

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

RAFAEL NESELLO

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CIMENTOS ENDODÔNTICOS NA ADESÃO DE
PINOS DE FIBRA DE VIDRO

Porto Alegre

2021

RAFAEL NESELLO

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CIMENTOS ENDODÔNTICOS NA ADESÃO DE
PINOS DE FIBRA DE VIDRO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Abreu da Rosa

Porto Alegre

2021

RAFAEL NESELLO

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CIMENTOS ENDODÔNTICOS NA ADESÃO DE
PINOS DE FIBRA DE VIDRO

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

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Abreu da Rosa

Porto Alegre, 26 de fevereiro de 2021.

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

Prof. Dr. José Antônio Poli de Figueiredo
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Me. Felipe Barros Matoso
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

A minha família, minha eterna gratidão por acreditarem em mim, pessoal e profissionalmente. Por entenderem que a busca por meus sonhos, incluem muito estudo e dedicação a profissão que escolhi. Por esse motivo, entenderem que os momentos longes de casa, são para alcançar o que almejo.

Aos meus amigos, por acreditarem sempre no meu potencial.

Aos meus professores e colegas, por todo incentivo e dedicação. Em especial ao meu orientador, Prof. Dr. Ricardo Abreu da Rosa, pelo acompanhamento na execução deste trabalho e pelo incentivo e encorajamento na busca por novos horizontes.

“Deixe o mundo um pouco melhor do que encontrou.”

Baden-Powell

RESUMO

O objetivo deste estudo é avaliar a influência de diferentes cimentos endodônticos na adesão de pinos de fibra de vidro, utilizando cimentos resinosos convencionais e autoadesivos. Sessenta dentes humanos monorradiculares foram selecionados. Os condutos foram preparados com o sistema reciprocante X1Blue (MK Life) com o instrumento 40.06. As raízes foram distribuídas aleatoriamente em 06 grupos (n=10) respeitando as estratégias definidas para a obturação dos canais e cimentação dos pinos de fibra de vidro: G1) AH Plus/RelyX ARC; G2) AH Plus/ RelyX U200; G3) BioC Sealer/RelyX ARC; G4) BioC Sealer/RelyX U200; G5) Sealer Plus BC/RelyX ARC; G6) Sealer Plus BC/RelyX U200. As raízes foram seccionadas perpendicularmente e obtidas 3 fatias por raiz, sendo cada uma correspondente a uma 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 10×. A resistência de união foi calculada e analisada através do teste ANOVA e Tukey com nível de significância de 5%. Os valores de resistência de união dos pinos cimentados com cimento resinoso convencional (RelyX ARC) ou com cimento resinoso autoadesivo (RelyX U200) previamente obturados com AH Plus foram similares ($P > 0,05$). Os menores valores de resistência de união foram observados para os grupos em que foram associados cimentos biocerâmicos e cimento resinoso convencional (Bio C Sealer/RelyX ARC e Sealer Plus BC/RelyX ARC) ($P < 0,05$). Com exceção dos grupos Sealer Plus BC/RelyX ARC e Sealer Plus BC/RelyX U200, os demais grupos apresentaram menores valores de resistência de união na porção apical do pino em comparação à porção cervical ($P < 0,05$). Falhas adesivas entre cimento e o pino e entre cimento e a dentina foram predominantes (55,3%). Os cimentos biocerâmicos influenciaram negativamente os valores de resistência de união dos pinos de fibra cimentados com cimento resinoso convencional.

Palavras-chave: Endodontia, obturação do canal radicular, cimento endodôntico, pino de fibra.

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate the influence of different endodontics sealers on the bond strength of fiber glass posts using conventional and self-adhesive resin cements. Sixty monoradicular human teeth were selected. The canals were prepared with the X1Blue reciprocating system (MK Life) with instrument 40.06. The roots were randomly distributed in six groups (n = 10) according to the strategies for filling and fiber posts cementation: AH Plus/RelyX ARC; AH Plus/ RelyX U200; Bio C Sealer/RelyX ARC; Bio C Sealer/ RealyX U200; Sealer Plus BC/RelyX ARC; Sealer Plus BC/RelyX U200. The roots were transversally sectioned and three slices per specimen were obtained, being 1 slice for each portion of the post (cervical, middle and apical) and the push-out test was performed. To analyze the failure patterns, the specimens were analyzed using an optical microscope with a 10× magnification. Bond strength was calculated and analyzed using the ANOVA and Tukey test. Significance level was 5%. The bond strength of fiber posts cemented with conventional resin cement (RelyX ARC) or with self-adhesive resin cement (RelYX U200) after root canal filling with AH Plus were similar ($P > 0.05$). The lowest bond strength values were obtained when calcium silicate-based sealers were associated with conventional resin cement (Bio C Sealer/RelyX ARC and Sealer Plus BC/RelyX ARC) ($P < 0.05$). Except for Sealer Plus BC/RelyX ARC and Sealer Plus BC/RelyX U200, all groups presented lower bond strength at apical portion in comparison with the cervical portion of the post ($P < 0.05$). Adhesive failures between cement and post and cement and dentin were predominant (55.3%). Calcium silicate-based sealers decreased the bond strength of fiber posts cemented with conventional resin cement.

Key words: Endodontics, root canal obturation, endodontic sealer, fiber post.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Cálculo amostral para a determinação do número de amostras que foram utilizadas por grupo experimental.....	16
Figura 2 - Padrões de falha após teste de resistência de união utilizando microscopia óptica	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Delineamento dos grupos experimentais do estudo de acordo com cimento endodôntico utilizado para a obturação dos canais e o cimento resinoso utilizado para a cimentação do pino, além do protocolo utilizado em ambas as etapas.....19

Tabela 2 - Valores de resistência de união de acordo com o cimento utilizado para obturação do canal radicular e o cimento empregado na cimentação dos pinos de fibra de vidro.....23

Tabela 3 – Padrões de falhas que ocorreram após o teste de resistência de união.....24

Quadro 1: Fórmulas utilizadas no estudo para obter valores do teste de push-out21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 HIPÓTESE NULA	14
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
4.1 <i>Considerações éticas</i>	15
4.2 <i>Delineamento do estudo</i>	15
4.3 <i>Obtenção da amostra</i>	15
Figura 1	16
4.4 <i>Preparo das amostras</i>	17
4.5 <i>Grupos experimentais</i>	18
Tabela 1	19
4.6 <i>Teste de resistência de união</i>	20
Quadro 1:	21
4.7 <i>Análise estatística</i>	21
5 RESULTADOS	22
Tabela 2.....	23
Tabela 3:	24
Figura 2:.....	25
6 DISCUSSÃO.....	26
7 CONCLUSÃO.....	29
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
9 APÊNDICE	36
10 ANEXO	38

1 INTRODUÇÃO

A restauração de dentes tratados endodonticamente se torna mais complexa quando a coroa dentária é perdida total ou parcialmente (BOONE et al., 2001). Contudo, o tratamento do canal radicular é necessário para possibilitar a inserção de um retentor intrarradicular para estabilizar e reter os materiais restauradores. Nesse sentido, pinos de fibra de vidro são alternativas aos pinos metálicos fundidos, pois seu módulo de elasticidade é semelhante ao da dentina, produzindo uma distribuição de tensão favorável e proporcionando resultados mais estéticos para os dentes anteriores (SCHMITTER et al., 2007).

A cimentação adesiva de pinos de fibra de vidro para restaurar dentes tratados endodonticamente demonstrou resultados longitudinais positivos (PIOVESAN et al., 2007). Alguns autores atribuem esse sucesso à semelhança entre as propriedades mecânicas dos diversos materiais, o que resulta em um sistema homogêneo (BOTTINO et al., 2007). No entanto, o cimento endodôntico pode afetar negativamente a resistência de união dos pinos de fibra à dentina radicular.

