

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA RESISTÊNCIA INTRÍNSECA DE PINOS DE FIBRA DE VIDRO: COMPARAÇÃO SOB DIFERENTES DIÂMETROS

IN VITRO EVALUATION OF THE INTRINSIC STRENGTH OF FIBERGLASS POSTS: COMPARISON UNDER DIFFERENT DIAMETERS

GABRIELA MARTINS DINIZ¹, GABRIELLE DE OLIVEIRA SPERIDIÃO¹, IZABELA CRISTINA LINS DOS SANTOS¹, ANNA LETICIA MOURA LOPES², VICTOR TALARICO LEAL VIEIRA^{2*}

1. Aluna do curso de graduação em Odontologia da Universidade Grande Rio; 2. Professor do curso de graduação e Pós-graduação em odontologia da Universidade Grande Rio.

* Rua Prof. José de Souza Herdy, 1.160 – Jardim 25 de Agosto, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil. CEP: 25.071-202. victortalarico@gmail.com

Recebido em 02/10/2025. Aceito para publicação em 29/10/2025

RESUMO

Os pinos de fibra de vidro têm se destacado como uma alternativa eficaz aos pinos metálicos, devido à sua semelhança mecânica com a dentina e à melhor distribuição das tensões mastigatórias. Este estudo teve como objetivo analisar a resistência à flexão de diferentes grupos de pinos de fibra de vidro cimentados em diferentes condições. Foram criados três grupos com pinos de tamanhos 1, 2 e um grupo com pino 1 modelados. Os ensaios de flexão foram realizados em uma máquina de ensaio universal EMIC DL 200MF, os resultados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e posteriormente ao teste de ANOVA complementado pelo teste de SNK, o nível de significância foi ajustado para 5% em todos os testes. Os resultados demonstraram que pinos com maior diâmetro ou modelados apresentaram melhor desempenho mecânico, exibindo maior resistência à fratura. Concluiu-se que a seleção criteriosa do pino, considerando seu diâmetro e adaptação ao conduto radicular, é determinante para o sucesso clínico e a longevidade das restaurações em dentes tratados endodonticamente.

PALAVRAS-CHAVE: pino de fibra de vidro, pino anatômico, fratura, diâmetro, resistência.

ABSTRACT

Glass fiber posts have emerged as an effective alternative to metallic posts due to their mechanical similarity to dentin and improved distribution of masticatory stresses. This study aimed to analyze the flexural strength of different groups of glass fiber posts cemented under various conditions. Three groups were created using posts of sizes 1 and 2, and one group with customized posts. Flexural tests were performed using a universal testing machine (EMIC DL 200MF). The results were subjected to the Shapiro-Wilk normality test and subsequently to one-way ANOVA followed by the SNK post-hoc test. The significance level was set at 5% for all analyses. The results demonstrated that posts with larger diameters or customized designs exhibited superior mechanical performance, showing higher fracture resistance. It was concluded that the careful selection of the post, considering its

diameter and adaptation to the root canal, is crucial for clinical success and the longevity of restorations in endodontically treated teeth.

KEYWORDS: fiberglass post, anatomic post, fracture, diameter, resistance.

1. INTRODUÇÃO

A perda de estrutura dental, na maioria dos casos, decorre de lesões cáries, traumatismos dentários, procedimentos restauradores prévios e, adicionalmente, do desgaste ocasionado por tratamentos endodônticos, culminando na redução do suporte dentário¹. A cárie dentária configura-se como uma das doenças bucais mais prevalentes em âmbito mundial, acometendo mais da metade da população em diversos países, sendo ainda considerada um importante problema de saúde pública. No contexto brasileiro, levantamentos epidemiológicos evidenciam uma tendência de redução nos índices de cárie; contudo, persistem desigualdades regionais, de modo que populações em situação de vulnerabilidade social continuam apresentando uma carga desproporcional da doença^{2,3}.

