

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

RAFAEL NESELLO

INFLUÊNCIA DE MÉTODOS DE APLICAÇÃO DE SISTEMAS ADESIVOS
AUTOCONDICIONANTES QUANDO UTILIZADOS EM PROTOCOLOS DE
CIMENTAÇÃO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO

Porto Alegre

2023

RAFAEL NESELLO

INFLUÊNCIA DE MÉTODOS DE APLICAÇÃO DE SISTEMAS ADESIVOS
AUTOCONDICIONANTES QUANDO UTILIZADOS EM PROTOCOLOS DE
CIMENTAÇÃO 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 Mestre em Clínica Odontológica – Ênfase em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Abreu da Rosa

Porto Alegre

2023

RAFAEL NESELLO

INFLUÊNCIA DE MÉTODOS DE APLICAÇÃO DE SISTEMAS ADESIVOS
AUTOCONDICIONANTES QUANDO UTILIZADOS EM PROTOCOLOS DE
CIMENTAÇÃO 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 Mestre em Clínica Odontológica – Ênfase em Endodontia

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Abreu da Rosa

Porto Alegre, 30 de março de 2023.

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

Prof. Dr. Eliseu Aldrighi Munhoz
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Leonardo Miotti
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

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

Prof. Dr. Marcus Vinicius Reis Só (Suplente)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

A minha família, minha eterna gratidão por acreditarem em mim. Por compreenderem minhas ausências de casa, e sempre me incentivarem na busca pela minha melhor versão, pessoal e profissionalmente.

Aos meus amigos, de forma geral, por acreditarem sempre no meu potencial e me incentivarem sempre, em todas minhas decisões. Em especial aos meus companheiros do LEO Clube Flores da Cunha e do Distrito LEO L D-7, entidade que presido durante o mesmo período do mestrado, pelo incentivo e apoio de sempre.

Aos meus amigos e colegas de mestrado, de forma especial ao Charles Dall Agnol Junior, Leonardo Thomasi Jahnke e Wesley Misael Krabbe, por todo apoio durante esses anos de mestrado, e me mostrarem o real significado das palavras amizade e parceria.

Aos todos os 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 pela evolução.

“O propósito é o que nos motiva a fazer o melhor que podemos.”

Autor desconhecido

RESUMO

O objetivo deste estudo é comparar a resistência de união de pinos de fibra de vidro, após diferentes protocolos de aplicação de dois sistemas adesivos autocondicionantes. Sessenta incisivos centrais bovinos foram selecionados. Os condutos foram preparados com sistema manual, até instrumento #80 e obturados com cimento endodôntico de base de resina epóxi (AH Plus), pela técnica de condensação lateral. As raízes foram distribuídas aleatoriamente em 06 grupos (n=10) respeitando as estratégias definidas para a aplicação do sistema adesivo prévio à cimentação dos pinos de fibra de vidro: Single Bond Universal + microaplicador, Clearfil SE + microaplicador; Single Bond Universal + escovas, Clearfil SE + escovas; Single Bond Universal + escova ultrassônica e Clearfil SE + escova ultrassônica. Após, os pinos de fibra de vidro foram cimentados com cimento resinoso (RelyX ARC). 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×. Na região cervical e média do pino, os valores de resistência de união foram similares independente do protocolo de aplicação ($P > 0,05$). Os piores valores foram encontrados no terço apical, independente do protocolo utilizado. Falhas adesivas entre cimento e o pino e entre cimento e a dentina foram predominantes (65,5%). A ativação do sistema adesivo com escovas ou ultrassom melhorou a resistência de união de pinos de fibra à dentina radicular.

Palavras-chave: Pinos de fibra de vidro, sistemas adesivos, ativação ultrassônica.

ABSTRACT

The aim of this study is to compare the bond strength of fiberglass posts after different application protocols of two self-etching adhesive systems. Sixty bovine central incisors were selected. The root canals were prepared with a manual system, up to instrument #80 and filled with epoxy resin-based endodontic cement (AH Plus), using the lateral condensation technique. The roots were randomly distributed in 06 groups (n=10) respecting the strategies defined for the application of the adhesive system prior to the cementation of the fiberglass posts: Single Bond Universal + microapplicator, Clearfil SE + microapplicator; Single Bond Universal + brushes, Clearfil SE + brushes; Single Bond Universal + ultrasonic brush and Clearfil SE + ultrasonic brush. Afterwards, the fiberglass posts were cemented with resin cement (RelyX ARC). The roots were transversally sectioned, and 3 slices were obtained per root, each one corresponding to a portion of the post (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 10x. In the cervical and middle regions of the post, bond strength values were similar regardless of the application protocol ($P > 0.05$). The worst values were found in the apical third, regardless of the protocol used. Adhesive failures between cement and post and between cement and dentin were predominant (65.5%). Activation of the adhesive system with brushes or ultrasound improved the bond strength of fiber posts to root dentin.

Keywords: Fiberglass posts, adhesive systems, ultrasonic activation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Cálculo amostral para a determinação do número de amostras que foram utilizadas por grupo experimental	20
Figura 2 - Padrões de falha após teste de resistência de união utilizando estereomicroscopia	30
Figura 3 – Imagens obtidas através de análise com Microscopia Confocal a Laser no grupo com sistema adesivo Clearfil SE	31
Figura 4 – Imagens obtidas através de análise com Microscopia Confocal a Laser no grupo com sistema adesivo Single Bond Universal	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Delineamento dos grupos experimentais do estudo de acordo com os protocolos utilizados	23
Tabela 2 - Valores de resistência de união de acordo com o sistema adesivo e seu protocolo de ativação	28
Tabela 3 – Distribuição dos Padrões de falhas que ocorreram após o teste de resistência de união.....	29
Quadro 1: Fórmulas utilizadas no estudo para obter valores do teste de resistência de união (Push-out)	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 HIPÓTESE NULA	14
4. ARTIGO.....	15
IMPLICAÇÕES CLÍNICAS	17
INTRODUÇÃO.....	17
MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
<i>Considerações éticas</i>	19
<i>Delineamento do estudo</i>	19
<i>Obtenção da amostra</i>	19
Figura 1	20
<i>Preparo das amostras</i>	21
<i>Grupos experimentais</i>	22
Tabela 1	23
<i>Teste de resistência de união</i>	24
Quadro 1:.....	25
<i>Análise estatística</i>	25
6 RESULTADOS	26
Tabela 2	28
Tabela 3:	29
Figura 2:	30
Figura 3:	31
Figura 4:	32

DISCUSSÃO	33
CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	44
9 ANEXO 1 – PARECER DA COMISSÃO DE PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.....	50
10 ANEXO 2 – DECLARAÇÃO FRIGORÍFICO.....	51
11 ANEXO 3 - AUTORIZAÇÃO CENTRO MICROSCOPIA.....	52
12 ANEXO 4 - AUTORIZAÇÃO LABORATÓRIO ENDODONTIA	53
13 ANEXO 5 – AUTORIZAÇÃO LABORATÓRIO MATERIAIS DENTÁRIOS	54

1 INTRODUÇÃO

O aumento da quantidade de materiais estéticos indiretos tem direcionado a um maior uso de agentes cimentantes resinosos. De maneira geral estes materiais são classificados em duas categorias: os convencionais, que necessitam do uso de sistema adesivo; e os autoadesivos ou auto condicionantes, que não dependem de um pré-tratamento do substrato dentário (MANSO et al. 2011).

Os cimentos resinosos surgiram no mercado com o intuito de solucionar as falhas dos seus antecessores, incluindo assim um melhor desempenho em relação a capacidade de retenção (ZIDAN; FERGUNSON, 2003), propriedades físicas e mecânicas superiores (ATTAR; TAM; MCCOMB, 2003), além de suprir deficiências de solubilidade e serem mais estéticos (MEYER; CATTANI-LORENTE; DUPUIS, 1998).

Os cimentos resinosos convencionais necessitam de sistema adesivo para efetivar a interação entre o substrato dentário e o agente cimentante resinoso, assim como a interação com a interface da restauração. Os sistemas adesivos convencionais ou de três passos exigem um condicionamento com ácido fosfórico a 37% desmineralizando a dentina peritubular e intertubular, expondo a base da matriz de fibrilas colágenas (PASHLEY et al., 2011), aplicação de primer, contendo os monômeros hidrofílicos (SUH et al., 2003); e aplicação do adesivo, unindo-se à dentina infiltrada e, posteriormente, interagindo com o cimento resinoso (PASHLEY et al., 2011).

O sistema adesivo de dois passos requer um condicionamento prévio com ácido e possui um único frasco contendo primer e adesivo, 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 (GARCIA; REIS; ARANA-CORREA, 2010; PASHLEY et al., 2011).

O RelyX ARC (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) é considerado o padrão ouro dos cimentos resinosos convencionais. Entretanto, por ser cimento resinoso convencional, necessita de um preparo prévio do substrato dental. Nesse sentido, sistemas adesivos de dois passos (Adapter Single Bond II – 3M ESPE, St.Paul, USA) ou três passos (Scotch Bond Multiuso – 3M ESPE – St.Paul, USA) que necessitam de condicionamento ácido do substrato podem ser utilizados. Além destes, sistemas adesivos autocondicionantes (Clearfil SE; Kuraray Medical Inc; Kurashiki, Japan e

Single Bond Universal (3M ESPE – St.Paul, USA), de um ou dois passos, respectivamente, 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 a 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 (ANCHIETA et al., 2011).

