



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

LUIZ PEDRO RODRIGUES DE OLIVEIRA JÚNIOR

**RESISTÊNCIA À FRATURA DE RAÍZES FRAGILIZADAS REFORÇADAS COM
RESINA BULK-FILL FLOW**

Recife

2023

LUIZ PEDRO RODRIGUES DE OLIVEIRA JÚNIOR

**RESISTÊNCIA À FRATURA DE RAÍZES FRAGILIZADAS REFORÇADAS 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

Oliveira Júnior, Luiz Pedro Rodrigues de.

Resistência à fratura de raízes fragilizadas reforçadas com Resina Bulk-Fill
Flow / Luiz Pedro Rodrigues de Oliveira Júnior. - Recife, 2023.

35 p. : il.

Orientador(a): Viviane Afonso Mergulhão

(Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da
Saúde, , 2023.

Inclui referências, anexos.

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

610 CDD (22.ed.)

LUIZ PEDRO RODRIGUES DE OLIVEIRA JÚNIOR

**RESISTÊNCIA À FRATURA DE RAÍZES FRAGILIZADAS REFORÇADAS 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: 20/09/2023.

BANCA EXAMINADORA

Viviane Afonso Mergulhão

Nome do Primeiro avaliador/

UFPE

Zélia de Albuquerque Seixas

Nome do segundo avaliador/

UFPE

Juliana Raposo Souto Maior

Nome do terceiro avaliador/

UFPE ou de outra instituição

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao Senhor, nosso Deus, por ter me acompanhado nesta caminhada me capacitando para adquirir conhecimento e discernimento, paciência, nos momentos atribulados, e paz nos momentos de conquistas.

Aos meus pais, Sr. Luiz Pedro e Sra. Simone, por terem me dado o apoio, amor e compreensão contínua. Pelas orações, por se alegrarem na minha alegria e por perseverarem nas minhas dificuldades.

A Profa. Viviane Afonso Mergulhão, por ter me orientado em meu caminhar e ter se colocado sempre à disposição para esclarecer minhas dúvidas e por me permitir participar do conhecimento que ela possui.

A Amanda Emidio, por ela ser o que ela é uma pessoa maravilhosa, atenciosa, carismática, participativa e compreensiva. Juntos alcançamos o desenvolvimento do nosso potencial em conhecimento em várias áreas da Odontologia, podendo hoje dizer, que sabemos muito mais que sabíamos antes e um pouco menos daquilo que vamos conhecer.

A Aline Eduarda, pela presença constante e marcante em todos os momentos que estivemos juntos como dupla. Você acrescentou muito na interação que tivemos frente a todos os desafios.

Aos meus amigos e amigas, por todos os passos que demos, pois serviram para o nosso aprendizado na vida e no ensino. Que possamos, a cada dia, crescermos frente aos desafios, na certeza de que podemos e que alcançaremos nossos objetivos.

Agradeço ao Departamento de Prótese e Cirurgia Buco-Facial da UFPE e ao Instituto Nacional de Tecnologia em União e Revestimento de Materiais da UFPE por ter cedido as instalações, instrumentos e maquinário, para que todo experimento da pesquisa pudesse ter sido realizado dentro das normas estabelecidas e com desempenho significativo para conclusão desta pesquisa. Minha gratidão.

Por fim, a todos que participaram direta ou indiretamente na minha rota, minha gratidão eterna pelos pensamentos bons e positivos que vocês lançaram.

Hoje eu sou uma pessoa melhor por vocês existirem. Grato a todos vocês, certamente os verei em outros momentos.

“...Eu irei e cumprirei as ordens do Senhor, porque sei que o Senhor nunca dá ordens aos filhos dos homens sem antes preparar um caminho pelo qual suas ordens possam ser cumpridas.” (1 Néfi 3:7)

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar a resistência e os padrões de fratura de raízes fragilizadas, sem fêrula, restauradas através de diferentes técnicas. Um total de 40 dentes anteriores superiores humanos foram selecionados, tratados endodonticamente, fragilizados e divididos em 4 grupos (n=10). G1: núcleo metálico fundido (grupo controle); G2: pino de fibra de vidro e uma espessa camada de cimento resinoso; G3: raiz reforçada com resina bulk-fill flow e pino de fibra de vidro; G4: pino anatômico direto obtido com resina bulk-fill flow. Whitepost DC 0,5 (FGM) e Opus Bulk Fill flow (FGM) foram utilizados. Os núcleos metálicos fundidos e pinos de fibra de vidro foram cimentados com cimento resinoso convencional (All Cem Core, FGM). O núcleo de preenchimento das raízes restauradas com pino foi obtido com resina composta (Opus Bulk Fill, FGM) e todas as raízes receberam uma coroa de resina composta indireta (Opus Bulk Fill, FGM). Todas as amostras foram armazenadas em água destilada a 37° 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). Modos de falha 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 G1:307,28 (77,36); G2: 250,41 (64,40); G3: 288,32 (50,40); G4: 189,41 (82,01). As resistências à fratura mais elevadas foram registradas para G1, seguido daquela do G3 e a mais baixa para G4. O teste F (ANOVA) revelou diferenças significativas entre os grupos ($p < 0,05$), G4 diferente de G1 e G3. O percentual de corpos de prova com fratura catastrófica foi 45,0% e variou de 40,0% a 60,0% por grupo, não se comprovando diferença significativa ($p > 0,05$) entre os grupos. Concluiu-se que reforço radicular com resina bulk-fill flow associada a pino de fibra de vidro apresentou boa performance mecânica, podendo ser considerada uma alternativa atraente para restaurar raízes fragilizadas. Em relação aos modos de falha, não houve diferença significativa entre as técnicas avaliadas.