Alguns autores observaram uma perda de retenção quando cimentos compostos por eugenol foram utilizados antes da cimentação com cimentos resinosos (MENEZES et al., 2008, ROSA et al., 2013, BOHRER et al., 2018, NASCIMENTO et al., 2019), enquanto outros estudos não encontraram diferença significativa ao comparar cimentos endodônticos contendo eugenol e não-eugenol em termos de retenção (BOONE et al., 2001; DAVIS et al., 2007).

Atualmente, os cimentos à base de eugenol ainda são amplamente empregados na Endodontia devido à sua longa história de sucesso clínico. No entanto, os cimentos endodônticos à base de resina epóxica são preferíveis devido às suas propriedades físicas satisfatórias e desempenho biológico adequado (CAVENAGO et al., 2012). Além disso, estes cimentos apresentam melhor adaptação às paredes do canal e preenchimento de regiões de complexidade anatômica como istmos e ramificações, além de serem capazes de penetrar nos túbulos dentinários (CAVENAGO et al., 2012). O cimento AH Plus (Dentsply DeTrey GmbH, Konstanz, Germany) é um cimento a base de resina-epóxica considerado padrão-ouro devido as suas propriedades físico-químicas e biológicas (KHALIL et al., 2016; SILVA ALMEIDA et al., 2017), pois apresenta estabilidade dimensional a longo prazo, boa adesão dentinária, fluidez e biocompatibilidade (ARIAS-MOLIZ et al., 2015). Além disso, estudos tem demonstrado

excelentes valores de resistência de união de pinos de fibra após obturação do canal radicular com este cimento (ROSA et al., 2013, NASCIMENTO et al., 2019).

Os cimentos à base de silicato de cálcio, também chamados de biocerâmicos, provêm da combinação entre silicato de cálcio e fosfato de cálcio (SCELZA et al., 2012). Em sua composição podem existir ainda alumínia, zircônia, vidro bioativo, cerâmica de vidro e hidroxiapatita (BORGES et al, 2012). Este material tem demonstrado um pH alcalino, ação antimicrobiana e biocompatibilidade. Durante o processo de presa a capacidade de formar hidroxiapatita permitirá ligar a dentina ao cimento (SAGSEN et al., 2011). O Sealer Plus BC (MK Life, Porto Alegre, RS, Brasil) é um cimento biocerâmico, desenvolvido para a obturação dos canais radiculares. É um cimento que apresenta pH alcalino, liberação de cálcio por pelo menos sete dias, bom escoamento, radiopacidade adequada, porém alta solubilidade (MENDES et al. 2018). O cimento Bio-C Sealer (Angelus Produtos Odontológicos, Londrina, Brasil) consiste em uma alternativa de cimento biocerâmico nacional com excelente escoamento, boa radiopacidade (5,5 mm/Al) e, assim como o Sealer Plus BC, alta solubilidade (Zordan-Bronzel et al., 2019). Além disso, favorece a expressão de marcadores osteoblásticos e a biomineralização quando em contato com o tecido conjuntivo (Zordan-Bronzel et al., 2019, Benetti et al., 2019). Vale ressaltar que ambos os cimentos citados à base de silicato de cálcio, Bio-C Sealer e Sealer Plus BC, são comercializados prontos para uso e exigem a presença de umidade para tomada de presa.

Diversas estratégias de cimentação de pinos de fibra vêm sendo propostas utilizando diferentes cimentos, especialmente os cimentos resinosos. Os cimentos resinosos geralmente apresentam-se na forma de duas pastas, pó e líquido ou dois líquidos viscosos. Eles podem ser classificados segundo sua forma de ativação: autoativados (quimicamente ativados), fotoativados, ou dual (combinação entre ambas as ativações) (BURROW et al., 1996). A sua polimerização pode ser desencadeada por indução do sistema peróxido-amina (quimicamente ativados) ou por ativação através da luz desencadeada pela canforoquinona (fotoativados) (CASTELLAN, 2007). Segundo De MORAES et al (2013), os cimentos resinosos atuais podem ser classificados em dois grupos de acordo com sua abordagem adesiva. O primeiro grupo são cimentos resinosos utilizados em associação com sistemas adesivos, enquanto o segundo grupo (introduzidos mais recentemente) estão os cimentos auto-adesivos, sem uso de nenhum pré-tratamento do substrato dentinário, através de ácidos ou primers, permitindo a adesão entre a dentina intrarradicular e o pino e a simplificação da técnica de cimentação. Os cimentos duais são os mais utilizados na cimentação de pinos de fibra de vidro. Sua composição

teoricamente permite uma combinação favorável de tempo de trabalho adequado e capacidade de alcançar polimerização adequada tanto na presença quanto na ausência de luz (De MORAES et al., 2013). O cimento RelyX ARC (3M ESP, St.Paul, MN, USA) por ser um cimento dual convencional necessita da aplicação de um sistema adesivo de três passos, acrescentando etapas e tornando a técnica mais sensível.

O cimento RelyX U200 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) é um cimento resinoso autoadesivo que surgiu com o intuito de promover uma simplificação da técnica de cimentação. Estes cimentos são mais tolerantes à umidade, não apresentam sensibilidade pós-operatória e liberam flúor (BURKE; CRISP; RICHTER, 2006; RADOVIC et al., 2008). Dispensam o condicionamento ácido e a aplicação de primer e adesivo, minimizando o tempo clínico e encurtando a janela de contaminação pelo fato de reduzir o número de etapas, com isso o risco de contaminação é menor (BURGESS et al., 2010). Pode-se afirmar que estes cimentos possuem boa aceitação clínica, além de reduzir o potencial de erros onde a razão disso seria a simplicidade da técnica (FERRACANE et al., 2011). Além disso, a interação menos agressiva e mais superficial com a dentina deixa parte dos túbulos dentinários obstruídos pela *smear layer* (VAN MEERBEEK et al., 2011).

Diante do exposto e tendo em vista o baixo número de pesquisas sobre o tema, observou-se a necessidade de investigar o comportamento destes pinos de fibra cimentados utilizando cimentos resinosos convencionais e autoadesivos após a obturação do canal radicular com cimentos à base de silicato de cálcio.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a influência de cimentos endodônticos a base de silicato de cálcio na resistência de união dos pinos de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso autoadesivo ou convencional.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Comparar os valores de resistência de união de pinos de fibra cimentados com cimento resinoso autoadesivo ou convencional após obturação do canal radicular com cimentos à base de silicato de cálcio e cimento à base de resina epóxica.
- b) Comparar os valores de resistência de união nas diferentes regiões do pino de fibra (cervical, médio e apical) dentro de um mesmo grupo e entre os diferentes grupos;
- c) Descrever os padrões de falha apresentados por cada grupo, após o teste de resistência de união, com o auxílio de microscopia óptica.

3 HIPÓTESE NULA

Não há diferença entre os valores de resistência de união dos pinos de fibra de vidro, independentemente do cimento endodôntico utilizado.

Não há diferença entre os valores de resistência de união dos pinos de fibra de vidro, independentemente do cimento resinoso utilizado para cimentação dos retentores.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 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 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, em consultórios da rede pública e privada, localizados na cidade de Flores da Cunha – RS.

A cada um dos participantes foi entregue uma das duas vias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 1), após a explicação deste.

4.2 Delineamento do estudo

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

4.3 Obtenção da amostra

Para o cálculo amostral, referente ao teste de resistência adesiva, 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 monorradiculares, sendo que os excluídos apresentaram comprimento inferior a 15 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 placas de fósforo (Dürr Dental do Brasil, Porto Alegre - RS - Brasil); exame visual, que foi complementado com o auxílio de lupa de aumento 10× e o diâmetro cervical do canal radicular foi mensurado com paquímetro digital (Starrett 727, Starrett, Itu - Brasil).

4.4 Preparo das amostras

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 15 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.