Dentes acometidos por perda significativa de estrutura dentária, ao serem submetidos a tratamento endodôntico, frequentemente necessitam de suporte intrarradicular para restabelecimento funcional e estrutural. A seleção adequada dos materiais intrarradiculares é essencial para restituir a integridade, a forma e a função do elemento dentário. Entre os materiais utilizados como retentores radiculares destacam-se: núcleos metálicos fundidos, pinos pré-fabricados metálicos e pinos de fibra de vidro, cada qual com características biomecânicas específicas que influenciam diretamente o desempenho e a longevidade da reabilitação restauradora^{2,4}.

Os pinos metálicos apresentam composição baseada em ligas metálicas, sendo reconhecidos por sua elevada resistência mecânica e boa adaptação ao conduto radicular. Entretanto, apresentam limitações relevantes,

destacando-se a estética comprometida em virtude da coloração prateada, o prolongado tempo de confecção e a maior propensão à ocorrência de fraturas radiculares^{4,5}.

Com o avanço da odontologia estética, houve incremento na busca por métodos restauradores conservadores e minimamente invasivos, o que contribuiu para a ampliação do uso dos pinos de fibra de vidro⁶. Estes apresentam composição predominantemente constituída por fibras de vidro, matriz resinosa e agente de acoplamento silano, elementos que conferem propriedades mecânicas e adesivas favoráveis à reabilitação estrutural^{2,7}.

As principais vantagens dos pinos de fibra de vidro incluem estética aprimorada, facilidade na remoção quando necessário, módulo de elasticidade compatível com o da dentina, capacidade de absorção das forças mastigatórias, menor rigidez e a possibilidade de confeccionar um pino com formato anatômico, favorecendo a preservação da estrutura radicular^{5,6,8}. Por outro lado, apresentam limitações como a ausência de radiopacidade adequada, interação com componentes presentes no cimento endodôntico, restrições quanto ao tipo de cimento utilizado para sua cimentação e limitações em casos de canais radiculares amplos⁹.

Os pinos de fibra de vidro apresentam baixa taxa de falha, sendo que, quando estas ocorrem, geralmente estão associadas a inadequações no processo de adesão e polimerização do cimento endodôntico¹⁰. Apesar de sua baixa incidência, as falhas podem decorrer de diversos fatores, dentre os quais se destacam: desajuste entre o pino e o cimento ou entre o cimento e a dentina; incompatibilidade das propriedades físicas dos materiais; fadiga funcional; fratura do pino ou da estrutura dentária; perda de retenção ou posicionamento inadequado do pino; e preparo superficial insuficiente da superfície radicular e do próprio pino¹¹.

Para a cimentação desses pinos, os cimentos resinosos são amplamente utilizados na cimentação de pinos de fibra de vidro por apresentarem boa adesão à dentina e baixa solubilidade, o que melhora a resistência da interface. Porém, essa união é heterogênea e a interface entre o cimento e a dentina é o ponto mais frágil. Fatores como controle de umidade, técnica adesiva, profundidade de polimerização, uso de agentes de limpeza e contração do cimento podem comprometer a adesão. Além disso, é importante garantir certa retenção friccional entre o pino e as paredes do conduto, principalmente no terço apical, para evitar espessuras excessivas de cimento e reduzir tensões e falhas na interface^{12,13}.

O objetivo deste estudo foi comparar a resistência à fratura de pinos de fibra de vidro com diâmetros diferentes, incluindo um terceiro grupo com pino anatômico de menor diâmetro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Materiais utilizados

Para realização deste estudo, foram utilizados 30 pinos de fibra de vidro 1 e 2 (Reforpost, Londrina, Brasil). A cimentação dos pinos foi realizada com

cimento ionômero de vidro GC (Gold label, Tokyo, Japan). A resina Herculite Classic 5g (Kerr, Joinville, Brasil) foi utilizada para modelagem dos pinos no interior do preparo impresso. O lubrificante KY g (Reckitt Benckiser, Reino Unido) foi utilizado para que a resina não aderisse ao bloco impresso, ela foi utilizada no grupo 2. O silano 5g (Angelus, Paraná, Brasil) foi utilizado para preparo dos pinos pré cimentação. O adesivo Ambar Universal 5ml (FGM, Joinville, Brasil) foi utilizado depois do silano no grupo 2. A resina Nanohíbrida Opallis 2g (FGM, Joinville, Brasil) foi utilizada para modelagem do pino. Os blocos que os pinos foram cimentados foram confeccionados com filamento de PLA Bambu La

Confecção do corpo de prova

Os corpos-de-prova (CPs) foram confeccionados por impressão 3D na máquina Bambu Lab (Shenzhen, China), utilizando como material o ácido polilático (PLA). O modelo foi desenvolvido de forma a contemplar previamente os canais nos diâmetros necessários para a execução do experimento, eliminando a necessidade de perfurações posteriores. A mesa de impressão utilizada no trabalho está representada na Figura 1.