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

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the resistance and patterns of fracture of weakened roots, without ferrule, restored using different techniques. A total of 40 human maxillary anterior teeth were selected, endodontically treated, weakened and divided into 4 groups (n=10). G1: cast metal post (control group); G2: glass fiber post and a thick layer of resin cement; G3: root reinforced with bulk-fill flowable composite and glass fiber post; G4: direct anatomic post obtained with bulk-fill flowable composite. Whitepost DC 0.5 (FGM) and Opus Bulk Fill Flow (FGM) were used. Cast metal post and glass fiber posts were cemented with conventional resin cement (All Cem Core, FGM). Cores of the posts restored roots were obtained with composite resin (Opus Bulk Fill, FGM) and all roots received an indirect composite resin crown (Opus Bulk Fill, FGM). All samples were stored in distilled water at 37° 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) . Failure modes 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 G1:307.28 (77.36); G2: 250.41 (64.40); G3: 288.32 (50.40); G4: 189.41 (82.01). The highest fracture resistances were recorded for G1, followed by that of G3 and the lowest one was recorded for G4. One-way ANOVA revealed significant differences between groups ($p < 0.05$), G4 different from G1 and G3. The percentage of specimens with catastrophic fracture was 45.0% and ranged from 40.0% to 60.0% per group, with no significant difference ($p > 0.05$) between groups. It was concluded that root reinforcement with bulk-fill flowable composite associated with glass fiber post showed good mechanical performance and can be considered an attractive alternative to restore weakened roots. Regarding the failure modes, there was no significant difference between the evaluated techniques.

Keywords: flexural strength; dental pins; post and core technique.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	A. Dente anterior superior humano coletado; B. Secção da coroa; C. Remoção do material obturador do canal radicular.....	15
Figura 2 -	A. Raiz inserida no cilindro de Resina Acrílica; B. Simulação do ligamento periodontal com poliéter.....	15
Figura 3 -	Pino de fibra de vidro com comprimento total de 11mm.....	15
Figura 4 -	A. Fragilização do canal radicular; B. Moldagem do canal radicular com Pinjet adaptado às paredes com resina acrílica; C. Padrão de resina; D. Núcleo metálico fundido em liga de níquel-cromo; E. Condicionamento com ácido fosfórico a 37%; F. Sistema adesivo nas paredes dentinárias radiculares; G. Núcleo metálico fundido cimentado.	17
Figura 5 -	Pino de fibra de vidro e espessa camada de cimento resinoso.....	17
Figura 6 -	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 7 -	Reinserção do pino reembasado no canal radicular.....	18
Figura 8 -	Núcleo de preenchimento.....	19
Figura 9 -	Cimentação da coroa.....	20
Figura 10 -	A. Teste de resistência à fratura; B. Visão de estereomicroscópio mostrando falha reparável; C. Visão de estereomicroscópio mostrando falha catastrófica.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Estatísticas da força de compressão máxima (N) segundo o grupo.....	19
Tabela 2 -	Avaliação do modo de falha segundo o grupo.....	20

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

CV	Coefficiente de variação
EDTA	cido etilenodiamino tetra-acético
LED	Diodo emissor de luz
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
μ	Micro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 MÉTODO.....	14
3 RESULTADOS.....	22
4 DISCUSSÃO.....	24
5 CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS.....	28
ANEXOS.....	30
ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....	30
ANEXO B - NORMAS DA REVISTA.....	33

1 INTRODUÇÃO

Dentes tratados endodonticamente apresentam maior risco de falha biomecânica que dentes com vitalidade pulpar. Fatores como presença de lesões cariosas extensas, reabsorção interna, desenvolvimento imaturo, sobre-instrumentação, restauração prévia com um pino excessivamente largo e fraturas podem contribuir para a fragilização de raízes de dentes tratados endodonticamente.¹

