



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA

AMANDA EMIDIO DE MACEDO

**EFEITO DA FÉRULA E DO PINO DE FIBRA DE VIDRO NA RESISTÊNCIA À
FRATURA DE RAÍZES FRAGILIZADAS RESTAURADAS COM RESINA BULK-
FILL FLOW**

Recife

2023

AMANDA EMIDIO DE MACEDO

**EFEITO DA FÉRULA E DO PINO DE FIBRA DE VIDRO NA RESISTÊNCIA À
FRATURA DE RAÍZES FRAGILIZADAS RESTAURADAS COM RESINA BULK-
FILL FLOW**

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

Orientador(a): Prof.(a) Dr.(a) Viviane Afonso Mergulhão

Recife

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Macedo, Amanda Emidio de.

Efeito da férula e do pino de fibra de vidro na resistência à fraturas de raízes fragilizadas restauradas com resina bulk-fill flow / Amanda Emidio de Macedo. - Recife, 2023.

40 p. : il., tab.

Orientador(a): Viviane Afonso Mergulhão

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Odontologia - Bacharelado, 2023. Inclui referências, anexos.

1. Resistência à flexão. 2. Férula. 3. Pinos dentários. 4. Técnica para retentor intrarradicular. I. Mergulhão, Viviane Afonso. (Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

AMANDA EMIDIO DE MACEDO

**EFEITO DA FÉRULA E DO PINO DE FIBRA DE VIDRO NA RESISTÊNCIA À
FRATURA DE RAÍZES FRAGILIZADAS RESTAURADAS COM RESINA BULK-
FILL FLOW**

Trabalho apresentado à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 como parte dos requisitos para conclusão do Curso de Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.

Aprovada em: 19 / 09 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Viviane Afonso Mergulhão

Nome do Primeiro avaliador/

UFPE

Eduardo Borges da Costa Leite

Nome do segundo avaliador/

UFPE

Juliana Raposo Souto Maior

Nome do terceiro avaliador/

UFPE ou de outra instituição

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus pela sua infinita bondade, misericórdia e graça. Por ter me sustentado até aqui, me abençoando e me dando forças para seguir. Sem Ele eu nada seria e nada seria possível. Toda honra e toda glória a Ele, hoje e sempre!

Agradeço aos meus pais, Ilton José Araújo de Macedo e Wilmara de Fátima Emidio Macedo, que desde sempre me incentivaram, me deram força, me fizeram acreditar que seria possível e a ser forte para enfrentar os desafios. Aos meus irmãos, Estéfano Emidio de Macedo e Gustavo Emidio de Macedo, pelas risadas, paciência, compreensão e companheirismo. Eu amo vocês, família!

Ao meu trio, Letícia Bischoff Mallemont e Gustavo Soares de Moraes, que deixaram a rotina mais leve e as risadas espontâneas. Obrigada por estarem sempre comigo, pelo cuidado e pelo carinho. Choramos, rimos (talvez de desespero) e comemoramos as vitórias juntos. Vocês são presentes de Deus e estaremos juntos até o fim!

À minha dupla de pesquisa, Luiz Pedro Rodrigues de Oliveira Júnior, que não me deixou desistir e esteve comigo durante toda pesquisa. Obrigada pela companhia, ajuda, pelos pós laboratórios e paciência.

À Aline Eduarda de Souza, que foi uma amiga que ganhei na Odontologia e resposta de oração. Você é uma pessoa incrível e tem se tornado uma profissional também, obrigada por todas as escutas e cuidado sempre.

Agradeço pelas amizades que estão comigo desde o colégio, em especial, à Alana Duque da Paz, que sempre esteve comigo em todos os momentos, me apoiando e comemorando as vitórias se tornando uma irmã, e à Maria Eduarda Almeida Ribeiro que apesar da distância esteve presente desde o início.

À professora e orientadora, Viviane Afonso Mergulhão, pelos ensinamentos, apoio, disponibilidade e dedicação durante a realização da pesquisa.

À Universidade Federal de Pernambuco que se tornou minha segunda casa e a todos que compõem o curso de Bacharelado em Odontologia por tudo que aprendi durante esses anos que se tornou essencial na minha formação profissional.

Agradeço pelas amizades que fiz durante a graduação por todo amor semeado e incentivo.

Meu agradecimento a todos os pacientes que passaram por mim ao longo da graduação, acreditando e confiando a sua saúde em minhas mãos. Cada um, com sua particularidade, contribuiu para que eu me tornasse a profissional que sou hoje.

Concluo agradecendo a todos que direta ou indiretamente me apoiaram e estiveram comigo ao longo dessa caminhada. Muito obrigada!

“Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo o propósito debaixo do céu.”

(Ec 3,1)

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da férula e do pino de fibra de vidro na resistência à fratura de raízes fragilizadas restauradas com resina bulk-fill flow e investigar o modo de falha das raízes. Um total de 50 dentes anteriores superiores humanos foram selecionados, tratados endodonticamente, fragilizados e divididos em 5 grupos (n=10). G1 a G4: com férula. G5: sem férula. G1: pino de fibra de vidro e uma espessa camada de cimento resinoso (grupo controle); G2: reforço radicular com resina bulk-fill flow e pino de fibra de vidro; G3: pino anatômico direto obtido com resina bulk-fill flow; G4: resina bulk-fill flow sem pino de fibra de vidro; G5: pino de fibra de vidro e uma espessa camada de cimento resinoso. Whitepost DC 0,5 (FGM) e Opus Bulk Fill Flow (FGM) foram utilizados. Todos os pinos foram cimentados com cimento resinoso convencional (All Cem Core, FGM). Todas as raízes receberam um núcleo de preenchimento de resina bulk-fill e uma coroa de resina composta indireta (Opus Bulk Fill, FGM). Todas as amostras foram armazenadas em água destilada a 37° C por 60 dias para simular o envelhecimento artificial e, em seguida, foram submetidas a uma carga compressiva (1,0 mm/min em um ângulo de 45° em relação ao longo eixo do dente). Padrões de fratura foram analisados usando um estereomicroscópio. Fraturas foram classificadas como reparáveis ou catastróficas. O teste F (ANOVA) foi usado para comparar a resistência à fratura dos grupos e o teste Exato de Fisher na comparação do modo de falha ($\alpha = 0.05$). Os valores de resistência à fratura (média e desvio padrão, em newton) foram G1: 288,43 (127,16); G2: 233,22 (80,35); G3: 222,80 (102,49); G4: 284,03 (63,10) e G5: 250,41 (64,40). As resistências à fratura mais elevadas foram registradas para G1 e G4 e as mais baixas para G3, G2 e G5. O teste F (ANOVA) não revelou diferenças significativas entre os grupos ($p > 0,05$). O percentual de corpos de prova com fratura catastrófica foi 76% e variou de 50,0% a 100,0% por grupo, entretanto, sem diferença significativa ($p > 0,05$) entre os grupos. Concluiu-se que nem férula e nem a inserção de um pino aumentaram a resistência à fratura; a ausência da férula foi compensada pela inserção do pino e a inserção do pino não influenciou no modo de falha.

Palavras-chave: resistência à flexão; férula; pinos dentários; técnica para retentor intrarradicular.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the ferrule and glass fiber post effect on the fracture resistance of flared roots restored with bulk-fill flowable composite and to investigate the failure mode of the roots. A total of 50 human maxillary anterior teeth were selected, endodontically treated, weakened and divided into 5 groups (n=10). G1 to G4: with ferrule. G5: without ferrule. G1: glass fiber post and a thick layer of resin cement (control group); G2: root reinforcement with bulk-fill flowable composite and glass fiber post; G3: direct anatomical post obtained with bulk-fill flowable composite; G4: bulk-fill flowable composite without glass fiber post; G5: glass fiber post and a thick layer of resin cement. Whitepost DC 0.5 (FGM) and Opus Bulk Fill Flow (FGM) were used. All posts were cemented with conventional resin cement (All Cem Core, FGM). All roots received a bulk-fill composite core and an indirect composite resin crown (Opus Bulk Fill, FGM). All samples were stored in distilled water at 37° C for 60 days to simulate artificial aging and then subjected to a compressive load (1.0 mm/min at an angle of 45° in relation to the long axis of the tooth). Fracture patterns were analyzed using a stereomicroscope. Fractures were classified as repairable or catastrophic. One-way analysis of variance (ANOVA) was used to compare fracture resistance of the groups and the Fisher exact test to compare the failure mode ($\alpha = 0.05$). Fracture resistance values (mean and standard deviation, in newtons) were G1: 288.43 (127.16); G2: 233.22 (80.35); G3: 222.80 (102.49); G4: 284.03 (63.10) and G5: 250.41 (64.40). The highest fracture resistances were recorded for G1 and G4 and the lowest ones were recorded for G3, G2 and G5. One-way ANOVA revealed no significant differences between groups ($p > 0.05$). The percentage of specimens with catastrophic fracture was 76% and ranged from 50.0% to 100.0% per group, however, with no significant difference ($p > 0.05$) between groups. It was concluded that neither the ferrule nor the insertion of a post increased fracture resistance; the absence of the ferrule was compensated by the insertion of the post and the insertion of the post did not influence the failure mode.

