionomer cements, using nanoindentation techniques. **Biomaterials**, v. 22, n. 11, p. 1401–1406, 2001 Jun. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11336314>. Acesso em: 04 mar. 2019.

VALANDRO, L.F. *et al.* Effect of mechanical cycling on the push-out bond strength of fiber posts adhesively bonded to human root dentin. **Open Dent**, v. 32, n. 6, p. 579-588, 2007.

VAN MEERBEEK, B. *et al.* Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. **Oper Dent**, v. 28, n. 3, p. 215-35, 2003 May/June. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12760693>. Acesso em: 20 jun. 2019.

VICTORINO, K. R. *et al.* The effects of chlorhexidine and ethanol on pushout bond strength of fiber posts. **J Conserv Dent**, v. 19, n. 1, p. 96–100, 2016. DOI: 10.4103/0972-0707.173210. Disponível em: <http://www.jcd.org.in/article.asp?issn=0972->

0707;year=2016;volume=19;issue=1;spage=96;epage=100;aualast=Victorino. Acesso em: 20 maio 2019.

VIOTTI, R.G. *et al.* Microtensile bond strength of new self-adhesive luting agents and conventional multistep systems. **J Prosthet Dent**, v. 102, n. 5, p. 306-12, Nov 2009. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913\(09\)60180-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3913(09)60180-3). Acesso em: 21 abr. 2019.

XIONG, J. *et al.* Bonding Quality of Etch-and-Rinse Adhesives in Root Canals upon Different Pretreatments. **J Adhes Dent**, v. 21, n. 1, p. 27-36, 2019. DOI: 10.3290/j.jad.a41923. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30799469>. Acesso em: 20 fev. 2019.

YEUNG, P.; LIEWEHR, F.R.; MOON, P.C. A quantitative comparison of the fill density of MTA produced by two placement techniques. **J Endod**, v. 32, n. 5, p. 456-9, 2006 May. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16631848>. Acesso em: 20 maio 2019.

YIU, C.K.Y. *et al.* Interaction of glass-ionomer cements with moist dentin. **J Dent Res**, New York, v. 83, n. 4, p.283–9, 2004 Apr. DOI:10.1177/154405910408300403. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15044500>. Acesso em: 20 maio 2019.

WILSON, A.D.; BATCHELOR, R.F. Dental silicate cements I. The chemistry of erosion. **J Dental Research**, London, v. 46, n. 5, p. 1078–85. Set 1967. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/00220345670460051501>. Acesso em: 15 maio 2019.

WISEMAN, A. *et al.* Efficacy of sonic and ultrasonic activation for removal of calcium hydroxide from mesial canals of mandibular molars: a microtomographic study. **J Endod**, New York, v. 37, n. 1, p. 235-238, 2011.

ZARPELLON, D.C. *et al.* Effect of sonic application of universal adhesive systems on bond strength of fiber posts to root canal. **J Adhes Dent**, Berlin, v. 18, n. 6, p. 493-499, Nov 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27834412>. Acesso em: 04 mar. 2019.

**APÊNDICE – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**  
**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado Sr(a),

Como é de seu conhecimento existe a indicação terapêutica para a extração do(s) dente(s) \_\_\_\_\_, com o propósito de melhorar sua saúde, conforme registro no prontuário. Estamos realizando uma pesquisa com dentes extraídos intitulada “Influência da ativação ultrassônica do cimento e do sistema adesivo na resistência de união de pinos de fibra de vidro à dentina radicular” a qual tem a finalidade de investigar o efeito de diferentes materiais usados em restaurações em dentes com tratamento endodôntico (tratamento de canal). Com esse trabalho espera-se auxiliar os cirurgiões-dentistas a escolher e aplicar os nas restaurações de dentes com tratamento de canal de forma mais adequada, visando promover terapias eficientes para cuidar da saúde das pessoas.

Pelo presente instrumento que atende as exigências legais, o(a) Sr.(a) \_\_\_\_\_, portador carteira de identidade nº \_\_\_\_\_ e residente a

\_\_\_\_\_ telefone ( ) \_\_\_\_\_, ciente dos procedimentos a que será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO, concordando em doar o(s) referido(s) dente(s) a pesquisa informada bem como o armazenamento do(s) mesmo(s) para possível utilização em pesquisa futura. Informamos que este(s) será(ao) utilizado(s) na pesquisa laboratorial a ser conduzida na Faculdade de Odontologia da UFRGS, somente após certificação do Comitê de Ética responsável. Caso sejam empregados em pesquisa futura, esta será submetida para aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) institucional e, quando for o caso, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Este termo é feito em duas vias, sendo uma para o(a) participante e outra para os pesquisadores.