Paredes dentinárias delgadas de raízes fragilizadas representam um desafio restaurador devido à alta susceptibilidade à fratura proveniente das forças normais da mastigação.² Uma das técnicas consiste em diminuir a distância das paredes do canal aos pinos de fibra, revestindo-os com resina composta antes da cimentação. O reembasamento do pino através da camada de resina parece ser particularmente eficaz para melhorar a retenção em canais de formato elíptico ou com estrutura radicular residual mínima após tratamento endodôntico.³

Embora pinos de fibra de vidro (PFV) e núcleos metálicos fundidos (NMF) apresentem resultados clínicos igualmente favoráveis em relação à longevidade em dentes com canais radiculares regulares, o alto módulo de elasticidade dos NMF contra-indica seu uso em dentes com canal radicular excessivamente amplo. Por outro lado, os PFV parecem mais indicados por possuírem módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, promovendo melhor distribuição das tensões na raiz e menor probabilidade de fraturas radiculares catastróficas.⁴

Os PFV são menos rígidos e apresentam propriedades mecânicas semelhantes à dentina, com melhor distribuição de tensões que os NMF. Além disso, o contato dos NMF com fluidos intersticiais resulta em reações eletroquímicas, assim como pinos mais rígidos que a dentina aumentam o risco de concentração de tensões na região apical do dente, o que causa uma alta incidência de fraturas radiculares irreparáveis. Os NMF se ajustam bem à estrutura radicular, mas, eles podem produzir uma ação de cunha sob forças mastigatórias, resultando em fraturas radiculares catastróficas.⁵

Um relato de caso⁶ consistiu em reforçar uma raiz fragilizada através da utilização de resina bulk-fill flow, PFV e uma coroa em dissilicato de lítio, e como essa técnica de reforço radicular é inovadora, a mesma foi testada no presente trabalho. Os compósitos bulk-fill têm a vantagem de poderem ser usados em incrementos de até 4 mm de espessura devido a sua maior profundidade de polimerização.⁷ Essa classe de material, apresenta baixa tensão de contração de polimerização e pode ser dividida em materiais de baixa e alta viscosidade. 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.⁸ A simplificação dos procedimentos operatórios é desejável na prática clínica diária e neste contexto, as resinas compostas bulk-fill são uma alternativa atraente.⁹

O objetivo deste estudo *in vitro* foi comparar a resistência à fratura e o modo de falha de raízes fragilizadas, sem férula, restauradas através de diferentes técnicas. A hipótese nula foi que não haveria diferença significativa entre as raízes restauradas com NMF e PFV associado à 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 (CAAE:65525422.7.0000.5208, parecer 5.861.696).

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

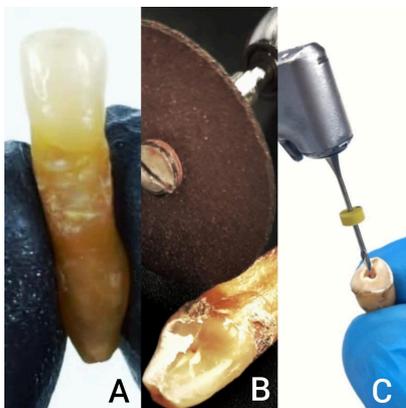
A amostra foi constituída por 40 dentes anteriores superiores cedidos pelo Banco de Dentes Humanos do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Pernambuco.

Foram incluídos no estudo raízes com dimensões vestibulo-lingual entre 6 e 7 mm e dimensões méσιο-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=40), as coroas anatômicas foram seccionadas, perpendicularmente ao longo eixo das raízes para padronizar o comprimento dos espécimes em 13 mm a partir do ápice.¹⁰ Todos os dentes foram tratados endodonticamente. As cavidades de acesso endodôntico foram preparadas com pontas diamantadas esféricas (1012, 1013 KG Sorensen, Cotia, SP, Brasil) 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 X-Smart (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 100% de umidade 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 do material e deixando 4 mm de guta-percha no terço apical (Figura 1).

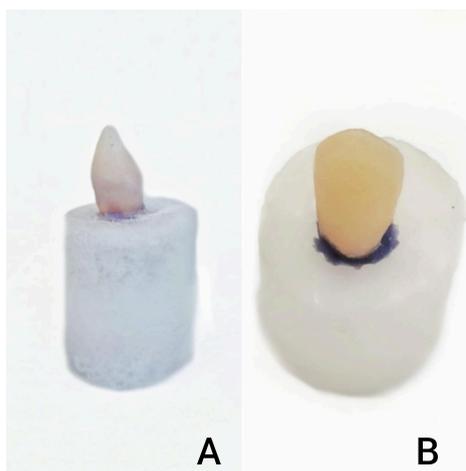
Figura 1 - A. Dente anterior superior humano coletado; B. Secção da coroa ; C. Remoção do material obturador do canal radicular



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 poliéter foi utilizado para simular o ligamento periodontal¹¹ (Figura 2).