Keywords: flexural strength; ferrule; dental posts; post and core technique.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	A. Dente anterior superior humano coletado; B. Secção da coroa; C. Confeção da férula; D. Remoção do material obturador do canal radicular.....	16
Figura 2 -	A. Raiz inserida no cilindro de Resina Acrílica; B. Simulação do ligamento periodontal com poliéter.....	16
Figura 3 -	Pino de fibra de vidro com comprimento total de 11 mm.....	17
Figura 4 -	A. Fragilização do canal radicular; B. Condicionamento com ácido fosfórico a 37%; C. Sistema adesivo nas paredes dentinárias radiculares.....	17
Figura 5 -	A. Resina Opus Bulk Fill Flow no canal radicular; B. Inserção do pino de fibra de vidro lubrificado; C. Pino removido do canal radicular (conduto resinoso).....	18
Figura 6 -	Reinserção do pino reembasado no canal radicular.....	19
Figura 7 -	Resina Opus Bulk Fill Flow inserida no canal radicular.....	19
Figura 8 -	Núcleo de preenchimento.....	20
Figura 9 -	A. Matriz para confecção da coroa; B. Cimentação da coroa.....	21
Figura 10 -	A. Teste de resistência à fratura; B. Visão de estereomicroscópio mostrando falha reparável; C. Visão de estereomicroscópio mostrando falha catastrófica.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas da força de compressão máxima (N) segundo o grupo.....	23
Tabela 2 - Avaliação do modo de falha segundo o grupo.....	24

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

CV	Coeficiente de variação
EDTA	Ácido etilenodiamino tetra-acético
min	Minuto
mm	Milímetro
mm/min	Milímetro por minuto
mW/cm ²	Miliwatts por centímetro quadrado
N	Newton
NaCl	Cloreto de sódio
NaOCl	Hipoclorito de sódio
NMF	Núcleo metálico fundido
°C	Grau Celsius
PFV	Pino de fibra de vidro
PVC	Policloreto de vinila
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 MÉTODO.....	15
3 RESULTADOS.....	23
4 DISCUSSÃO.....	25
5 CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS.....	29
ANEXOS.....	32
ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....	32
ANEXO B - NORMAS DA REVISTA.....	37

1 INTRODUÇÃO

Dentes tratados endodonticamente têm propriedades mecânicas significativamente diferentes em comparação com dentes vitais. As principais modificações na biomecânica do dente são atribuíveis à perda de tecido após lesão de cárie, fratura ou preparo cavitário, incluindo a cavidade de acesso antes da terapia endodôntica.¹ Após alterações biomecânicas relacionadas aos procedimentos endodônticos, a resistência à fratura do conjunto raiz-pino-núcleo é importante para manter a estabilidade mecânica da restauração.²

Paredes dentinárias delgadas de raízes fragilizadas representam um problema restaurador devido à alta susceptibilidade à fratura proveniente das forças normais da mastigação.³ Portanto, é importante reforçar tais raízes com o objetivo de aumentar a resistência à fratura das mesmas e vários tipos de técnicas, materiais e retentores intra-radulares têm sido descritos na literatura. Os procedimentos adesivos aprimorados são possíveis através do uso de sistemas de cimentação adesiva em combinações com pinos pré-fabricados e restaurações diretas, além de que, as restaurações com núcleos de preenchimento devem possuir favoráveis propriedades físicas para facilitar sua resistência às forças mastigatórias e melhorar o desempenho das coroas.²

Uma técnica inovadora⁴ para reforçar uma raiz fragilizada através da utilização de resina bulk-fill flow e pino de fibra de vidro (PFV) foi testada no presente trabalho. Os compósitos bulk-fill contêm um modulador de polimerização que resulta em um desenvolvimento de módulo mais lento, reduzindo assim o estresse sem diminuir o grau de conversão e como possuem uma boa porcentagem de cargas, isso torna suas propriedades mecânicas semelhantes às dos compósitos híbridos convencionais.⁵

Há um consenso na literatura de que a férula é o fator mecânico mais importante para a resistência de incisivos tratados endodonticamente. A presença de uma férula apropriada diminui o impacto do pino e núcleo de preenchimento, agentes de cimentação e a restauração final na sobrevida de dentes endodonticamente restaurados. A quantidade de férula varia de 1 mm a 2 mm.^{6,7}

A simplificação dos procedimentos operatórios é desejável na prática clínica diária. Neste contexto, as resinas compostas bulk-fill são uma alternativa atraente para restaurações.⁸ Todavia, faz-se necessário avaliar se a resina bulk-fill utilizada como reforço radicular e na técnica do pino anatômico direto aumenta a resistência à fratura de raízes fragilizadas. Portanto,

o presente trabalho visa comparar o efeito da férula na resistência à fratura de raízes fragilizadas restauradas com resina bulk-fill flow e ao mesmo tempo avaliar se a presença de um PFV é realmente essencial para aumentar a resistência à fratura dessas raízes, resultando em modos de falhas favoráveis.

As hipóteses nulas foram que 1) a presença da férula e 2) a inserção de um PFV não influenciariam a resistência à fratura de raízes fragilizadas restauradas com resina bulk-fill flow.

2 MÉTODOS E MATERIAIS

A realização da presente pesquisa obedeceu aos preceitos éticos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (Parecer 5.861.695).

Foi um estudo do tipo quantitativo, classificado como estudo experimental *in vitro*, realizado no laboratório de Pesquisa do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco-Facial da UFPE e no Instituto Nacional de Tecnologia em União e Revestimento de Materiais da UFPE.

Seleção e preparo dos dentes

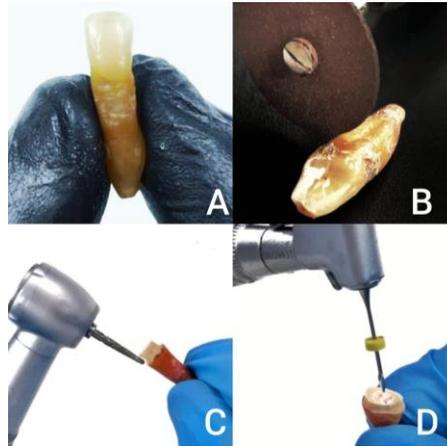
A amostra foi constituída por 50 dentes anteriores superiores cedidos pelo Banco de Dentes Humanos do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Pernambuco.

Foram utilizadas no estudo raízes com dimensões vestibulo-lingual entre 6 e 7 mm e dimensões méso-distal entre 5 e 6 mm. Foram considerados excluídos, para o estudo, raízes com cárie, fraturas, fissuras ou trincas e com ápice não completamente desenvolvido.