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

A ativação ultrassônica é utilizada em diferentes procedimentos endodônticos, incluindo abertura coronária ou até mesmo cirurgias parendodônticas (BOTTINO et al., 2007). Pode ainda promover a ativação das soluções irrigadoras, fazendo com que estas penetrem em áreas de complexidade anatômica e nos túbulos dentinários, resultando em maior capacidade de limpeza (WISEMAN et al., 2011). 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, istmos 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 dos sistemas adesivos no sentido de melhorar a adesão de pinos de fibra cimentados no interior dos canais radiculares (ZARPELLON et al. 2016). Porém, sua ativação ultrassônica ainda não foi investigada.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Comparar a resistência de união entre pinos de fibra de vidro e dentina radicular com a utilização de diferentes métodos de ativação do sistema adesivo no canal protético.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Comparar os valores de resistência de união de pinos de fibra à dentina radicular após três estratégias de aplicação do sistema adesivo (micro aplicador, escova para limpeza do conduto e ativação ultrassônica).
- b) Comparar os valores de resistência de união de dois sistemas adesivos (Single Bond Universal e Clearfil SE).
- c) Avaliar os valores de resistência de união nas diferentes regiões do pino de fibra (cervical, médio e apical).
- d) Descrever os padrões de falha apresentados por cada grupo após o teste de resistência de união.

3 HIPÓTESE NULA

- a) Não haverá diferença entre os valores de resistência de união independentemente do método de ativação do sistema adesivo.
- b) Não haverá diferença entre os valores de resistência de união entre os dois sistemas adesivos testados.
- c) Não haverá diferença entre os valores de resistência de união do pino de fibra de vidro à dentina radicular nas diferentes regiões do conduto radicular (cervical, apical e média) dentro de um mesmo grupo experimental;

4. ARTIGO

(Este artigo foi redigido nas normas do periódico The Journal of Prosthetic Dentistry – JPD - Qualis A2)

Influência de métodos de aplicação de sistemas adesivos autocondicionantes quando utilizados em protocolos de cimentação de pinos de fibra de vidro

Rafael Nesello, DDS¹, Ricardo Abreu da Rosa, DDS, MSc, PhD²

¹ Mestrando, Departamento de Odontologia Conservadora, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

² Professor Adjunto, Departamento de Odontologia Conservadora, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Contato: Rafael Nesello – Rua Frei Eugenio, 715 – Centro – Flores da Cunha, RS, Brasil. E-mail rafa.nesello@hotmail.com, telefone (54) 99148-0866.

RESUMO

O objetivo deste estudo é comparar a resistência de união de pinos de fibra de vidro, após diferentes protocolos de aplicação de dois sistemas adesivos autocondicionantes. Sessenta incisivos centrais bovinos foram selecionados. Os condutos foram preparados com sistema manual, até instrumento #80 e obturados com cimento endodôntico de base de resina epóxi (AH Plus), pela técnica de condensação lateral. As raízes foram distribuídas aleatoriamente em 06 grupos (n=10) respeitando as estratégias definidas para a aplicação do sistema adesivo prévio à cimentação dos pinos de fibra de vidro: Single Bond Universal + microaplicador, Clearfil SE + microaplicador; Single Bond Universal + escovas, Clearfil SE + escovas; Single Bond Universal + escova ultrassônica e Clearfil SE + escova ultrassônica. Após, os pinos de fibra de vidro foram cimentados com cimento resinoso (RelyX ARC). 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 10x. Na região cervical e média do pino, os valores de resistência de união foram similares independente do protocolo de aplicação ($P > 0,05$). Os piores valores foram encontrados no terço apical, independente do protocolo utilizado. Falhas adesivas entre cimento e o pino e entre cimento e a dentina foram predominantes (65,5%). A ativação do sistema adesivo com escovas ou ultrassom melhorou a resistência de união de pinos de fibra à dentina radicular.

Palavras-chave: Pinos de fibra de vidro, sistemas adesivos, ativação ultrassônica.

IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

Deve-se considerar o uso de métodos de ativação do sistema adesivo prévios a cimentação de pinos, pois promove o aumento da resistência de união de pinos de fibra de vidro na dentina radicular.

INTRODUÇÃO

A restauração de dentes tratados endodonticamente e que apresentam destruição coronária expressiva é um procedimento complexo e amplamente estudado. Dentre as técnicas possíveis, está a restauração com pinos de fibra de vidro, que possuem propriedades mecânicas semelhantes à dentina e capacidade para dissipar a concentração de forças e distribuí-las melhor ao longo do dente, reduzindo as chances de fraturas a longo prazo.¹

Os pinos de fibra de vidro são associados ao uso de agentes cimentantes resinosos. De maneira geral estes materiais são classificados em duas categorias: os convencionais, que necessitam do uso de sistema adesivo; e os autoadesivos ou autocondicionantes, que não necessitam de um pré-tratamento do substrato dentário.²

Os cimentos resinosos surgiram no mercado com o intuito de solucionar as falhas dos seus antecessores, incluindo assim um melhor desempenho em relação à capacidade de retenção³, propriedades físicas e mecânicas superiores⁴, além de suprir deficiências de solubilidade, serem mais estéticos e podendo impossibilitar a infiltração.⁵

Os cimentos resinosos convencionais necessitam de sistema adesivo para efetivar a interação entre o substrato dentário e o agente cimentante resinoso, assim como a interação com a interface da restauração. Os sistemas adesivos convencionais ou de três passos exigem um condicionamento com ácido fosfórico a 37%⁶, aplicação de primer, contendo os monômeros hidrofílicos ácidos⁷; e aplicação do adesivo, unindo-se à dentina infiltrada e, posteriormente, interagindo com o cimento resinoso.⁶

O sistema adesivo de dois passos requer um condicionamento prévio com ácido e possui um único frasco contendo primer e adesivo, porém, tem-se a formação de uma membrana semipermeável, permitindo a permeação de fluidos dentinários, que pode afetar negativamente a estabilidade interfacial da adesão com a dentina⁸⁻⁶

O cimento RelyX ARC (3M ESPE, St. Paul, MN, USA) é considerado o padrão ouro dos cimentos resinosos convencionais. Entretanto, por ser cimento resinoso convencional, necessita de um preparo prévio do substrato dental. Nesse sentido sistemas adesivos autocondicionantes (Clearfil SE; Kuraray Medical Inc; Kurashiki, Japan e Single Bond Universal (3M ESPE – St.Paul, USA), de dois ou três passos 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 a 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.⁹

A estabilidade da interface de união entre cimento resinoso e o pino foi observado em muitos estudos,¹⁰⁻¹¹⁻¹² no entanto, a eficácia dessa união ainda permanece questionável.

A ativação ultrassônica é utilizada em diferentes procedimentos endodônticos, incluindo a ativação das soluções irrigadoras, fazendo com que estas penetrem em áreas de complexidade anatômica e nos túbulos dentinários, resultando em maior capacidade de limpeza.¹³ 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.¹⁴⁻¹⁵ Alguns trabalhos têm investigado a ativação sônica e ultrassônica dos sistemas adesivos no sentido de melhorar a adesão de pinos de fibra cimentados no interior dos canais radiculares.¹⁶

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo comparar a resistência de união entre pinos de fibra de vidro e dentina radicular com a utilização de diferentes métodos de ativação do sistema adesivo no canal protético. As hipóteses nulas são de que não haverá diferença entre os valores de resistência entre os métodos de ativação utilizados, entre os dois sistemas adesivos testados e nas diferentes regiões do conduto radicular (cervical, apical e média) dentro de um mesmo grupo experimental.

MATERIAIS E MÉTODOS

Considerações éticas

O projeto foi aprovado pela Comissão de Pesquisa da Faculdade de Odontologia da UFRGS (COMPESQ), conforme Anexo 1.

Delineamento do estudo

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

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) (Figura1):

- 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.

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

Cancelar

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

Foram utilizados sessenta incisivos centrais bovinos que, após a extração, permaneceram armazenados em solução de timol 0,2% (Spengler Farmácia de Manipulação, Porto Alegre – RS, Brasil). O tecido periodontal aderido à superfície radicular foi removido com lâmina de bisturi nº 15 (Swann-Morton, Sheffield, Inglaterra).

Todas as raízes foram examinadas com o auxílio de uma lupa, e as que apresentaram fraturas, dilacerações, rizogênese incompleta ou reabsorções foram descartadas do estudo. Dentes com curvaturas radiculares maiores que 20°, diâmetro anatômico inicial maior que o compatível com uma lima K #50, reabsorções radiculares, fraturas ou trincas foram excluídos.

Preparo das amostras

Os remanescentes radiculares foram padronizados no comprimento de 15 mm, utilizando um disco diamantado dupla face (Komet, Santo André, SP, Brasil) sob abundante irrigação.