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 sistema reciprocante X1 Blue (MK Life, Porto Alegre – RS - Brasil) com o instrumento 40.06. Foi feita a irrigação com 10ml de hipoclorito de sódio 2,5% ao longo do preparo. Ao final do preparo, os condutos foram irrigados com 5ml de solução de EDTA 17% (ASFER, São Caetano do Sul- SP) durante 3 minutos. Por fim, os canais foram irrigados com 2ml de soro fisiológico, para remoção do EDTA. Todos os procedimentos de irrigação foram realizados com seringas Ultradent (Ultradent Products Inc., Salt Lake City, Utah - EUA) e agulhas Endo-Eze Tip (Ultradent Products Inc., Salt Lake City, Utah – EUA). Os dentes foram divididos em três grupos para serem obturados de acordo com os cimentos endodônticos testados: cimento à base de resina epóxica (AH Plus; Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suíça) e os cimentos à base de silicato de cálcio (Bio-C Sealer; Angelus Produtos Odontológicos, Londrina, Brasil e Sealer Plus BC; MK Life, Porto Alegre, Brasil). Previamente à obturação, nos grupos em que foi utilizado o cimento AH Plus, os canais foram secos com pontas de papel absorvente 40.06. Para os grupos em que foram utilizados os cimentos biocerâmicos, apenas o excesso de solução irrigadora foi removido uma vez que estes cimentos necessitam de umidade para tomar presa.

O cimento AH Plus foi manipulado de acordo com as instruções do fabricante e inserido no conduto com o inserto XP Clean (MK Life, Porto Alegre – RS – Brasil) calibrados em 13 mm, na velocidade de 800 rpm e 1 N/cm de torque. Os cimentos Bio-C Sealer e Sealer Plus BC foram inseridos no conduto com a própria seringa do sistema.

As raízes foram mantidas em ambiente úmido, através de gaze embebida em soro fisiológico, à 37°C por quinze dias para completar a presa do cimento endodôntico (ROSA et al. 2013).

Após este período, os condutos foram parcialmente desobturados até a profundidade de 10 mm, com brocas de Largo (Dentsply-Maillefer, Ballaigues - Suíça) nº 1, nº 2 e nº 3, 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 das paredes do conduto.

Posteriormente os canais foram preparados com a broca correspondente ao pino de fibra de vidro nº 0,5 do sistema Exacto (Angelus, Londrina - Paraná - Brasil) em 10 mm de profundidade. Após o preparo para o pino de fibra, foi realizada uma irrigação do canal protético com 5 ml de NaOCl 5% seguido por 5ml de EDTA 17% por 60 segundos cada utilizando seringas Ultradent (Ultradent Products Inc., Salt Lake City, Utah - EUA) e agulhas Endo-Eze Irrigator Tip (Ultradent Products Inc., Salt Lake City, Utah- EUA). Por fim, os canais foram secos com pontas de papel absorvente #80 (Dentsply-Maillefer, Ballaigues - Suíça) (KUL et al., 2016).

A adaptação de cada um dos pinos de fibra de vidro nos canais foi checada e em seguida os retentores foram limpos 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.

4.5 Grupos experimentais

As raízes foram aleatoriamente distribuídas (<http://www.random.org/integers/>) em seis grupos (n=10) de acordo com o cimento endodôntico e a estratégia para cimentação dos pinos de fibra de vidro (Tabela 1).

Tabela 1 - Delineamento dos grupos experimentais do estudo de acordo com cimento endodôntico utilizado para a obturação dos canais e o cimento resinoso utilizado para a cimentação do pino, além do protocolo utilizado em ambas as etapas.

<i>Grupos</i>	<i>Protocolo utilizado</i>
<i>AH Plus/RelyX ARC</i>	Obturação dos canais com cimento de resina epóxica (AH Plus) e cimentação dos pinos de fibra de vidro com cimento resinoso convencional (RelyX ARC)
<i>AH Plus/RelyX U200</i>	Obturação dos canais com cimento de resina epóxica (AH Plus) e cimentação dos pinos de fibra de vidro com cimento resinoso autoadesivo dual (RelyX U200)
<i>Bio-C/RelyX ARC</i>	Obturação dos canais com cimento biocerâmico (Bio-C Sealer) e cimentação dos pinos de fibra de vidro com cimento resinoso convencional (RelyX ARC)
<i>Bio-C/RelyX U200</i>	Obturação dos canais com cimento biocerâmico (Bio-C Sealer) e cimentação dos pinos de fibra de vidro com cimento resinoso autoadesivo dual (RelyX U200)
<i>Sealer Plus BC/RelyX ARC</i>	Obturação dos canais com cimento biocerâmico (Sealer Plus BC) e cimentação dos pinos de fibra de vidro com cimento resinoso convencional (RelyX ARC)
<i>Sealer Plus BC/RelyX U200</i>	Obturação dos canais com cimento biocerâmico (Sealer Plus BC) e cimentação dos pinos de fibra de vidro com cimento resinoso autoadesivo dual (RelyX U200)

Fonte: o autor

Nos grupos onde foi utilizado o sistema adesivo convencional (AH Plus/RelyX ARC, Bio-C Sealer/RelyX ARC e Sealer Plus BC/RelyX ARC) foi realizado condicionamento ácido total da dentina radicular com ácido fosfórico 37% por 10 segundos, lavagem com água destilada por 20 segundos e secagem do conduto com pontas de papel absorvente #80. Foi utilizado o sistema adesivo de três passos Scotch Bond Multiuso (3M ESPE). 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 aplicado do mesmo modo o adesivo e fotopolimerizado por 10 segundos. Posteriormente o cimento resinoso convencional (RelyX ARC) foi levado ao conduto com espiral lentulo de 25mm nº 2 (Dentsply-Maillefer) e o pino posicionado, os excessos de cimento removidos e a fotopolimerização feita por 40 segundos.

Nos grupos em que foi utilizado cimento resinoso autoadesivo para cimentação do pino, não foram necessárias as etapas de condicionamento ácido da dentina tampouco aplicação de sistema adesivo. Portanto, o cimento RelyX U200 foi levado ao conduto com espiral lentulo de 25mm nº 2 (Dentsply-Maillefer) e o pino posicionado, os excessos de cimento removidos e a fotopolimerização feita por 40 segundos.

Os espécimes foram armazenados em estufa (Fanem, São Paulo – Brasil) a 37°C, por 24 horas.

Após isso, as raízes foram seccionadas perpendicularmente e três fatias com espessura de 2,0 mm + 0,3 mm foram obtidas, sendo um para cada região do pino (cervical, média e apical).

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.

4.6 Teste de resistência de união

Para o teste de resistência de união, cada fatia foi posicionada em um dispositivo metálico com uma abertura central (diâmetro de 3 mm) maior que o diâmetro do canal. O lado coronário da fatia foi posicionado em contato com o dispositivo metálico. Em seguida, uma ponta metálica cilíndrica (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 resistência de união (*push-out*) foi realizado na máquina de ensaios universal (EMIC, São José dos Pinhais, São Paulo - Brasil) a uma velocidade de 0,5 mm/min.

Os valores de resistência de união foram obtidos em megapascal (MPa) a partir da fórmula descrita no Quadro 1. Todas as mensurações foram obtidas utilizando um paquímetro digital.

Cada uma das fatias foi analisada em microscópio óptico (Olympus, BX60M, Japan), com aumento de 10× 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.