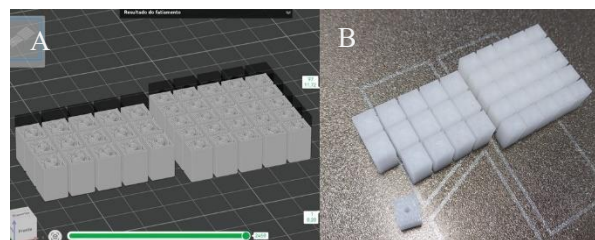


Figura 1. Modelagem 3D dos CPs utilizado no estudo (A). E CPs impressos (B).

Foram confeccionados 2 modelos de corpos de prova, o primeiro modelo possui tamanho de 8x9x16mm, com diâmetro de 2,2mm, e o segundo modelo possui tamanho 7,5x7x16mm, com diâmetro de 2,4mm.

Divisão dos grupos

Foram confeccionados 36 CPs, que foram divididos em três grupos de acordo com a tabela 1.

Tabela 1. Divisão dos grupos de trabalho de acordo com o tamanho do pino utilizado e técnica de cimentação em preparos de diferentes diâmetros.

Grupo	Material	N*
1	Pino 1 + cimento	12
2	Pino 1 modelado + cimento	12
3	Pino 2 + cimento	12

Tratamento e modelagem dos pinos

O pino de fibra de vidro do grupo 2 foi modelado com resina composta Opallis (FGM, Brasil). Para evitar a adesão entre o pino e o corpo de prova durante o procedimento, a superfície interna do conduto foi lubrificada com uma lima nº 10 e algodão embebido em lubrificante. Em seguida, o pino foi higienizado com

álcool e tratado com duas aplicações de silano e uma camada de adesivo, sendo fotopolimerizado por 40 segundos. Após esse tratamento, foi inserida a resina composta no conduto e o pino foi posicionado no interior do corpo de prova, sendo fotopolimerizado por 5 segundos na região superior e 5 segundos na inferior. O pino foi então removido e reinserido cinco vezes, a fim de reproduzir o formato do conduto e garantir adaptação anatômica adequada. Por fim, realizou-se a fotopolimerização final por 30 segundos.

Cimentação dos pinos

Após a confecção e tratamento dos pinos, realizou-se a cimentação nos corpos-de-prova. Inicialmente, o interior do conduto radicular foi limpo e seco de forma controlada, evitando excesso de umidade. O cimento resinoso foi aplicado diretamente no interior do corpo de prova utilizando a seringa Centrix, garantindo distribuição uniforme ao longo das paredes do conduto. Em seguida, o pino previamente tratado foi inserido cuidadosamente, mantendo alinhamento adequado, e submetido a pressão constante para assegurar adaptação íntima. O excesso de cimento foi removido com ponta de algodão ou instrumento apropriado. A polimerização foi realizada conforme o protocolo indicado pelo fabricante, garantindo cura completa e adequada resistência adesiva da interface pino-cimento-dentina.

Ensaio de flexão

O ensaio de flexão foi realizado em uma máquina de ensaio universal DL 200MF (Luzerna, São José dos Pinhais, Santa Catarina, Brasil) com uma célula de carga de 500N acoplada. A velocidade do ensaio foi de 15 mm/min. Os corpos de prova foram posicionados na base da máquina através de um aparato que aprisionou o CP em 90° em relação ao atuador fixo na cabeça da máquina. Figura 2 (A).

