



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ODONTOLOGIA (PPGO) - MESTRADO



DANIELLI DAVANSO DELEVATTI

Análise da resistência de união à dentina de diferentes sistemas de retentores de
fibra de vidro

Cascavel-PR
2023

DANIELLI DAVANSO DELEVATTI

Análise da resistência de união à dentina de diferentes sistemas de retentores de fibra de vidro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia

Área de concentração: Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Christian Giampietro Brandão

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Juliana Aparecida Delben Bordignon

Cascavel-PR
2023

Davanso Delevatti, Danielli

Análise da resistência de união à dentina de diferentes sistemas de retentores de fibra de vidro / Danielli Davanso Delevatti; orientador Christian Guiampietro Brandão; coorientadora Juliana Aparecida Delben Bordignon. -- Cascavel, 2023.

34 p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico Campus de Cascavel) -- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, 2023.

1. dente não vital. 2. técnica para retentor intrarradicular. 3. resistência à tração. 4. resistência ao cisalhamento. I. Guiampietro Brandão, Christian, orient. II. Aparecida Delben Bordignon, Juliana, coorient. III. Título.

DANIELLI DAVANSO DELEVATTI

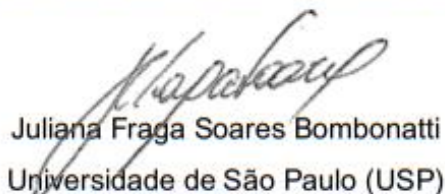
Análise da resistência de união à dentina de diferentes sistemas de retentores de fibra de vidro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestra em Odontologia, área de concentração Odontologia, linha de pesquisa Materiais Dentários Aplicados à Clínica Odontológica, APROVADA pela seguinte banca examinadora:



Orientador - Christian Giampietro Brandão

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)



Juliana Fraga Soares Bombonatti
Universidade de São Paulo (USP)



Bruno Caválini Cavenago
Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Cascavel, 18 de abril de 2023.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, que iluminou meu caminho concedendo força e coragem. Aos meus pais e irmã, não há exemplo maior de dedicação do que o da nossa família. Ao meu marido, que tanto admiro, que de forma especial e carinhosa me apoia nos momentos de dificuldades. Aos meus orientadores, sem os quais não teria conseguido concluir esta tarefa.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), aos funcionários, técnicos e auxiliares, meu sincero agradecimento pela atenção e boa vontade em ajudar, sempre dispostos nos trabalhos realizados na clínica e no laboratório.

Ao Prof. Dr. Christian Giampietro Brandão, pela seriedade, competência e dedicação à docência. Sua incansável busca pela qualidade serviu como estímulo para realização deste trabalho. Ter me acolhido como sua orientada foi motivo de grande felicidade e orgulho.

À Profa. Dra. Juliana Aparecida Delben Bordignon por ter sido um exemplo para minha carreira docente, trabalhando com responsabilidade, seriedade e acima de tudo, considerando a verdade científica como o argumento mais importante. O seu empenho foi essencial para a minha motivação à medida que as dificuldades iam surgindo ao longo do percurso.

Ao Prof. Dr. Mauro Carlos Agner Busato pela orientação na análise estatística da dissertação e pela maneira serena e simples de ensinar.

Aos Professores que compõem o programa de pós-graduação, pelos ensinamentos que forneceram todas as bases necessárias para a realização deste trabalho, agradeço com profunda admiração pelo profissionalismo.

Às Bancas da Qualificação e da Defesa pela disposição em ler o trabalho e fazer sugestões de tão grande valia.

Aos colegas de turma e queridos amigos Luana e Marciel, pelos bons momentos, pela amizade e companheirismo nos momentos difíceis.

Aos meus amados pais, Jaime e Luzinete pelo apoio e estímulo constantes.

À minha irmã, Fernanda, e aos demais familiares, tios Antônio e Susi e avós tanto maternos quanto paternos, que sempre demonstraram interesse e preocupação para saber a trajetória e as etapas de execução deste projeto.

Sem vocês seria impossível concretizar este sonho.

Em especial, ao meu marido, Alan, meu maior incentivador, que me faz querer ser uma pessoa melhor a cada dia, por toda paciência, pelo carinho e pela participação ativa nas situações importantes da minha vida, tanto profissionais quanto pessoais.

Análise da resistência de união à dentina de diferentes sistemas de retentores de fibra de vidro

RESUMO

Nesse estudo, buscou-se avaliar a resistência de união (BS) à dentina e o modo de falha de retentores de fibra de vidro (GFPs) pré-fabricados, incluindo um sistema universal que se adapta às diversidades dos canais radiculares, e retentores personalizados, em relação ao nível radicular. Trinta raízes foram preparadas para a reabilitação com os GFPs, conforme a indicação para cada técnica de reconstrução (n=10): grupo técnica do retentor pré-fabricado (CT), grupo técnica do retentor pré-fabricado anatomizado com resina composta (ANA) e grupo técnica do sistema universal Splendor® (SPL – Angelus Ind. Bras.). Após a cimentação foram obtidos 2 corpos de prova de cada terço radicular, sendo que a BS foi determinada por meio do teste *push-out* e o modo de falha avaliado por meio de análise de estereomicroscópio. O resultado da ANOVA a dois critérios mostrou diferença estatisticamente significativa quando consideradas isoladamente as variáveis independentes sistema ($p < 0,001$) e terço radicular ($p < 0,001$). Já a interação entre as variáveis não foi estatisticamente significativa ($p = 0,259$). Do ponto de vista estatístico, houve desempenho semelhante dos grupos ANA e SPL nos três terços avaliados, sendo esses estatisticamente superiores ao grupo CT. A análise do modo de falha, independente do terço radicular, evidenciou que o grupo CT apresentou diferença significativa em relação aos grupos ANA e SPL, os quais apresentaram semelhança estatisticamente significativa entre si ($p < 0,05$). Um elevado percentual de falha mista pôde ser observado, seguido de falha adesiva e coesiva. Dentro das limitações desse estudo e considerando que o grupo do sistema SPL apresentou valores de BS semelhantes às técnicas já utilizadas na prática clínica, podemos considerar sua utilização para reconstrução de dentes tratados endodonticamente com extensa destruição coronária e que necessitam, portanto, de ancoragem intrarradicular, pois, exige menos etapas clínicas.

Palavras-chave: dente não vital, técnica para retentor intrarradicular, resistência à tração, resistência ao cisalhamento.

Analysis of the bond strength to dentin of different fiberglass retainer systems

ABSTRACT

In this study, seek to evaluate the bonding resistance (BS) to dentin and the fail mode of prefabricated fiberglass seals (GFPs), including a universal system, which adapts to the diversities of root conduits, and custom retainers, compared to the root level. Thirty roots were prepared for rehabilitation with the GFPs, according to the indication for each reconstruction technique (n=10): group technique of the prefabricated retainer (CT), group technique of the prefabricated retainer anatomized with composite resin (ANA) and group technique of the universal system Splendor® (SPL – Angelus Ind. Bras.). After cementation, 2 specimens of each root third were obtained, and the BS was determined by means of the *push-out* test and the fail mode evaluated by means of and stereomicroscopic analysis. The result of ANOVA to two criteria showed a statistically significant difference when considering the independent variables system ($p<0,001$) and root third ($p<0,001$). The interaction between the variables was not statistically significant ($p=0,259$). From the statistical point of view, there was similar performance of the ANA and SPL groups in the three thirds evaluated, which were statistically superior to the TC group. The analysis of the fail mode, regardless of the root third, showed that the TC group presented significant difference in relation to the ANA and SPL groups, which presented statistically significant similarity among last third ($p<0,05$). A high percentage of mixed failure could be observed, followed by adhesive and cohesive failure. Within the limitations of this study and considering that the SPL system presented BS values similar to the techniques already used in clinical practice, we can consider its use for reconstruction of endodontically treated teeth with extensive coronary destruction and that therefore require intraradicular anchorage, since it requires fewer clinical steps.

Keywords: tooth, nonvital, post and core technique, tensile strength, shear strength.

Dissertação elaborada e formatada conforme
as normas das publicações científicas:

Brazilian Dental Journal

Disponível em:

<https://www.scielo.br/journal/bdj/about/#instructions>

SUMÁRIO

1 Introdução	11
2 Metodologia	13
3 Resultados.....	19
4 Discussão.....	21
5 Conclusão	25
6 Referências bibliográficas	26
7 Anexos	29
7.1 Instruções para os autores do periódico Brazilian Dental Journal	29
7.2 Parecer do Comitê de Ética	32

Introdução

Os materiais e as técnicas inovadoras na Odontologia são decorrentes de estudos que buscam simplificar as etapas clínicas, além de garantir longevidade aos procedimentos (1). Porém, mesmo com todas as inovações, ainda existem grandes desafios quando se trata da reconstrução de dentes tratados endodonticamente, ainda mais, quando o canal radicular se apresenta com extensa ampliação ou, então, encontra-se fragilizado (2). Outros desafios também são encontrados quando dentes com extensa destruição coronária apresentam a necessidade de sistemas que forneçam ancoragem intrarradicular, proporcionando retenção e estabilidade às restaurações coronárias (3, 4, 5, 6). Sendo assim, a realização de restauração adequada para esses dentes, torna-se pré-requisito para a obtenção de resultado clínico promissor (7).