Os dentes anteriores superiores humanos foram coletados, limpos e armazenados em solução de timol a 0,1% (F. Maia Ind. Com., Cotia, SP, Brasil) à temperatura ambiente por 2 semanas e em seguida mantidos em solução de NaCl 0,9 a 4°C. Após a seleção dos espécimes (n=50), as coroas anatômicas foram seccionadas, perpendicularmente ao longo eixo das raízes para padronizar o comprimento dos espécimes em 15 mm (grupos com férula) ou 13 mm (grupos sem férula) a partir do ápice.¹ Para os grupos com férula, as amostras foram preparadas com uma ponta diamantada tronco cônica de extremidade arredondada (2135 KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil), criando uma férula circular com 2 mm de altura e 1 mm de espessura e um chanfro circular horizontal com 0,8 mm (limite cervical). Todos os dentes foram tratados endodonticamente. As cavidades de acesso endodôntico foram preparadas com pontas diamantadas esféricas (1012, 1013 KG Sorensen) e broca Endo-Z (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça). O tratamento endodôntico foi realizado de acordo com a técnica crown-down utilizando o sistema Protaper (Dentsply Maillefer) que inclui instrumentos rotatórios (M-Wire) e o Endo-motor XSmart (Dentsply Maillefer). A instrumentação apical foi preparada até a lima F2. A irrigação foi realizada alternando solução de NaOCl 2,5% e solução de EDTA a 17%. Os canais foram secos com pontas de papel absorvente (Cellpack Protaper, Dentsply Maillefer) e obturados 1 mm aquém do ápice com cones de guta-percha Protaper F2 (Guta Percha Protaper, Dentsply Maillefer) e cimento endodôntico Sealer 26 (Dentsply Indústria e Comércio Ltda., Petropolis, RJ, Brasil) através da técnica do cone único. Em seguida, os acessos radiculares foram preenchidos com cimento provisório (Coltosol, Coltene). As raízes foram armazenadas a 37°C em solução de NaCl 0,9 por uma semana. Em seguida, o material obturador do canal radicular foi parcialmente removido com brocas Gates-Glidden números 2, 3 e 4 (Dentsply

Maillefer), retirando 8 mm de guta-percha, tendo como referência o limite cervical (Figura 1).

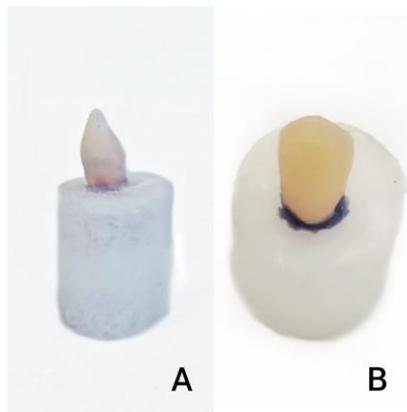
Figura 1 - A. Dente anterior superior humano coletado; B. Secção da coroa; C. Confeção da férula; D. Remoção do material obturador do canal radicular.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

As raízes foram inseridas em cilindros de PVC (25 mm em diâmetro x 25 mm de altura) com resina acrílica autopolimerizável, deixando 2 mm da raiz exposta para simular o nível ósseo. Em seguida, o PVC foi removido sem danificar os espécimes. O material de moldagem poliéster foi utilizado para simular o ligamento periodontal (Figura 2).⁹

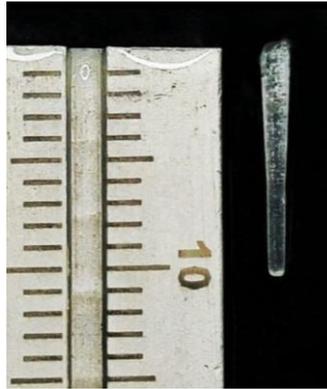
Figura 2 - A. Raiz inserida no cilindro de Resina Acrílica; B. Simulação do ligamento periodontal com poliéster.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Nos grupos experimentais, todos os 40 PFV foram seccionados horizontalmente para que permanecesse um comprimento total de 11 mm (Figura 3). Oito milímetros do pino foi cimentado dentro do canal radicular, enquanto os 3 mm cervicais restantes serviram para a confecção da porção coronária.

Figura 3 - Pino de fibra de vidro com comprimento total de 11 mm.

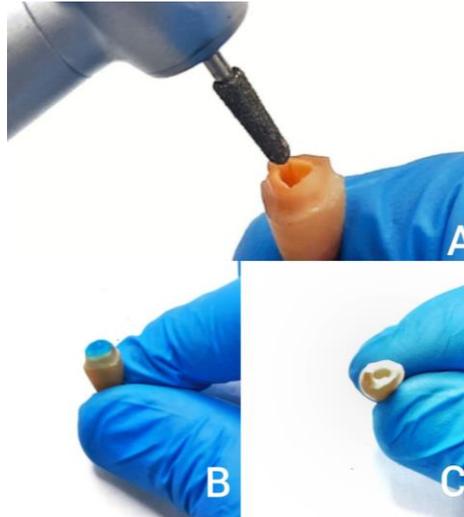


Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Um total de 5 grupos experimentais (n=10) foram testados:

Grupo 1 – (Controle): Raízes fragilizadas, com férula, restauradas com PFV White Post DC n. 0,5 e uma espessa camada de cimento resinoso. Os canais radiculares foram fragilizados com ponta diamantada cônica^{10,11} 4137 (KG Sorensen) até 8 mm de profundidade, deixando aproximadamente 1,8 mm de dentina circunferencial para simular um canal radicular alargado. Após o alargamento do canal, as paredes do canal foram preparadas em baixa velocidade com a broca correspondente ao pino nº 0,5 (Whitepost DC, FGM, Joinville, SC, Brasil). Em seguida, os canais foram irrigados com água destilada e secos com pontas de papel absorvente. As paredes dentinárias radiculares foram condicionadas com ácido fosfórico a 37% (Condac 37, FGM) por 15 segundos, enxaguadas com água pelo mesmo tempo e secas com pontas de papel. O sistema adesivo Ambar Universal APS (FGM) foi aplicado nas paredes dentinárias radiculares e friccionado por 20 segundos (Figura 4). O excesso de adesivo foi removido com pontas de papel e um leve jato de ar por 5 segundos e fotopolimerizado por 20 segundos usando Rádi-Cal (SDI, Bayswater, Victoria, Austrália). A unidade de fotopolimerização tem uma intensidade de 1200 mW/cm².

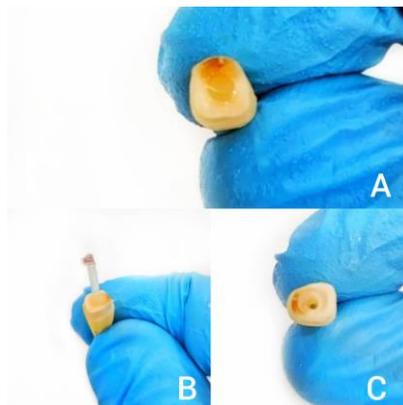
Figura 4 - A. Fragilização do canal radicular; B. Condicionamento com ácido fosfórico a 37%; C. Sistema adesivo nas paredes dentinárias radiculares.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Grupo 2 – Raízes fragilizadas, com férula, reforçadas com resina bulk-fill flow e PFV. Os canais radiculares foram fragilizados conforme descrito no grupo 1. As raízes alargadas foram reforçadas com resina bulk-fill flow (Opus Bulk Fill Flow, FGM). As paredes dentinárias radiculares foram tratadas conforme descrito no Grupo I. Opus Bulk Fill Flow foi injetado no canal radicular para reforçar a raiz enfraquecida e em seguida, um PFV (White Post DC n. 0,5, FGM), previamente lubrificado com gel aquoso (K-Y Gel, Johnson & Johnson, São Paulo, Brasil), foi inserido na resina bulk-fill flow. A fotopolimerização foi feita no topo do pino translúcido por 60 segundos. O pino foi removido do canal radicular (Figura 5) e uma fotopolimerização adicional foi feita por 40 segundos com a ponta do Radii-Cal em contato com a entrada do canal radicular. O canal radicular e o PFV foram lavados com água para remover o gel lubrificante e, em seguida, secos.

Figura 5 - A. Resina Opus Bulk Fill Flow no canal radicular; B. Inserção do pino de fibra de vidro lubrificado; C. Pino removido do canal radicular (conduto resinoso).