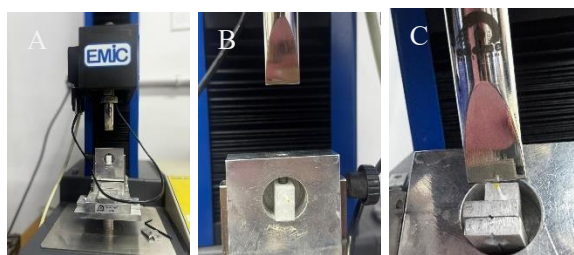


Figura 2. Montagem do ensaio na máquina de ensaio universal (A). Visão aproximada do posicionamento dos CPs na base da máquina (B), e posicionamento do atuador na porção central do remanescente de pino de fibra de vidro externo (C).

Análise estatística

Os resultados obtidos no ensaio de flexão foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilks através do programa Minitab Student 14.11.1, onde foi verificada a normalidade dos dados. Então foi realizado o teste de análise de variância (ANOVA) através do programa Pimer of biostatistic, onde se constatou diferença estatística entre os grupos ($p=0,001$). O teste *Pos Hoc* utilizado foi o de Student Newman Keuls. Para todos os testes realizados o nível de significância foi de 5%.

3. RESULTADOS

Os resultados obtidos no ensaio de flexão estão apresentados na Figura 3.

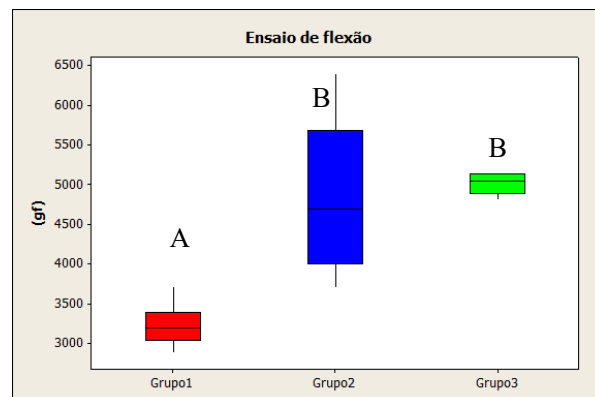


Figura 3. Força para flexionar os pinos 1 cimentados (vermelho), pino 1 modelado (azul) e pino 2 cimentado (verde). Letras diferentes significam diferença estatisticamente significativa.

Conforme observado, o Grupo 1 apresentou os piores resultados, enquanto os Grupos 2 e 3 mostraram desempenho semelhante entre si, apresentando diferença significativa apenas quando comparados ao Grupo 1.

4. DISCUSSÃO

A Odontologia restauradora deve ser guiada por evidências científicas consistentes, priorizando a preservação da estrutura dental e a longevidade dos tratamentos reabilitadores. Nesse contexto, os pinos de fibra de vidro têm se destacado, especialmente na reconstrução de dentes tratados endodonticamente. O diâmetro e o formato dos condutos radiculares influenciam diretamente na escolha do pino, que deve ser selecionado de forma a garantir uma adaptação adequada às paredes do canal. Para isso, os pinos podem ser customizados, proporcionando melhor retenção e distribuição de tensões. Por outro lado, a escolha inadequada do pino de fibra de vidro pode comprometer a resistência da restauração e o sucesso clínico do tratamento.

Este estudo investigou a resistência mecânica de diferentes tipos de pino de fibra de vidro em preparos compatíveis com seu diâmetro. O pino número 1 foi cimentado no CP com canal de 2,2mm e os pinos 1 modelado e 2 foram cimentados nos blocos de 2,4mm.

De acordo com Trope *et al.* (1986)¹⁴ o tratamento de canal radicular aumenta a vulnerabilidade dos dentes à fratura, devido à perda de estrutura dentária e à redução da umidade da dentina, resultando em menor resistência mecânica e tenacidade. Elementos como a remoção de tecido dentário, a perda de cúspides e cristas e a configuração arqueada da câmara pulpar contribuem significativamente para essa condição.

Em contrapartida, Slutzky-Goldberg *et al.* (2009)¹⁵ diz que os dentes submetidos a tratamentos endodônticos não se tornam mais quebradiços. Ao comparar dentes com tratamento endodôntico com dentes não tratados, não foram observadas diferenças no teor de umidade do dente. O principal fator de risco para

esses dentes é a perda do tecido dentário, originado por lesões cáries ou procedimentos restauradores extensos. Este trabalho demonstrou que o preparo mais amplo, apresentou maior resistência mecânica, tanto para o pino modelado quanto para o pino número 2 ($p<0,05$).