O (a) participante não receberá remuneração em função de sua participação e se houver custos, eles são de responsabilidade dos pesquisadores, ficando o (a) participante isento (a) de quaisquer obrigações nesse sentido.

Caso tiver novas perguntas sobre este estudo e/ou sobre o órgão doado, poderá solicitar informações ao professor Ricardo Abreu da Rosa (pesquisador responsável) no telefone (51) 3308 5993.

Finalmente, ressaltamos que caso o(a) Sr.(a) não concorde em doar o(s) dente(s) para a pesquisa, não haverá qualquer interferência em seu atendimento odontológico.

Desde já, agradecemos a atenção.

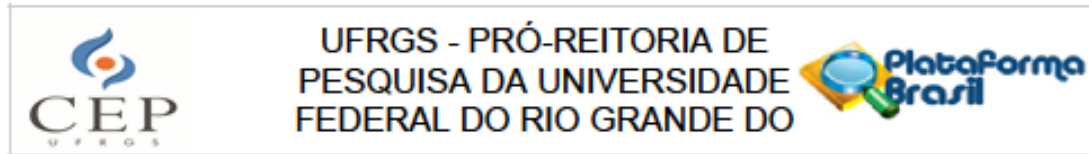
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do doador ou responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura e número CRO do CD responsável pelo atendimento

\_\_\_\_\_  
Assinatura e número CRO do CD responsável pela pesquisa

## ANEXO A-PARECER CEP



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Influência da ativação ultrassônica em dois cimentos resinosos na resistência adesiva de pinos de fibra de vidro e na adaptação interfacial do cimento à dentina radicular

**Pesquisador:** Ricardo Abreu da Rosa

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 03294518.8.0000.5347

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.127.594

**Apresentação do Projeto:**

O projeto de pesquisa "Influência da ativação ultrassônica em dois cimentos resinosos na resistência adesiva de pinos de fibra de vidro e na adaptação interfacial do cimento à dentina radicular" é coordenado pelo Prof Ricardo Abreu da Rosa, e conta com a participação de Igor Abreu de Bem. O local de origem é a Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Será realizado no Laboratório de Endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), no Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e no Laboratório de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

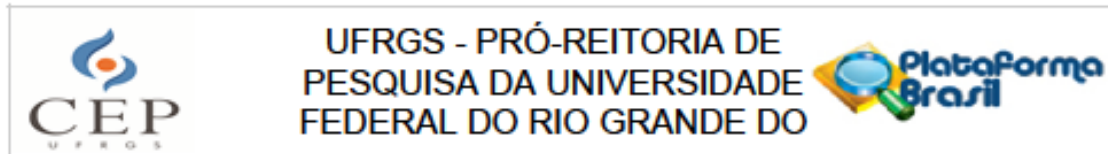
**Objetivo da Pesquisa:**

O objetivo principal da pesquisa será comparar a resistência adesiva entre pinos de fibra de vidro e dentina radicular com a utilização de dois cimentos resinosos, RelyX U200 e RelyX ARC com e sem o uso de ativação ultrassônica.

Os objetivos específicos serão:

- a) comparar os valores de resistência adesiva nos diferentes regiões do pino de fibra (cervical, médio e apical) dentro de um mesmo grupo e entre os diferentes grupos;
- b) descrever os padrões de falha apresentados por cada grupo, após o teste de resistência adesiva, com o auxílio de microscopia;

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 3.127.594

c) eletrônica de varredura. Analisar a adaptação interfacial dos cimentos com e sem ativação ultrassônica às paredes do canal radicular, utilizando microscopia eletrônica confocal a laser.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**RISCOS:** O risco desta pesquisa ao participante é a perda de sigilo e confidencialidade dos seus dados pessoais. No TCLE os pesquisadores garantem que qualquer publicação dos resultados dessa pesquisa ocorrerá de forma anônima. Além disso, este termo ficará retido, sob responsabilidade do pesquisador responsável, por um período de cinco anos. O risco da extração dentária dos dentes doados à pesquisa não está associado a esta pesquisa, visto que os dentes foram indicados para extração por outros motivos e não pela própria pesquisa que será desenvolvida.