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Grupo 3 – Raízes fragilizadas, com férula, restauradas com pino anatômico direto obtido com resina bulk-fill flow. O canal radicular foi fragilizado conforme descrito no grupo

1. O pino anatômico foi obtido pela colocação de um PFV (White Post DC n. 0,5, FGM) reembasado com resina bulk-fill flow (Opus Bulk Fill Flow, FGM). O pino foi limpo com álcool 70% e Ambar Universal APS (FGM) foi aplicado em toda a superfície do pino. A fotopolimerização foi feita por 20 segundos. As paredes dentinárias radiculares foram lubrificadas com gel aquoso (KY Gel, Johnson & Johnson) e a resina bulk-fill flow (Opus Bulk Fill Flow, FGM) foi injetada no canal radicular. Em seguida, o pino foi inserido no centro do canal radicular preenchido com resina bulk-fill flow. A fotopolimerização foi feita, inicialmente, no topo do pino translúcido por 20 segundos e, em seguida, o pino reembasado foi removido do canal radicular e a resina composta foi fotopolimerizada adicionalmente por 60 segundos. O pino reembasado foi reinserido no canal para que sua adaptação fosse checada (Figura 6). O canal radicular e PFV foram lavados com água para remover o gel lubrificante e, em seguida, secos.

Figura 6 - Reinscrição do pino reembasado no canal radicular.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Grupo 4 – Raízes fragilizadas, com férula, restauradas com resina bulk-fill flow sem PFV. Os canais radiculares foram fragilizados e as paredes dentinárias radiculares foram tratadas conforme descrito no Grupo 1. A resina Opus Bulk Fill Flow foi inserida no canal radicular em 2 incrementos de 4 mm e cada incremento foi fotopolimerizado por 20 segundos. Esse grupo não recebeu PFV (Figura 7).

Figura 7 - Resina Opus Bulk Fill Flow inserida no canal radicular.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Grupo 5 – Raízes fragilizadas, sem fêrula, restauradas com PFV White Post DC n. 0,5 e uma espessa camada de cimento resinoso. Os canais radiculares foram fragilizados e as paredes dentinárias radiculares foram tratadas conforme descrito no Grupo 1. Esse grupo foi incluído para comparação.

Em relação aos procedimentos para cimentação do PFV, os pinos foram tratados conforme descrito no Grupo 3. As paredes dentinárias radiculares de todos os grupos foram tratadas conforme descrito no Grupo 1. O cimento resinoso dual All Cem Core (FGM) foi aplicado no pino e no canal e o pino inserido na raiz. Após a remoção do excesso, o cimento foi fotoativado através do pino translúcido por 40 segundos.

Quanto à fabricação dos núcleos de preenchimento, a porção coronária foi padronizada através do preenchimento de matrizes plásticas que simulam o preparo de caninos para coroa total, permitindo padronizar a forma e dimensão da porção coronal dos núcleos (6 mm de altura com um chanfro de 1 mm).¹² A resina Opus Bulk Fill foi utilizada para o preenchimento de matrizes plásticas. Em seguida, a matriz preenchida com resina foi colocada sobre o pino ou no remanescente dental do grupo 4 e a resina foi fotopolimerizada por 40 segundos em cada face. A matriz foi removida, o excesso de resina composta eliminado e o núcleo de preenchimento obtido (Figura 8).

Figura 8 - Núcleo de preenchimento.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Para a cimentação das coroas indiretas de resina, inicialmente foi feita a moldagem dos corpos de prova preparados com silicone de adição (Variotime / Kulzer). Os moldes foram vazados com gesso pedra Tipo IV (Elite Rock / Zhermack). Sobre um modelo de gesso foi confeccionada uma coroa padrão do canino superior com 7 mm de altura e um degrau a 3 mm da borda incisal na superfície palatina, que foi utilizado como ponto padronizado para aplicação de carga. Essa coroa padronizada feita com resina Opus Bulk Fill (FGM) foi moldada com um silicone Polivinilsiloxano transparente (Elite Transparent, Zhermack) e esse molde de silicone transparente utilizado como gabarito para confeccionar as coroas de resina nos demais corpos de prova representados pelos modelos de gesso. A resina Opus Bulk Fill foi inserida no molde de silicone transparente e este adaptado ao modelo dos preparos e fotopolimerizado por 20 segundos em cada face. Em seguida, as coroas foram removidas dos moldes e cimentadas nos núcleos com cimento resinoso All Cem Core (FGM), seguindo as instruções do fabricante (Figura 9). Todas as amostras foram armazenadas em água destilada a 37°C por 60 dias para simular o envelhecimento artificial.¹³

Figura 9 - A. Matriz para confecção da coroa; B. Cimentação da coroa.

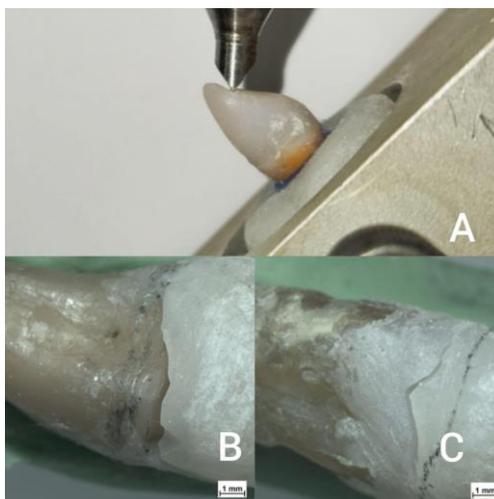


Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Resistência à fratura e análise do modo de falha

Para o teste de resistência à fratura e análise dos modos de falha, os espécimes foram submetidos a uma carga compressiva na superfície palatina das coroas em um ângulo de 45° em relação ao longo eixo do dente utilizando uma máquina de ensaio universal (EMIC DL 10000, Brasil) a uma velocidade de 1,0 mm/min até a fratura ocorrer. Em seguida, os corpos de prova foram examinados quanto ao modo de falha (Figura 10) usando um estereomicroscópio (Stemi 2000, Zeiss, Germany) e as falhas foram classificadas como reparáveis quando a linha de fratura estava acima do nível ósseo simulado ou catastróficas quando fratura radicular vertical fosse observada ou se a linha de fratura estivesse abaixo do nível ósseo simulado.¹³

Figura 10 - A. Teste de resistência à fratura; B. Visão de estereomicroscópio mostrando falha reparável; C. Visão de estereomicroscópio mostrando falha catastrófica.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Análise Estatística

Os valores médios de resistência à fratura foram analisados estatisticamente. Os dados foram analisados descritivamente por meio de frequências absolutas e percentuais para o modo de falha e as medidas média, desvio padrão e coeficiente de variação para as variáveis numéricas (Força de compressão máxima). Para a comparação entre os grupos nas variáveis numéricas foi utilizado o teste F (ANOVA) e o teste Exato de Fisher na comparação do modo de falha. A escolha do teste F (ANOVA) foi devido a verificação da normalidade dos dados em cada grupo e a hipótese de normalidade foi realizada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados foram digitados na planilha EXCEL e o programa utilizado para obtenção dos cálculos estatísticos foi o IMB SPSS na versão 25.

3 RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as estatísticas da força de compressão máxima (N) segundo o grupo e a Tabela 2 a distribuição do modo de falha.

Da Tabela 1, destaca-se que as médias da força foram mais elevadas nos grupos G1 (288,43 N) e G4 (284,03 N), menos elevadas nos grupos G3 (222,80 N) e G2 (233,22 N) e foi 250,41 N em G5, entretanto não se comprova diferença significativa entre os grupos ($p > 0,05$).

A variabilidade expressa pelo coeficiente de variação (CV) foi reduzida nos grupos G4 e G5, desde que a referida medida foi inferior a 33,3% e foi não elevada nos grupos G1, G2 e G3 ($33,3\% < CV < 50\%$).

Tabela 1 – Estatísticas da força de compressão máxima (N) segundo o grupo.

Grupo	Média	DP	CV%
G1 (Controle)	288,43	127,16	44,09
G2	233,22	80,35	34,45
G3	222,80	102,49	46,00
G4	284,03	63,10	22,22
G5	250,41	64,40	25,72
Valor p⁽¹⁾	0,389		

(*) **Diferença significativa a 5%**

(1) Teste F (ANOVA) com comparações de Tukey

Abreviação: G1: Grupo controle; G2: Raiz reforçada com bulk-fill flow e PFV; G3: Pino anatômico direto com bulk-fill flow; G4: Bulk-fill flow sem PFV; G5: PFV e uma espessa camada de cimento resinoso. G1 a G4: Com férula. G5: sem férula.