O preparo para cimentação deve ser feito de maneira compatível, para que a quantidade de dentina radicular remanescente seja sempre a maior possível. Por mais que tenha se constatado que um pino de menor diâmetro frature com menor força, é preferível que isto ocorra no pino, e não na raiz.

Os pinos intrarradiculares têm sido amplamente utilizados na reabilitação de dentes após o tratamento endodôntico. Jardim *et al.* (2025)¹⁶ demonstraram em seu estudo que o uso de pinos em restaurações indiretas reduz significativamente o risco de falhas em dentes tratados endodonticamente. No entanto, não foi observada a mesma necessidade em restaurações diretas, sendo assim opcional.

Almeida *et al.* (2017)¹⁷ constata que, ao compararmos os dois modelos de pinos intrarradiculares mais utilizados, metálico e de fibra de vidro, a escolha mais indicada é o pino de fibra de vidro, principalmente devido à sua maior semelhança mecânica com a dentina.

Reforçando essa ideia, Clavijo *et al.* (2008)¹⁸ afirma que pinos de fibra de vidro representam a melhor opção em situações de canais radiculares amplos ou fragilizados, uma vez que possuem módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, favorecendo uma melhor distribuição das tensões.

Ao analisarmos os pinos de fibra de vidro, observa-se a existência de diferentes diâmetros disponíveis. Segundo Silva *et al.* (2022)¹⁹, o diâmetro do pino exerce influência direta sobre sua resistência à flexão, sendo que pinos de maior diâmetro apresentam maior resistência. Isto corrobora com os achados deste trabalho, aonde o pino 2 apresentou maior resistência em relação ao pino 1 ($p<0,05$).

Com o avanço dos estudos, novas técnicas foram sendo desenvolvidas. Kimmel *et al.* (2000)²⁰ apresentam uma abordagem para a confecção de pino e núcleo individualizado, enquanto Souza *et al.* (2022)²¹ demonstraram que pinos de fibra de vidro pré-fabricados, quando modelados com resina composta, constituem uma alternativa reabilitadora eficaz para dentes tratados endodonticamente com canais radiculares amplos e/ou fragilizados. Este estudo corrobora com esse achado, pois os pinos número 1 modelados apresentaram a mesma resistência do pino 2 em canais com mesmas dimensões ($p>0,05$).

Grandini *et al.* (2003)²² descrevem uma técnica de reembasamento do pino de fibra com resina composta. Essa técnica consiste na modelagem do pino por meio da aplicação de resina, aderindo-a ao pino, seguida do ajuste do pino modelado ao canal radicular, de modo a adaptá-lo ao diâmetro do conduto, antes da realização da cimentação. Esta adaptação aumenta a resistência mecânica do pino, mesmo que seu diâmetro seja menor,

possivelmente devido a melhor adaptação e menor volume de cimento. Isto pôde ser comprovado, pois o pino modelado, juntamente com o pino 2 foram os de maior resistência.

Costa *et al.* (2011)²³ acompanharam pacientes por três anos após tratamento com pinos anatômicos e confirmaram que, ao longo desse período, os pinos de fibra de vidro modelados apresentaram comportamento satisfatório, com baixa taxa de falhas. Os autores consideraram o procedimento eficaz, minimamente invasivo e adequado para a restauração de dentes submetidos a tratamento endodôntico.

Silva *et al.* (2018)²⁴ Conclui que os pinos anatômicos permitem uma restauração mais conservadora e eficaz em dentes com canais alargados e raízes frágeis, reforçando que o uso dessa técnica proporciona estabilidade a longo prazo, além de restaurar a estética e a função do dente

Chan *et al.* (1993)²⁵ destacam que pinos que não se adaptam adequadamente aos seus condutos podem resultar em excesso de cimento durante a cimentação, o que constitui uma desvantagem no resultado final do tratamento.