Entre as opções de tratamento estão os retentores intrarradiculares. Esses podem ser metálicos fundidos, já que apresentam algumas vantagens como, por exemplo, a retenção mecânica estável e a maior adaptabilidade ao preparo do canal radicular. Porém, essas vantagens são desconsideradas quando o módulo de elasticidade é avaliado (8, 9), uma vez que esse valor é elevado, ficando próximo a 200 GPa (Gigapascal), e, por esse motivo, acabam gerando áreas de concentração de tensões, o que os relacionam às fraturas radiculares e formações de trincas. Em contrapartida, estão os GFPs que apresentam módulo de elasticidade em torno de 20 GPa, valor esse que está mais próximo do módulo de elasticidade da dentina, em torno de 10 a 30 GPa, (1), do módulo de elasticidade dos cimentos resinosos (2, 8), em torno de 6,8 a 10,8 GPa (6) e do módulo de elasticidade das resinas compostas, em torno de 1,6 a 12,4 GPa (10). Essa característica do material apresenta-se como uma de suas vantagens, associada ao baixo risco de proporcionar a ocorrência de fraturas radiculares (3), por permitirem uniformidade na distribuição das tensões por toda a estrutura radicular (11).

Além dessa vantagem, os GFPs apresentam boa estética, baixo custo, necessitam de preparo conservador (1) e a capacidade de permitir a cimentação adesiva (12, 13), podendo essa ser realizada em única sessão e logo após a finalização do tratamento endodôntico (14). Outra vantagem é a de não sofrerem oxidação, sendo reduzido o risco da ocorrência de manchamento da estrutura dentária (4).

Entretanto, por apresentarem conformação pré-fabricada, os GFPs apresentam dificuldade de se adaptarem em todo e qualquer diâmetro dos condutos radiculares, como no caso de canais ampliados, frágeis (2), ovais (3) e, ainda, em circunstâncias relacionadas às condições anatomorfológicas (6, 11). São essas diferenças morfológicas, presentes ao longo de

todo o canal radicular, que irão proporcionar incompatibilidade entre o espaço disponível e o diâmetro do retentor (6, 8).

Nesses casos, a adaptação não ocorre de maneira adequada (2, 9), tornando-se a adesão de retentores intrarradiculares à dentina radicular e aos agentes cimentantes um desafio, podendo ser considerada a relação mais fraca da reconstrução (7). Portanto, a avaliação da BS é clinicamente importante (3), considerando que a adesão é fator primordial para o estabelecimento da longevidade da reconstrução (15). Novos materiais e técnicas devem ser continuamente investigados (1).

Por esse motivo, o objetivo desse estudo foi comparar diferentes sistemas de retentores de fibra de vidro avaliando a resistência de união à dentina radicular nos terços radiculares, bem como o modo de falha. As hipóteses testadas foram (I) diferentes sistemas de retentores de fibra de vidro não apresentam diferença na resistência de união à dentina nos diferentes terços radiculares e (II) diferentes sistemas de retentores de fibra de vidro não apresentam diferença no modo de falha nos diferentes terços radiculares.

Metodologia

Design experimental

Esta pesquisa obteve a aprovação do Comitê de Ética Humano da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), sob número de parecer 5.316.799.

A partir de teste piloto realizado pelos autores, executou-se o cálculo amostral baseado em distribuições de probabilidades da família de testes F (ANOVA a 2 Critérios), para análise das diferenças da variável dependente BS quando comparados os grupos formados pela combinação das duas variáveis independentes: técnica de reconstrução (3 sistemas) e terços radiculares (3 níveis). Os parâmetros para o cálculo foram os seguintes: desvio-padrão estimado foi de 1,97, mínima diferença a ser detectada entre grupos foi de 1,65, erro tipo 1(α) de 0,05, poder de análise (1-erro β) de 0,80, levando a um número de 30 amostras, sendo um $n=10$. O cálculo amostral foi realizado no programa Gpower, versão 3.1.9.2 – Universidade de Düsseldorf.

O operador foi devidamente calibrado para execução das etapas da pesquisa. Os materiais foram utilizados conforme a orientação dos fabricantes. Na Tabela 1 são demonstradas informações do fabricante sobre os materiais utilizados na pesquisa.

Tabela 1 – Composição dos materiais utilizados neste estudo, conforme o fabricante

<i>Material</i>	<i>Fabricante</i>	<i>Lote #</i>	<i>Composição</i>
<i>Silano</i>	Angelus, Londrina, Paraná, Brasil	56547	Silano e etanol
<i>Single Bond Universal</i>	3m Company, Maplewood, Minnesota, Estados Unidos	2214800461	BIS-GMA, metacrilato de 2-hidroxieta, sílica tratada com silício, álcool etílico, decametileno dimetacrilato, água, 1,10-decanodiol fosfato metacrilato, copolímero de acrílico e ácido itacônico, canforoquinona, N,N-dimetilbenzocaína, metacrilato de 2-dimetilamonoetilo, metil etil cetona
<i>Filtek Z350 XT</i>	3m Company, Maplewood, Minnesota, Estados Unidos	2210400388	Cerâmica silanizada tratada, Bis GMA, BISEMA-6, sílica tratada, Zircônia silano-tratada, UDMA, PEGDMA e pigmentos
<i>Exacto</i>	Angelus, Londrina, Paraná, Brasil	62225	Fibra de vidro (80%) e resina epóxi (20%)
<i>Splendor-SAP</i>	Angelus, Londrina, Paraná, Brasil	101602	Fibra de vidro (80%) e resina epóxi (20%)
<i>RelyX U200</i>	3m Company, Maplewood, Minnesota, Estados Unidos	2214600187	Pasta base: pó de vidro tratado com silano, ácido 2-propenóico, 2-metil, 1,1'-[1-(hidroximetil)-1,2-ethanodiy] éster, TEG-DMA, sílica tratada com silano, fibra de vidro, persulfato de sódio e per-3,5,5-trimetil-hexanoato t-butila. Pasta catalizadora: pó de vidro tratado com silano, dimetacrilato substituto, sílica tratada com silano, p-toluenosulfonato de sódio, 1-benzil-5-fenil-ácido bórico, sais de cálcio, 1,12-dodecano dimetacrilato, hidróxido de cálcio e dióxido de titânio.

Os dentes foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão: dentes unirradiculares, apresentando único canal radicular, além de apresentarem ausência de lesões cariosas, trincas, restaurações, tratamento endodôntico prévio, presença de retentores e coroas, e comprimento radicular mínimo de 14mm, aferido com paquímetro digital (Mitutoyo Corporation, Tóquio, Japão), a partir da junção cimento-esmalte ou 1mm na coroa dentária. Avaliação visual e radiográfica digital (Sensor Radiográfico Intraoral Nanopix, MK Life, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil) confirmaram os critérios estabelecidos.

Com auxílio de curetas periodontais (Cureta Gracey N° 5/6, Millennium, Itapevi, São Paulo, Brasil) os dentes foram limpos e armazenados em solução de timol a 1%, por um período de até 6 meses. Posteriormente, as raízes foram distribuídas, de acordo com a indicação para cada técnica. O grupo CT, controle, recebeu o sistema de GFP Exacto, #0,5 (Angelus, Londrina, Paraná, Brasil) pela técnica direta. Para isso, foram utilizados dentes incisivos inferiores, para simular a melhor adaptação estabelecida pela técnica. O grupo ANA, recebeu o sistema de GFP Exacto, #0,5 (Angelus, Londrina, Paraná, Brasil) pela técnica de anatomização utilizando resina composta (Filtek Z350 XT- 3M, Maplewood, Minnesota, Estados Unidos). O grupo SPL, recebeu o sistema de GFP Splendor – SAP (Angelus, Londrina, Paraná, Brasil). Para formação desses dois grupos, ANA e SPL, os dentes, incisivos centrais e caninos superiores, foram distribuídos de forma randomizada (www.randomizer.org). Esses grupos dentários foram utilizados por apresentarem maior diâmetro no terço cervical, permitindo a simulação da desadaptação do GFP, sendo favorável para a anatomização com resina composta (grupo ANA) e a melhor adaptação em profundidade da luva (componente adicional do grupo SPL). componente adicional do grupo SPL. O terço cervical do canal foi aferido com paquímetro digital (Mitutoyo Corporation, Tóquio, Japão) para padronização do diâmetro e evitar variações acima de 10%.