A exploração dos condutos foi realizada com lima #20 (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.

Os canais foram preparados através da técnica seriada até instrumento tipo K #80 (Dentsply/Tulsa Dental Specialities, Tulsa, OK, EUA) sob irrigação de 20 mL de hipoclorito de sódio (NaOCl) em concentração de 2,5%. Ao final do preparo, os condutos foram irrigados com 5ml de NaOCl 2,5% seguido de 5 mL de EDTA 17% (Fórmula e Ação, São Paulo, Brasil) durante 3 minutos e novamente uma irrigação com 5 mL de NaOCl a 2,5%. Uma irrigação final com 10 mL de soro fisiológico foi realizada para a remoção dos componentes químicos provenientes das soluções. Todos os procedimentos de irrigação foram realizados com seringas Ultradent (Ultradent Products Inc., EUA) e agulhas Endo-Eze Tip (Ultradent Products, EUA), inseridas 3mm aquém do forame apical.

Previamente à obturação, os canais foram secos com pontas de papel absorvente #80. A técnica obturadora utilizada foi a condensação lateral, com cone de guta-percha #80 (Tanari – Brasil) e cones acessórios B8 (Tanari – Brasil). O cimento AH Plus (Dentsply Sirona, EUA) 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.

Após isso, as raízes foram restauradas provisoriamente com material restaurador temporário Coltosol (Vigodent Ind. e Com.LTDA – Rio de Janeiro, Brasil), e 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.¹⁷

Após este período, os condutos foram parcialmente desobturados em 10 mm, com brocas de Largo (Dentsply-Maillefer, Ballaigues - Suíça) de diâmetro o mais próximo possível do diâmetro apical do pino, mantendo no 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 2 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).¹⁸

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 (Prosil; Angelus, Londrina, Paraná, Brasil) deixando por 1 minuto.

Grupos experimentais

As raízes foram aleatoriamente distribuídas (<http://www.random.org/integers/>) em seis grupos (n=10). A Tabela 1 apresenta os grupos experimentais e descreve os protocolos de aplicação dos sistemas adesivos previamente a cimentação dos pinos de fibra de vidro. A cada um dos sistemas adesivos aplicados na superfície radicular, foi incorporado 0,1% de Rodamina B, para permitir a posterior visualização em microscopia eletrônica confocal a laser.

Tabela 1 - Delineamento dos grupos experimentais do estudo de acordo com estratégia utilizado para a aplicação do sistema adesivo.

Grupos	Protocolo utilizado
Single Bond Universal/microaplicador	Aplicação ativa do sistema adesivo na superfície radicular com microaplicador (Microbrush, KG Sorensen, SP, Brasil) por 20 segundos, seguido de leve jato de ar e fotopolimerizado com (VALO; Ultradent Products Inc. - Utah- EUA) por 20 segundos.
Clearfil SE/microaplicador	Aplicação ativa do primer do sistema adesivo por 20 segundos, seguido de um leve jato de ar. Em seguida, o adesivo foi aplicado da mesma forma e fotopolimerizado conforme já descrito.
Single Bond Universal/escova	Aplicação ativa do sistema adesivo com escova (MK Life, Porto Alegre – RS – Brasil) por 20 segundos acopladas a um motor endodôntico (X-Smart Plus, Dentsply Sirona) em uma velocidade de 800rpm, seguido de um leve jato de ar e fotopolimerizado.
Clearfil SE/escova	Aplicação ativa do primer do sistema adesivo com escova (MK Life) por 20 segundos acopladas a um motor endodôntico em uma velocidade de 800rpm, seguido de um leve jato de ar. Em seguida, o adesivo foi aplicado na superfície radicular da mesma forma e fotopolimerizado.
Single Bond Universal/ultrassom	Aplicação ativa do sistema adesivo com microaplicador por 20 segundos, seguido de um leve jato de ar e imediata ativação com inserto ultrassônico (Irrisonic, Helse Ultrasonic – SP, Brasil) por mais 20 segundos e fotopolimerizado.
Clearfil SE/ultrassom	Aplicação ativa do primer do sistema adesivo com microaplicador por 20 segundos, seguido de um leve jato de ar. Em seguida, o adesivo foi aplicado na superfície radicular com microaplicador por 20 segundos e imediatamente após, ativado com inserto ultrassônico (Irrisonic, Helse Ultrasonic) por mais 20 segundos e fotopolimerizado.

O cimento RelyX ARC (3M ESPE – St.Paul, USA) foi manipulado de acordo com as recomendações do fabricante e levado ao conduto com espiral lentulo 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.

Todos os procedimentos experimentais foram realizados por um único operador.

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) aplicou uma carga no sentido ápico-cervical sobre o pino de fibra. 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 usando um microscópio óptico (Olympus, BX60M, Japan) com ampliação de 10 x por 2 pesquisadores (R.N, C.D.J). Quando não houve consenso entre eles, um terceiro pesquisador (R.A.R.) realizava a análise do espécime. Sendo assim, os padrões de falha foram classificados como: predominantemente adesivo cimento/dentina - se o cimento deslocou da dentina; predominantemente adesivo 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; e coesiva do pino – se a falha ocorreu no pino.¹⁹

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.²⁰, 2008; VALANDRO et al., 2007²¹

Adaptação interfacial à dentina radicular e penetração intratubular

As fatias obtidas a partir dos dentes com adesivo e rodamina B foram polidas com tiras de lixa de granulação decrescente até 1200 e discos de feltro com pasta específica (Arotec, Cotia, SP, Brasil). Depois disto, as amostras foram lavadas com água destilada para remover resquícios do polimento.

As imagens descritivas mostrando a adaptação interfacial do cimento às paredes do canal radicular e a presença de bolhas ou espaços vazios foram obtidas através da microscopia confocal de varredura a laser (Olympus Corporation, Tokyo, Japão). Os comprimentos de onda para absorção e emissão para rodamina B foi de 540 nm e 494 nm. Além disso, imagens de estereomicroscopia foram realizadas em um aumento de 10 x.

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 entre os protocolos testados e entre os terços radiculares dentro de um mesmo protocolo experimental foram comparados através do teste ANOVA uma via e post hoc de Tukey. A diferença entre os sistemas adesivos dentro de cada terço e cada protocolo empregado foi analisada através do Teste T de Student. Para todos os testes estatísticos empregados, o nível de significância foi estabelecido em 5%.

6 RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta os valores de resistência de união de acordo com os protocolos utilizados para a aplicação e ativação dos sistemas adesivos no canal protético.

Na análise intergrupos, pode-se observar que, o protocolo de aplicação do sistema adesivo Clearfil SE utilizando escova apresentou maiores valores médios de resistência de união em comparação com a aplicação convencional (microaplicador) ($P < 0,05$). Contudo, a ativação ultrassônica gerou valores intermediários de resistência de união para o Clearfil SE ($P > 0,05$). Já a aplicação do sistema adesivo Single Bond Universal utilizando escova gerou maiores valores médios de resistência de união em comparação à técnica convencional (microaplicador) e ao ultrassom ($P < 0,05$).

Realizando a análise intragrupos, quando analisado o sistema adesivo Clearfil SE, a aplicação utilizando escova gerou os maiores valores de resistência de união em comparação a aplicação convencional (manual) na região apical do pino ($P < 0,05$). A ativação ultrassônica apresentou valores intermediários de resistência de união nesta mesma região ($P > 0,05$). Já na região cervical e média do pino, os valores de resistência de união foram similares, independentemente do protocolo de aplicação ($P > 0,05$). Para o sistema adesivo Single Bond Universal, a aplicação com escova gerou maiores valores de resistência de união em comparação com a aplicação convencional e ultrassônica, independentemente da região do pino analisada ($P < 0,05$).

Quando os terços do pino de fibra foram avaliados de maneira independente, observou-se maiores valores de resistência de união do Sistema Clearfil SE na porção cervical do pino em comparação com a região apical ($P < 0.05$) para todos os protocolos testados. Para o sistema adesivo Single Bond Universal, os valores de resistência de união foram similares, independentemente da porção do radicular analisada ($P > 0,05$).

Os valores de resistência de união dos dois sistemas adesivos testados foram similares ($P > 0,05$), tanto para as regiões do pino analisadas quanto para os valores médios, com exceção da região cervical nos grupos em que foi realizada ativação ultrassônica ($P < 0,05$) e na região média do pino quando os sistemas adesivos foram aplicados com a escova ($P < 0,05$).

A Tabela 3 apresenta os padrões de falhas que ocorreram após o teste de resistência de união. Houve predomínio de falhas do tipo adesiva (65,5%), sendo 49,4% predominantemente adesivas cimento/dentina e 16,1% predominantemente adesivas cimento/pino. Falhas coesivas da dentina, onde ocorre a fratura do espécime foram observadas em 28,9% das amostras especialmente nos grupos onde se utilizou o Single Bond Universal como sistema adesivo, associados as diferentes técnicas de ativação.

A Figura 2 ilustra os padrões de falha após teste de resistência de união utilizando microscopia óptica com aumento de 10x. Figuras 3 e 4, mostram as imagens obtidas através da microscopia confocal de varredura a laser para cada um dos grupos experimentais.