A inserção inadequada do cimento pode resultar na formação de bolhas, espaços vazios, lacunas e fissuras, citado por Arantes *et al.* (2022)²⁶, comprometendo a resistência da interface de união entre pino e cimento. Para minimizar esse problema, Bassotto *et al.* (2017)²⁷ descrevem que o uso de Centrix® e Lentulo proporciona melhores resultados em termos de resistência adesiva, quando comparado à aplicação direta do cimento sobre o pino. Por isso o protocolo de instalação dos pinos se utilizou deste recurso.

Santos junior *et al.* (2024)²⁸ relataram que os pinos modelados durante a cimentação apresentaram maior resistência de união e microdureza transversal. Em contraste, os pinos que não personalizados exibiram a formação de bolhas e vazios, comprometendo a qualidade da adesão

Diante de todos esses achados, observa-se que a escolha do pino de fibra de vidro deve sempre considerar o diâmetro do canal radicular, a fim de garantir adequada adaptação, evitar excesso de cimento e, consequentemente, aumentar a resistência da restauração. A modelagem do pino também seria uma opção segura e viável para utilização clínica.

5. CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo, foi demonstrado que os pinos com diâmetros compatíveis ao do canal radicular apresentaram maior resistência mecânica, quanto maior o diâmetro do pino (comparação grupos 1 e 2 - $p<0,05$). Isso deve ser considerado para um bom desempenho clínico do tratamento.

Os pinos de fibra de vidro, especialmente quando customizados (ou modelados) com resina composta, apresentam melhor adaptação ao canal, e resistência a fratura por flexão compatível com pinos de maior diâmetro ($p>0,05$).

6. FINANCIAMENTO

Os autores declaram não haver conflitos de interesse. Os autores agradecem a FAPERJ pelos recursos empregados no trabalho. Bolsa JCNE E-26/201.359/2022