Preparo dos canais radiculares

As coroas foram removidas com discos diamantados dupla face segmentado (KG #7011, KG Sorensen, Cotia, São Paulo, Brasil), sob refrigeração constante.

Os canais radiculares foram preparados até 13mm utilizando limas rotatórias de níquel-titânio até diâmetro 35/04 (Limas SRF – Sequence Rotary File, MK Life, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil), acionada por motor endodôntico rotatório (iRoot Pro, Easy Equipamentos, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil). O irrigante hipoclorito de sódio (Soda clorada 2,5%, Asfer, São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil) foi usado durante e após cada lima na instrumentação, e um irrigante quelante (EDTA Trissódico líquido, Biodinâmica, Ipirorã,

Paraná, Brasil), utilizado por 5 minutos, ao final de toda a instrumentação. Esses irrigantes foram dispensados com seringas hipodérmica (Ultradent, Indaiatuba, São Paulo, Brasil) e pontas para irrigação (Endo Eze Irrigator, Ultradent, Indaiatuba, São Paulo, Brasil). A irrigação final foi realizada com soro fisiológico a 0,9% (Equiplex, Aparecida de Goiânia, Goiás, Brasil) e pontas de papel absorvente (Cellpack, MK Life, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil) foram utilizadas para secagem.

A técnica do cone único foi utilizada para a obturação, uma vez que o sistema de preparo endodôntico apresenta cones de guta percha (SRF #35/04, MK Life, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil) correspondentes. Para a cimentação foi utilizado o cimento endodôntico selador (AH Plus Jet, Dentsply Sirona, Pirassununga, São Paulo, Brasil) com ponteiras automix e aplicador intracanal do próprio sistema. Em seguida, os espécimes receberam material selador (Ionômero de Vidro Vitro Fil LC, DFL, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil) na região cervical e fotopolimerizado por 20 segundos. Em seguida, foram armazenados em recipientes fechados com água destilada (SSPlus, Maringá, Paraná, Brasil) a 37°C, por 24 horas.

No dia seguinte, a superfície externa das raízes foi revestida com verniz cosmético, a fim de minimizar a transmissão de luz. As raízes foram desobturadas utilizando broca Peeso CA #2 e #3 (MK Life, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil) deixando um remanescente de 4mm de material obturador no terço apical da raiz. O preparo radicular de cada grupo respeitou a indicação de cada sistema. Para o grupo CT, o preparo do canal radicular utilizou broca guia de desobturação Exacto #0,5 (Angelus, Londrina, Paraná, Brasil), mesmo diâmetro de broca utilizado para o grupo ANA. Já para o grupo SPL, o preparo radicular utilizou a broca guia de desobturação do próprio sistema Splendor (Angelus, Londrina, Paraná, Brasil).

Anatomização do GFP do grupo ANA

Inicialmente foi realizada a limpeza do GFP Exacto #0,5 (Angelus, Londrina, Paraná, Brasil) com álcool 70% (Prolink, Guapiaçu, São Paulo, Brasil) e, em seguida, foi aplicada uma camada de silano (Angelus, Londrina, Paraná, Brasil). Após 1 minuto, foi aplicado uma camada de sistema de adesivo universal (Single Bond Universal, 3M, Maplewood, Minnesota, Estados Unidos) e fotopolimerizado (Valo Cordless Grand, Ultradent, Indaiatuba, São Paulo, Brasil) por 20 segundos em cada face do GFP. Em seguida, o retentor intrarradicular foi recoberto com uma camada de resina composta (Filtek Z350 XT, 3M, Maplewood, Minnesota, Estados Unidos). Já o canal radicular recebeu material impermeabilizante hidrossolúvel (Lubrificante em gel, Droga raia, Butantã, São Paulo, Brasil). O conjunto GFP adaptado com resina foi então inserido cuidadosamente no conduto e fotopolimerizado por 5 segundos em sua porção cervical.

Após ser removido do canal radicular todas as faces foram fotopolimerizadas por 20 segundos. Os GFPs anatomizados receberam limpeza de superfície sob fricção com compressa de gaze (Cremer, Cajamar, São Paulo, Brasil) embebida em soro fisiológico a 0,9% (Equiplex, Aparecida de Goiânia, Goiás, Brasil).

Preparo das raízes e GFPs para cimentação

Após a desobturação, foi realizado novo exame radiográfico digital (Sensor Radiográfico Intraoral Nanopix, MK Life, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil) para confirmação da adaptação às paredes radiculares e em profundidade dos GFPs às raízes. Na sequência, as raízes foram limpas através de irrigação com soro fisiológico (Equiplex, Aparecida de Goiânia, Goiás, Brasil) utilizando escova profilática para canal radicular (MK Life, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil) e secagem utilizando pontas de papel absorvente (MK Life, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil). Todos os GFPs foram descontaminados sob fricção com compressa de gaze (Cremer, Cajamar, São Paulo, Brasil) embebida em álcool 70% (Prolink, Guapiaçu, São Paulo, Brasil) e secos com jato de ar. Na sequência, os GFPs receberam a aplicação do agente de união silano (Angelus, Londrina, Paraná, Brasil) por 1 minuto. O grupo SPL, além de GFP, necessitou a preparação da luva de adaptação, seguindo todos os passos de preparo dos GFPs.

Após dentes e GFPs preparados, foi realizada a inserção do cimento resinoso autoadesivo (RelyX U200, 3M, Maplewood, Minnesota, Estados Unidos) no canal radicular utilizando ponta misturadora intracanal (T-MIXER Colibri - 0,9mm, Sulzer MIXPAC, Suíça). Após inserção do cimento resinoso, foi realizada a inserção dos GFPs nos canais radiculares de acordo com cada grupo. O grupo SPL apresentou uma etapa adicional para a inserção da luva sobre os GFPs intrarradiculares. Após adaptação do GFP e remoção dos excessos de cimento resinoso, foi realizada a fotopolimerização por 40 segundos na região cervical. Logo após, as raízes receberam material selador (Ionômero de Vidro Vitro Fil LC, DFL, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil) na porção cervical, sendo fotopolimerizado por 20 segundos. Na sequência, as raízes foram armazenados em recipientes fechados com água destilada (SSPlus, Maringá, Paraná, Brasil) a 37°C, por 24 horas.

Teste de resistência de união

As amostras foram fixadas em placa de acrílico utilizando cera pegajosa (Kota, Asfer, São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil). O conjunto, então, foi fixado ao aparato da máquina de corte (LabCut 1010, Extect Corp CE, São Paulo, São Paulo, Brasil) para início do seccionamento

transversal, utilizando disco de corte diamantado (ER04003 TW – ERIOS, São Paulo, São Paulo, Brasil) sob irrigação constante. Foram obtidos 6 corpos de provas, 2 corpos para cada terço radicular, de espessura igual a $1 \pm 0,125\text{mm}$ (Figura 1).

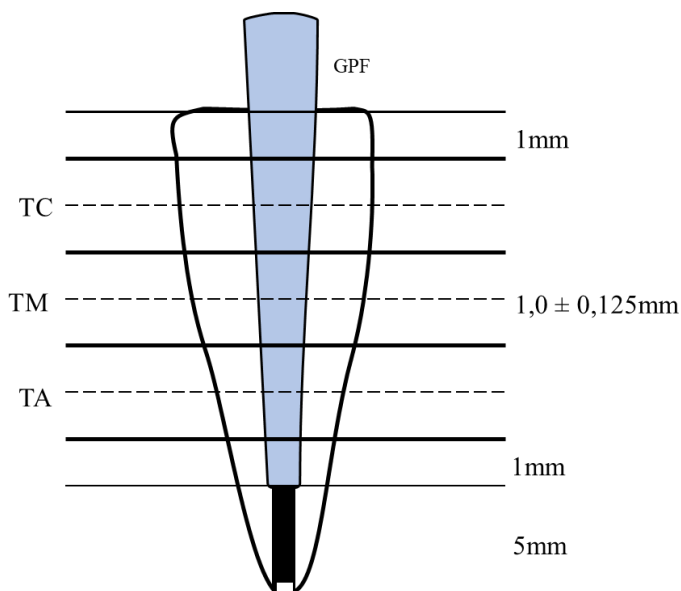


Figura 1- Representação dos segmentos transversais para obtenção dos corpos de prova. Duas fatias foram obtidas para cada terço: (TC) Terço cervical, (TM) Terço Médio e (TA) Terço Apical.

Um paquímetro digital (Mitutoyo Corporation, Tóquio, Japão) confirmou as espessuras. O primeiro milímetro cervical e o último milímetro apical, contendo o retentor, foram descartados. Cada fatia teve a superfície coronal assinalada com marcador permanente para permitir o correto posicionamento durante a execução do teste.