As figuras 3 e 4 demonstram a penetração do sistema adesivo, obtidas através de microscopia confocal a laser (MCL), para os grupos onde foram utilizados os sistemas adesivos Clearfil SE e Single Bond Universal, respectivamente.

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

	Manual	Ultrassom	Escova
Clearfil SE			
Apical	3.69 \pm 2.04 Bb	5.58 \pm 2.24 ABb	8.78 \pm 3.96 Ab
Médio	5.42 \pm 3.71 Aab	7.37 \pm 3.20 Aab	8.27 \pm 4.94 Ab
Cervical	10.16 \pm 7.75 Aa	9.57 \pm 2.22 Aa	12.17 \pm 4.05 Aa
Média	6.42 \pm 3.48 B	7.09 \pm 1.99 AB	9.95 \pm 3.55 A
Single Bond Universal			
Apical	4.72 \pm 3.26 Ba	4.58 \pm 4.29 Ba	9.68 \pm 5.05 Aa
Médio	5.60 \pm 2.96 Ba	7.10 \pm 3.53 Ba	12.57 \pm 5.28 Aa*
Cervical	7.56 \pm 2.43 Ba	6.36 \pm 2.46 Ba*	12.80 \pm 3.63 Aa
Média	6.32 \pm 1.73 B	5.91 \pm 2.61 B	11.63 \pm 3.99 A

Letras maiúsculas comparam os protocolos de aplicação dentro de cada região do pino após teste ANOVA um fator e post hoc de Tukey ($P < 0,05$). Letras minúsculas comparam as regiões do pino dentro de cada protocolo de aplicação do sistema adesivo após teste ANOVA um fator e post hoc de Tukey ($P < 0,05$). * indica diferença entre os sistemas adesivos combinando a técnica de aplicação e a porção do pino após o Teste T de Student ($P < 0,05$).

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

Protocolo	ACD	ACP	CD	CC	CP
SB Universal/microaplicador	20	2	7	-	1
Clearfil SE/microaplicador	20	7	2	-	1
SB Universal/escova	8	10	12	-	-
Clearfil SE/escova	13	5	9	-	3
SB Universal/ultrassom	14	2	12	-	2
Clearfil SE/ultrassom	14	3	10	-	3
Total	89	29	52	0	10
	(49,4%)	(16,1%)	(28,9%)	(0%)	(5,6%)

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

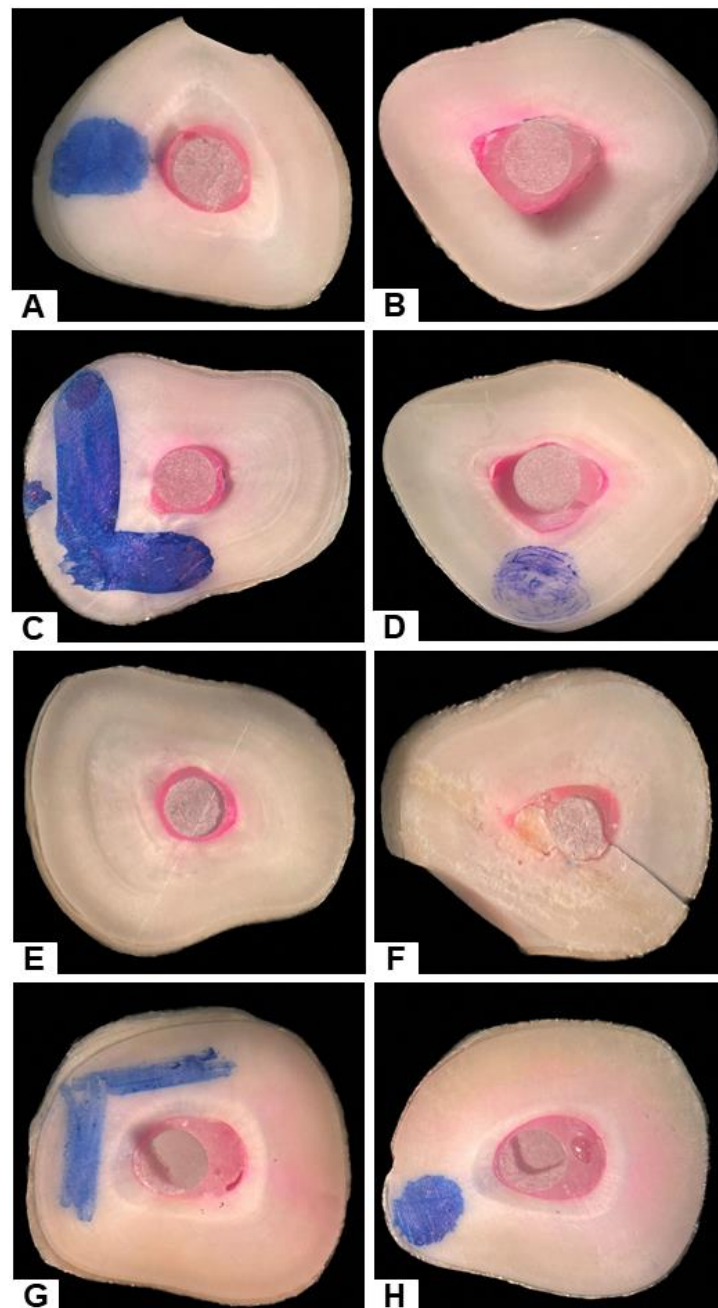


Figura 2: Imagens de estereomicroscopia com magnificação de 10x dos padrões de falha obtidos para cada um dos grupos experimentais após teste de resistência de união. (A-B-C) falha predominantemente adesivo cimento/dentina, (D-E) falha predominantemente adesivo cimento/pino, (F) falha coesiva da dentina, (G-H) falha coesiva do pino

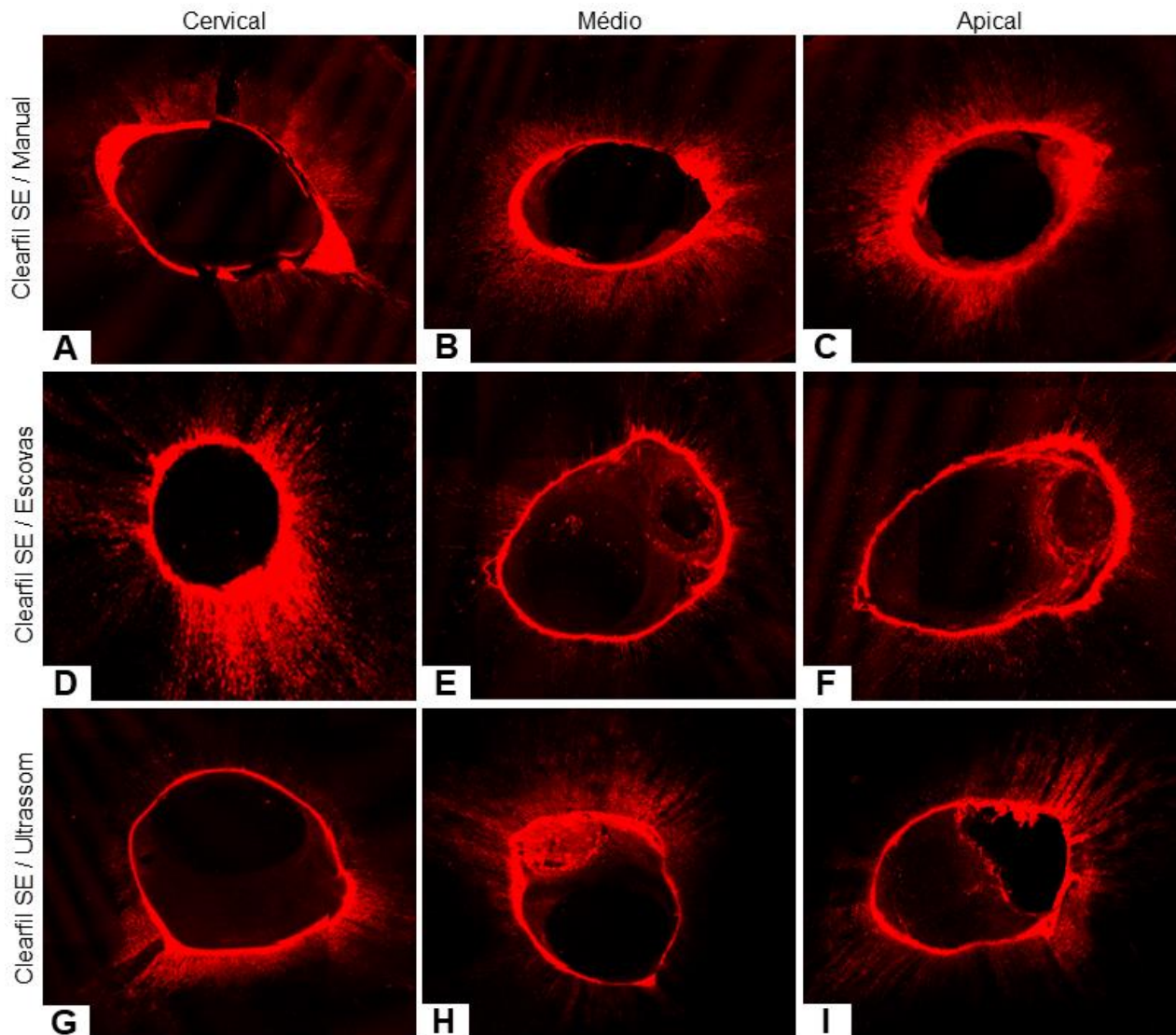


Figura 3: Imagens obtidas através de Microscopia Confocal a Laser mostrando a penetração intratubular do sistema Clearfil SE. (A) terço cervical grupo Clearfil SE/manual, (B) terço cervical grupo Clearfil SE/manual, (C) terço apical grupo Clearfil SE/manual, (D) terço cervical grupo Clearfil SE/escova, (E) terço médio grupo Clearfil SE/escova, (F) apical grupo Clearfil SE/escova, (G) terço cervical grupo Clearfil SE/ultrassom, (H) terço médio grupo Clearfil SE/ultrassom, (I) terço apical grupo Clearfil SE/ultrassom