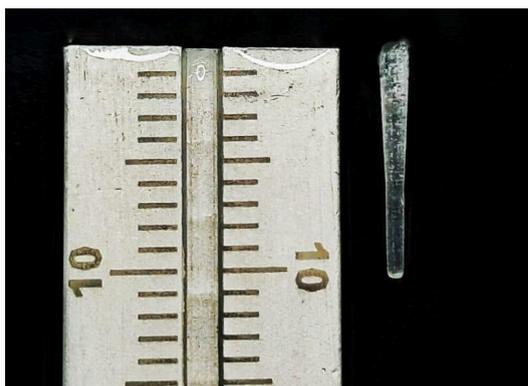
Figura 2 - A. Raiz inserida no cilindro de Resina Acrílica; B. Simulação do ligamento periodontal com poliéter



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Todos os 30 pinos de fibra de vidro foram seccionados horizontalmente para que permanecessem um comprimento total de 11 mm (Figura 3). Oito milímetros do pino foram cimentados 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 11mm

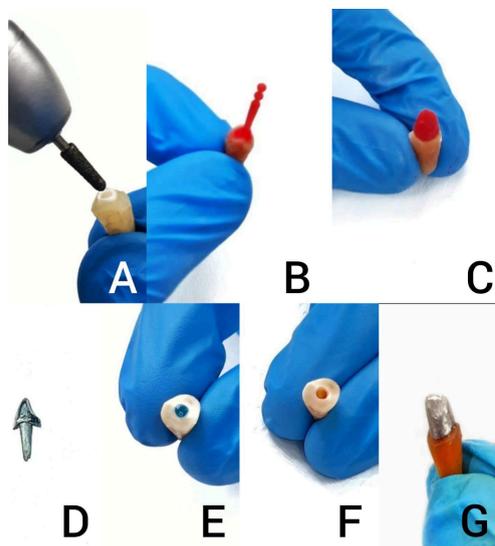


Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Um total de 4 grupos experimentais (n=10), todos sem fêrula, foram testados:

Grupo 1 - (Controle): raízes fragilizadas restauradas com NMF. Os canais radiculares foram fragilizados com ponta diamantada cônica (4137 KG Sorensen)^{12,13} 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. O NMF foi confeccionado por moldagem do canal radicular com pino Pinjet (Angelus, Londrina, PR, Brasil), adaptado às paredes do canal com resina acrílica Duralay (Reliance Dental, Illinois, EUA). A padronização da porção coronária de cada dente¹⁴ foi feita utilizando-se a mesma resina para o preenchimento de matrizes plásticas que simularam 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). Os padrões de resina foram fundidos em liga de níquel-cromo. 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. 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. Os NMF foram jateados com óxido de alumínio (50 µ), enxaguados, secos e o sistema adesivo Ambar Universal (FGM) foi aplicado sobre eles e fotopolimerizado por 20 segundos. Em seguida, o cimento resinoso convencional All Cem Core (FGM) foi injetado no canal radicular e o NMF foi inserido no canal (Figura 4) e a fotopolimerização foi feita por 1 minuto ao redor do núcleo.

Figura 4 - A. Fragilização do canal radicular; B. Moldagem do canal radicular com Pinjet adaptado às paredes com resina acrílica; C. Padrão de resina; D. Núcleo metálico fundido em liga de níquel-cromo; E. Condicionamento com ácido fosfórico a 37%; F. Sistema adesivo nas paredes dentinárias radiculares; G. Núcleo metálico fundido cimentado



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Grupo 2 – Raízes fragilizadas restauradas com PFV White Post DC n. 0,5 e uma espessa camada de cimento resinoso (Figura 5). Os canais radiculares foram fragilizados de acordo com a técnica descrita no Grupo 1.

Figura 5 - Pino de fibra de vidro e espessa camada de cimento resinoso

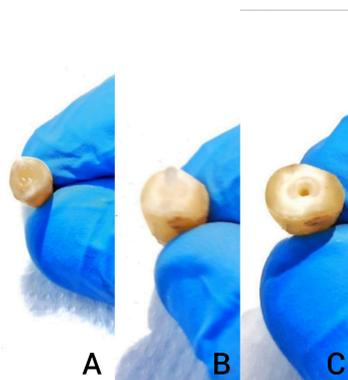


Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Grupo 3 – Raízes fragilizadas 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 fragilizada. Em seguida, um PFV (White Post DC n. 0,5), 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 6) e uma fotopolimerização

adicional feita por 40 segundos com a ponta do Rádi-Cal em contato com a entrada do canal radicular. O conduto resinoso e o PFV foram lavados com água para remover o gel lubrificante e, em seguida, secos.