Na sequência, os corpos de prova foram submetidos ao teste mecânico de *push-out*. Foram colocados em um suporte metálico de aço inoxidável com um orifício central de 2mm de diâmetro, e o lado coronal da fatia posicionado para baixo, permitindo a extrusão do retentor/cimento do canal.

A carga foi aplicada apenas na superfície do GFP, sem contato com a dentina, raiz e/ou cimento resinoso, de modo que não tocaria na interface adesiva. Assim, foi utilizada uma ponta redonda de aço inoxidável de 0,8mm de diâmetro, anexada à máquina de teste universal (EMIC DL 2000, EMIC Equipamentos e Sistemas de Ensaio Ltda, São José dos Pinhais, Paraná, Brasil), com carga celular de 500 KgF (50 N), e velocidade de 1,0mm/min.

Os valores obtidos durante o teste foram registrados em KgF e posteriormente convertidos em MPa. A força do título foi calculada com a seguinte fórmula:

$$\alpha = \frac{F}{A}$$

onde F é a força registrada no momento da ruptura adesiva (KgF) e A é a área de interface adesiva (mm^2). Considerando que cada espécime possui uma área adesiva afilada, a espessura da fatia e o diâmetro do canal de ambos os lados foram medidos com paquímetro digital (Mitutoyo Corporation, Tóquio, Japão).

A área de interface adesiva, em mm^2 , foi calculada com a seguinte fórmula:

$$A = \pi (R2 + R1) [h^2 + (R2 - R1)^2]^{0.5}$$

Onde $\pi = 3,14$; R2= raio cervical da área de cimentação; R1= raio apical da área de cimentação; h= altura da fatia.

Análise do modo de falha

Após a realização do teste de resistência de união, cada corpo de prova foi avaliada em estereomicroscópio (SZX7, Olympus, Shinjuku, Tóquio, Japão) em aumento de 56x para determinar os modos de falha: adesiva (nas interfaces retentor/cimento, cimento/dentina, retentor/resina e resina/dentina), coesiva (na intimidade das estruturas: cimento, dentina e retentor) e mista (sendo adesiva e coesiva no mesmo corpo de prova).

Análise estatística

Os valores de BS foram avaliados quanto ao padrão de distribuição por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov, assim como a homogeneidade das variâncias por meio do teste de Levene. Uma vez atendidos pressupostos de normalidade ($p=0,329$) e de variâncias homogêneas ($p=0,093$), realizou-se a comparação dos grupos através do teste paramétrico de análise de variância – ANOVA a dois critérios, com pós-teste de Tukey. As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas ao nível de 5% ($p<0,05$). O modo de falha foi apresentado em frequência relativa (%) e analisado por meio do teste Qui-quadrado de partição e o nível de significância adotado foi de 5%. Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa Jamovi, versão 1.2 (The jamovi project (2020) - <https://www.jamovi.org>).

Resultados

Resistência de união

Os resultados de estatística descritiva e inferencial podem ser avaliados na Tabela 2. Quanto ao teste de hipótese, o resultado da ANOVA a dois critérios mostrou diferença estatisticamente significativa quando consideradas isoladamente as variáveis independentes sistema ($p < 0,001$) e terço radicular ($p < 0,001$). Já a interação entre as variáveis não foi estatisticamente significativa ($p = 0,259$). Com relação aos sistemas houve um desempenho semelhante do ponto de vista estatístico dos grupos ANA e SPL nos três terços avaliados, sendo que estes dois grupos, por sua vez, apresentaram BS estatisticamente superior ao grupo CT em todos os terços radiculares.

Com relação aos terços radiculares, observou-se uma redução estatisticamente significativa da BS à medida que se migra para apical. Em outras palavras, as maiores BS foram encontradas na região cervical, seguido da região média, e a região apical apresentou menor BS nos grupos CT e ANA. No grupo SPL houve semelhança estatística da BS nos terços cervical e médio, mantendo a tendência de redução para o terço apical ($p \leq 0,05$).

Tabela 2 - Média e desvios-padrão da resistência de união dos corpos de prova considerando a combinação das variáveis sistemas e terços radiculares em Mpa (média e desvio-padrão).

	<i>Terços</i>	<i>Cervical</i>	<i>Médio</i>	<i>Apical</i>
Sistemas	CT	6,19 (1,56) Aa	4,69 (0,44) Ab	3,77 (0,44) Ab
	ANA	8,35 (0,63) Ba	7,46 (1,38) Bab	6,20 (1,41) Bb
	SPL	9,29 (1,83) Ba	7,63 (1,05) Bb	5,65 (0,85) Bc

Pelo menos uma letra igual (minúsculas na linha e maiúsculas na coluna) indica semelhança estatística. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa. ANOVA a dois Critérios ($p \leq 0,05$).

Análise do modo de falha

Os modos de falha de acordo com o tipo de sistema e terço radicular são apresentados na Tabela 3 e ilustrados na Figura 2. Na análise de falhas, independente do terço radicular, o grupo CT apresentou diferença significativa em relação aos grupos ANA e SPL, os quais apresentaram semelhança estatisticamente significativa entre si ($p < 0,05$). Um elevado percentual de falha mista pôde ser observado, seguido de falha adesiva e coesiva. Considerando a variável sistemas houve diferença estatisticamente significativa no modo de falha ($p = 0,026$), com predomínio de falhas mistas para o grupo controle (85%) e uma combinação de falhas mistas e adesivas para os dois grupos experimentais, em uma proporção aproximada,

respectivamente de 3 falhas mistas para 1 falha adesiva. Já a análise do modo de falha dos sistemas considerando os terços radiculares evidenciou diferença estatisticamente significativa para o terço cervical ($p=0,014$), com 90% de falhas mistas para o grupo controle e aproximadamente metade das falhas sendo mistas e outra metade adesivas para os grupos experimentais. Porém, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes para o modo de falha nos terços médio ($p=0,578$) e apical ($p=0,235$).

Tabela 3 – Frequência relativa (%) do modo de falha dos sistemas e do modo de falha dos sistemas considerando os terços radiculares

Modo de falha	Cervical			Médio			Apical		
	CT A	ANA B	SPL B	CT A	ANA A	SPL A	CT A	ANA A	SPL A
Adesiva	7%	24%	29%	5%	47%	50%	11%	22%	15%
Coesiva	7%	2%	2%	5%	0%	0%	13%	6%	5%
Mista	85%	74%	69%	90%	53%	50%	84%	78%	85%
Teste χ^2	$p=0,026$			$p=0,014$			$p=0,578$		

Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa entre os grupos (teste Qui-quadrado, $p<0,05$)

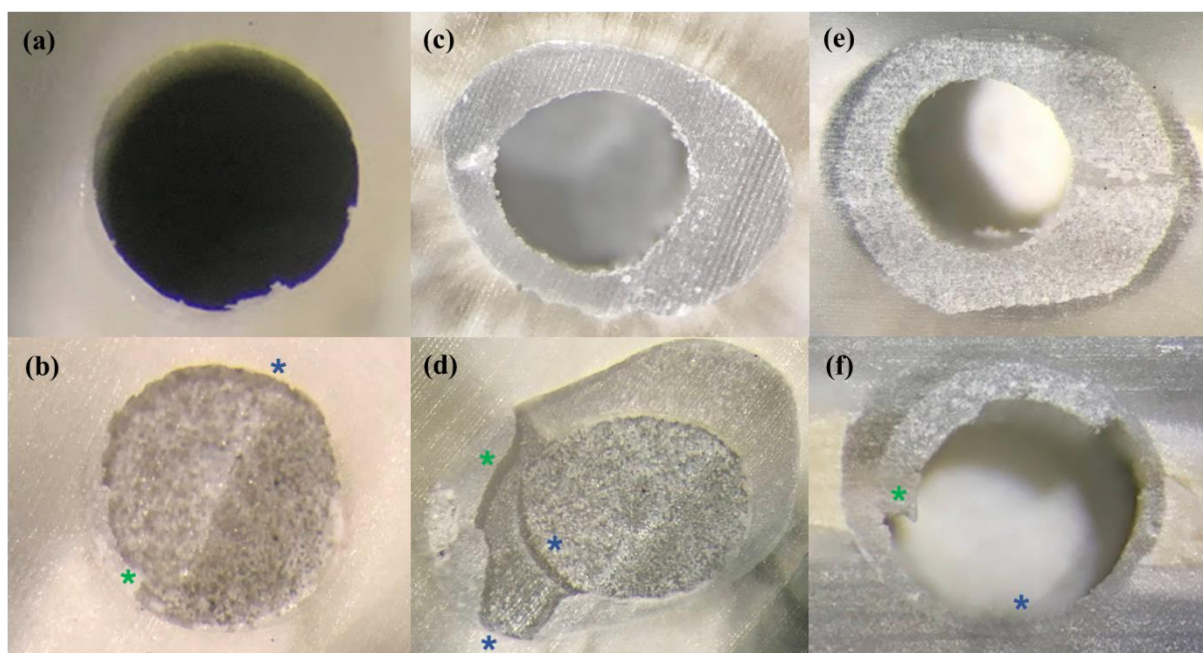


Figura 2 – Imagens representativas da análise de falhas do teste push-out de estereomicroscópio com ampliação de 56x. (a) falha adesiva na interface cimento/dentina no grupo controle, (b) falha mista no grupo controle (* falha adesiva e * falha coesiva), (c) falha adesiva na interface retentor/resina no grupo anatomizado, (d) falha mista no grupo anatomizado, (e) falha adesiva na interface retentor/cimento no grupo universal e (f) falha mista no grupo anatomizado.