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

<p><u>Fórmula para obter a resistência adesiva</u></p> <p>$\sigma = F/A$, onde F= carga necessária para ruptura do espécime (N) e A= área adesiva (mm²)</p>
<p><u>Fórmula para determinar a área da interface adesiva</u></p> <p>$A = 2\pi g (R1 + R2)$, onde $\pi=3,14$, g= geratriz, R1= menor raio da base e R2= maior raio da base</p>
<p><u>Fórmula para determinar a geratriz</u></p> <p>$g^2 = (h^2 + [R2 - R1]^2)$, onde h = altura da área seccionada, R1 e R2 são obtidos através da medição dos diâmetros menor e maior da base</p>

Fonte: GALHANO et al., 2008; VALANDRO et al., 2007

4.7 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). Os valores de resistência de união foram comparados através do teste ANOVA uma via e post hoc de Tukey. Para todos os testes estatísticos empregados, o nível de significância foi estabelecido em 5%.

5 RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta os valores de resistência de união de acordo com o cimento utilizado para obturação do canal radicular e o cimento empregado na cimentação dos pinos de fibra de vidro. Ao ser realizada uma análise intergrupos, pode-se observar que, após obturação dos condutos com cimento AH Plus, não houve diferença entre os valores de resistência de união dos pinos de fibra cimentados com cimentos resinosos convencional (RelyX ARC) e autoadesivo (RelyX U200) ($P > 0,05$). Por outro lado, os cimentos biocerâmicos (Bio C Sealer e Sealer Plus BC) influenciaram negativamente os valores de resistência de união dos pinos de fibra cimentados com cimento resinoso convencional (RelyX ARC) ($P < 0,05$). Os menores valores de resistência de união foram observados para os grupos em que foram associados cimentos biocerâmicos e cimento resinoso convencional (Bio C Sealer/RelyX ARC e Sealer Plus BC/RelyX ARC) ($P < 0,05$).

Quando os terços do pino de fibra foram avaliados de maneira independente, pode-se observar que na porção cervical, os menores valores de resistência de união ocorreram nos grupos Sealer Plus BC/RelyX ARC e Sealer Plus BC/RelyX U200 ($P < 0,05$). Sendo a combinação AH Plus/RelyX ARC, AH Plus/RelyX U200 e Bio C Sealer/RelyX U200 as que obtiveram os melhores resultados ($P > 0,05$). Para o terço médio, os maiores valores foram obtidos pela combinação AH Plus/RelyX U200 ($P < 0,05$). O pior desempenho foi observado para a combinação Sealer Plus BC/RelyX ARC ($P < 0,05$). Por fim, ao analisar a porção apical do pino, todos os grupos, com exceção da combinação Sealer Plus BC/U200, apresentaram valores de resistência de união baixos ($P < 0,05$).

Realizando uma análise intragrupo, os valores de resistência de união da porção mais apical do pino de fibra são inferiores àqueles obtidos na porção mais cervical para todos os grupos, exceto Sealer Plus BC/RelyX ARC e Sealer Plus BC/RelyX U200 ($P < 0,05$).

A tabela 3 apresenta os padrões de falhas que ocorreram após o teste de resistência de união. Houve predomínio de falhas do tipo adesiva (55,3%), sendo 37,8% adesivas cimento/dentina e 17,5% adesivas cimento/pino. Falhas coesivas da dentina, onde ocorre a fratura do espécime foram observadas em 24% das amostras especialmente nos grupos onde foram associados os cimentos biocerâmicos (Bio-C Sealer e Sealer Plus BC) com o cimento autoadesivo (RelyX U200). A Figura 2 ilustra os padrões de falha após teste de resistência de união utilizando microscopia óptica com aumento de 10×.

Tabela 2 – Valores de resistência de união para os grupos experimentais após realização do teste de *push-out* (média \pm desvio padrão).

	AH Plus RelyX ARC	AH Plus Rely X U200	Bio-C Sealer RelyX ARC	Bio-C Sealer RelyX U200	Sealer Plus BC RelyX ARC	Sealer Plus BC RelyX U200
Cervical	11,6 \pm 3,5 Aa	12,9 \pm 4,9 Aab	8,2 \pm 1,9 Ba	14,3 \pm 4,0 Aa	4,1 \pm 2,1 Ca	5,2 \pm 1,5 Ca
Médio	13,3 \pm 3,00 Ba	17,5 \pm 4,0 Aa	8,7 \pm 0,6 Ca	11,2 \pm 2,7 BCa	3,1 \pm 1,8 Da	8,4 \pm 4,4 Ca
Apical	5,6 \pm 4,4 Ab	8,1 \pm 5,7 Ab	1,4 \pm 0,4 Ab	6,5 \pm 2,7 Ab	4,9 \pm 3,1 Aa	16,7 \pm 9,6 Bb
Média	10,2 \pm 4,9 A	12,8 \pm 6,1 A	6,2 \pm 3,7 B	10,6 \pm 4,5 A	4,0 \pm 2,4 B	10,1 \pm 7,7 A

Letras maiúsculas diferentes na linha indicam diferenças após teste ANOVA e post-hoc de Tukey ($P < 0,05$). Letras minúsculas diferentes na coluna indicam diferenças após teste ANOVA e post-hoc de Tukey ($P < 0,05$)

Tabela 3: Distribuição dos tipos de falhas para os grupos experimentais após o teste de resistência de união.

Protocolo	ACD	ACP	M	CD	CC	CP
AH Plus/RelyX ARC	8	15	8	24	3	2
AH Plus/RelyX U200	28	10	8	12	2	-
Bio-C Sealer/RelyX ARC	20	21	6	12	1	-
Bio-C Sealer/RelyX U200	13	10	-	35	2	-
Sealer Plus BC/RelyX ARC	38	3	5	14	-	-
Sealer Plus BC/RelyX U200	29	4	1	26	-	-
Total	136	63	28	123	8	2
	(37,8%)	(17,5%)	(7,8%)	(34,1%)	(2,2%)	(0,6%)