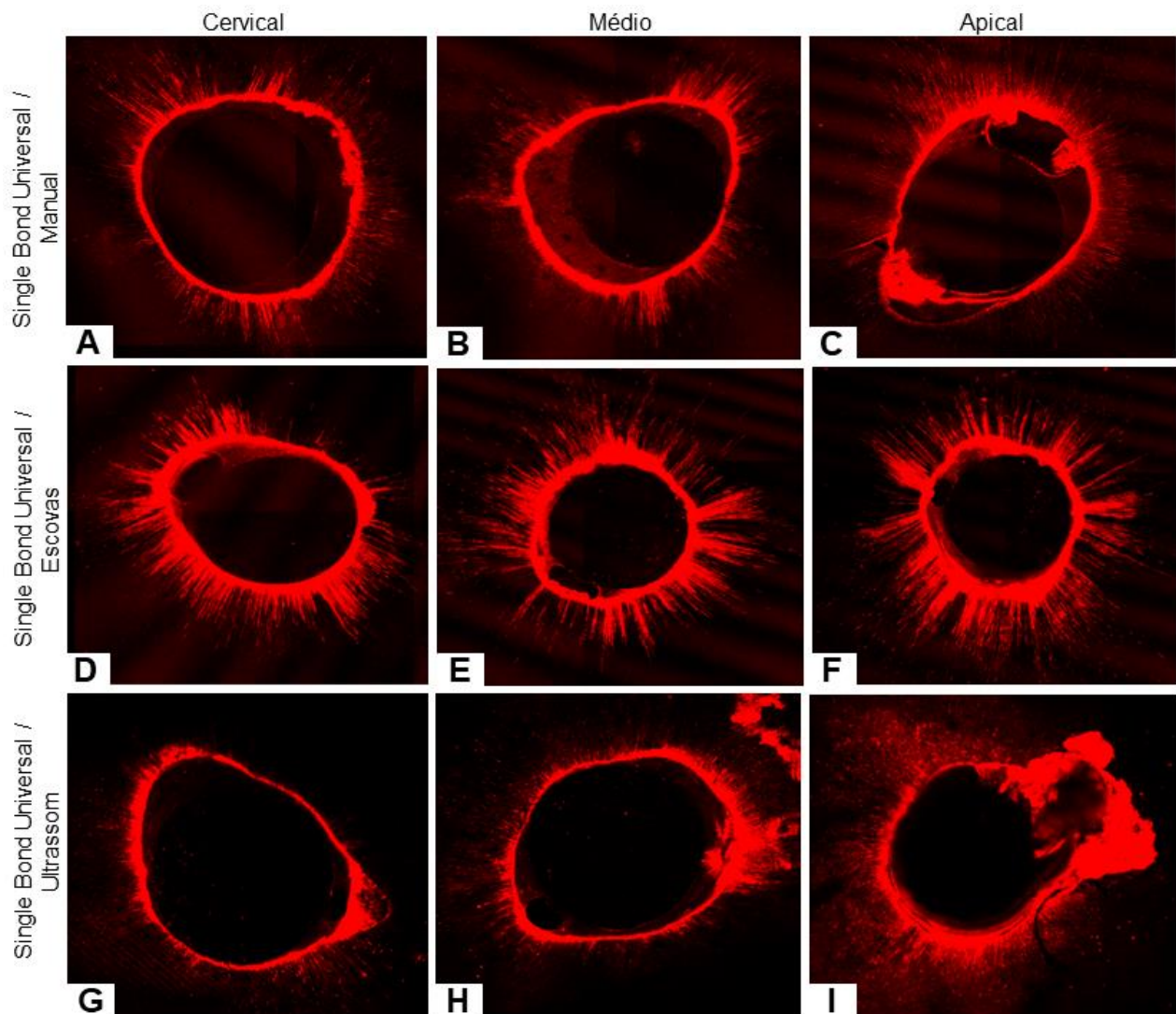


Figura 4: Imagens obtidas através de Microscopia Confocal a Laser mostrando a penetração intratubular do sistema. (A) terço cervical grupo Single Bond Universal + Manual, (B) terço cervical grupo Single Bond Universal + Manual, (C) terço apical grupo Single Bond Universal + Manual, (D) terço cervical grupo Single Bond Universal + Escova, (E) terço médio grupo Single Bond Universal + Escova, (F) apical grupo Single Bond Universal + Escova, (G) terço cervical grupo Single Bond Universal + Ultrassom, (H) terço médio grupo Single Bond Universal + Ultrassom, (I) terço apical grupo Single Bond Universal + Ultrassom

DISCUSSÃO

Esse estudo buscou investigar a influência de diferentes protocolos de ativação de sistemas adesivos na resistência de união de pinos de fibra à dentina radicular. As hipóteses nulas foram rejeitadas, uma vez que houve diferenças entre os sistemas adesivos e os protocolos utilizados.

Baixos valores de resistência de união foram obtidos nos terços apicais, independente dos protocolos de ativação e do sistema utilizado. Dentre os possíveis motivos, está a possibilidade de existir porosidades na camada híbrida²¹, a não adoção de protocolos para limpeza do canal protético¹⁸⁻²²⁻²³ e a dificuldade para completa polimerização do sistema adesivo na região apical. Outro motivo, ainda relacionado com a complexidade anatômica da região apical, é a existência de espaços vazios que podem promover impedir a adequada adaptação do adesivo. Este fenômeno é causado pelo aprisionamento de ar na região mais apical do canal protético, distanciando o pino do remanescente obturador gerando possíveis falhas na interface.²⁴

Em relação a limpeza do canal protético, estudos mostram a influência da redução dos remanescentes de material obturador das paredes do canal protético²⁵, uma vez que cimento obturador e guta-percha podem obstruir os túbulos dentinários, interferindo na permeabilidade e reatividade da dentina, afetando a interface adesiva e a resistência de união.²⁶⁻²⁷⁻²⁸⁻²⁹ 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%¹⁸, mesmo protocolo utilizado neste estudo. Já Barreto et al. (2016) observaram os melhores resultados quando soro fisiológico ou o NaOCl 2,5% foram agitados com ultrassom por 20 segundos.²² Segundo Verдум et.al (2022) o uso de hipoclorito de sódio 2,5% após o preparo do espaço para o pino e antes a aplicação de adesivos autocondicionantes modifica a estrutura dentinária, alterando o colágeno e glicosaminoglicanos intertubulares.²¹ No presente estudo, foi utilizado cimento resinoso convencional (RelyX ARC), que necessita da utilização de sistema adesivo prévio, devido ao sua ampla utilização por profissionais. Nesse sentido, dois sistemas adesivos autocondicionantes foram empregados: Clearfil SE (dois frascos) e Single Bond Universal (frasco único).

Nos grupos que foi utilizado o sistema adesivo Clearfil SE, os valores de resistência de união da porção cervical do pino, foram superiores àqueles observados na porção mais apical ($P < 0,05$), independente do protocolo de ativação utilizado. Já nos grupos testados com Single Bond Universal, os resultados foram similares, independente da técnica de ativação utilizada e da porção radicular analisada ($P > 0,05$). Entre os diversos fatores para justificar esses resultados, pode-se destacar a quantidade de etapas necessárias para a hibridização e cimentação, pois quanto maior o número de passos necessários, mais crítica e dependente das habilidades do operador será a técnica.³⁰

O adesivo Clearfil SE possui primer autocondicionante com monômeros ácidos. Esses monômeros possuem capacidade de incorporar a smear layer, tornando-a parte da camada híbrida.²¹ Segundo Verдум et.al (2022) a ativação ultrassônica de adesivos autocondicionantes como o Clearfil SE possibilita um aumento de sua penetração nos túbulos dentinários, aumentando os valores de resistência de união.

Em relação aos métodos de ativação testados, a utilização de escovas profiláticas para condutos usadas para aplicar o sistema adesivo Clearfil SE apresentou maiores valores médios de resistência de união, quando comparado a aplicação convencional ($P < 0,05$).