Discussão

Os resultados obtidos neste estudo aceitam as hipóteses propostas, uma vez que houve diferença estatisticamente significativa na BS das variáveis testadas, sistemas e terços radiculares ($p < 0,001$). O grupo SPL apresentou os maiores valores de BS nos terços cervical ($9,29 \pm 1,83$ Mpa) e médio ($7,63 \pm 1,05$ Mpa), sendo estatisticamente semelhante ao grupo ANA, que apresentou maior BS no terço apical ($6,20 \pm 1,41$ Mpa). Os grupos ANA e SPL apresentaram maiores valores de BS em comparação ao grupo CT. Quanto ao modo de falha o grupo CT apresentou um predomínio de falhas mistas. Já os grupos ANA e SPL apresentaram uma combinação de falhas mistas e adesivas, principalmente no terço cervical do canal radicular, mas, mesmo sendo os tipos de falhas mais frequentes, não houve uma correlação estatística com a BS.

Embora, a anatomização do GFP com resina composta apresente excelente desempenho clínico (16), e bons resultados em testes laboratoriais (13, 17), nem sempre se torna uma técnica facilitada na rotina clínica (6), uma vez que proporciona aumento significativo dos custos dos materiais utilizados e do tempo de execução das etapas adicionais preconizadas. Isso faz com que muitos profissionais negligenciem a necessidade de anatomização dos GFPs por considerarem que o cimento resinoso irá suportar as cargas compressivas da mastigação (18).

Rocha et al. (2) também encontraram melhores resultados de BS para o sistema ANA quando o compararam com o sistema CT. Isso pode ser atribuído a espessura reduzida de cimento resinoso, ou seja, menor quantidade de agente cimentante e menor tensão de contração de polimerização, o que promoveu maior resistência mecânica no cimento. O que explica, neste estudo a maior BS no terço apical do grupo ANA quando comparado ao grupo UNI.

Webber et al. (11) comparando diferentes sistemas de retentores, cimentação de GFP único, GFP ANA e GFP principal associado a retentores acessórios, verificaram que os GFPs ANAs superaram as demais técnicas, indicando que a utilização de retentores acessórios tenha aumentado o número de falhas na camada de cimentação.

Já Haralur et al. (19) apontaram que a utilização de retentores auxiliares eleva significativamente a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente com extensa destruição coronária. Lopes et al. (20) destacaram que a luva do sistema SPL pode agir semelhante a retentor auxiliar, tendo potencial para fornecer melhor adaptação, proporcionando unidade homogênea entre seus componentes (GFP e luva) e o cimento resinoso. Fato

confirmado por Penteadó et al. (21), que analisando resistência à fratura, encontraram bons resultados para o sistema SPL, o qual suportou mais ciclos até a ocorrência da falha final.

Da mesma maneira que este estudo, Lopes et al. (20), comparando a BS entre o sistema SPL e o sistema ANA, não observaram diferença significativa. No entanto, o sistema SPL apresentou maiores valores de BS.

O sistema SPL apresenta-se com tamanho único que se adapta a diversos diâmetros de canais radiculares, desde estreitos, médios e amplos, permitindo adaptação do terço cervical ao apical. O sistema é composto por duas peças, sendo uma luva cônica que se encaixa sobre um GFP estreito. O design permite preparo do espaço mais conservador, além de facilitar a retenção mecânica e adesão micromecânica (21). No entanto, é desconhecido clinicamente o desempenho mecânico de dentes tratados endodonticamente que foram restaurados utilizando esse sistema.

Nos diferentes sistemas pesquisados foi possível perceber diminuição da BS no terço apical, pelo comprometimento frequente da união adesiva estável à dentina radicular (22). Alcançar boa polimerização do agente cimentante dependente da quantidade de luz que chega até as diferentes profundidades dos terços radiculares, uma vez que se a luz for insuficiente a fotoativação pode ser ineficaz (1, 23), além de outras dificuldades, como: morfologia irregular, quantidade reduzida dos túbulos dentinários (12, 24), acesso e visualização limitados no terço médio e apical (7, 13), diminuição e restrição do fluxo de materiais (25) e dificuldade em estabelecer camada uniforme de cimento, podendo favorecer o estabelecimento de bolhas e lacunas (7).

Da mesma maneira que Walcher et al. (25), nosso estudo utilizou uma ponta misturadora intracanal (T-MIXER Colibri - 0,9mm, Sulzer MIXPAC, Suíça) para inserção do cimento resinoso, visto que diminui irregularidades durante a cimentação, além de melhorar o preenchimento do canal radicular, conforme observado por Cáceres et al. (26), condição que torna a técnica mais previsível (27).

Uma inserção inadequada de cimento durante a etapa de cimentação faz com que ocorra preenchimento incompleto, ocorrência de bolhas de ar, aumentando a concentração de tensões na área, influenciando e diminuindo a estabilidade de retenção do GFP, reduzindo a BS (28), predispondo o descolamento (1, 25). Por esse motivo, o modo de aplicação do cimento deve ser considerado um fator importante que influencia a retenção do GFP (29).

Alcançar a adesão, estabilidade e a longevidade adequadas das restaurações utilizando GFP é uma preocupação dos profissionais (30, 31). A causa mais comum de falha, do ponto de vista clínico, é a perda de retenção (22, 24, 32).

Houve um notável avanço na odontologia adesiva, aumentando a eficácia do desempenho clínico dos GFPs, sendo atribuído à sua capacidade de ligação e ao comportamento biomimético. Por isso, há interesse em investigar tipos de retentores e sistemas adesivos que possam apresentar melhorias de qualidade biomecânica, estéticas, além de serem confiáveis a longo prazo (33).

A adesão à dentina intrarradicular apresenta alta complexidade além de ser influenciada pela sensibilidade da técnica, uma vez que envolve várias etapas (34). Os cimentos resinosos autoadesivos superaram as desvantagens dos demais cimentos utilizados na cimentação de reconstruções indiretas (28), já que eliminaram a etapa de pré-tratamento da dentina radicular (5, 7, 27, 34). Dessa maneira, sendo menos sensível à técnica (29), garantem maior sucesso da etapa de cimentação, minimizam o número de etapas clínicas e diminuem erros clínicos associados ao processo de colagem, sendo menos dependentes do operador (35), e evitando efeitos danosos causados por aplicação de adesivos à dentina (23). Dessa forma, a técnica simplificada oferecida pelos cimentos autoadesivos pode melhorar a retenção dos GFPs nos canais radiculares (34).

Essas melhorias na adesão dos sistemas adesivos ao substrato dentinário aumentaram a incidência de falhas coesivas durante a execução dos testes de *push-out* (27). Franz et al. (36) relataram que falhas coesivas devem ser incluídas na análise do modo de falha, pois, ao serem removidas podem levar a conclusões tendenciosas, já que estão associadas aos altos valores de BS.

Neste estudo, foi evidenciado um número importante de falhas mistas, envolvendo fraturas coesivas dos materiais e da dentina. Mesmas condições avaliadas por Lopes et al. (20) que relataram que a ocorrência de falha coesiva em dentina, quando usado sistema SPL, tendo como fator o aumento do módulo de elasticidade devido à presença do componente adicional, a luva.

Rodrigues Limeira et al.(5) utilizando o mesmo cimento resinoso que este estudo, Lee et al. (23), utilizando cimentos resinosos autoadesivos com diferentes sistemas adesivos, e Oliveira et al. (14) comparando diferentes tratamentos de superfície dos GFP, evidenciaram maior frequência de falha mista, indicando que a BS nesses casos pode ser superior.

É importante notar que, neste estudo, os canais radiculares foram tratados endodonticamente. Essa abordagem forneceu uma condição clinicamente realista sobre a cimentação de GFP em dentes tratados endodonticamente, uma vez que a obturação do canal radicular é uma etapa essencial (33). Foi utilizado o cimento endodôntico AH Plus (Dentsply Sirona, Pirassununga, São Paulo, Brasil), considerado padrão ouro entre os estudos (37, 38).