Figura 6 - 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 4 – Raízes fragilizadas 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) reembasado com resina bulk-fill flow (Opus Bulk Fill Flow, FGM). O pino foi limpo com álcool 70% e Ambar Universal APS (FGM) 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) 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 reinsertado no canal para que sua adaptação fosse checada (Figura 7). O canal radicular e o PFV foram lavados com água para remover o gel lubrificante e, em seguida, foram secos.

Figura 7 - Reinserção do pino reembasado no canal radicular



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Em relação aos procedimentos para cimentação do PFV, os pinos foram tratados conforme descrito no Grupo 4. 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.

A fabricação do núcleo das raízes restauradas com PFV (Grupos 2, 3 e 4) foi obtida através do preenchimento das matrizes plásticas, utilizadas no Grupo 1, com resina composta Opus Bulk Fill (FGM), em 2 incrementos, de forma que as porções coronárias de todos os grupos ficassem padronizadas. Em seguida, a matriz foi colocada sobre o pino e a resina foi fotopolimerizada por 20 segundos em cada face. A matriz foi removida, o excesso de resina composta eliminado e o núcleo de preenchimento de 6 mm de altura 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 4 (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 foi 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 foi adaptado ao modelo dos preparos e a fotopolimerização foi feita 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.¹⁵

Figura 9 - Cimentação da coroa

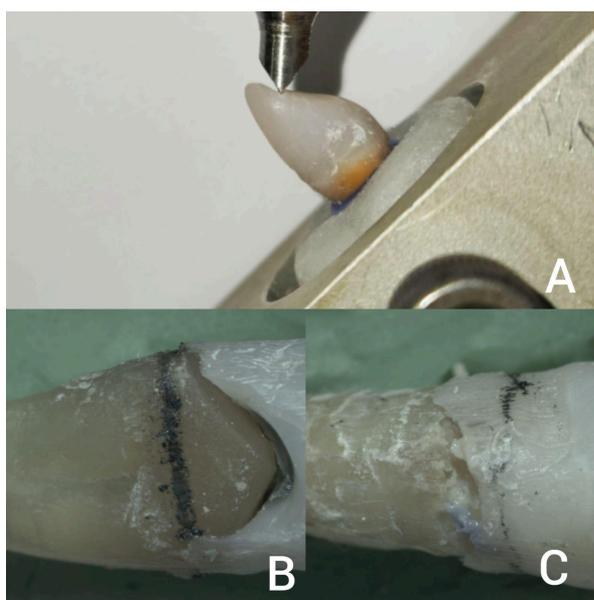


Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Resistência à fratura e análise do modo de falha

Para o teste de resistência à fratura, 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 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 (Figura 10) quando fratura radicular vertical fosse observada ou se a linha de fratura estivesse abaixo do nível ósseo simulado.¹⁵

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) com comparações de Tukey 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 na Tabela 2 a distribuição do modo de falha.

Da Tabela 1, destaca-se que a média da força foi mais elevada no grupo G1 (307,28 N), seguida do grupo G3 (288,32 N), menos elevada no grupo G4 (189,41 N) e foi 250,41 N no grupo G2, comprovando-se diferença significativa entre os grupos ($p < 0,05$) e pelos testes de comparações múltiplas (entre todos os pares de grupos) se comprova diferenças significativas entre o grupo G4 diferente dos grupos G1 e G3.

A variabilidade expressa pelo coeficiente de variação (CV) foi reduzida nos grupos G1, G2 e G3, pois a referida medida foi inferior a 33,3% e foi não elevada no grupo G4 ($33,3\% < CV < 50\%$).

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

Grupo	Média	DP	CV%	Valor de p
G1 (Controle)	307,28 ^(A)	77,36	25,18	0,003* ⁽¹⁾
G2	250,41 ^(AB)	64,40	25,72	
G3	288,32 ^(A)	50,40	17,48	
G4	189,41 ^(B)	82,01	43,30	

Fonte: Autores, 2023

(*) **Diferença significativa a 5%**

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

Obs. Se as letras entre parênteses são distintas, comprova-se diferença significativa entre os grupos correspondentes

Abreviação: G1: Grupo controle (NMF); G2: PFV e uma espessa camada de cimento resinoso; G3: Raiz reforçada com bulk-fill flow e PFV; G4: Pino anatômico direto com resina bulk-fill flow.

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 45,0% e variou de 40,0% a 60,0% por grupo e não se comprovou diferença significativa ($p > 0,05$) entre os grupos.

Tabela 2 – Avaliação do modo de falha segundo o grupo

Grupo	Modo de falha			Valor p
	Catastrófica n (%)	Reparável n (%)	Total n (%)	
G1	4 (40,0)	6 (60,0)	10 (100,0)	0,852 ⁽¹⁾
G2	6 (60,0)	4 (40,0)	10 (100,0)	
G3	4 (40,0)	6 (60,0)	10 (100,0)	
G4	4 (40,0)	6 (60,0)	10 (100,0)	
Grupo total	18 (45,0)	22 (55,0)	40 (100,0)	

Fonte: Autores, 2023

(1) Teste Exato de Fisher.