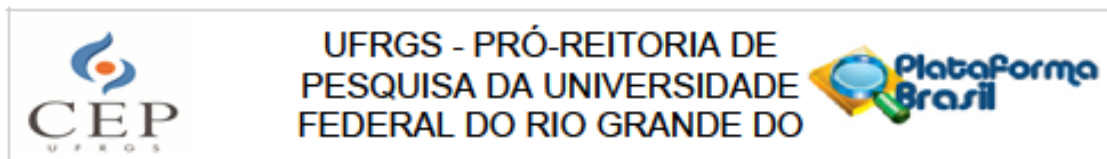
**BENEFÍCIOS:** Indiretos para o participante. Essa pesquisa irá gerar maiores conhecimentos acerca do desempenho e influência de diferentes maneiras de se realizar os tratamentos de canal.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

- Revisão da literatura: pertinente.
- Justificativa: adequada.
- Hipóteses de estudo: indicadas.
- Delineamento: estudo observacional, in vitro, controlado, com mascaramento para os avaliadores.
- Número de participantes: 60 (cálculo amostral presente, executado em pacote estatístico, e considerando-se dados prévios da literatura).
- Foram descritos os critérios de inclusão para os participantes: 18 a 60 anos, ambos os sexos.
- Método de convite dos participantes: convite verbal, após a exodontia do dente.
- Local de abordagem dos participantes (clínica, serviço, etc): Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Bucocomaxilo-facial I da Faculdade de Odontologia da UFRGS.
- Orçamento: R\$1.619,00, sendo financiado com recursos próprios, a cargo do pesquisador responsável.
- Etapa do experimento laboratorial: preparo dos dentes; divisão dos dentes em 4 grupos (Grupo 1 RelyX U200; Grupo 2 - Ultrassom + RelyX U200; Grupo 3 - RelyX ARC; Grupo 4 - Ultrassom + RelyX ARC); análise quantitativa da adaptação interfacial à dentina radicular e penetração intratubular; Teste de push-out; análise dos dados.
- Os pesquisadores solicitam sigilo quanto ao conteúdo do projeto até a publicação dos dados.

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
 Bairro: Farroupilha CEP: 90.040-060  
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
 Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: etica@propeq.ufrgs.br





Continuação do Parecer: 3.127.594

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

- Folha de Rosto: presente.
- Formulário de Submissão à Plataforma Brasil: presente.
- Carta de ciência do responsável pelo Laboratório de Materiais Dentários (LAMAD): presente.
- Carta de Anuência do Laboratório de Endodontia da Faculdade de Odontologia da UFRGS: presente.
- Carta de Anuência do Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS): presente.
- Cronograma: a ser desenvolvido em período de 08 meses (início em 01/04/2019)
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: presente.
- Termo de Doação de Dentes: presente.

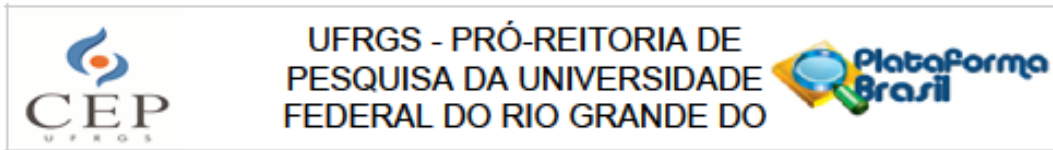
**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Após a análise do protocolo de pesquisa, considerando-se que os pesquisadores responderam os questionamentos encaminhados, considera-se o projeto APROVADO quanto aos aspectos éticos da realização de pesquisas em seres humanos, conforme as Resoluções 466/2012 e 510/2017.

**PENDÊNCIAS ATENDIDAS**

- Incluir os pesquisadores Marcus Vinícius Reis Só e Isabel Verdum na equipe de pesquisa, no Formulário de Submissão à Plataforma Brasil. ATENDIDO.
- Consta na Plataforma Brasil que o início dos experimentos se deu em setembro de 2018. Solicita-se esclarecimentos quanto ao andamento do projeto. Salienta-se que o CEP-UFRGS não avalia projetos de pesquisa que já estejam em andamento. ATENDIDO. Pesquisa iniciará em 01/04/2019.
- Descrição dos riscos: indicar os riscos relacionados à quebra de sigilo quanto aos dados coletados dos participantes e as medidas para minimização dos mesmos (proteção dos dados contidos em formulários, etc). ATENDIDO.
- Descrição dos benefícios: indicar que não há benefícios diretos ao participante. A análise e inclusão dos benefícios indiretos são recomendadas. ATENDIDO.