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

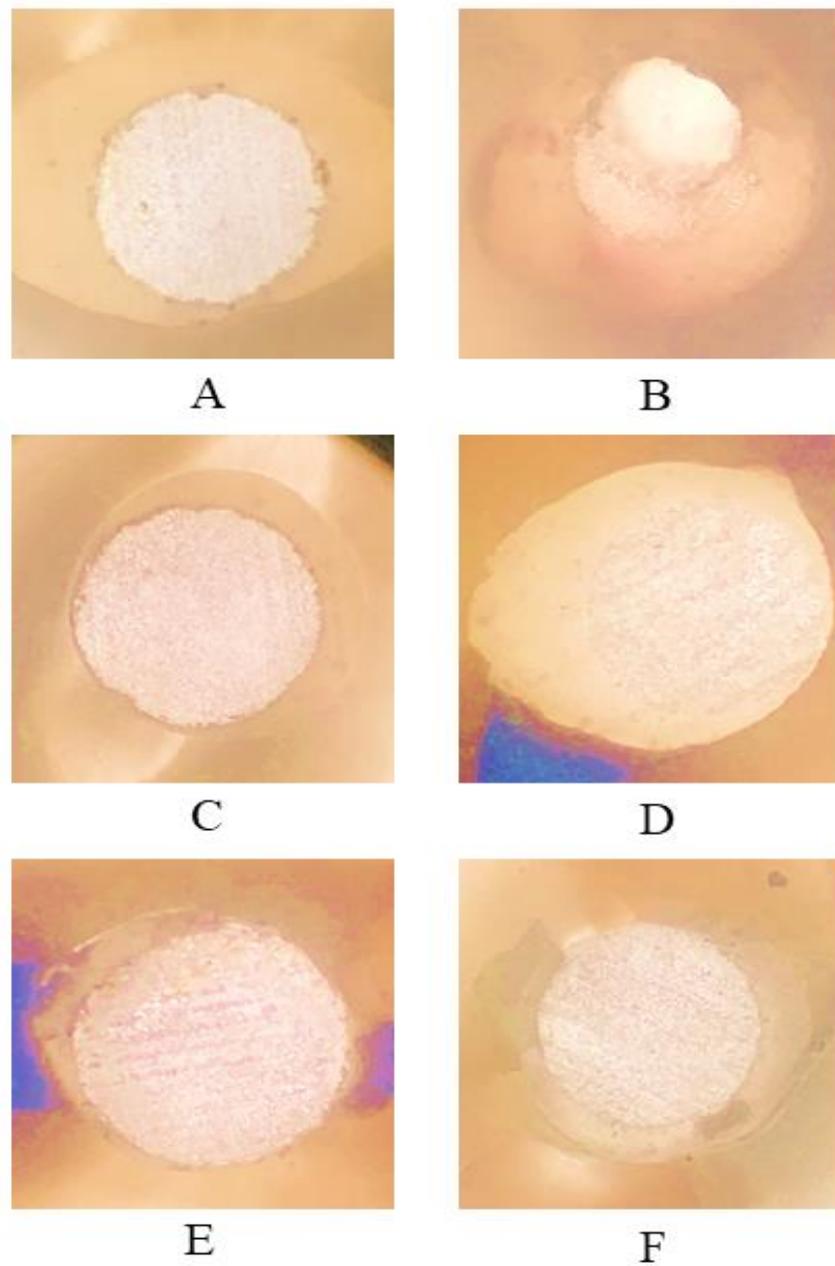


Figura 2: Imagens de microscopia óptica, com magnificação de 10 \times , dos padrões de falha obtidos para cada um dos grupos experimentais após teste de resistência de união. (A) AH Plus/RelyX ARC – falha adesiva cimento/pino, (B) AH Plus/RelyX U200 – falha adesiva cimento/pino, (C) Bio-C Sealer/RelyX ARC – falha adesiva cimento/pino, (D) Bio-C Sealer/RelyX U200 – falha adesiva cimento/dentina, (E) Sealer Plus BC/RelyX ARC – falha adesiva cimento/dentina, (F) Sealer Plus BC/RelyX U200 – falha do tipo mista.

6 DISCUSSÃO

A perda da estrutura dentária, muitas vezes, torna necessária a utilização de retentores intrarradiculares para estabilizar a restauração da estrutura danificada. Os pinos de fibra de vidro são ótimas opções devido seu potencial estético, e por possuírem características biomecânicas semelhantes a dentina e que reduzem o risco de fraturas do remanescente dentário (BOHRER, 2018). Diversos fatores podem interferir na longevidade da cimentação dos pinos de fibra de vidro, entre eles, o cimento utilizado para a obturação dos canais radiculares e os cimentos utilizados para cimentação destes pinos (SARKIS-ONOFRE et al. 2014, BERGOLI et al. 2018, BOHRER, 2018). Nesse sentido, o presente trabalho buscou investigar o efeito de dois cimentos endodônticos à base de silicato de cálcio sobre a resistência de união de pinos de fibra cimentados com cimento resinoso convencional e autoadesivo. As hipóteses nulas foram rejeitadas, uma vez que houve influência do cimento endodôntico na retenção dos pinos de vidro, assim como do cimento utilizado para cimentação dos retentores.

Os menores valores de resistência de união foram observados para os grupos em que foram associados cimentos biocerâmicos e cimento resinoso convencional (Bio-C Sealer/RelyX ARC e Sealer Plus BC/RelyX ARC) ($P < 0,05$). Estudos recentes, alinhados com os achados desta pesquisa, têm demonstrado que a utilização de cimentos à base de silicato de cálcio previamente à cimentação de pinos de fibra com cimento convencional (BIBAJI et al. 2017, VILLAS BOAS et al. 2017) e com cimento autoadesivo (BENGOA et al., 2020) podem reduzir a resistência de união destes retentores à dentina radicular.

Villas Boas et al. (2017) observaram o dobro dos valores de resistência de união em dentes obturados com AH Plus comparados com cimento biocerâmico, sendo que todos os pinos foram cimentados com RelyX ARC imediatamente após a obturação do canal. Quando cimentados 7 dias depois da obturação, os valores de resistência de união caíram 25% para o grupo AH Plus e 45% para o grupo do cimento biocerâmico. Isso é explicado pela afinidade dos componentes presentes nos cimentos à base de resina epóxica com os cimentos resinosos convencionais ou autoadesivos usados para cimentar pinos de fibra (CECCHIN et al. 2011).

Neste estudo, os grupos Bio-C Sealer/RelyX ARC e Sealer Plus BC/RelyX ARC apresentaram diminuição na ordem de 40% a 60%, respectivamente, em comparação com o grupo AH Plus/RelyX ARC ($P < 0,05$). Esta redução pode ser atribuída a presença de maior quantidade de cimento biocerâmico na entrada dos túbulos dentinários (BIBAJI et al. 2017, VILLAS BOAS et al. 2017). Além disso, podem ter sido gerados *tags* do próprio cimento ou a

partir de cristais por ele formado na entrada dos túbulos sugerindo precipitação intratubular. Estas precipitações ricas em cálcio e fosfato, devido ao alto pH alcalino do cimento pode diminuir a efetividade do condicionamento com ácido fosfórico e dificultar a formação da camada híbrida através dos *tags* resinosos do cimento convencional (HAN et al. 2013).

De acordo com Bengoa et al. (2020), mesmo após uma limpeza do canal protético utilizando pontas ultrassônicas, os valores de resistência de união de pinos de fibra de vidro cimentados com cimento autoadesivo e previamente obturados com cimento endodôntico à base de silicato de cálcio foram inferiores àqueles obtidos em dentes obturados com AH Plus. O fato de os menores valores de resistência de união terem sido observados quando os condutos foram obturados com os cimentos biocerâmicos e os pinos cimentados com RelyX ARC pode ser atribuído à precipitação de sal nas paredes do canal e ao alto pH desta dentina radicular que prejudica o condicionamento ácido necessário para hibridização deste tecido para posterior aplicação do sistema adesivo (OLTRA et al. 2017). Além disso, cimentos à base de resina epóxica são mais facilmente removidos das paredes do canal protético em comparação com outros cimentos, como os cimentos biocerâmicos, por exemplo (CEHN et al. 2018, OLTRA et al. 2017, BENGUA et al. 2020). Por fim, vale mencionar o maior número de passos necessários para a cimentação de pinos de fibra utilizando condicionamento ácido e sistema adesivo de três passos, tornando a técnica mais crítica e mais dependente da habilidade do operador.

Atenção especial deve ser dada ao protocolo de limpeza do canal protético (BARRETO et al. 2016, KUL et al. 2016). Tal manobra é capaz de reduzir consideravelmente a quantidade de material obturador (cimento endodôntico e guta percha) das paredes do canal protético (VILLAS BOAS et al. 2017). Remanescentes de cimento podem obstruir os túbulos dentinários diminuindo a molhabilidade, a permeabilidade e a reatividade da dentina, afetando a interface adesiva e a resistência de união (SCHWARTZER et al. 2007, RIBEIRO et al. 2011). Além disso, dependendo do irrigante utilizado e da ativação desta solução, de “tratar” a dentina radicular que será submetida ao condicionamento ácido e aplicação do sistema adesivo ou simplesmente irá interagir química e micromecanicamente com o cimento autoadesivo favorecendo a interface adesiva e por consequência elevando os valores de resistência de união (BARRETO et al. 2016, KUL et al. 2016). Kul et al. (2016) observaram os maiores valores de resistência de união quando o canal protético foi irrigado com 5 ml de NaOCl 5% seguido por 5 ml de EDTA 17%. Barreto et al. (2016) observaram os melhores resultados quando soro fisiológico ou o NaOCl 2,5% foram agitados ultrassonicamente por 20 segundos. Em ambos os estudos utilizaram cimento autoadesivo para cimentação do pino. No presente estudo, a limpeza

do canal protético foi realizada com 5 ml de NaOCl 5% seguido por 5ml de EDTA 17% para todos os grupos experimentais.