A Tabela 2 apresenta a distribuição do modo de falha no grupo total e por grupo. Desta tabela, ressalta-se que o percentual de corpos de prova com fratura catastrófica foi 76,0% e variou de 50,0% a 100,0% por grupo, entretanto, sem diferença significativa ($p > 0,05$) entre os grupos.

Tabela 2 – Avaliação do modo de falha segundo o grupo.

Grupo	Modo de falha		Total n (%)
	Catastrófica n (%)	Reparável n (%)	
G1	5 (50,0)	5 (50,0)	10 (100,0)
G2	10 (100,0)	0 (0,0)	10 (100,0)
G3	9 (90,0)	1 (10,0)	10 (100,0)
G4	8 (80,0)	2 (20,0)	10 (100,0)
G5	6 (60,0)	4 (40,0)	10 (100,0)
Grupo total	38 (76,0)	12 (24,0)	50 (100,0)
Valor p⁽¹⁾	0,052		

(1) Teste Exato de Fisher.

Abreviação: G1: Grupo controle; G2: Raiz reforçada com bulk-fill flow e PFV; G3: Pino anatômico direto com bulk-fill flow; G4: Bulk-fill flow sem PFV; G5: PFV e uma espessa camada de cimento resinoso. G1 a G4: Com férula. G5: Sem férula.

4 DISCUSSÃO

Esse estudo avaliou o efeito da férula e do PFV na resistência à fratura de raízes fragilizadas de dentes anteriores restauradas com resina bulk-fill flow e coroas de resina composta. As raízes, com férula, foram submetidas a diferentes tratamentos com e sem PFV e um grupo sem férula restaurado com PFV foi adicionado para comparação. A primeira hipótese nula foi aceita porque não houve diferença significativa na resistência à fratura ao comparar os grupos com férula (G1 a G4) com o grupo sem férula (G5). A segunda hipótese nula também foi aceita porque não houve diferença significativa na resistência à fratura dos grupos restaurados com PFV (G1, G2, G3 e G5) ao compará-los com o grupo restaurado sem PFV (G4).

De acordo com o presente resultado, o uso de PFV pode ser questionado. Os achados da presente pesquisa estão de acordo com estudos prévios^{1,14} nos quais a utilização de PFV não aumentou a resistência à fratura de incisivos com férula tratados endodonticamente e extensamente destruídos. Por outro lado, um estudo¹⁰ revelou que a resistência à fratura de caninos superiores fragilizados restaurados com PFV foi estatisticamente superior em relação aos dentes com férula restaurados apenas com resina, sem PFV. Uma possível explicação para as raízes restauradas apenas com resina bulk-fill flow, sem pino (G4) terem apresentado uma elevada resistência à fratura pode estar associada ao fato dessa classe de material apresentar uma boa percentagem de cargas, fazendo com que os valores de resistência flexural sejam semelhantes aos das resinas nanohíbridas e microhíbridas e significativamente valores mais elevados quando comparadas com resinas flow.⁵

A técnica de reforço radicular com resina bulk-fill flow foi demonstrada em um relato de caso⁴ que consistiu em reforçar um incisivo lateral fragilizado com resina bulk-fill flow e PFV, técnica utilizada na presente pesquisa (G2), e uma coroa de cerâmica vítrea à base de dissilicato de lítio. Os autores do relato de caso realizaram um estudo para avaliar o grau de conversão de compósitos bulk-fill flow usando a Análise Fourier, sob as mesmas condições da técnica apresentada. Quatro profundidades foram testadas 4 mm, 6 mm, 9 mm e 11 mm e os autores concluíram que houve uma redução no grau de conversão apenas na profundidade de 11 mm. Como no presente estudo, o comprimento do PFV dentro da raiz variou de 8 a 10 mm, pode-se concluir que houve uma adequada transmissão de luz pelo pino White Post DC. Os autores da referida técnica demonstraram como vantagens a fácil adaptação da resina bulk-fill flow no canal radicular, evitando a formação de bolhas e tornando a técnica de fácil execução e mais rápida que os métodos convencionais. A composição dos compósitos bulk-fill inclui moduladores que fazem com que essa classe de material apresente baixo estresse de

polimerização contribuindo para a diminuição de falhas na interface adesiva, sendo essa uma outra vantagem do material.¹⁵

No presente estudo, o PFV compensou a ausência da férula, estando em desacordo com estudo prévio¹ que comparou dentes bovinos com férula restaurados com e sem PFV com dentes bovinos sem férula restaurados com PFV e os autores concluíram que o PFV não foi capaz de compensar a ausência da férula e essa conclusão também foi confirmada por um outro estudo,² reforçando o consenso que a presença da férula é o fator mais importante, aumentando a resistência do dente.

Na atual pesquisa, os valores médios de resistência à fratura para os grupos com ou sem férula foram superiores aos esforços desenvolvidos durante a função mastigatória normal, situados entre 222,12 e 445,22 N.¹⁶ No entanto, em outro estudo¹⁷ realizado em pré-molares inferiores, a presença da férula aumentou a resistência à fratura para os grupos núcleo metálico fundido (NMF) e PFV reembasado com resina e os valores médios de resistência à fratura para os grupos com férula foram superiores às cargas funcionais ou parafuncionais relatadas na literatura, o que não ocorreu com o PFV sem férula quando comparado às cargas parafuncionais.

A presença de uma férula de 1,5 a 2 mm tem um efeito positivo na resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente. Se a situação clínica não permitir uma férula circunferencial, uma férula incompleta é considerada uma opção melhor do que uma falta completa de férula. Fornecer uma férula adequada reduz o impacto do sistema de pino e núcleo, agentes de cimentação e a restauração final no desempenho do dente.⁶

De acordo com uma revisão,¹⁸ a férula é benéfica para o sistema, porém, alguns estudos questionam sobre o real efeito benéfico da férula. Um ensaio clínico controlado randomizado¹⁹ examinou a contribuição da dentina coronária remanescente e a colocação de um PFV pré-fabricado ou customizado na sobrevivência de 6 anos de pré-molares tratados endodonticamente. Os resultados demonstraram que existiram riscos de falhas semelhantes para dentes sem paredes coronárias, independente da presença ou ausência de férula. Um outro ensaio clínico controlado randomizado²⁰ comparou a sobrevivência de PFV e NMF usados para restaurar dentes tratados endodonticamente e os autores concluíram que os dois tipos de retentor intra-radicular apresentaram performance clínica similar em dentes anteriores e posteriores sem nenhuma parede remanescente coronária após 3 anos, evidenciando que o tipo de pino não influenciou significativamente na sobrevivência das restaurações.

O presente resultado revelou que o pino não influenciou no modo de falha dos grupos. As falhas catastróficas nos grupos restaurados com pino (G1, G2, G3 e G5) variaram de 50% a 100% e o grupo restaurado sem pino (G4) 80%. Esse resultado não corresponde na sua

totalidade com estudo prévio¹ no qual revelou que a taxa de falhas catastróficas para os grupos restaurados com PFV foi 100% comparado com 53% para o grupo restaurado sem PFV. Outras pesquisas^{21,2} afirmaram que dentes restaurados com PFV mais longo apresentaram mais falhas não-reparáveis e que a presença de PFV produziu 100% de falhas catastróficas, respectivamente.

Uma das limitações é que o presente estudo utilizou um teste de compressão estático que é questionado por alguns autores e de acordo com um estudo¹ para adquirir dados clinicamente mais relevantes com relação ao efeito férula, deve-se utilizar um teste de fadiga acelerado.

Os resultados desta pesquisa sugerem que a não utilização de um PFV e reforço radicular com resina bulk-fill flow podem ter um efeito positivo na longevidade de dentes com raízes fragilizadas, facilitando os procedimentos clínicos restauradores, porém os autores sugerem que ensaios clínicos randomizados sejam realizados para se comprovar tal hipótese. Um outro aspecto a ser considerado é que na presença de 2 mm de férula, dentes anteriores podem ser restaurados utilizando-se resina bulk-fill flow para se obter retenção na raiz e se construir o núcleo de preenchimento, sem diminuir a resistência à fratura dos dentes restaurados.