Abreviação: G1: Grupo controle (NMF); G2: PFV e uma espessa camada de cimento resinoso; G3: Raiz reforçada com bulk-fill flow e PFV; G4: Pino anatômico direto com resina bulk-fill flow.

4 DISCUSSÃO

A hipótese nula que não haveria diferença significativa entre as raízes restauradas com NMF e PFV associado à resina bulk-fill flow foi rejeitada. Na atual pesquisa, destaca-se que a média da força foi menos elevada no G4 (pino anatômico direto com resina bulk-fill flow) 189,41 (82,01) N, comprovando-se diferença significativa entre G4 diferente dos grupos G1 (NMF) 307,28 (77,36) N e G3 (raiz reforçada com bulk-fill flow e PFV) 288,32 (50,40) N.

Os autores de um relato de caso⁶ decidiram reforçar uma raiz fragilizada com resina bulk-fill flow, Grupo 3 da atual pesquisa, porque este é um material de baixa viscosidade que pode ser injetado no canal, evitando formação de bolha, sendo uma técnica mais rápida que métodos convencionais. Com o intuito de avaliar o grau de conversão de compósitos bulk-fill flow, os autores do relato de caso usaram 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 não houve diferença significativa nas profundidades de 4 mm, 6 mm e 9 mm e que houve uma redução no grau de conversão apenas na profundidade de 11 mm. Como no presente estudo, o comprimento do pino dentro da raiz foi 8 mm, pode-se concluir que houve uma adequada transmissão de luz pelo pino White Post DC. Estudo⁷ avaliou as propriedades da resina bulk-fill e os autores concluíram que todos os compósitos bulk-fill investigados obtiveram propriedades de polimerização suficientes a 4 mm de profundidade e que o aumento no tempo de polimerização melhorou as propriedades de polimerização investigadas das resinas bulk-fill e da Z250, achado esse que justifica a polimerização adicional de 40 segundos com a ponta do LED em contato com a entrada do canal, sem a presença do pino nas raízes do Grupo 3. Dentre outras vantagens, destaca-se que esse material de baixa viscosidade apresenta baixo módulo de elasticidade⁸ e tem mostrado estresse de contração mais baixo que compósitos flow convencionais, nano e microhíbrido assim como compósitos a base de silorano⁹ contribuindo para a diminuição de falhas na interface adesiva.

Dentro da classe das resinas bulk-fill, existem grandes diferenças nas propriedades mecânicas, sugerindo um comportamento clínico semelhante ou mesmo inferior quando comparadas com as resinas nanohíbridas e microhíbridas. A classe de moléculas bulk-fill revelou valores de resistência à flexão semelhantes aos da classe de moléculas nanohíbridas e microhíbridas e valores significativamente maiores quando comparadas às resinas flow⁸. Um procedimento adesivo eficiente e a alta resistência da resina bulk-fill flow permitiram uma blindagem radicular que pode ser considerada uma possível explicação para justificar a

elevada média de força do Grupo 3 (raízes reforçadas com bulk-fill flow e PFV), no entanto, quando a resina bulk-fill flow foi utilizada na confecção do pino anatômico direto (G4), a média da força foi menos elevada.

Um estudo¹⁴ comparou a resistência à fratura de dentes com raízes fragilizadas e os autores concluíram que caninos restaurados com NMF apresentaram resistência à fratura estatisticamente superior àquela do grupo com pino com diâmetro menor do que o canal, no entanto, no presente estudo esses 2 grupos (G1 e G2, respectivamente) não diferiram estatisticamente. Outra diferença entre esses dois estudos é que no primeiro a resistência à fratura de dentes com NMF e pino anatômico reembasado com resina flow foi semelhante, ao passo que, na atual pesquisa e em outro estudo¹⁵ dentes com NMF apresentaram resistência à fratura estatisticamente superior à do pino anatômico direto. Outro estudo¹⁶, realizado em pré-molares inferiores, também constatou não haver diferença significativa entre dentes restaurados com NMF e PFV reembasado com resina Z350 na presença ou na ausência de férula, porém em um estudo¹⁷ realizado em incisivos superiores, os dentes restaurados com NMF à base de ouro apresentaram resistência à fratura estatisticamente superior àqueles restaurados com PFV.

Outro estudo¹² comparou a resistência à fratura de caninos superiores com raízes fragilizadas e os autores concluíram que a resistência à fratura mais alta foi registrada para o grupo NMF, seguido pelo grupo reforço radicular com resina composta + pino, grupo pino + cimento resinoso e grupo com resina composta sem pino, contudo, os 3 primeiros grupos que correspondem na atual pesquisa aos Grupos 1, 3 e 2, respectivamente, não diferiram estatisticamente. No primeiro estudo, todas as amostras do grupo NMF apresentaram fraturas não-restauráveis, ao passo que, no presente estudo obteve-se 40%. Em uma revisão da literatura¹⁸, os autores concluíram que NMF toleram cargas maiores que PFV.