Como esperado para a maioria dos grupos, exceto para os grupos Sealer Plus BC/RelyX ARC e Sealer Plus BC/RelyX U200, os valores de resistência de união da porção cervical do pino foram superiores àqueles observados na porção mais apical ($P < 0,05$). Um aspecto negativo associado à resistência de união na dentina radicular é a limitada capacidade dos cimentos resinosos convencionais e autoadesivos de dissipar tensões geradas durante a contração de polimerização (PEREIRA et al. 2014). O fator de configuração cavitária (Fator-C) está relacionado à razão entre a área aderida e área livre, que é totalmente elevada no interior do canal radicular. Isso faz com que gaps ocorram na interface adesiva entre o cimento e o pino e entre o cimento e a dentina afetando a resistência de união e levando a falhas desta ordem após o teste de *push-out* (PEREIRA et al. 2014, SEBALLOS et al. 2018).

Neste estudo, assim como observado em estudos anteriores, houve um predomínio de falhas adesivas após o teste de *push-out* (55,3%) (RADOVIC et al. 2008, BITTER et al. 2009, VILLAS BOAS et al. 2017). Destas, 37,8% foram adesivas cimento/dentina e 17,5% adesivas cimento/pino. Como comentado anteriormente, o alto Fator-C observado no canal radicular, a dificuldade de controlar a umidade da dentina e a baixa a dificuldade de realizar fotopolimerização do sistema adesivo e dos cimentos resinosos no interior do canal radicular, especialmente em áreas mais profundas, contribuem para falhas desta natureza (PEREIRA et al. 2014). Falhas coesivas da dentina, onde ocorre a fratura do espécime, foram observadas em 24% das amostras especialmente nos grupos onde foram associados os cimentos biocerâmicos (Bio-C Sealer e Sealer Plus BC) com o cimento autoadesivo (RelyX U200). Este resultado ocorreu provavelmente em função da interação química entre os cimentos biocerâmicos e a dentina radicular, mas também entre o cimento biocerâmico e o cimento resinoso autoadesivo que se liga quimicamente à dentina e ao remanescente do cimento obturador à base de silicato de cálcio. Cabe ressaltar que as falhas coesivas foram excluídas do cálculo de resistência de união uma vez que não correspondem efetivamente a força de união entre o material restaurado e a dentina (ROSA et al. 2011). O teste de *push-out* foi usado neste estudo porque é capaz de criar uma área de concentração de estresse uniforme na interface adesiva, favorecendo falhas desta natureza (AGGARWAL et al. 2013). Porém, cabe ressaltar que este é um teste laboratorial, realizado em condições controladas e não deve servir de maneira isolada para indicar ou contraindicar decisões clínicas (VILLAS BOAS et al. 2017).

7 CONCLUSÃO

Diante das limitações deste estudo, é possível concluir que os cimentos biocerâmicos testados (Bio-C Sealer e Sealer Plus BC) diminuíram os valores de resistência de união de pinos de fibra cimentados com cimento resinoso convencional (RelyX ARC). Entretanto, quando utilizado cimento resinoso autoadesivo (RelyX U200), os valores de resistência de união não são afetados pelos cimentos biocerâmicos, sendo semelhante ao cimento à base de resina epóxica (AH Plus).

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOONE, K.J.; MURCHISON, D.F.; SCHINDLER, W.G.; WALKER, W.A; Post retention: The effect of sequence of post-space preparation, cementation time, and different sealers. **J Endod.** 2001;27(12):768-771.
2. SCHMITTER, M.; RAMMELSBERG, P.; GABBERT, O.; OHLMANN, B. Influence of clinical baseline findings on the survival of 2 post systems: a randomized clinical trial. **Int J Prosthodont.** 2007;20(2):173-8
3. PIOVESAN, E.M.; DEMARCO, F.F.; CENCI, M.S.; PEREIRA-CENCI, T. Survival rates of endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced custom posts and cores: A 97-month study. **Int J Prosthodont.** 2007;20(6):633-639.
4. BOTTINO, M.A.; BALDISSARA, P.; VALANDRO, L.F.; GALHANO, G.A.; SCOTTI, R. Effects of mechanical cycling on the bonding of zirconia and fiber posts to human root dentin. **J Adhes Dent.** 2007;9(3):327-331.
5. MENEZES, M.S.; QUEIRO, E.C.; CAMPOS, R.E.; MARTINS, L.M., SOARES, C. J. Influence of endodontic sealer cement on fiberglass post bond strength to root dentine. **Int Endod J.** 2008;41(6):476-484.
6. DA ROSA, R.A.; BARRETO MS, Moraes RA, Broch J, Bier CA, Só MV, Kaizer OB, Valandro LF. Influence of endodontic sealer composition and time of fiber post cementation on sealer adhesiveness to bovine root dentin. **Braz Dent J.** 2013;24(3):241-6.
7. BOHRER, T.C.; FONTANA, P.; WANDESCHER, V.F.; MORARI, V.H.C.; DOS SANTOS, S.S.; VALANDRO, L.F.; KAIZER, O.B. Endodontic sealers affect the bond strength of fiber posts and the degree of conversion of two resin cements. **J Adhes Dent.** 2012; 20:165-172

8. NASCIMENTO, A.L.; PEREIRA, J.R.; PAMATO, S.; COELHO DE SOUZA, F.H.; DUARTE, M.A.H.; DA ROSA, R.A.; SÓ, M.V.R. The influence of endodontic sealer dentin penetration on fibreglass post retention. **International Journal of Adhesion and Adhesives**, 2019; 88:26-33
9. DAVIS, S. T.; O'CONNELL, B.C. The effect of two root canal sealers on the retentive strength of glass fibre endodontic posts. **J Oral Rehabil**. 2007;34(6):468-473.
10. CAVENAGO, B.C.; DUARTE, M.A.; ORDINOLA-ZAPATA, R.; MARCIANO, M. A.; CARPIO-PEROCHENA, A.E.; BRAMANTE, C.M. Interfacial adaptation of an epoxy-resin sealer and a self-etch sealer to root canal dentin using the System B or the single cone technique. **Braz Dent J**. 2012;23(3):205-211.
11. KHALIL, I.; NAAMAN, A.; CAMILLERI, J. Properties of Tricalcium Silicate Sealers. **J Endod**. 2016;42(10):1529–35.
12. SILVA ALMEIDA, L.H.; MORAES, R.R.; MORGENTAL, R.D.; PAPPEN, F.G. Are Premixed Calcium Silicate-based Endodontic Sealers Comparable to Conventional Materials? A Systematic Review of In Vitro Studies. **J Endod**. 2017;43(4):527–35.
13. ARIAS-MOLIZ, M.T.; RUIZ-LINARES, M.; CASSAR, G.; FERRER-LUQUE, C.M.; BACA, P.; ORDINOLA-ZAPATA, R.; *et al*. The effect of benzalkonium chloride additions to AH Plus sealer. Antimicrobial, physical and chemical properties. **J Dent**. 2015;43(7):846–54.
14. SCELZA, M.Z.; LINHARES, A.B.; DA SILVA, L.E.; GRANJEIRO, J.M.; ALVES, G. G. A multiparametric assay to compare the cytotoxicity of endodontic sealers with primary human osteoblasts. **Int Endod J**. 2012;45(1):12-18.
15. BORGES, R.P.; SOUZA-NETO, M.D.; VERSIANI, M.A.; RACHED-JUNIOR, F.A.; DE-DEUS, G.; MIRANDA, C.E.; *et al*. Changes in the surface of four calcium silicate-containing endodontic materials and an epoxy resin-based sealer after a solubility test. **Int Endod J**. 2012;45(5):419-428.
16. SAGSEN, B.; USTUN, Y.; DEMIRBUGA, S.; PALA, K. Push-out bond strength of two new calcium silicate-based endodontic sealers to root canal dentine. **Int Endod J**. 2011;44:1088-1091.