5 CONCLUSÃO

Pode-se concluir deste estudo *in vitro*:

1 - A férula não aumentou a resistência à fratura de raízes fragilizadas restauradas com resina bulk-fill flow.

2- A ausência da férula foi compensada pela inserção do PFV.

3- A inserção de PFV não aumentou a resistência à fratura de raízes fragilizadas restauradas com resina bulk-fill flow.

4- Não houve diferença significativa em relação à resistência à fratura das técnicas avaliadas.

5- A inserção ou não de um pino de fibra de vidro não influenciou no modo de falha, sendo o percentual de corpos de prova com falha catastrófica de 76%.

REFERÊNCIAS

1. Magne P, Lazari PC, Carvalho MA, Johnson T, Del Bel Cury AA (2017) Ferrule-effect dominates over use of a fiber post when restoring endodontically treated incisors: An in vitro study. *Operative Dentistry* 42(4) 396-406, <http://dx.doi.org/10.2341/16-243-L>.

2. Lazari PC, De Carvalho MA, Del Bel Cury AA, Magne P (2018) Survival of extensively damaged endodontically treated incisors restored with different types of posts-and-core foundation restoration material. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 119(5) 769-776, <https://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.05.012p>.
3. Wilkinson KL, Beesin TJ, Kirkpatrick TC (2007) Fracture resistance of simulated immature teeth filled with resilon, gutta-percha, or composite. *Journal of Endodontics* 33(4) 480-483, <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2006.11.014>.
4. Braz R, Mergulhão VA, Oliveira LR, Alves MS, Canto CA (2018) Flared Roots Reinforced With Bulk-fill Flowable Composite — Case Report. *Operative Dentistry* 43(3) 225-231, <http://dx.doi.org/10.2341/16-221-T>.
5. Illie N, Bucuta S, Draenert M (2013) Bulk-fill resin based composites: An in vitro assessment of their mechanical performance. *Operative Dentistry* 38(6) 618-625, <http://dx.doi.org/10.2341/12-395-L>.
6. Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M (2012) Ferrule effect: A literature review. *Journal of Endodontics* 38(1) 11-19, <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2011.09.024>.
7. Sorensen JA, Engelman MJ (1990) Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *Journal of Prosthetic Dentistry* 63(5) 529-536, [http://dx.doi.org/10.1016/0022-3913\(90\)90070-S](http://dx.doi.org/10.1016/0022-3913(90)90070-S).
8. Veloso SRM, Lemos CAA, de Moraes SLD, Vasconcelos BCE, Pellizzer EP, Monteiro GQM (2019) Clinical performance of bulk-fill and conventional resin composite restorations in posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations* 23(1) 221–233, <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2429-7>.
9. Soares CJ, Pizi EC, Fonseca RB, Martins LR (2005) Influence of root embedment material and periodontal ligament simulation on fracture resistance tests. *Brazilian Oral Research* 19 11-16, <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-83242005000100003>.
10. Öztürk C, Polat S, Tunçdemir M, Gönüldas F, Seker E (2019) Evaluation of the fracture resistance of root filled thin walled teeth restored with diferent post systems. *Biomedical Journal* 42 53-58, <http://dx.doi.org/10.1016/j.bj.2018.12.003>.
11. Gomes GM, Gomes OMM, Gomes JC, Loguercio AD, Calixto AL, Reis A (2014) Evaluation of different restorative techniques for filling flared root canals: Fracture resistance and bond strength after mechanical fatigue. *The Journal of Adhesive Dentistry* 16 267-276, <http://dx.doi.org/10.3290/j.jad.a31940>.
12. Bonfante G, Kaizer OB, Pegoraro LF, Valle AL (2007) Fracture strength of teeth with

flared root canals restored with glass fiber posts. *International Dental Journal* 57(3) 153-160, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1875-595x.2007.tb00118.x>.

13. Teixeira KN, Duque TM, Maia HP, Gonçalves TMSV (2020) Fracture resistance and failure mode of custom-made post-and-cores of polyetheretherketone and nano-ceramic composite. *Operative Dentistry* 45(5) 506-515, <http://dx.doi.org/10.2341/19-080-L>.

14. Lima AF De, Spazzin AO, Galafassi D, Correr-Sobrinho L, Carlini-Júnior B (2010). Influence of ferrule preparation with or without glass fiber post on fracture resistance of endodontically treated teeth. *Journal of Applied Oral Science* 18 (4) 360-363, <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-77572010000400007>.

15. Czasch P, Ilie N (2013) In vitro comparison of mechanical properties and degree of cure of bulk fill composites. *Clinical Oral Investigations* 17 (1) 227-235, <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-012-0702-8>.

16. Anusavice KJ (1996) *Phillips Science of Dental Materials* 10th edition Saunders, Philadelphia PA.

17. Bacchi A, Caldas RA, Schmidt D, Detoni M, Souza MA, Cecchin D, Farina AP (2019) Fracture Strength and Stress Distribution in Premolars Restored with Cast Post-and-Cores or Glass-Fiber Posts Considering the Influence of Ferrule. *BioMed Research International* 2019(2196519) 1-7, <http://dx.doi.org/10.1155/2019/2196519>.

18. Corazza PH, Di Domênico MB, Faceenda JC, Merlo EG, Borba M, Ozcan M (2022) Fiberglass versus cast metal posts: a practical review based on mechanical properties. *Brazilian Dental Science* 25(4) 1-14, <https://doi.org/10.4322/bds.2022.e3442>

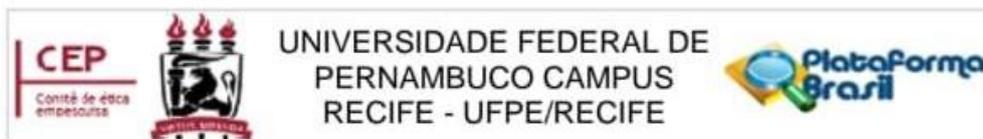
19. Ferrari M, Vichi A, Fadda GM, Cagidiaco MC, Tay FR, Breschi L, Polimeni A, Goracci C (2012) A Randomized Controlled Trial of Endodontically Treated and Restored Premolars. *Journal of Dental Research* 91(7), S72-S78, <http://dx.doi.org/10.1177/0022034512447949>.

20. Sarkis-Onofre R, Jacinto RC, Boscato N, Cenci MS, Pereira-Cenci T (2014) Cast metal vs. glass fiber posts: A randomized controlled trial with up to 3 years of follow. *Journal of Dentistry* 42(2014) 582-587, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2014.02.003>

21. Zicari F, Van Meerbeek B, Scotti R, Naert I (2012) Effect of fiber post length and adhesive strategy on fracture resistance of endodontically treated teeth after fatigue loading. *Journal of Dentistry* 40 (4)312-321, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2012.01.006>.

ANEXOS

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITO DA FÉRULA E DO PINO DE FIBRA DE VIDRO NA RESISTÊNCIA À FRATURA DE RAÍZES FRAGILIZADAS RESTAURADAS COM RESINA BULK-FILL

Pesquisador: Viviane Afonso Mergulhão

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 65530122.8.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.861.695

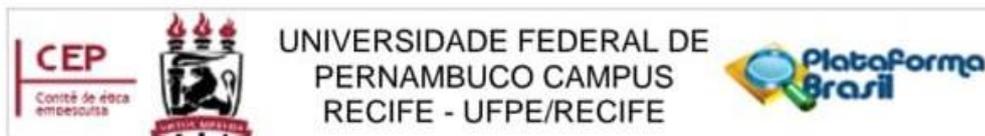
Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de pesquisa da Profa. Viviane Afonso Mergulhão, que tem a finalidade de ser o trabalho de PIBIC de Amanda Emidio de Macedo, estas trabalharão com material biológico, dentes humanos e irão comparar a resistência à fratura de raízes fragilizadas com férula restauradas através de diferentes técnicas. A pesquisa tem financiamento próprio e início previsto de execução em dezembro/2022.