Por ser um selador à base de resina epóxi (30), apresenta baixa solubilidade e possui excelente capacidade de vedamento e adesão (38), além de não interferir na adesão do cimento resinoso (37), pois não favorece a formação de radicais livres (38).

Para melhor limpeza do canal radicular, foi utilizada escova profilática para canal radicular (MK Life, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil), pelo fato de que a utilização de instrumentos rotatórios e a preparação do espaço para GFP precipita resíduos no canal radicular (34, 39), podendo comprometer a atuação dos cimentos resinosos autoadesivos durante a fase de desmineralização da dentina radicular causada pelos monômeros ácidos (34). Uma superfície da dentina livre de resíduos é importante para a retenção do GFP, já que está relacionada diretamente à qualidade da adesão especialmente nos terços médio e apical, locais onde a adesão à dentina é desafiadora (39).

A BS à dentina radicular foi avaliada utilizando teste *push-out*, considerado confiável e apropriado para mensurar a força de adesão, além de simular situações clínicas mais próximas da realidade (23, 37). Sua principal vantagem é que o padrão de fratura ocorre transversalmente à orientação dos túbulos dentinários na dentina radicular e paralelamente à interface adesiva (39), tornando-o um verdadeiro teste de cisalhamento (33).

Embora a interação entre as variáveis, sistemas e terços radiculares, não tenha sido estatisticamente significativa ($p=0,259$), ficou demonstrado que a utilização do sistema SPL apresentou bons resultados no teste *push-out*, condição que o torna uma alternativa clínica interessante, por apresentar altas taxas de resultados em testes laboratoriais.

Apesar de bem delineado, este estudo tem base laboratorial e apenas ensaios clínicos randomizados podem proporcionar evidências definitivas sobre qual a melhor técnica para uso clínico (24). As limitações do estudo incluem a falta de estresse mecânico e termociclagem, condições que exigem mais estudos para avaliar quais os efeitos exercidos por esses parâmetros na interface adesiva.

Conclusão

Os terços radiculares influenciaram a resistência de união à dentina, enfatizando que o terço apical apresenta suas limitações de adesão, condição que limita a elevação da força de união de vários sistemas testados.

A falha mista foi a mais frequente nos três sistemas avaliados, seguida da falha adesiva nos sistemas anatomizado e universal.

Referências bibliográficas

1. Penelas AG, da Silva EM, Poskus LT, Alves AC, Simões IIN, Hass V, et al. Development and characterization of biological bovine dentin posts. *J Mech Behav Biomed Mater* 2019;92:197–205.
2. Rocha AT, Gonçalves LMH, Vasconcelos AJDC, Matos Maia Filho E, Nunes Carvalho C, De Jesus Tavares RR. Effect of Anatomical Customization of the Fiber Post on the Bond Strength of a Self-Adhesive Resin Cement. *Int J Dent* 2017;1-6. doi: 10.1155/2017/5010712
3. Park JS, Lee JS, Park JW, Chung WG, Choi EH, Lee Y. Comparison of push-out bond strength of fiber-reinforced composite resin posts according to cement thickness. *J Prosthet Dent* 2017;118(3):372–378.
4. Silva EMF e., Basting RT, Turssi CP, França FMG, Amaral FLB. Effect of silane-containing universal adhesive on push-out bond strength of glass fiber post to composite resin and to resin cement/intraradicular dentin. *Int J Adhes Adhes* 2018;84:126–131.
5. Rodrigues Limeira FI, de Carvalho MFF, do Nascimento VV, Santa-Rosa CC, Yamauti M, Moreira AN, et al. Bond strength of resin cements fixing fiber posts to human and bovine teeth of different ages. *J Adhes Dent* 2019;21(5):423–431.
6. Chidoski-Filho JC, Camargo LP, Bittencourt BF, Reis A, Gomes OMM, Gomes JC, et al. Influence of alternative restoration technique with different composite resins for flared root reinforcement. *J Adhes Dent* 2020;22(4):353–363.
7. Parčina Amižić I, Baraba A, Ionescu AC, Brambilla E, Van Ende A, Miletić I. Bond Strength of Individually Formed and Prefabricated Fiber-reinforced Composite Posts. *J Adhes Dent* 2019;21(6):557–565.
8. Viana Rodrigues R, Sobral Sampaio C, Rocha Pacheco R, Miori Pascon F, Maria Puppini-Rontani R, Giannini M, et al. Influence of adhesive cementation systems on the bond strength of relined fiber posts to root dentin. *J Prosthet Dent* 2017;118(4):493–499.
9. Bakaus TE, Gruber YL, Reis A, Gomes OMM, Gomes GM. Bond strength values of fiberglass post to flared root canals reinforced with different materials. *Braz Oral Res* 2018;32:e13. doi: 10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0013
10. Gresnigt MMM, Sugii MM, Johannis KBFW, van der Made SAM. Comparison of conventional ceramic laminate veneers, partial laminate veneers and direct composite resin restorations in fracture strength after aging. *J Mech Behav Biomed Mater* 2021;114. doi: 10.1016/j.jmbbm.2020.104172
11. Webber MBF, Bernardon P, França FMG, Amaral FLB, Basting RT, Turssi CP. Oval versus circular-shaped root canals: Bond strength reached with varying post techniques. *Braz Dent J* 2018;29(4):335–341.
12. Başaran G, Başaran EG, Ayna E, Değer Y, Ayna B, Tuncer MC. Microtensile bond strength of root canal dentin treated with adhesive and fiber-reinforced post systems. *Braz Oral Res* 2019;33. doi: 10.1590/1807-3107bor-2019.vol33.0027
13. Freitas TL de, Vitti RP, Miranda ME, Brandt WC. Effect of Glass Fiber Post Adaptation on Push-Out Bond Strength to Root Dentin. *Braz Dent J* 2019;30(4):350–355.
14. Oliveira ML, França FMG, Basting RT, Turssi CP, Amaral FLB. Long-term bond strength of glass fiber post to composite resin does not depend on surface treatment with silane coupling agent or universal adhesive. *Int J Adhes Adhes* 2021;110. doi: 10.1016/j.ijadhadh.2021.102931
15. Santos LR dos, Lima DM, Carvalho EM, Rodrigues VP, Alves CMC. Effect of Glass Fiber Post Surface Treatment on Bond Strength of a Self-Adhesive Resin Cement: An “In Vitro” Study. *Int J Dent* 2021;24:1–8.

16. Kasuya AVB, Favarão IN, Machado AC, Spini PHR, Soares PV, Fonseca RB. Development of a fiber-reinforced material for fiber posts: Evaluation of stress distribution, fracture load, and failure mode of restored roots. *J Prosthet Dent*. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.04.026
17. Romo Tobías AI, Escobar García DM, Zavala Alonso N V, Pozos Guillén A, Lagunes AG, Romo Ramírez GF, et al. Evaluation of the sealing capability and morphological fit of prefabricated dowels and fiber-reinforced composite resin: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 2021;1–8. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.06.005
18. Silva CF, Cardoso LC, Navarro de Oliveira M, da Mota Martins V, Coelho AM, Blumenberg C, et al. The influence of customization of glass fiber posts on fracture strength and failure pattern: A systematic review and meta-analysis of preclinical ex-vivo studies. *J Mech Behav Biomed Mater* 2021;118. doi: 10.1016/j.jmbbm.2021.104433
19. Haralur SB, Al Ahmari MA, AlQarni SA, Althobati MK. The Effect of Intraradicular Multiple Fiber and Cast Posts on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth with Wide Root Canals. *Biomed Res Int*. 2018;1-6. doi: 10.1155/2018/1671498
20. Lopes LDS, Pedrosa M da S, Oliveira LBM, Costa SM da S, Lima LASN, Do Amaral FLB. Push-out bond strength and failure mode of single adjustable and customized glass fiber posts. *Saudi Dent J* 2021;33(8):917–922.
21. Penteado MM, Andrade GS de, Araujo RM, Borges ALS, Valandro LF, Pereira GKR, et al. Fatigue survival of endodontically treated teeth restored with different fiber-reinforced composite resin post strategies versus universal 2-piece fiber post system: An in vitro study. *J Prosthet Dent*. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.05.020
22. Kosan E, Prates-Soares A, Blunck U, Neumann K, Bitter K. Root canal pre-treatment and adhesive system affect bond strength durability of fiber posts ex vivo. *Clin Oral Investig* 2021;25(11):6419–6434.
23. Lee Y, Kim J, Shin Y. Push-out bond strength evaluation of fiber-reinforced composite resin post cemented with self-adhesive resin cement using different adhesive bonding systems. *Materials* 2021;14(13):3639. doi: 10.3390/ma14133639
24. Marchionatti AME, Wandscher VF, Rippe MP, Kaizer OB, Valandro LF. Clinical performance and failure modes of pulpless teeth restored with posts:a systematic review. *Braz Oral Res* 2017;31:1–14. doi: 10.1590/1807-3107bor-2017.vol31.0064
25. Walcher JG, Leitune VCB, Collares FM, de Souza Balbinot G, Samuel SMW. Physical and mechanical properties of dual functional cements—an in vitro study. *Clin Oral Investig* 2019;23(4):1715–1721.
26. Caceres EA, Sampaio CS, Atria PJ, Moura H, Giannini M, Coelho PG, et al. Void and gap evaluation using microcomputed tomography of different fiber post cementation techniques. *J Prosthet Dent* 2018;119(1):103–107.
27. de Carvalho MA, Lazari PC, Gresnigt M, Del Bel Cury AA, Magne P. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. *Braz Oral Res* 2018;32:147–158. doi: 10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0074
28. Pedreira APRDV, D’Alpino PHP, Pereira PNR, Chaves SB, Wang L, Hilgert L, et al. Effects of the application techniques of self-adhesive resin cements on the interfacial integrity and bond strength of fiber posts to dentin. *J of Appl Oral Sci* 2016;24(5):437–446. doi: 10.1590/1678-775720150600
29. Skupien JA, Sarkis-Onofre R, Cenci MS, de Moraes RR, Pereira-Cenci T. A systematic review of factors associated with the retention of glass fiber posts. *Braz Oral Res* 2015;29(1):1–8. doi: 10.1590/1807-3107bor-2015.vol29.0074
30. Yuanli H, Juan W, Mengzhen J, Xuan C, Kaixin X, Xueqin Y, et al. The effect of two endodontic sealers and interval before post-preparation and cementation on the bond strength of fiber posts. *Clin Oral Investig* 2021;25(11):6211–6217.