A associação das escovas profiláticas com o sistema adesivo Single Bond Universal apresentou maiores valores de resistência de união que os outros dois protocolos testados, independentemente da região do pino analisada. Isso pode estar relacionado com a boa performance das escovas em tocar em todas as paredes do canal de forma simultânea e uniforme. Todavia, um estudo de Froehlich et.al (2021) mostrou, através de análise com microscopia eletrônica de varredura (MEV), a formação de sulcos na parede dentinária, causados possivelmente, pelo intenso atrito da parte metálica destas escovas.³¹ Porém, os autores não investigaram a influência destes sulcos na retenção do pino intrarradicular.

Os resultados obtidos com a ativação através de ultrassom mostraram-se intermediários, quando comparado aos outros grupos. Contudo, em ambos os sistemas adesivos, a região cervical evidenciou o melhor desempenho. Estudos anteriores, mostram o aumento da força de união na dentina coronária, após a ativação com dispositivos sônico, especialmente na região cervical. Quando associada a cimentos universais, não houve aumento da força de adesão.¹⁶ Assim sendo, não há consenso entre qual o melhor protocolo adesivo associado a ativação

ultrassônica, porém sabe-se que a ativação ultrassônica aparece alterar a smear layer, melhorando penetração nos túbulos dentinários e a resistência de união em adesivo autocondicionantes.²¹

A efetividade da ativação sônica depende do sistema adesivo utilizado.¹⁶ Alguns estudos relataram melhor desempenho da técnica adesiva de múltiplos passos, quando comparada com a de passo único. Isso foi atribuído à menor interação do cimento autoadesivo com a smear layer.³²

Estudo de Kosan et al. (2021) mostrou que a ativação de sistemas adesivos universais e autocondicionantes na dentina do canal radicular, promove o aumento da força de união. Os testes de push-out revelaram forças de adesão médias mais altas para um sistema adesivo universal em comparação com os outros sistemas testados. Também demonstrou que a aplicação de várias camadas de adesivos universais resultou em maior resistência de união imediata à dentina.³³

Um aspecto negativo associado à resistência de união na dentina radicular é a limitada capacidade dos cimentos resinosos convencionais de dissipar tensões geradas durante a contração de polimerização.³⁴ 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.³⁴⁻³⁵

Neste estudo, assim como observado em estudos anteriores¹⁶⁻²¹⁻²⁵⁻³⁶⁻³⁷, houve um predomínio de falhas adesivas (65,5%) após o teste de push-out. Destas, 49,4% foram predominantemente adesivas cimento/dentina e 16,1% predominantemente adesivas cimentos/pinos. 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 natureza³⁴. Falhas coesivas da dentina, onde ocorre a fratura do espécime, foram observadas em 28,9% das amostras especialmente nos grupos onde foram associados os sistemas adesivos com as técnicas de ativação através de escovas ou ultrassom.

É importante ressaltar que a adesão entre as duas interfaces (cimento resinoso/dentina e cimento resinoso/pino de fibra de vidro) envolvidas na cimentação de pino de fibra de vidro, são cruciais para se alcançar o sucesso e longevidade do

tratamento. Portanto, a união entre o pino de fibra de vidro e a dentina, é tão importante quanto a união entre cimento resinoso e pino.²⁴⁻³⁸

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.³⁹ 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.⁴⁰ Porém, é relevante salientar, que este é um teste laboratorial, realizado em condições controladas e não deve servir de maneira isolada para indicar ou contraindicar decisões clínicas,²⁵ porém torna-se necessário a realização de mais estudos para endossar a eficácia dos protocolos testados.

Em relação as imagens obtidas através da microscopia confocal a laser (MCL), nos grupos que foi utilizado o sistema adesivo Single Bond Universal, houve uma maior penetração quando ativado com as escovas para condutos. Já para os grupos na qual foi ativado com dispositivo ultrassônico ou técnica convencional – manual, a penetração foi semelhante. Já para os grupos que utilizou-se o sistema adesivo Clearfil SE, a maior penetração foi observada no terço cervical, quando ativado com escova para condutos, e no terço apical quando da ativação com técnica convencional – manual. Nos demais grupos e terços, a penetração seguiu um padrão semelhante entre si. Esses resultados diferem dos obtidos por Verdum et.al (2022) que investigou técnicas que utilizavam condicionamento ácido e sistema adesivo de três passos (ScotchBond Multiuso) e autocondicionante (Clearfil SE), associados ou não a ativação ultrassônica e as imagens de microscopia confocal a laser demonstraram melhores penetrações do sistema adesivo autocondicionante quando ativado por ultrassom.²¹ Quando associado a ativação ultrassônica do sistema adesivo, observou-se um padrão mais uniforme da penetração do adesivo, principalmente nos terços médio e apical.

CONCLUSÃO

Diante das limitações deste estudo, pode-se concluir que a aplicação de sistemas adesivos autocondicionantes com a escova profilática para condutos gera maiores valores de resistência de união em comparação com o método de aplicação convencional utilizando microaplicadores. Os valores de resistência de união variam de acordo com a região do pino analisada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jurema ALB, Filgueiras AT, Santos KA, Bresciani E, Caneppele TMF. Effect of intradicular fiber post on the fracture resistance of endodontically treated and restored anterior teeth: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* 2021; 128: 13-24.
2. Manso AP, Silva NRFA, Bonfante EA, Pegoraro TA, Dias RA, Carvalho RM. Cements and Adhesives for All-Ceramic Restorations. *Dent Clin N Am* 2011; 55: 311-332.
3. Zidan O, Ferguson GC. The retention of complete crowns prepared with three different tapers and luted with four different cements. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 565-571
4. Attar N, Tam LE, McComb D. Mechanical and physical properties of contemporary dental luting agents. *J Prosthet Dent*, 2003; 89: 127-134
5. Meyer JM, Cattani-Lorente MA, Dupuis V. Compomers: between glass-ionomer cements and composites. *Biomaterials*, 1998; 19: 529-539
6. Pashley DH, Tay FR, Breschi L, Tjaderhane L, Carvalho RM, Carrilho M, et al. State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater* 2011; 27: 1-16
7. Suh BI, Feng L, Pashley DH, Tay FR. Factors contributing to the incompatibility between simplified-step adhesives and chemically cure or dual-cured composites. Part III. Effect of acidic resin monomers. *J Adhes Dent* 2003; 5:267- 282
8. Garcia EJ, Reis A, Arana-Correa BE, Sepúlveda-Navarro WF, Higashi C, Gomes JC, et al. Reducing the incompatibility between two-step adhesives and resin composite luting cements. *J Adhes Dent*, 2010; 12:373-379

9. Anchieta RB, Rocha EP, Almeida EOD, Junior ACF, Martini AP. Bonding all-ceramic restorations with two resins cement techniques: a clinical report of three-year follow-up. *Eur J Dent* 2011; 5:478-485
10. Kececi AD, Kaya U, Adanir N. Micro push out strengths of four fiber-reinforced composite post systems and 2 luting materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 8:115-121
11. Giachetti L, Grandini S, Calamai P, Fantini G, Russo DS. Translucent fiber post cementation using light and dual curing adhesive techniques and a self-adhesive material: Push-out teste. *J Dent*. 2009; 37:638-642
12. Dimitrouli M, Husamettin G, Geurtsen W, Luhrs AK. Push-out strength of fiber post depending on the type of root canal filling and resin cement. *Clin Oral Invest*.2011; 15:273-281
13. Wiseman A, Cox TC, Paranjpe A, Flake NM, Cohenca N, Johnson JD. Efficacy of sonic and ultrasonic activation for removal of calcium hydroxide from mesial canals of mandibular molars: a microtomographic study. *J Endod*.2011 37:235-238
14. Guimaraes BM, Amoroso-Silva PA, Alcalde MP, Marciano MA, Andrade FB, Duarte MA. Influence of ultrasonic of 4 root canal sealers on the filling quality. *J Endod* 2014; 40:964-968
15. Nilkhil V, Bansal P, Sawani S. Effect of technique of sealer agitation on percentage and depth of MTA Fillapex sealer penetration: a comparative in-vitro study. *J Conserv Dent*. 2015; 18: 119- 123
16. Zarpellon DC, Szesz AL, Loguercio AD, Arrais CA. Effect of Sonic Application of Universal Adhesive Systems on Bond Strength of Fiber Posts to Root Canal. *J Adhes Dent*.2016; 18:493-499

17. Rosa RA, 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.
18. Kul E, Yeter KY, Aladag LI, Ayaranci LB. Effect of different post space irrigation procedures on the bond strenght of a fiber post attached with a self-adhesive resin cement. *J Prosthet Dent*. 2015; (5):601-5
19. Druck CC, Bergoli CD, Pereira GKR, Valandro LF. Effect of two resin cements and two fiber post surface treatments on push-out bond strength between fiber post and root dentin. *J Contemp Dent Pract*. 2015;16(1):7-12
20. Galhano GA, Melo RM, Pavanelli CA, Baldissara P, Scotti R, Valandro LF, Bottino MA. Adhesive cementation of zirconia posts to root dentin: evaluation of mechanical cycling effect. *Braz Oral Res*. 2008;22(3):264-269.
21. Valandro LF, Baldissara P, Galhano GA, Melo RM, 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.
22. Verdum I, De-Bem IA, Duarte PHM, Machado LS, Pereira JR, Só MVR, Da Rosa RA. Effect of ultrasonic activation of the adhesive system on dentin tubule penetration and the pushout bond strength of fiber posts. *J Prosthet Dent* 2022,127(2):295-301.
23. Barreto MS, Da Rosa RA, Seballos VG, Machado E, Valandro LF, Kaizer OB, SÓ MVR, Bier C. A multicenter randomized double-blind controlled clinical trial of fiber post cementation strategies. *Oper Dent*. 2016;41(6):e159-e167.
24. Bengoa FP, Arze MCM, Nogueira CN, Moreira LFN, Kato AS, Bueno CEDS. 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.