7. REFERÊNCIAS

- [1] Fraga RC, Chaves BT, Mello GSB, Siqueira JF Jr. Fracture resistance of endodontically treated roots after restoration. *J Oral Rehabil.* 1998; 25:809-13.
- [2] Moraes AP, Cenci MS, Moraes RR, Cenci TP. Current concepts on the use and adhesive bonding of glass-fiber post in dentistry: a review. *Applied Adhesion Science.* 2013; 1-12
- [3] Narvai PC, Frazão P, Roncelli GA, Antunes FLJ. Cárie dentária no Brasil: declínio, polarização, iniquidade e exclusão social. *Rev Panam Salud Publica.* 2006; 19(6):385-93.
- [4] Andrade OS, Miyashita E, Mello AT. Adesão intraradicular e as implicações clínicas sobre restaurações de dentes tratados endodonticamente. In: Miyashita E, Mello AT, editores. *Odontologia estética: planejamento e técnica.* São Paulo: Artes Médicas. 2006; 53-66.
- [5] Custódio JA, Saraiva HF, Rocha KA, Castro NS, Lobo CVM, Serra ES. Pinos de fibra de vidro x pinos metálicos: revisão integrativa. *Braz J Health Rev.* 2023; 6(6):31611-27.
- [6] Pereira AFF, Oliveira KA, Bordone LM, Vinha RK, Garrocho SGSP, Assis WC, Barros RM. Retentores intrarradiculares: Pino de fibra de vidro e pinos metálicos fundidos. *Rev Cient FACS.* 2020; 63-69.
- [7] Meireles MM, Coelho NQ, Souza GC. A utilização de pinos de fibra de vidros anatômicos como uma alternativa para a melhoria estética em tratamentos reabilitadores: revisão de literatura. *Res Soc Dev.* 2021; 1-7.
- [8] Cecchin D, Farina AP, Tacca F, Invitti DS, Bona AD, Júnior BC. Resistência flexural de pinos de fibra de vidro, pinos de fibra de carbono recobertos por fibra de vidro e pinos de fibra de carbono. *RFO.* 2007; 12(2):42-5.
- [9] Peloso LR. Reabilitação de dentes tratados endodonticamente com pinos de fibra de vidro: indicações, vantagens, desvantagens e técnicas para tratamento duradouro. São Paulo; 2023; 8-25.
- [10] Santana FR, Estrela C, Soares CJ, Neto AJF, Lopes LG, Freitas GC, Alencar AHG, Decúrcio DA. Influência da terapia endodôntica e do envelhecimento artificial acelerado na resistência de união de pinos de fibra de vidro à dentina intrarradicular. Goiânia: Universidade Federal de Goiás; 2012; 21-122.
- [11] Mazaro JVQ, Assunção WG, Rocha EP, Zuim PRJ, Gennari Filho H. Fatores determinantes na seleção de pinos intra-radulares. *Rev Odontol UNESP.* 2006; 35(4):223-28.
- [12] Oliveira MC, Fernandes LC, Neto AJF, Júnior PCS, Cabral LC. Estudo comparativo entre o cimento de fosfato de zinco e o cimento resinoso: revisão de literatura. *Rev Saúde Multidisciplinar.* 2017;4:124-35.
- [13] Pegoraro LF, Valle AL, Araujo CRP, Bonfante G, Conti PCR. Prótese fixa: bases para o planejamento em reabilitação oral. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas; 2013; 457-61.
- [14] Trope M, Langer I, Maltz D, Tronstad L. Resistance to fracture of restored endodontically treated premolars. *Endod Dent Traumatol.* 1986; 2:35-8.
- [15] Slutzky-Goldberg I, Slutzky H, Gorfil C, Smidt A. Revisão de restaurações de dentes tratados endodonticamente e recomendações de tratamento. *International journal of dentistry.* 2009; 2-9.
- [16] Jardim JS, Ferreira VMF, Oliveira HFF, Faé DS, Lemos CAA. Is the use of an intraradicular post essential for reducing failures in restoring endodontically treated teeth? A systematic review and meta-analysis. *Journal of dentistry.* 2025; 159v;
- [17] Almeida FM. Avaliação comparativa entre os retentores intrarradiculares metálico fundido e pino de fibra de vidro: revisão bibliográfica. 2017; 8-26.
- [18] Clavijo VGR, Monsanto R, Calixto LR, Kabbach W, Clavijo EMA, Andrade MF. Reabilitação de dentes tratados endodonticamente com pinos anatômicos indiretos de fibra de vidro. *Revista dental press estét.* 2008; 5(2):31-49.
- [19] Silva SR, Martins VM, Pereira LB. Influência do diâmetro na resistência flexural de pinos de fibra de vidro. *Research, society and development.* 2022; 11(16):1-10.
- [20] Kimmel SS. Restoration of endodontically treated tooth containing wide or flared canal. *N Y State Dent J.* 2000; 66:36-40.
- [21] Souza JR, Kukulka EC, Araújo JCR, Gagliardi CF, Grassi EDA, Moraes RC, Pereira ER, Borges ALS. Current perspectives on customized fiberglass posts with composite resin: a literature review. *Research, society and development.* 2022; 11(4):1-8.
- [22] Grandini S, Sapio S, Simonetti M. Use of anatomic post and core for reconstructing an endodontically treated tooth: a case report. *J AdhesDent.* 2003; 5(3):243-7.
- [23] Costa RG, Moraes ECC, Leão MP, Bindo MJF, Campos EA, Correr GM. Three-year follow up of customized glass fiber esthetic posts. *Eur J dent.* 2011; 5(1):107-112.
- [24] Silva JPL, Mariano JR. Post-endodontics restorations with direct anatomic post: case report. *EC dental science* 17.7.2018; 1180-1183.
- [25] Chan FW, Harcourt JR, Brockhurst PJ. The effect of post adaptation in the root canal on retention of post cemented with various cements. *Aust Dent J.* 1993; 38(1):39-45.
- [26] Arantes LP. Efeito do tipo de pino de fibra de vidro na resistência de união em raízes alargadas e não alargadas. Universidade federal de uberlândia. 2022; 6-23.
- [27] Bassotto JS, Barreto MS, Seballos VG, Pereira GKR, Bier CAS. Influência do método de inserção do cimento resinoso na resistência adesiva de pinos de fibra de vidro. *J Oral Investig.* 2017; 6(1):62-74.
- [28] Santos Junior WL, Santi MR, Lins RBE, Martins LRM. Effects of a relined fiberglass post with conventional and self-adhesive resin cement. *Restor Dent Endod.* 2024; 3-11.