17. MENDES, A.T.; SILVA, P.B.D.; SÓ, B.B.; HASHIZUME, L.N.; VIVAN, R.; DA ROSA, R.A.; DUARTE, M.A.H.; SÓ, M.V.R. Evaluation of Physicochemical Properties of New Calcium Silicate-Based Sealer. **Braz Dent J**. 2018 Nov-Dec;29(6):536-540.
18. ZORDAN-BRONZEL, C.L.; ESTEVES-TORRES, F.F.; TANOMARU-FILHO, M.; CHÁVEZ, G.M.A.; BOSSO-MARTELO, R.; GUERREIRO-TONOMARU, J.M. Evaluation of physicochemical properties of a new calcium silicate-based Sealer, Bio-C Sealer. **J Endod** 2019;45:1248-1252.
19. BENETTI, F.; QUEIROZ, Í.O.A.; COSME-SILVA, L.; CONTI, L.C.; OLIVEIRA, S.H.P.; CINTRA, L.T.A.; Cytotoxicity, Biocompatibility and Biomineralization of a New ready-for-use bioceramic repair material. **Braz Dent J** 2019;30:325-332
20. BURROW M.F.; NIKAIDO T.; SATOH M.; TAGAMI J. Early bonding of resin cements to dentin-effect of bonding environment. **Oper Dent**. Seattle, v.21, n.5, p.196-202, Sep./Oct. 1996.
21. CASTELLAN, C.S. Avaliação dos ensaios de microtração, push-out e pull-out. Resistência de união entre pino de fibra e dentina radicular, análise por elementos finitos e microscopia confocal. 2007. 127 f. Dissertação (Mestrado em Materiais Dentários) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
22. DE MORAES A.P.; CENCI M.S.; DE MORAES R.R.; PEREIRA-CENCI T. Current concepts on the use and adhesive bonding of glass-fiber posts in dentistry: a review. **Appl Adhes Sci**. Heidelberg, v.1, n.4, p.1-12, Dec. 2013.
23. BURKE, F.J.; CRISP, R.J.; RICHTER, B. A practice-based evaluation of the handling of a new self-adhesive universal resin luting material. **Int Dent J**. 2006 Jun;56(3):142-6
24. RADOVIC, I.; MAZZITELLI, C.; CHIEFFI N.; FERRARI, M. Evaluation of the adhesion of fiber posts cemented using different adhesive approaches. **Eur J Oral Sci** 2008; 116;557-563.
25. BURGESS, J.O.; GHUMAN, T.; CAKIR, D. Self-adhesive resin cements. **J Esthet Restor Dent**. 2010;22(6):412-419.

26. FERRACANE, J.L.; STANSBURY, J.W.; BURKE, F.J.T. Self-adhesive resin cements-chemistry, properties and clinical considerations. **J Oral Rehabil.** (2011);38(4):295-314.
27. VAN MEERBEEK, B.; YOSHIHARA, K.; UOSHIDA, Y.; MINE, A.; DE MUNK, J.; VAN LANDUYT, K.L. State of the art of self-etch adhesives. **Dent Mater.** 2011;27(1):17-28.
28. KUL, E.; YETER, K.Y.; ALADAG, L.I.; AYRANCI, L.B. Effect of different post space irrigation procedures on the bond strength of a fiber post attached with a self-adhesive resin cement. **J Prosthet Dent.** 2015(5):601-5
29. GALHANO, G.A.; MELO, R.M.; PAVANELLI, C.A.; BALDISSARA, P.; SCOTTI, R.; VALANDRO, L.F.; BOTTINO, M.A. Adhesive cementation of zirconia posts to root dentin: evaluation of mechanical cycling effect. **Braz Oral Res.** 2008;22(3):264-269.
30. VALANDRO, L. F.; BALDISSARA, P.; GALHANO, G.A.; MELO, R.M.; MALLMANN, A.; SCOTTI, R. et al. Effect of mechanical cycling on the push-out bond strength of fiber posts adhesively bonded to human root dentin. **Open Dent.** 2007;32(6):579-588.
31. SARKIS-ONOFRE, R.; SKUPIEN, J.A; CENCI, M.S.; MORAES, R.R.; PEREIRA-CENCI, T. The role of resin cement on bond strength of glass-fiber posts luted into root canals: a systematic review and meta-analysis of in vitro studies. **Oper Dent.** 2014 jan-Feb;39(1):E31-44.
32. DA ROSA, R.A.; BERGOLI, C.D.; KAIZER, O.B.; VALANDRO, L.F. Influence of cement thickness and mechanical cycling on the push-out bond strength between posts and root dentin. **Gen Dent.** 2011 Jul-Aug;59(4):e156-61.
33. DIBAJI, F.; MAHAMMADI, E.; FARIDC, F.; MOHAMMADIANA, F.; SARRAF, P.; KHARRAZIFARD, M.J. The Effect of BC Sealer, AH-Plus and Dorifill on Push-out Bond Strength of Fiber Post. **Iran Endod J** 2017;12(4): 443-448
34. VILAS-BOAS, D.A.; SOARES, R.G.; ARDENGHI, D.M.; BAUER, J.; DE SOUZA, P.O.; CANDEIRO, G.T.M.; MAIA-FILHO, E.M.; CARVALHO, C.N. Effect of different

endodontic sealers and time of cementation on push-out bond strength of fiber posts. **Clin Oral Invest.** 2018; 22:1403–1409

35. BENGOA, F.P.; ARZE, M.C.M.; NOGUERA, C.N.; MOREIRA, L.F.N.; KATO, A.S.; BUENO, C.E.D.S. Effect of ultrasonic cleaning on the bond strength of fiber posts in oval canals filled with a premixed bioceramic root canal sealer. **Restor Dent Endod.** 2020;20;45(2):e19.

36. CECCHIN, D.; FARINA, A.; SOUZA, M.; CARLINI-JÚNIOR, B.; FERRAZ, C. Effect of root canal sealers on bond strength of fibreglass posts cemented with self-adhesive resin cements. **Int Endod J.** 2011;44(4):314-20.

37. HAN, L.; OKIJI, T. Bioactivity evaluation of three calcium silicate-based endodontic materials. **Int Endod J.** 2013; 46:808–814

38. OLTRA, E.; COX, T.C.; LA COURSE, M.R.; JOHNSON, J.D.; PARANIPE, A. Retreatability of two endodontic sealers, EndoSequence BC Sealer and AH Plus: a micro-computed tomographic comparison. **Restor Dent Endod** 2017;42:19-26.

39. CHEN, X.; LIU, H.; HE, Y.; LUO, T.; ZOU, L. Effects of endodontic sealers and irrigation systems on smear layer removal after post space preparation. **J Endod** 2018;44:1293-1297

40. BARRETO, M.S.; DA ROSA, R.A.; SEBALLOS, V.G.; MACHADO, E.; VALANDRO, L.F.; KAIZER, O.B.; SÓ, M.; BIER, C. A multicenter randomized double-blind controlled clinical trial of fiber post cementation strategies. **Oper Dent.** 2016 Nov/Dec;41(6):e159-e167.

