COMPÓSITO REFORÇADO POR FIBRAS CURTAS OU PINO DE FIBRA DE VIDRO NA RECONSTRUÇÃO DE DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE COM COROA TOTAL: UMA REVISÃO NARRATIVA DA LITERATURA

Matheus A. Barbosa[1]
Kauãn de Sousa Oliveira[2]
Luiz Carlos Rosa Coelho[3]
Andressa C. M. Amorim[4]
José Álvaro Roldão[5]

RESUMO

A reconstrução de dentes tratados endodonticamente com grande perda coronária é um desafio clínico, e ainda não há consenso na literatura a respeito da superioridade entre o compósito reforçado por fibras curtas (SFRC) e o pino de fibra de vidro antes da coroa total, nem de suas indicações. Este trabalho teve como objetivo comparar os dois métodos por meio de revisão narrativa da literatura, considerando resistência à fratura, padrão de falha e reparabilidade. A busca foi feita na PubMed/MEDLINE, com descritores em inglês relacionados a compósito reforçado por fibras curtas, pino de fibra de vidro e dentes tratados endodonticamente, sem restrição de idioma nem de ano de publicação, e a leitura ocorreu entre 2 de setembro e 4 de outubro de 2026, resultando em 20 artigos (14 estudos *in vitro*, 4 revisões sistemáticas, 1 revisão da literatura e 1 ensaio clínico randomizado). Em pré-molares, a resistência à fratura do SFRC foi comparável à do pino em um estudo, com tendência a fraturas mais reparáveis (80 a 90% contra 50%), embora sem significância estatística. Em outros dois estudos, o pino apresentou maior resistência: um em incisivos e pré-molares, em comparação ao SFRC, e outro em incisivos, em comparação a restaurações sem pino. A vantagem mais consistente do SFRC foi a preservação de dentina radicular. Nenhum dos estudos analisados comparou os dois métodos sob coroa total, e a maioria é *in vitro*, com amostras pequenas e métodos heterogêneos. Conclui-se que não há evidência de superioridade de um método sobre o outro. Quanto à resistência à fratura, o desempenho foi comparável em pré-molares, mas o pino foi superior em incisivos;

[1] Graduando em Odontologia, Faculdade de Odontologia, Centro Universitário Mário Palmério, Monte Carmelo, Minas Gerais, Brasil.
[2] Graduando em Odontologia, Faculdade de Odontologia, Centro Universitário Mário Palmério, Monte Carmelo, Minas Gerais, Brasil.
[3] Docente do curso de Odontologia, Faculdade de Odontologia, Centro Universitário Mário Palmério, Monte Carmelo, Minas Gerais, Brasil
[4] Docente do curso de Odontologia, Faculdade de Odontologia, Centro Universitário Mário Palmério, Monte Carmelo, Minas Gerais, Brasil
[5] Docente do curso de Odontologia, Faculdade de Odontologia, Centro Universitário Mário Palmério, Monte Carmelo, Minas Gerais, Brasil

quanto ao padrão de falha e à reparabilidade, o SFRC tendeu a fraturas mais reparáveis, sem significância estatística. A escolha depende do remanescente dentário e do julgamento clínico, sendo necessários estudos sob coroa total e ensaios clínicos.

PALAVRAS-CHAVE: DENTE NÃO VITAL. RESINAS COMPOSTAS. TÉCNICA PARA RETENTOR INTRARRADICULAR.

ABSTRACT

Restoring endodontically treated teeth with extensive coronal loss remains a clinical challenge, and there is still no consensus in the literature regarding the superiority of short fiber-reinforced composite (SFRC) or glass fiber posts before full crown placement, or their indications. This study aimed to compare both approaches through a narrative literature review, considering fracture resistance, failure pattern, and repairability. The search was conducted in PubMed/MEDLINE using English descriptors related to SFRC, glass fiber posts, and endodontically treated teeth, with no language or publication-year restrictions, and the articles were read between September 2 and October 4, 2026, resulting in 20 articles (14 *in vitro* studies, 4 systematic reviews, 1 literature review, and 1 randomized clinical trial). In premolars, the fracture resistance of SFRC was comparable to that of posts in one study, with a tendency toward more repairable fractures (80 to 90% versus 50%), although without statistical significance. In two other studies, posts showed higher resistance: one in incisors and premolars, compared with SFRC, and another in incisors, compared with restorations without a post. The most consistent advantage of SFRC was the preservation of radicular dentin. None of the studies analyzed compared both approaches under full crowns, and most are *in vitro*, with small samples and heterogeneous methods. It is concluded that there is no evidence of superiority of one method over the other. Regarding fracture resistance, performance was comparable in premolars, whereas posts were superior in incisors; regarding failure pattern and repairability, SFRC tended toward more repairable fractures, without statistical significance. The choice depends on the remaining tooth structure and clinical judgment, and studies under full crowns and clinical trials are needed.

KEYWORDS: TOOTH, NONVITAL. COMPOSITE RESINS. POST AND CORE TECHNIQUE.