25. Silva LM, Andrade AM, Machuca MFG, Silva PMB, Silva RVC, Veronezi MC. Influence of different adhesive systems on the pull-out bond strength of glass fiber posts. *J Appl Oral Sci.* 2008;16(3):232-5
26. Vilas-Boas DA, Soares RG, Ardenghi DM, Baurer J, Souza P.O, Candiero GTM, Maia-Filho EM, 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
27. Schwartz E, Collares FM, Ogliari FA. 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
28. Ribeiro JC, Coelho PG, Janal MN. et al. The influence of temporary cements on dental adhesive systems for luting cementation. *J Dent.* 2011; 39:255–262
29. Oltra E, Cox TC, La-Course MR, Johnson JD, 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.
30. Castro-Núñez GM, Santos JREV, Zaniboni JF, Escalante-Otárola WG, Porto TS, Kuga MC. Effect of mechanical cleaning protocols in the fiber post space on the adhesive interface between universal adhesive and root dentin. *Microsc Res Tech.* 2022; 85:2131-2139.
31. Nesello R, Silva IA, De-Bem IA, Bischoff K, Souza MA, Só MVR, Da Rosa RA. Effect of bioceramic root canal sealers on the bond strength of fiber post cemented with resin cements. *Brazilian Dental Journal* 2022; 33(2):91-98

32. Froehlich J, Weschenfelder VM, De Melo TAF. Análise da eficácia de diferentes protocolos clínicos para limpeza da parede dentinária intrarradicular previamente à cimentação de pinos. *Rsbo*. 2021; 18(2):226-34
33. Shafiei F, Mohammadparast P, Jowkar Z. Adhesion performance of a universal adhesive in the root canal: effect of etch-and-rise vs. Self-etch mode. *PLoS One* 2018; 13(4):1-14
34. Kosan E, Prates-Soares A, Blunck U, Neumann K, Bitter K. Root Canal pre-treatment and adhesive system affect bond strenght durability of fiber posts ex vivo. *Clin Oral Invest*. 2021; 25:6419-6434
35. Pereira JR, Da Rosa RA, Só MVR, Afonso D, Kuga MC, Honório HM, Valle AL, Visotti HA. 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.
36. Seballos VG, Barreto MS, Da Rosa RA, Machado E, Valandro LF, Kaizer OB. 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.
37. 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.
38. 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.
39. Prado M, Marques JN, Pereira GD, Silva EM, Simão RA. Evaluation of different surface treatments on fiber post cemented with a self-adhesive system. *Materials and Science Engineering* 2017; 77:257-262

40. Da Rosa RA, Bergoli CD, Kaizer OB, 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

41. 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

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reabilitação de dentes com fraturas coronárias extensas com o uso de pinos intracanáis se tornou um tratamento bastante realizado nos últimos anos e estudos já demonstraram excelente desempenho dos pinos de fibra de vidro. Esses são frequentemente utilizados devido a suas propriedades mecânicas e pelo seu potencial estético. Com o objetivo de elucidar a influência de se adotar protocolos de ativação do sistema adesivo previamente à cimentação dos pinos de fibra de vidro, este estudo foi conduzido com a utilização de materiais e métodos que apresentaram bom desempenho em estudos anteriores.

No estudo, foram testados apenas dois sistemas adesivos e três protocolos para sua ativação, o que pode influenciar diretamente na formulação das ideias e na discussão do tema analisado.

Uma importante limitação deste trabalho é a pequena quantidade de estudos com o mesmo objetivo, utilizando de metodologia semelhante. Em especial no que concerne ao protocolo com as escovas para conduto, a qual não foram encontrados estudos prévios que embasem sua aplicabilidade para o fim deste estudo, nem sequer para outros objetivos. Porém cabe ressaltar, que no presente estudo, se mostrou um método eficaz e interessante do ponto de vista de aplicabilidade, uma vez que pode ser empregado por todos os profissionais já que possui técnica simplificada e pode ser acoplado ao contra angulo, não sendo necessário um equipamento de ultrassom.

Este trabalho se trata de um estudo in vitro, controlado e conduzido em laboratório, o que difere das situações clínicas. Logo, torna-se necessário e de fundamental importância, que mais estudos, inclusive ensaios clínicos, sejam realizados para ampliar o debate e conhecimento a respeito desse tema, e confirmar ou não, os resultados deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. MANSO, A. P.; SILVA, N. R. F. A.; BONFANTE, E. A.; PEGORARO, T. A.; DIAS, R. A.; CARVALHO, R. M. Cements and Adhesives for All-Ceramic Restorations. **Dent Clin N Am.** v. 55, n. 2, p. 311-332, April 2011.
2. ZIDAN, O.; FERGUSON, G. C. The retention of complete crowns prepared with three different tapers and luted with four different cements. **J Prosthet Dent.** v. 89, n. 6, p. 565-571, 2003.
3. ATTAR, N.; TAM, L. E.; McCOMB, D. Mechanical and physical properties of contemporary dental luting agents. **J Prosthet Dent.** v. 89, n. 2, p. 127-134, Feb. 2003.
4. MEYER, J. M.; CATTANI-LORENTE, M. A.; DUPUIS, V. Compomers: between glass-ionomer cements and composites. **Biomaterials.** v. 19, n. 6, p. 529-539, Mar. 1998.
5. PASHLEY, D.H; TAY, F.R; BRESCHI, L; TJADERHANE L; CARVALHO R.M; CARRILHO, M. et al. State of the art etch-and-rinse adhesives. **Dent Mater** 2011; 27: 1-16
6. SUH, B. I.; FENG, L.; PASHLEY, D. H.; TAY, F. R. Factors contributing to the incompatibility between simplified-step adhesives and chemically cure dor dual- cured composites. Part III. Effect of acidic resin monomers. **J Adhes Dent.** v. 5, n. 4, p. 267-282, 2003.
7. GARCIA, E. J.; REIS, A.; ARANA-CORREA, B. E.; SEPÚLVEDA-NAVARRO, W. F.; HIGASHI, C.; GOMES, J. C., et al. Reducing the incompatibility between two-

step adhesives and resin composite luting cements. **J Adhes Dent.** v. 12, n. 5, p. 373-379, 2010.

8. ANCHIETA, R. B.; ROCHA, E; P.; ALMEIDA, E. O. D.; JUNIOR, A. C. F.; MARTINI, A. P. Bonding all-ceramic restorations with two resins cement techniques: a clinical report of three-year follow-up. **Eur J Dent.** v. 5, n. 1, p. 478-485, 2011

9. KECECI, A.D.; KAYA,U.; ADANIR, N. Micro push out strengths of four fiber-reinforced composite post systems and 2 luting materials. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** v. 115, p. 121-8, 2008.

10. GIACHETTI, L.; GRANDINI, S.; CALAMAI, P; FANTINI, G.; RUSSO, D. S. Translucent fiber post cementation using light and dual curing adhesive techniques and a self-adhesive material: Push-out teste. **J Dent.** v.37, p.638-642, 2009.

11. DIMITROULI, M.; HUSAMETTIN, G.; GEURTSSEN, W.; LUHRS, AK. Push-out strength of fiber post depending on the type of root canal filling and resin cement. **Clin Oral Invest.** v. 15, p. 273-281, 2011.

12. 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.

13. WISEMAN, A.; COX, T. C.; PARANJPE, A.; FLAKE, N. M.; COHENCA, N.; JOHNSON, J. D. Efficacy of sonic and ultrasonic activation for removal of calcium hydroxide from mesial canals of mandibular molars: a microtomographic study. **J Endod.** v. 37, n. 1, p. 235-238, 2011.

14. GUIMARAES, B. M.; AMOROSO-SILVA, P. A.; ALCALDE, M. P.; MARCIANO, M. A.; ANDRADE, F. B.; DUARTE, M. A. Influence of ultrasonic of 4 root canal sealers on the filling quality. **J Endod.** v. 40, n. 7, p. 964-968, 2014.