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
 Bairro: Farroupilha CEP: 90.040-060  
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
 Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br)



Continuação do Parecer: 3.127.594

- Incluir cartas de anuência do Laboratório de Endodontia da Faculdade de Odontologia da UFRGS e do Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). ATENDIDO.

- Descrever s critérios de inclusão dos participantes na pesquisa (tais como idade, sexo, etc). ATENDIDO. Participantes de ambos os sexos, entre 18 e 60 anos.

- Caso os participantes a serem recrutados tenham idade inferior a 18 anos, devem ser incluídos um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, destinado ao participante menor de idade, e um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, destinado ao responsável pelo participante menor de 18 anos. ATENDIDO. Só integrarão o estudo participantes maiores de 18 anos.

- Indicar a forma de convite aos participantes. ATENDIDO. Os participantes deste estudo serão recrutados na Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial I da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul através de convite verbal após terem passado por procedimento de extração de dente monorradicular por motivos independentes a esta pesquisa.

- Indicar qual a origem dos participantes (clínica, serviço, etc). Incluir carta de ciência do responsável pelo serviço/clínica. ATENDIDO. Foi incluída carta do regente da Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial I da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

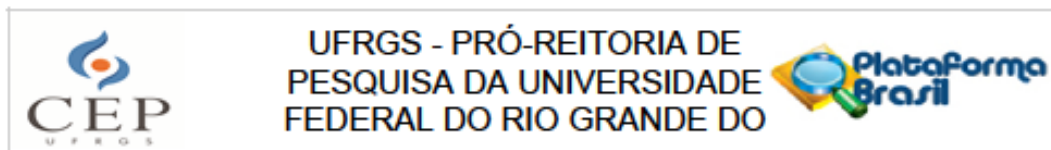
- Indicar que o projeto de pesquisa segue as Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. ATENDIDO.

- TCLE: É necessário incluir local para assinatura do pesquisador responsável, garantia que o termo será gerado em duas vias (sendo uma para o participante), indicar que a pesquisa não acarretará custos ao participante e que ele não terá remuneração em função de sua participação, indicar que caso haja custos, os mesmos são de responsabilidade dos pesquisadores. ATENDIDO

**Considerações Finais a critério do CEP:**

APROVADO.

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
 Bairro: Farroupilha CEP: 90.040-060  
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
 Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br



UFRGS - PRÓ-REITORIA DE  
PESQUISA DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO GRANDE DO

Continuação do Parecer: 3.127.594

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1179949.pdf	25/01/2019 09:36:16		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	25/01/2019 09:35:28	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	25/01/2019 09:35:06	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	16/01/2019 16:12:01	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Carta_resposta.docx	16/01/2019 16:08:55	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	anuencia_endodontia.pdf	16/01/2019 16:07:00	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	Termo_doacao_dente.docx	16/01/2019 15:48:12	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Anuencia_cirurgia.jpg	16/01/2019 15:44:15	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	centro_de_microscopia.pdf	16/01/2019 15:31:44	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	22/11/2018 12:14:06	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Anuencia_LAMAD_Isabel.jpg	13/07/2018 21:11:14	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Orçamento	Orcamento.docx	13/07/2018 21:10:25	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito

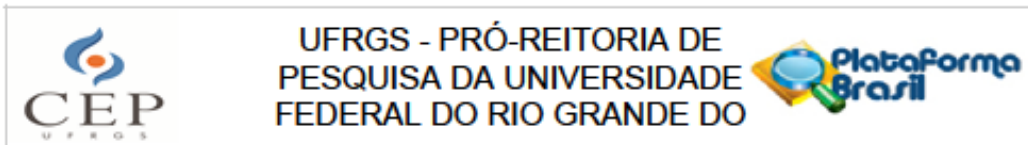
**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
 Bairro: Farróupilha CEP: 90.040-060  
 UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
 Telefone: (51)3308-3738 Fax: (51)3308-4085 E-mail: etica@propeq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 3.127.594

PORTO ALEGRE, 31 de Janeiro de 2019

---

**Assinado por:**  
**MARIA DA GRAÇA CORSO DA MOTTA**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** [etica@propesq.ufrgs.br](mailto:etica@propesq.ufrgs.br)