Estudo prévio⁵ e o presente estudo foram comuns em afirmarem que dentes humanos anteriores fragilizados restaurados com pino e uma espessa camada de cimento resinoso e dentes restaurados com pino anatômico direto não apresentaram diferença significativa em relação à resistência à fratura.

Uma análise de elemento finito 3D¹⁹ testou tensões em pré-molar restaurado com um pino metálico ou de fibra de vidro. Os autores concluíram que o menor módulo de elasticidade de um PFV reduz o risco de descolagem devido a menores tensões na interface pino/cimento. Quando a ligação pino/cimento falha, as tensões radiculares no PFV foram maiores do que no NMF. No entanto, a raiz restaurada com PFV ainda seria menos propensa

à fratura porque os riscos de fratura do núcleo de resina e do pino eram maiores do que os da raiz.

Em relação aos modos de falha, na presente pesquisa, constatou-se que não houve diferença significativa entre os grupos restaurados com resina bulk-fill flow (G3 e G4) em relação às falhas catastróficas, 40% para ambos os grupos, ao compará-los com G1 (NMF) 40% e G2 (PFV e uma espessa camada de cimento resinoso) 60%. Em outros estudos, dentes restaurados com NMF tiveram alta incidência de falhas catastróficas 91,7 %, ¹⁵ 70%, ¹⁷ 100%. ¹²

Diferentes resultados das pesquisas podem ser explicados pelas diferenças na metodologia que incluem agentes de cimentação, tipo de envelhecimento artificial, tipo de resina que variaram de acordo com a viscosidade e tamanho das partículas inorgânicas, diâmetro dos dentes utilizados, dentre outras. Os autores do presente estudo sugerem que ensaios clínicos randomizados sejam realizados com o intuito de se comprovar a longevidade de dentes fragilizados reforçados com resina bulk-fill flow.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados da presente pesquisa, pode-se concluir que o reforço radicular com resina bulk-fill flow associado a pino de fibra de vidro apresentou boa performance mecânica, podendo ser considerada uma alternativa para restaurar raízes fragilizadas. A resistência à fratura dessa técnica foi comparável àquelas dos núcleos metálicos fundidos e pinos com uma espessa camada de cimento resinoso e superior àquela do pino anatômico direto com resina bulk-fill flow. Em relação aos modos de falha, não houve diferença significativa entre as técnicas avaliadas.

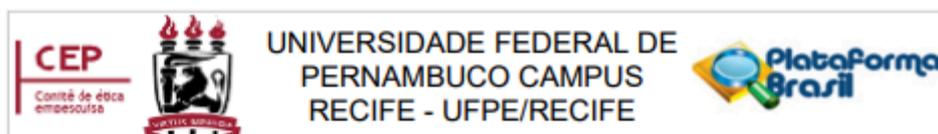
REFERÊNCIAS

1. Fennis WMM, Kuijs RH, Kreulen CM, Roeters FJM, Creugers NHJ, Burgersdijk RCW (2002) A survey of cusp fractures in a population of general dental practices. *The International Journal of Prosthodontic* 15(6) 559-563.
2. 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>.
3. Caceres EA, Sampaio CS, Atria PJ, Moura H, Giannini M, Coelho PG, Hirata R (2018) Void and gap evaluation using microcomputed tomography of different fiber post cementation techniques. *J Prosthet Dent* 119(1) 103-07, <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.01.015>
4. Machry RV, Fontana PE, Bohrer TC, Valandro LF, Kaizer OB (2020) Effect of Different Surface Treatments of Resin Relined Fiber Posts Cemented With Self-adhesive Resin Cement on Push-out and Microtensile Bond Strength Tests. *Operative Dentistry* 45(4) 185-195, <http://dx.doi.org/10.2341/19-108-L>.
5. Ferro MCL, Colucci V, Marques AG, Ribeiro RF, Silva-Souza YTC, Gomes EA (2016) Fracture Strength of Weakened Anterior Teeth Associated to Different Reconstructive Techniques. *Techniques. Brazilian Dental Journal* 27(5) 556-561, <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201602452>.
6. 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>.
7. Zorzin J, Maier E, Harre S, Feyb T, Belli R, Lohbauer U, Petschelt A, Taschner M (2015) Bulk-fill resin composites: Polymerization properties and extended light curing. *Dental Materials* 31(3) 293-301, <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2014.12.010>.
8. 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>.
9. Illie N, Hickel R (2011) Investigations on a methacrylate-based flowable composite based on the SDR™ technology. *Dental Materials* 27(4) 348-355, <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2010.11.014>.
10. 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>.
11. 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>.
 12. 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>.
 13. 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>.
 14. 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>.
 15. 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>.
 16. 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 Ferule. *BioMed Research International* (2196519) 1-7, <http://dx.doi.org/10.1155/2019/2196519>.
 17. Maroulakos G, Nagy WW, Kontogiorgos ED (2015) Fracture resistance of compromised endodontically treated teeth restored with bonded post and cores: an in vitro study. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 114(3) 390-397, <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.03.017>.
 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. Santos AFV, Meira JBC, Tanaka CB, Xavier TA, Ballester RY, Lima RG, Pfeifer CS, Verluis A (2010) Can fiber posts increase root stresses and reduce fracture? *Journal of Dental Research* 89(6) 587-591, <http://dx.doi.org/10.1177/0022034510363382>.