15. NIKHIL, V.; BANSAL, P.; SAWANI, S. Effect of technique of sealer agitation on percentage and depth of MTA Fillapex sealer penetration: a comparative in-vitro study. **J Conserv Dent.** v. 18, n. 2, p. 119- 123, 2015.
16. ZARPELLON, DC; SZESZ, AL; LOGUERCIO, AD; ARRAIS, CA. Effect of Sonic Application of Universal Adhesive Systems on Bond Strength of Fiber Posts to Root Canal. **J Adhes Dent.** v. 18, n. 6, p. 493-499, 2016.
17. JUREMA, A.L.B; FILGUEIRAS, A.T; SANTOS, K.A; BRESCIANI, E; CANEPPELE, T.M.F. Effect of intradicular fiber post on the fracture resistance of endodontically treated and restored anterior teeth: A systematic review and meta-analysis. **J Prosthet Dent** 2021; 128: 13-24.
18. ROSA, R.A; BARRETO, M.S; MORAES, R.A; BROCCO, J; BIER, C.A; SÓ, M.VR; KAIZER, O.B; VALANDRO, L.F. 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.
- 19.
20. KUL, E; YETER, K.Y; ALADAG, L.I; AYARANCI, 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
21. GALHANO, G. A. et al. Adhesive cementation of zirconia posts to root dentin: evaluation of mechanical cycling effect. **Braz Oral Res.** v. 22, n. 3, p. 264-269, Jul-Sep. 2008.
22. 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.** v. 32, n. 6, p. 579-588, 2007.

23. VERDUM, I; DE-BEM, I.A; DUARTE, P.H.M; MACHADO, L.S; PEREIRA, J.R; SÓ, M.V.R; DA ROSA, R.A. Effect of ultrasonic activation of the adhesive system on dentin tubule penetration and the pushout bond strength of fiber posts. **J Prosthet Dent** 2022,127(2):295-301.
24. BARRETO, M.S; DA ROSA, R.A; SEBALLOS, V.G; MACHADO, E; VALANDRO, L.F; KAIZER, O.B; SÓ, M.V.R; BIER, C. A multicenter randomized double-blind controlled clinical trial of fiber post cementation strategies. **Oper Dent**. 2016;41(6):e159-e167.
25. BENGOA, F.P; ARZE, M.C.M; NOGUEIRA, 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.
26. SILVA, L.M; ANDRADE, A.M; MACHUCA, M.F.G; SILVA, P.M.B; SILVA, R.V.C; VERONEZI, M.C. Influence of different adhesive systems on the pull-out bond strenght of glass fiber posts. **J Appl Oral Sci**.2008;16(3):232-5
27. VILAS-BOAS, D.A; SOARES, R.G; ARDENGHI, D.M; BAURER, J; SOUZA, P.O; CANDIERO, 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
28. SCWARTZER, 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
29. 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

30. 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.
31. CASTRO-NÚÑEZ, G.M; SANTOS, J.R.E.V; ZANIBONI, J.F; ESCALANTE-OTÁROLA, W.G; PORTO, T.S; KUGA, M.C. Effect of mechanical cleaning protocols in the fiber post space on the adhesive interface between universal adhesive and root dentin. **Microsc Res Tech.** 2022; 85:2131-2139.
32. NESELLO, R; SILVA, I.A; DE-BEM, I.A; BISCHOFF, K; SOUZA, M.A; SÓ, M.V.R; DA ROSA, R.A. Effect of bioceramic root canal sealers on the bond strenght of fiber post cemented with resin cements. **Brazilian Dental Journal** 2022; 33(2):91-98
33. FROEHLICH, J; WESCHENFELDER, V.M; DE MELO, T.A.F. Análise da eficácia de diferentes protocolos clínicos para limpeza da parede dentinária intrarradicular previamente à cimentação de pinos. **Rsbo.** 2021; 18(2):226-34
34. SHAFIEI, F; MOHAMMADPARAST, P; JOWKAR, Z. Adhesion performance of a universal adhesive in the root canal: effect of etch-and-rise vs. Self-etch mode. **PLos One** 2018; 13(4):1-14
35. KOSAN, E; PRATES-SOARES, A; BLUNCK, U; NEUMANN, K; BITTER, K. Root Canal pre-treatment and adhesive system affect bond strenght durability of fiber posts ex vivo. **Clin Oral Invest.** 2021; 25:6419-6434
36. 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.
37. 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.

38. 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.

39. 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.

40. PRADO, M; MARQUES, J.N; PEREIRA, G.D; SILVA, E.M; SIMÃO, R.A. Evaluation of different surface treatments on fiber post cemented with a self-adhesive system. **Materials and Science Engineering** 2017; 77:257-262

41. 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.

42. 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 ANEXO 1 – PARECER DA COMISSÃO DE PESQUISA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL



Sistema Pesquisa - Pesquisador: Ricardo Abreu Da Rosa

[Retornar](#)

Dados Gerais:

Projeto Nº:	43249	Título:	INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE ATIVACAO DO SISTEMA ADESIVO NA RESISTENCIA DE UNIAO DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO	
Área de conhecimento:	Endodontia	Início:	07/10/2022	Previsão de conclusão: 31/05/2023
Situação:	Projeto em Andamento			
Origem:	Faculdade de Odontologia Programa de Pós-Graduação em Odontologia	Projeto da linha de pesquisa: BIOMATERIAIS E TÉCNICAS TERAPÊUTICAS EM ODONTOLOGIA		
Local de Realização:	não informado			

Não apresenta relação com Patrimônio Genético ou Conhecimento Tradicional Associado.

Objetivo:

- Geral:

1. Comparar a resistência de união entre pinos de fibra de vidro e dentina radicular com a utilização de diferentes métodos de ativação do sistema adesivo no canal protético.

Palavras Chave:

PINOS DE FIBRA DE VIDRO, SISTEMAS ADESIVOS,

Equipe UFRGS:

Nome: Ricardo Abreu da Rosa
Coordenador - Início: 07/10/2022 Previsão de término: 31/05/2023
Nome: MARCUS VINICIUS REIS SO
Pesquisador - Início: 07/10/2022 Previsão de término: 31/05/2023
Nome: Rafael Nesello
Ensino: mestrado - Início: 07/10/2022 Previsão de término: 31/05/2023

Avaliações:

Comissão de Pesquisa de Odontologia - Aprovado em 25/10/2022 [Clique aqui para visualizar o parecer](#)

Anexos:

Projeto Completo	Data de Envio: 07/10/2022
Concordância de Instituição	Data de Envio: 07/10/2022
Concordância de Instituição	Data de Envio: 07/10/2022
Concordância de Instituição	Data de Envio: 07/10/2022

10 ANEXO 2 – DECLARAÇÃO FRIGORÍFICO



Santa Cruz do Sul, 27 de julho de 2022

DECLARAÇÃO

Declaro, para devidos fins que o Frigorífico Gassen cedeu 300 dentes bovinos para a pesquisa intitulada "Influência de diferentes métodos de ativação do sistema adesivo na resistência adesiva de pinos de fibra de vidro" dos autores, Rafael Nesello, Wesley Misael Krabbe e Ricardo Abreu da Rosa. Os dentes foram obtidos a partir de bois abatidos por motivos não relacionados ao estudo.


Adroir Bassorici
Gerente Industrial
Frigorífico Gassen Ltda.

11 ANEXO 3 - AUTORIZAÇÃO CENTRO MICROSCOPIA



**Centro de Microscopia Eletrônica
Universidade Federal do Rio Grande do Sul**

Porto Alegre 01 de Outubro de 2022.

Declaramos para os devidos fins que os projetos do Prof. Ricardo Abreu da Rosa foram aprovados pelo Comitê Técnico e estão cadastrados no Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para utilização da nossa infraestrutura.

Centro de Microscopia Eletrônica
CME/UFRGS
Fátima Costa Rodrigues Guma
Fátima Theresinha Costa Rodrigues Guma
-Diretora

12 ANEXO 4 - AUTORIZAÇÃO LABORATÓRIO ENDODONTIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Porto Alegre, 03 de Outubro de 2022.

Para: Comissão de Pesquisa em Odontologia da Faculdade de Odontologia da UFRGS.

Assunto: Projeto de Pesquisa – Influência de diferentes métodos de ativação do sistema adesivo na resistência de união de pinos de fibra de vidro

Prezados,

Declaro que o Laboratório de Endodontia da Faculdade de Odontologia da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) possui e disponibiliza aos pesquisadores responsáveis pelo projeto de pesquisa mencionado acima, o equipamento necessário para a realização das etapas laboratoriais necessárias.

Sendo o que havia para o momento, coloco-me ao dispor para eventuais esclarecimentos.

Respeitosamente,



Ricardo Rosa

Prof. Ricardo Abreu da Rosa

Professor Adjunto da Área de Endodontia da Faculdade de Odontologia da UFRGS,
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

13 ANEXO 5 – AUTORIZAÇÃO LABORATÓRIO MATERIAIS DENTÁRIOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

LABORATÓRIO DE MATERIAIS DENTÁRIOS

Porto Alegre 07 de Outubro de 2022.

Para: Comissão de Pesquisa em Odontologia da Faculdade de Odontologia da UFRGS.

Assunto: Projeto de Pesquisa - Influência de diferentes métodos de ativação do sistema adesivo na resistência de união de pinos de fibra de vidro

Prezados,

Declaro que o Laboratório de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia da UFRGS possui e disponibiliza aos pesquisadores responsáveis pelo projeto de pesquisa mencionado acima, a máquina de ensaios mecânicos universal.



Prof. Dr. Fabrício Mezzomo Collares