31. Maletin A, Markovic D, Neskovic I, Ramic B, Veljovic T, Ristic I. Application of a novel modification of the microbond test for evaluation of adhesive bond strength between fiber posts and dual-cure dental resin cement. *Med Sci Monit* 2019;25:3397–3405.
32. Oskoei SS, Bahari M, Kimyai S, Asgary S, Katebi K. Push-out Bond Strength of Fiber Posts to Intraradicular Dentin Using Multimode Adhesive System. *J Endod* 2016;42(12):1794–1798.
33. Kharouf N, Sauro S, Jmal H, Eid A, Karrouf M, Bahlouli N, et al. Does multi-fiber-reinforced composite-post influence the filling ability and the bond strength in root canal? *Bioengineering*. 2021;8(12).
34. Jitumori RT, Bittencourt BF, Reis A, Gomes JC, Gomes GM. Effect of Root Canal Irrigants on Fiber Post Bonding Using Self-adhesive Composite Cements. *J Adhes Dent* 2019;21(6):537–544.
35. Pulido C, Arrais CAG, Gomes GM, Franco A paula GB, Kalinowski HJ, Dávila-Sánchez A, et al. Kinetics of polymerization shrinkage of self-adhesive and conventional dual-polymerized resin luting agents inside the root canal. *J Prosthet Dent* 2020. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.01.017
36. Franz A, Lettner S, Watts DC, Schedle A. Should statistical analysis of bond-strength data include or exclude cohesive failures? *Dent Mater* 2022;38(12):1942–1946.
37. Vilas-Boas DA, Grazziotin-Soares R, Ardenghi DM, Bauer J, de Souza PO, de Miranda Candeiro GT, et al. Effect of different endodontic sealers and time of cementation on push-out bond strength of fiber posts. *Clin Oral Investig* 2018;22(3):1403–1409.
38. Reyhani MF, Ghasemi N, Rahimi S, Milani AS, Omrani E. Effect of different endodontic sealers on the push-out bond strength of fiber posts. *Iran Endod J*. 2016;11(2):119–123.
39. Ramos ATPR, Jordão-Basso KCF, Porto TS, Carlos Kuga M. Effect of irrigation protocol during post space preparation on the dentin adhesive interface: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 2021;125(2):324.e1-324.e9. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.09.024

ANEXOS

Instruções aos autores - Brazilian Dental Journal

As normas descritas a seguir deverão ser criteriosamente seguidas.

GERAL

Submeter o manuscrito em Word e em PDF, composto pela página de rosto, texto, tabelas, legendas das figuras e figuras (fotografias, micrografias, desenhos esquemáticos, gráficos e imagens geradas em computador, etc).

O manuscrito deve ser digitado usando fonte Times New Roman 12, espaço entrelinhas de 1,5 e margens de 2,5 cm em todos os lados. **NÃO UTILIZAR** negrito, marcas d'água ou outros recursos para tornar o texto visualmente atrativo.

As páginas devem ser numeradas seqüencialmente, começando no *Summary*.

Trabalhos completos devem estar divididos seqüencialmente conforme os itens abaixo:

1. Página de Rosto
2. Summary e Key Words
3. Introdução, pinol e Métodos, Resultados e Discussão
4. Resumo em Português (obrigatório apenas para os autores nacionais)
5. Agradecimentos (se houver)
6. Referências
7. Tabelas
8. Legendas das figuras
9. Figuras

Todos os títulos dos capítulos (Introdução, Material e Métodos, etc) em letras maiúsculas e sem negrito.

Resultados e Discussão **NÃO** podem ser apresentados conjuntamente.

Comunicações rápidas e relatos de casos devem ser divididos em itens apropriados.

Produtos, equipamentos e materiais: na primeira citação mencionar o nome do fabricante e o local de fabricação completo (cidade, estado e país). Nas demais citações, incluir apenas o nome do fabricante.

Todas as abreviações devem ter sua descrição por extenso, entre parênteses, na primeira vez em que são mencionadas.

PÁGINA DE ROSTO

A primeira página deve conter: título do trabalho, título resumido (*short title*) com no máximo 40 caracteres, nome dos autores (máximo 6), Departamento, Faculdade e/ou Universidade/Instituição a que pertencem (incluindo cidade, estado e país). **NÃO INCLUIR** titulação (DDS, MSc, PhD etc) e/ou cargos dos autores (Professor, Aluno de Pós-Graduação, etc).

Incluir o nome e endereço **completo** do autor para correspondência (**informar e-mail, telefone e fax**).

A página de rosto deve ser incluída em arquivo separado do manuscrito.

MANUSCRITO

O manuscrito deve conter:

A primeira página do manuscrito deve conter: título do trabalho, título resumido (*short title*) com no máximo 40 caracteres, sem o nome dos autores.

SUMMARY

A segunda página deve conter o *Summary* (resumo em Inglês; máximo 250 palavras), em redação contínua, descrevendo o objetivo, material e métodos, resultados e conclusões. Não dividir em tópicos e não citar referências.

Abaixo do *Summary* deve ser incluída uma lista de Key Words (5 no máximo), em letras minúsculas, separadas por vírgulas.

INTRODUÇÃO

Breve descrição dos objetivos do estudo, apresentando somente as referências pertinentes. Não deve ser feita uma extensa revisão da literatura existente. As hipóteses do trabalho devem ser claramente apresentadas.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia, bem como os materiais, técnicas e equipamentos utilizados devem ser apresentados de forma detalhada. **Indicar os testes estatísticos utilizados neste capítulo.**

RESULTADOS

Apresentar os resultados em uma sequência lógica no texto, tabelas e figuras, enfatizando as informações importantes.

Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto.

Tabelas e figuras devem trazer informações distintas ou complementares entre si.

Os dados estatísticos devem ser descritos neste capítulo.

DISCUSSÃO

Resumir os fatos encontrados sem repetir em detalhes os dados fornecidos nos Resultados.

Comparar as observações do trabalho com as de outros estudos relevantes, indicando as implicações dos achados e suas limitações. Citar outros estudos pertinentes.

Apresentar as conclusões no final deste capítulo. Preferencialmente, as conclusões devem ser dispostas de forma corrida, isto é, evitar citá-las em tópicos.

RESUMO (em Português) - Somente para autores nacionais

O resumo em Português deve ser **IDÊNTICO** ao resumo em Inglês (Summary). OBS: **NÃO COLOCAR** título e palavras-chave em Português.

AGRADECIMENTOS

O Apoio financeiro de agências governamentais deve ser mencionado. Agradecimentos a auxílio técnico e assistência de colaboradores podem ser feitos neste capítulo.

REFERÊNCIAS

As referências devem ser apresentadas de acordo com o estilo do **Brazilian Dental Journal**. É recomendado aos autores consultar números recentes do BDJ para se familiarizar com a forma de citação das referências.