ANEXOS

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: RESISTÊNCIA À FRATURA DE RAÍZES FRAGILIZADAS REFORÇADAS COM RESINA BULK-FILL FLOW

Pesquisador: Viviane Afonso Mergulhão

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 65525422.7.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.861.696

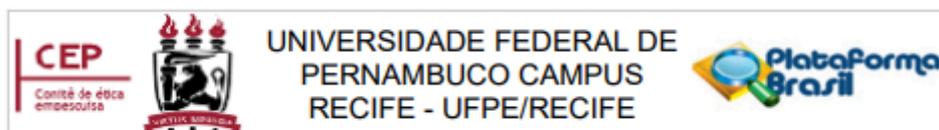
Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de pesquisa da Profa. Viviane Afonso Mergulhão, que tem a finalidade de ser o trabalho de PIBIC de Luiz Pedro Rodrigues de Oliveira Júnior, estes trabalharão com material biológico, dentes humanos e irão comparar a resistência à fratura de raízes fragilizadas sem 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 sem férula restauradas através de diferentes técnicas. Metodologia: A amostra será constituída por 40 dentes anteriores superiores humanos. Raízes com dimensões vestibulo-lingual e méseo-distal semelhantes serão tratadas endodonticamente e 8 mm do material obturador do canal radicular será removido. As raízes serão divididas em 4 grupos experimentais (n=10) de

acordo com o método de reforço radicular: GI: (Controle): raízes fragilizadas, sem férula, restauradas com núcleo metálico fundido. GII: Raízes fragilizadas, sem férula, restauradas com pino de fibra de vidro White Post DC e uma espessa camada de cimento resinoso. GIII: Raízes fragilizadas, sem férula, reforçadas com resina bulk-fill flow. GIV Raízes fragilizadas, sem férula, restauradas com pino anatômico direto obtido com resina bulk-fill flow. A porção coronária das raízes restauradas com pino de fibra de vidro será confeccionada 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

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: 5.861.696

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 sem 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, sem fécula, em relação aos núcleos metálicos fundidos;
- Comparar o modo de fratura de raízes fragilizadas sem fécula restauradas através de diferentes técnicas.

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.

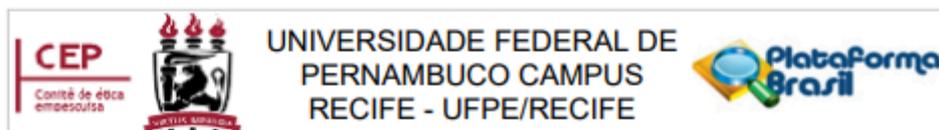
Benefícios:

O benefício esperado com o resultado desta pesquisa é encontrar soluções para minimizar a incidência de fratura de raízes fragilizadas tratadas endodonticamente e com um retentor intra-radicular por ser este um problema freqüente no dia a dia do cirurgião-dentista.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um trabalho do tipo experimental. A amostra será constituída por 40 dentes

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.ulpe@ulpe.br



Continuação do Parecer: 5.861.696

anteriores superiores humanos, pertencentes do Banco de Dentes do curso de Odontologia da UFPE, as raízes com dimensões vestibulo-lingual e mesio-distal semelhantes serão tratadas endodonticamente e 8 mm do material obturador do canal radicular será removido. As raízes serão divididas em 4 grupos experimentais (n=10) de acordo com o método de reforço radicular: GI: (Controle): raízes fragilizadas, sem férula, restauradas com núcleo metálico fundido. GII: Raízes fragilizadas, sem férula, restauradas com pino de fibra de vidro White Post DC e uma espessa camada de cimento resinoso. GIII: Raízes fragilizadas, sem férula, reforçadas com resina bulk-fill flow. GIV Raízes fragilizadas, sem férula, restauradas com pino anatômico direto obtido com resina bulk-fill flow. A porção coronária das raízes restauradas com pino de fibra de vidro será confeccionada 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 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

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

ANEXO B – NORMAS DA REVISTA

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: Schwartz 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.