O projeto visa comparar a resistência à fratura de raízes fragilizadas com férula restauradas através de diferentes técnicas. Metodologia: A amostra será constituída por 50 dentes anteriores superiores humanos. Raízes com dimensões vestibulo-lingual e méσιο- distal semelhantes serão tratadas endodonticamente e 8 mm do material obturador do canal radicular será removido. As raízes serão divididas em 5 grupos experimentais (n=10) de

acordo com o método de reforço radicular: GI: (Controle): Raízes fragilizadas, com férula, restauradas com pino de fibra de vidro White Post DC n. 0,5 e uma espessa camada de cimento resinoso. GII: Raízes fragilizadas, com férula, reforçadas com resina bulk-fill flow. GIII: Raízes fragilizadas, com férula, restauradas com pino anatômico direto obtido com resina bulk-fill flow. GIV: Raízes fragilizadas, com férula, restauradas com resina bulk fill flow sem pino de fibra de vidro. GV: Raízes fragilizadas, sem férula, restauradas com pino de fibra de vidro White Post DC n. 0,5 e uma espessa camada de cimento resinoso. Os núcleos de preenchimento serão confeccionados com resina composta Opus Bulk Fill. Coroas de resina Opus Bulk fill serão

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 5.861.695

confeccionadas e cimentadas adesivamente sobre a porção coronária das raízes. Todas as amostras serão armazenadas em água destilada a 37° C por 60 dias para simular o envelhecimento artificial. Os espécimes serão submetidos a uma carga compressiva na superfície palatina das coroas em um ângulo de 45° em relação ao longo eixo do dente a uma velocidade de 1,0 mm/min até a fratura ocorrer. O modo de fratura será determinado usando um estereomicroscópio e classificado em fraturas reparáveis ou catastróficas. Os valores médios de resistência à fratura serão analisados estatisticamente.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Comparar a resistência à fratura de raízes fragilizadas com fécula restauradas através de diferentes técnicas.

Objetivo Secundário:

- Comparar se as técnicas utilizando resina bulk-fill flow aumentam a resistência à fratura de raízes fragilizadas com fécula em relação às raízes fragilizadas com fécula restauradas com pino de fibra de vidro e cimento resinoso;
- Comparar se as raízes com fécula reforçadas com resina bulk-fill flow apresentam modo de fratura favorável em relação às raízes com fécula restauradas com pino de fibra e cimento resinoso.
- Comparar a resistência à fratura de raízes fragilizadas com fécula restauradas com ou sem pino de fibra de vidro;
- Avaliar se a presença do pino compensa a ausência da fécula através da comparação com os grupos de raízes fragilizadas com fécula.

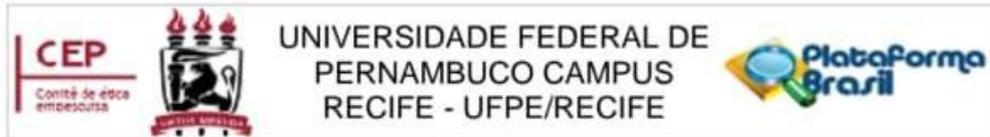
Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Com esta pesquisa há o risco de perda ou extravio dos espécimes e para evitar tais riscos os dentes humanos serão mantidos no Laboratório de Pesquisa do Departamento de Prótese e Cirurgia Buco-Facial sob responsabilidade da orientadora. Os cuidados que serão tomados para manusear os dentes humanos incluem a sua manipulação com o uso de EPIs (luvas descartáveis, touca descartável, máscara PFF2 e faceshield) sob supervisão e orientação e o seu armazenamento em solução de NaCl 0,9 a 4° C.

Benefícios:

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 5.861.695

O benefício esperado com o resultado desta pesquisa é encontrar soluções para minimizar a incidência de fratura de raízes fragilizadas com férula tratadas endodonticamente com ou sem a utilização de um pino de fibra de vidro por ser este um desafio na prática clínica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um trabalho do tipo experimental. A amostra será constituída por 50 dentes anteriores superiores humanos, pertencentes do Banco de Dentes do curso de Odontologia da UFPE. Serão selecionadas Raízes com dimensões vestibulo-lingual e méso-distal semelhantes que serão tratadas endodonticamente e 8 mm do material obturador do canal radicular será removido. As raízes serão divididas em 5 grupos experimentais (n=10) de acordo com o método de reforço radicular: GI: (Controle): Raízes fragilizadas, com férula, restauradas com pino de fibra de vidro White Post DC n.0,5 e uma espessa camada de cimento resinoso. GII: Raízes fragilizadas, com férula, reforçadas com resina bulk-fill flow. GIII: Raízes fragilizadas, com férula, restauradas com pino anatômico direto obtido com resina bulk-fill flow. GIV: Raízes fragilizadas, com férula, restauradas com resina bulkfill flow sem pino de fibra de vidro. GV: Raízes fragilizadas, sem férula, restauradas com pino de fibra de vidro White Post DC n. 0,5 e uma espessa camada de cimento resinoso. Os núcleos de preenchimento serão confeccionados com resina composta Opus Bulk Fill. Coroas de resina Opus Bulk fill serão confeccionadas e cimentadas adesivamente sobre a porção coronária das raízes. Todas as amostras serão armazenadas em água destilada a 37° C por 60 dias para simular o envelhecimento artificial. Os espécimes serão submetidos a uma carga compressiva na superfície palatina das coroas em um ângulo de 45° em relação ao longo eixo do dente a uma velocidade de 1,0 mm/min até a fratura ocorrer. O modo de fratura será determinado usando um estereomicroscópio e classificado em fraturas reparáveis ou catastróficas. Os valores médios de resistência à fratura serão analisados estatisticamente.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos apresentados estão em conformidade com as normas do CEP.

Recomendações:

Sem Recomendações.

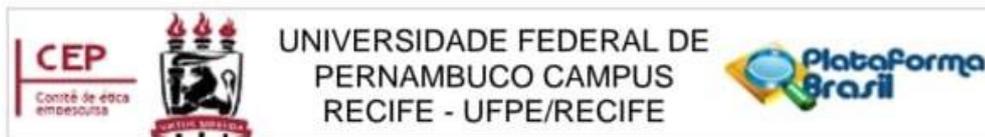
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

As exigências foram atendidas e o protocolo está APROVADO, sendo liberado para o início da

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 5.861.695

coleta de dados. Conforme as instruções do Sistema CEP/CONEP, ao término desta pesquisa, o pesquisador tem o dever e a responsabilidade de garantir uma devolutiva acessível e compreensível acerca dos resultados encontrados por meio da coleta de dados a todos os voluntários que participaram deste estudo, uma vez que esses indivíduos têm o direito de tomar conhecimento sobre a aplicabilidade e o desfecho da pesquisa da qual participaram.

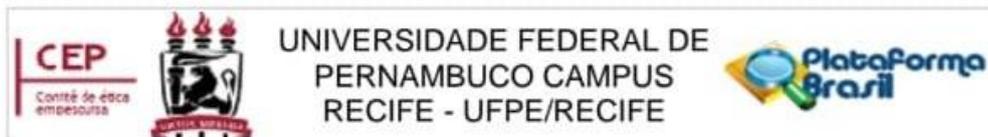
Informamos que a aprovação definitiva do projeto só será dada após o envio da NOTIFICAÇÃO COM O RELATÓRIO FINAL da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final disponível em www.ufpe.br/cep para enviá-lo via Notificação de Relatório Final, pela Plataforma Brasil. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado. Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2057148.pdf	17/01/2023 22:24:32		Aceito
Outros	Segunda_Resposta_pendencias_Amanda.pdf	17/01/2023 22:23:08	Viviane Afonso Mergulhão	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa_retificado.pdf	17/01/2023 22:19:21	Viviane Afonso Mergulhão	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta_de_anuencia.pdf	13/01/2023 00:01:34	Viviane Afonso Mergulhão	Aceito
Outros	Resposta_pendencias_Amanda.pdf	13/01/2023 00:00:22	Viviane Afonso Mergulhão	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_confidencialidade_retificado.pdf	12/01/2023 23:51:39	Viviane Afonso Mergulhão	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta_de_anuencia_INTM_Amanda.pdf	12/01/2023 23:50:09	Viviane Afonso Mergulhão	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_Viviane_Mergulhao.pdf	26/11/2022 17:51:07	Viviane Afonso Mergulhão	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	26/11/2022 17:50:08	Viviane Afonso Mergulhão	Aceito