41. SCHWARTZER, E.; COLLARES, F.M.; OGLIARI, F.A. et al. Influence of zinc oxide-eugenol temporary cement on bond strength of an all-in-one adhesive system to bovine dentin. **Braz J Oral Sci;** 2007; 6:6

42. RIBEIRO, J.C.; COELHO, P.G.; JANAL, M.N. et al. The influence of temporary cements on dental adhesive systems for luting cementation. **J Dent**. 2011; 39:255–262
43. PEREIRA, J.R.; DA ROSA, R.A.; SÓ, M.V.R.; AFONSO, D.; KUGA, M.C.; HONÓRIO, H.M.; VALLE, A.L.; VISOTTI, H.A. Push-out bond strength of fiber posts to root dentin using glass ionomer and resin modified glass ionomer cements. **J Appl Oral Sci** 2014; 22:390-396.
44. SEBALLOS, V.G.; BARRETO, M.S.; DA ROSA, R.A.; MACHADO, E.; VALANDRO, L.F.; KAIZER, O.B. Effect of Intracanal Irrigants on Bond Strength of Fiber Posts Cemented With a Self-adhesive Resin Cement. **Braz Dent J**. 2018 Sep-Oct;29(5):446-451.
45. BITTER, K.; PARIS, S.; PFUERTNER, C.; NEUMANN, K.; KIELBASSA, AM. Morphological and bond strength evaluation of different resin cements to root dentin. **Eur J Oral Sci** 2009 117;326–333.
46. DA ROSA, R.A.; BERGOLI, C.D.; KAIZER, O.B.; VALANDRO, L.F. Influence of cement thickness and mechanical cycling on the push-out bond strength between posts and root dentin. **Gen Dent**. 2011 Jul-Aug;59(4):e156-61.
47. AGGARWAL, V.; SINGLA, M.; MIGLIANI, S.; KOHLI, S. Comparative evaluation of push-out bond strength of ProRoot MTA, Biodentine, and MTA Plus in furcation perforation repair. **J Conserv Dent**. 2013 16:462–465

9 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 de diferentes cimentos endodônticos na adesão de pinos de fibra de vidro”. Esta pesquisa tem a objetivo de investigar o efeito de diferentes materiais utilizados para preencher o canal do dente quando é preciso usar um pino para segurar a restauração que vai ser feita. Com esse trabalho espera-se auxiliar os cirurgiões-dentistas a escolher a melhor técnica e a melhor combinação de materiais quando for preciso fazer tratamento de canal e colocar uma restauração no dente que deve ser tratado.

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 usados 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.

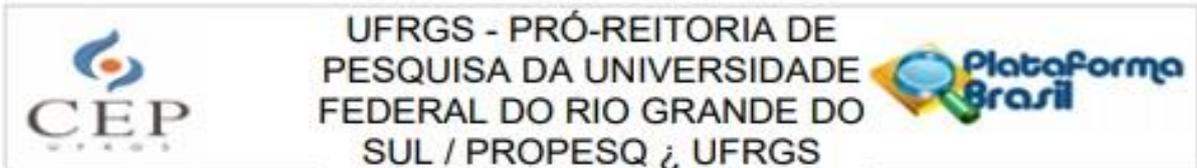
_____, ____ de _____ de 202__.

Assinatura do doador ou responsável

Assinatura e número CRO do CD responsável pelo atendimento

Assinatura e número CRO do CD responsável pela pesquisa

10 ANEXO - PARECER CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Influência de Diferentes Cimentos Endodônticos na Adesão de Pinos de Fibra de Vidro

Pesquisador: Ricardo Abreu da Rosa

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 26897519.3.0000.5347

Instituição Proponente: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.999.155

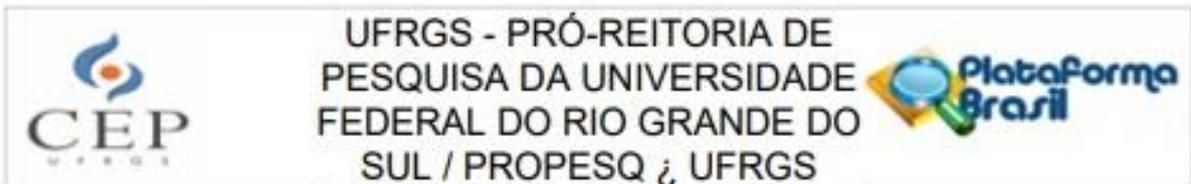
Apresentação do Projeto:

Trata-se de proposta coordenada pelo prof. Ricardo Rosa cujo objetivo é avaliar a influência de diferentes cimentos endodônticos na adesão de pinos de fibra de vidro ao canal radicular. Será realizado um estudo in vitro com 60 dentes humanos monoradiculares extraídos por motivos independentes à presente proposta. Esses dentes serão endodonticamente tratados seguindo protocolo clínico sendo divididos em 6 grupos (com 10 dentes cada) de acordo com o tipo de material (cimento) a ser utilizado na obturação (3 níveis – cimentos biocerâmicos ou resinosos à base de silicato de cálcio) e em relação aos materiais utilizados para cimentação dos pinos de fibra de vidro (2 níveis – cimento resinoso autoadesivo ou convencional). Os cimentos a serem utilizados são produtos comerciais que apresentam diferentes composições químicas. Uma semana após a conclusão dos procedimentos (estando os dentes em estufa à 37°C), as raízes dos dentes serão seccionadas transversalmente dando origem à 3 fatias correspondentes aos terços cervical, médio e apical que serão submetidos à teste mecânico para avaliar resistência de adesão e padrão de falha por microscopia eletrônica de varredura. Planejamento de análise de dados adequadamente apresentado.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a influência de diferentes cimentos endodônticos na adesão de pinos de fibra de vidro ao canal radicular

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 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: 3.999.155

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme descrito pelos pesquisadores:

"O risco desta pesquisa é a perda de sigilo e confidencialidade dos seus dados pessoais... qualquer publicação dos resultados dessa pesquisa ocorrerá de forma anônima..." "Os dentes cedidos serão codificados, impossibilitando a identificação do participante, além de que futuras publicações também ocorrerão de forma anônima, impossibilitando a identificação dos participantes"

"Essa pesquisa não lhe trará benefícios diretos. O benefício desta pesquisa ao(a) senhor(a) se dará de forma indireta, pois esta pesquisa irá gerar maiores conhecimentos acerca do desempenho e influência de diferentes cimentos endodônticos na adesão de pinos de fibra de vidro"... "O risco da extração dentária dos dentes cedidos 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"

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

- 1) Novo TCUD assinado por todos os pesquisadores foi apresentado (PENDÊNCIA ATENDIDA)
- 2) Os pesquisadores esclareceram que haverá convite verbal aos participantes imediatamente após a realização de extrações dentárias (por motivos alheios à presente pesquisa) (PENDÊNCIA ATENDIDA).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados TCLE, TCUD e Termo de Cessão de Dentes

Recomendações:

pela aprovação

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

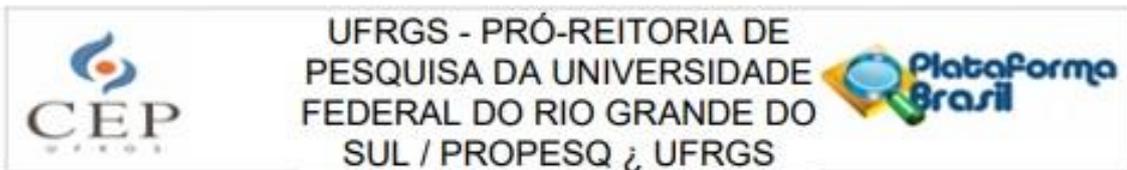
pela aprovação

Considerações Finais a critério do CEP:

APROVADO.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 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: 3.999.155

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1404186.pdf	21/04/2020 22:07:59		Aceito
Outros	Documento.docx	21/04/2020 22:06:24	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	Cartaresposta.docx	21/04/2020 22:05:18	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Parecer Anterior	Parecer.pdf	21/04/2020 22:04:03	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TCUDcomAssinaturas.pdf	21/04/2020 21:57:10	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetocomPart.docx	21/04/2020 21:55:45	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	26/03/2020 09:54:36	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_II.pdf	11/12/2019 09:38:48	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Orçamento	Orcamento.docx	28/07/2019 23:36:34	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	28/07/2019 23:33:11	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Anuencia_CME.docx	28/07/2019 23:31:45	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Anuencia_LAMAD.docx	28/07/2019 23:31:26	Ricardo Abreu da Rosa	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 29 de Abril de 2020

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

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 311 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