As referências devem ser numeradas por ordem de aparecimento no texto e citadas entre parênteses, sem espaço entre os números: (1), (3,5,8), (10-15). **NÃO USAR SOBRESCRITO.**

Para artigos com dois autores deve-se citar os dois nomes sempre que o artigo for referido. Ex: "According to Santos **and** Silva (1)...". Para artigos com três ou mais autores, citar apenas o primeiro autor, seguido de "et al.". Ex: "Pécora et al. (2) reported that..."

Na lista de referências, os nomes de TODOS OS AUTORES de cada artigo devem ser relacionados. Para trabalhos com 7 ou mais autores, os 6 primeiros autores devem ser listados seguido de "et al."

A lista de referências deve ser digitada no final do manuscrito, em sequência numérica. Citar **NO MÁXIMO** 25 referências.

A citação de abstracts e livros, bem como de artigos publicados em revistas não indexadas deve ser evitada, a menos que seja absolutamente necessário. **Não citar referências em Português.** Os títulos dos periódicos devem estar abreviados de acordo com o Dental Index. O estilo e pontuação das referências devem seguir o formato indicado abaixo:

Periódico

1. Lea SC, Landini G, Walmsley AD. A novel method for the evaluation of powered toothbrush oscillation characteristics. Am J Dent 2004;17:307-309.

Livro

2. Shafer WG, Hine MK, Levy BM. A textbook of oral pathology. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1983.

Capítulo de Livro

3. Walton RE, Rotstein I. Bleaching discolored teeth: internal and external. In: Principles and Practice of Endodontics. Walton RE (Editor). 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1996. p 385-400.

TABELAS

As tabelas com seus respectivos títulos devem ser inseridas após o texto, numeradas com algarismos arábicos; **NÃO UTILIZAR** linhas verticais, negrito e letras maiúsculas (exceto as iniciais).

O título de cada tabela deve ser colocado na parte superior.

Cada tabela deve conter toda a informação necessária, de modo a ser compreendida independentemente do texto.

FIGURAS

NÃO SERÃO ACEITAS FIGURAS INSERIDAS EM ARQUIVOS ORIGINADOS EM EDITORES DE TEXTO COMO O WORD E NEM FIGURAS EM POWER POINT;

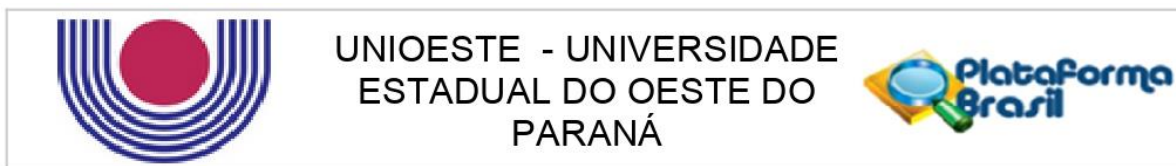
Os arquivos digitais das imagens devem ser gerados em Photoshop, Corel ou outro software similar, com extensão TIFF e resolução mínima de 300 dpi. Apenas figuras em PRETO E BRANCO são publicadas. Salvar as figuras no CD-ROM.

Letras e marcas de identificação devem ser claras e definidas. Áreas críticas de radiografias e fotomicrografias devem estar isoladas e/ou demarcadas.

Partes separadas de uma mesma figura devem ser legendadas com letras maiúsculas (A, B, C, etc). Figuras simples e pranchas de figuras devem ter largura mínima de 8 cm e 16 cm, respectivamente.

As legendas das figuras devem ser numeradas com algarismos arábicos e apresentadas em uma página separada, após a lista de referências (ou após as tabelas, quando houver).

Parecer do Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise da resistência de união à dentina de diferentes sistemas de retentores de fibra de vidro

Pesquisador: DANIELLI DAVANSO DELEVATTI

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 56073822.4.0000.0107

Instituição Proponente: Universidade Estadual do Oeste do Paraná/ UNIOESTE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.316.799

Apresentação do Projeto:

As pesquisadoras visam analisar a resistência de união de retentores intrarradiculares de fibra de vidro à dentina radicular, pelo teste de push out, e classificar o tipo de falha de adesão, nas porções apical, média e cervical, em testes comparativos entre os retentores Exacto – técnica direta, Exacto – técnica de customização e Splendor – SAP (Angelus).

Objetivo da Pesquisa:

Analisar a resistência de união de retentores intrarradiculares de fibra de vidro à dentina radicular, pelo teste de push out, e classificar o tipo de falha de adesão, nas porções apical, média e cervical, em testes comparativos entre os retentores Exacto – técnica direta, Exacto – técnica de customização e Splendor – SAP (Angelus).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O estudo proposto não apresentará risco, uma vez que, não incluirá indivíduos na amostra. Serão utilizados apenas dentes extraídos, os quais serão manipulados pelo pesquisador que estará devidamente paramentado com os EPI's.

Benefícios:

Endereço: RUA UNIVERSITARIA 2069

Bairro: UNIVERSITARIO

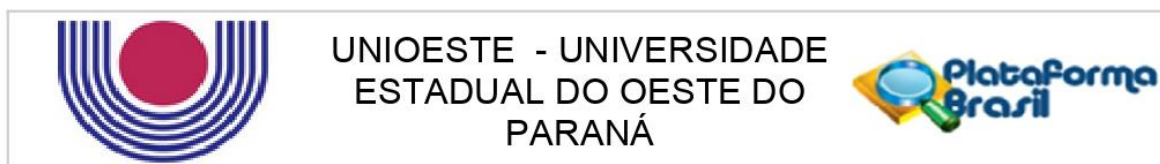
UF: PR

Município: CASCAVEL

Telefone: (45)3220-3092

CEP: 85.819-110

E-mail: cep.prppg@unioeste.br



Continuação do Parecer: 5.316.799

Divulgar e proporcionar a disseminação de conhecimento na área em que se insere à comunidade científica e clínica, além de informar o clínico sobre a melhor técnica ou sistema de retentor intrarradicular para a restauração de dentes tratados endodonticamente com destruição severa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Atende aos requisitos CEO/CONEP para ser desenvolvida. Resultados esperados: Evidenciar os valores de resistência de união de cada grupo, suas relações estatísticas, a relação com os terços radiculares, além do padrão de falha mais recorrente. A análise de dados permitirá uma conclusão sobre a influência exercida na resistência de união dos diferentes sistemas de retentores intrarradiculares de fibra de vidro.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos foram apresentados.

Recomendações:

Apresentar os resultados em eventos e periódicos da área.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não pendências e ou inadequações.

Considerações Finais a critério do CEP:

Apresentar o Relatório Final na Plataforma Brasil até 30 dias após o encerramento desta pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1900502.pdf	21/02/2022 19:19:38		Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	21/02/2022 13:35:46	DANIELLI DAVANSO DELEVATTI	Aceito
Outros	Termo_de_Ciencia_Instituto_de_Pesquisa.pdf	19/02/2022 14:36:05	DANIELLI DAVANSO DELEVATTI	Aceito
Outros	Termo_de_Ciencia_Clinica.pdf	19/02/2022 14:35:11	DANIELLI DAVANSO DELEVATTI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	19/02/2022 14:31:26	DANIELLI DAVANSO DELEVATTI	Aceito
Outros	Formulario_CEP.pdf	19/02/2022 14:31:02	DANIELLI DAVANSO DELEVATTI	Aceito

Endereço: RUA UNIVERSITARIA 2069

Bairro: UNIVERSITARIO

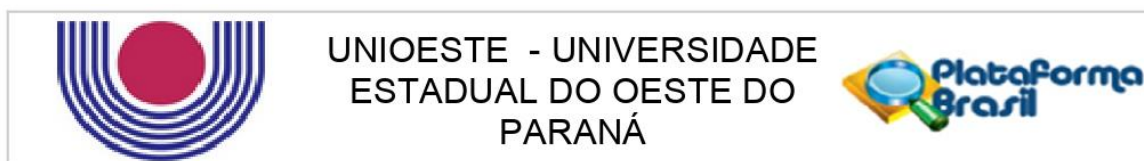
CEP: 85.819-110

UF: PR

Município: CASCAVEL

Telefone: (45)3220-3092

E-mail: cep.prppg@unioeste.br



Continuação do Parecer: 5.316.799

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA.doc	19/02/2022 14:29:13	DANIELLI DAVANSO DELEVATTI	Aceito
---	-------------------------	------------------------	-------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CASCADEL, 28 de Março de 2022

Assinado por:
Dartel Ferrari de Lima
(Coordenador(a))

Endereço: RUA UNIVERSITARIA 2069

Bairro: UNIVERSITARIO

UF: PR

Município: CASCADEL

Telefone: (45)3220-3092

CEP: 85.819-110

E-mail: cep.prppg@unioeste.br