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 5.861.695

Outros	Curriculo_Lattes_Amanda_Emidio.PDF	25/11/2022 21:41:53	Viviane Afonso Mergulhão	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	Ficha_de_Cessao_BDH.pdf	25/11/2022 21:39:09	Viviane Afonso Mergulhão	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	JUSTIFICATIVA_DA_NAO_APRESENTACAO_DO_TCLE.docx	25/11/2022 21:37:39	Viviane Afonso Mergulhão	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 23 de Janeiro de 2023

Assinado por:
LUCIANO TAVARES MONTENEGRO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br

Página 05 de 05

Journal Operative Dentistry

Clinical and Laboratory Research and Invited Papers

CLINICAL and LABORATORY RESEARCH MANUSCRIPTS and INVITED PAPERS must include as part of the narrative:

- a title
- a running (short) title
- a clinical relevance statement
- a concise summary (can be in abstract form)
- an introduction
- methods and materials
- results
- a discussion
- a conclusion
- references

Reference Requirements

CLOSE

REFERENCES must be numbered (superscripted numbers) consecutively as they appear in the text and, where applicable, they should appear after punctuation.

The reference list should be arranged in numeric sequence at the end of the manuscript and should include:

1. Author(s) last name(s) and initial (ALL AUTHORS must be listed) followed by the date of publication in parentheses.
2. Full article title.
3. Full journal name in italics (no abbreviations), volume and issue numbers and first and last page numbers complete (i.e. 163-168 NOT attenuated 163-68).
4. Abstracts should be avoided when possible but, if used, must include the above plus the abstract number and page number.
5. Book chapters must include chapter title, book title in italics, editors' names (if appropriate), name of publisher and publishing address.
6. Websites may be used as references, but must include the date (day, month and year) accessed for the information.
7. Papers in the course of publication should only be entered in the references if they have been accepted for publication by a journal and then given in the standard manner with "In press" following the journal name.
8. DO NOT include unpublished data or personal communications in the reference list. Cite such references parenthetically in the text and include a date.
9. References that contain Crossref.org's DOIs (Digital Object Identifiers) should always be displayed at the end of the reference as permanent URLs. The prefix <http://dx.doi.org/> can be appended to the listed DOI to create this URL. i.e. <http://dx.doi.org/10.1006/jmbi.1995.0238>

Reference Style Guide

CLOSE

- Journal article-two authors: Evans DB & Neme AM (1999) Shear bond strength of composite resin and amalgam adhesive systems to dentin *American Journal of Dentistry* 12(1) 19-25.
- Journal article-multiple authors: Eick JD, Gwinnett AJ, Pashley DH & Robinson SJ (1997) Current concepts on adhesion to dentin *Critical Review of Oral and Biological Medicine* 8(3) 306-335.
- Journal article: special issue/supplement: Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, Yoshida Y, Peumans M, Lambrechts P & Vanherle G (2001) Adhesives and cements to promote preservation dentistry *Operative Dentistry (Supplement 6)* 119-144.
- Abstract: Yoshida Y, Van Meerbeek B, Okazaki M, Shintani H & Suzuki K (2003) Comparative study on adhesive performance of functional monomers *Journal of Dental Research* 82(Special Issue B) Abstract #0051 p B-19.
- Corporate publication: ISO-Standards (1997) ISO 4287 Geometrical Product Specifications Surface texture: Profile method – Terms, definitions and surface texture parameters Geneva: International Organization for Standardization 1st edition 1-25.
- Book-single author: Mount GJ (1990) *An Atlas of Glass-ionomer Cements* Martin Duntz Ltd, London.
- Book-two authors: Nakabayashi N & Pashley DH (1998) *Hybridization of Dental Hard Tissues Quintessence Publishing, Tokyo.*
- Book-chapter: Hilton TJ (1996) Direct posterior composite restorations In: Schwarts RS, Summitt JB, Robbins JW (eds) *Fundamentals of Operative Dentistry Quintessence, Chicago* 207-228.
- Website-single author: Carlson L (2003) Web site evolution; Retrieved online July 23, 2003 from: <http://www.d.umn.edu/~lcarlson/cms/evolution.html>
- Website-corporate publication: National Association of Social Workers (2000) NASW Practice research survey 2000. NASW Practice Research Network, 1. 3. Retrieved online September 8, 2003 from: <http://www.socialworkers.org/naswprn/default>
- Journal Article with DOI: SA Feierabend, J Matt & B Klaiber (2011) A Comparison of Conventional and New Rubber Dam Systems in Dental Practice. *Operative Dentistry* 36(3) 243-250, <http://dx.doi.org/10.2341/09-283-C>

All submitted manuscripts will be subject to the possibility of online only publication on our online journal site:

<https://meridian.allenpress.com/operative-dentistry>. These e-pub articles will be paginated with an “e” prefix and will carry a fully citable DOI number. If you are not interested in the possibility of having your paper published online only, please do not submit your manuscript to us. Your authorization to allow us to e-publish will help us to publish manuscripts even faster than we have in the past.

We will need your text file (original word processing file in Word) in order to size your manuscript accurately. Our system will automatically merge the text file that you upload with the figure and table files, to make one article file PDF. This allows editors and reviewers to view and/or download your manuscript in one easy step. If any of your figures are illegible, or the figure sizes are too large or small (see below), your submission will be returned to you so that you can fix these problems. Your manuscript will only be considered officially submitted after it has been approved through our initial quality control check, and these problems (if any) have been fixed.

Before submitting a manuscript, please gather the following information as indicated by the article type:

CORRESPONDING AUTHOR must provide a WORKING / VALID e-mail address which will be used for all communication with the journal.

All Authors:

First Names, Middle Names/Initials, Last Names

Author Degrees, and Current Institution information,Postal Addresses,Work Telephone Numbers

E-mail Addresses

ORCID IDs (16 digits)

MENTION OF COMMERCIAL PRODUCTS/EQUIPMENT must include:

- full name of product
- full name of manufacturer
- city, state and country of manufacturer

Title and Running Title (you can cut and paste this from your manuscript). Running title: This is simply a shorter version of the title used on following pages and in our database for reports, etc.

Clinical Relevance Statement. This is required to submit and should appear in both the manuscript data field when entering initial info, as well as being part of the manuscript text document.

Abstract or Summary (you can cut and paste this from your manuscript).

Manuscript files and Tables in Word. (Please include your abstract and figure captions in the text file.)

TABLES may be submitted as either Word (.doc and .docx) or Excel (.xls and .xlsx) files. All tables must be legible, with fonts being no smaller than 7 points. Tables have the following size limitations: In profile view a table must be no larger than 7 x 9 inches; landscape tables should be no wider than 7 inches. It is the Editor's preference that tables not need to be rotated in order to be printed, as it interrupts the reader's flow.

References must be numbered (superscripted Arabic numerals... 1, 2, 3 etc.) consecutively as they appear in the text and, where applicable, they should appear after punctuation. For examples, see below.

For printing purposes, we require that your figure files be in TIFF, or JPG formats and be uploaded separately as source files, not PDF files. You may not embed the figures, graphs or tables in the manuscript

Photographs submitted to Operative dentistry must be unretouched; they may be cropped, annotated and/or aggregated with other photos, but each photo must remain unretouched.

Figures must be of publication quality with the following parameters:

line art (and tables that are submitted as a graphic) must be sized with the short edge being no shorter than 5 inches. It should have a minimum resolution of 600 dpi and a maximum resolution of 1200 dpi. This means the shortest side should be no smaller than 3000 pixels.

gray scale/black & white figures must be sized with the short edge being no shorter than 5 inches. It should have a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi. This means the shortest side should be no smaller than 1500 pixels.

color figures and photographs must be sized with the short edge being no shorter than 3.5 inches. It should have a minimum resolution of 300 dpi and a maximum of 400 dpi. This means that the shortest side should be no smaller than 1050 pixels.