1 INTRODUÇÃO

Restaurar um dente tratado endodonticamente que perdeu boa parte da coroa continua sendo um problema clínico sem resposta única. O acesso endodôntico, somado à cárie e a preparos prévios, reduz a integridade estrutural do dente e aumenta a deflexão das cúspides durante a função (SELVARAJ; KRITHIKADATTA, 2023). Trincas e fraturas verticais também aparecem com mais frequência nesses dentes do que em dentes vitais (EAPEN et al., 2017). Os irrigantes usados no preparo, como o EDTA e o hipoclorito de sódio, podem reduzir a resistência mecânica da dentina ao alterar a relação cálcio/fósforo, e a perda do mecanismo de proteção por feedback também contribui para esse quadro (KISHEN, 2015; TANG; WU; SMALES, 2010 *apud* HAZAR; HAZAR, 2024). Em pré-molares, a resistência cairia 46% com a perda de uma crista marginal e 63% com a perda das duas (PLOTINO et al., 2008 *apud* HAZAR; HAZAR, 2024). Segundo Frankenberger et al. (2021), o prognóstico após a endodontia é consideravelmente pior que o de dentes vitais, porque lesões prévias e a cavidade de acesso enfraquecem o complexo dentário, e, para Ostapiuk et al. (2024), a região cervical é a mais frágil, já que, em incisivos e primeiros pré-molares superiores, todas as trincas seguiram direção paralela ao canal radicular. A escolha do material e da técnica de reconstrução pesa, portanto, diretamente no prognóstico.

Quando resta pouca dentina coronária, costuma-se recorrer a um pino intrarradicular para reter o núcleo. Ostapiuk et al. (2024) consideram os pinos de fibra uma solução melhor do que os metálicos. Por outro lado, o benefício depende do remanescente: Ranjkesh et al. (2022) afirmam que, em pré-molares com menos de 2 mm de paredes coronárias remanescentes, o pino de fibra de vidro aumenta de modo significativo a resistência à fratura. Nos molares, a cobertura total é tradicionalmente a conduta de rotina após a endodontia (RANKA et al., 2022). O remanescente também conta: em caninos artificiais restaurados com coroas de compósito, a presença de férula de 2 mm reforçou a região cervical e elevou a capacidade de carga (BIJELIC et al., 2011).

O pino, porém, também tem desvantagens. Fousekis et al. (2025) lembram que os pinos tradicionais já foram associados a complicações e falhas, o que, somado à odontologia minimamente invasiva, levou ao interesse por núcleos de compósito. O preparo do espaço para o pino enfraquece ainda mais o remanescente (KARZOUN et al., 2015; PEROZ et al., 2005 *apud* HAZAR; HAZAR, 2024). As fibras contínuas do pino de fibra de vidro conduzem bem as tensões até a região apical, mas essa resistência pode vir com fraturas piores: no estudo de Karaca Sakallı e Güngör Us (2026), só metade das fraturas do grupo com pino foi reparável,

contra 80 a 90% nos grupos com fibras curtas. É nesse cenário que entram os compósitos reforçados por fibras curtas (SFRC, do inglês *short fiber-reinforced composite*). O everX Posterior tem fibras de vidro E distribuídas aleatoriamente e busca reproduzir a estrutura fibrosa da dentina, com maior resistência à flexão e à fratura (SELVARAJ; KRITHIKADATTA, 2023). Esse tipo de compósito contém fibras de vidro E de alguns milímetros, com comportamento isotrópico e capacidade de deter a propagação de trincas, e o everX Flow, lançado em 2019, usa fibras mais curtas e finas para melhorar o manuseio (HAZAR; HAZAR, 2024).

Considerando que a dúvida entre preservar dentina radicular e instalar o pino é frequente na clínica e que há pouca evidência sob coroa total, este trabalho tem como objetivo comparar, por meio de revisão narrativa da literatura, o compósito reforçado por fibras curtas e o pino de fibra de vidro na reconstrução de dentes tratados endodonticamente previamente à instalação de coroas totais. Serão considerados resistência à fratura, padrão de falha e reparabilidade, além das limitações dos estudos elegíveis.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão da literatura do tipo narrativa.

A busca foi realizada na base de dados PubMed/MEDLINE, sem restrição de ano de publicação nem de idioma. A busca e a leitura dos artigos ocorreram entre os dias 2 de setembro e 4 de outubro de 2026. Foram utilizados descritores selecionados a partir dos *Medical Subject Headings* (MeSH) e dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), além de termos livres, como os nomes comerciais everX Posterior e everX Flow, todos em inglês e combinados com os operadores booleanos AND e OR. A estratégia empregada foi: ("short fiber-reinforced composite" OR "short fibre-reinforced composite" OR "everX Posterior" OR "everX Flow") AND ("glass fiber post" OR "fiber post" OR "post and core") AND ("endodontically treated teeth" OR "nonvital tooth" OR "root canal treated") AND ("fracture resistance" OR "crown" OR "core build-up"). Complementarmente, foi feita busca manual nas listas de referências dos artigos selecionados.

Foram incluídos estudos *in vitro*, ensaios clínicos, revisões sistemáticas, meta-análises e revisões da literatura que avaliassem o compósito reforçado por fibras curtas e/ou o pino de fibra de vidro na reconstrução de dentes tratados endodonticamente e que abordassem resistência à fratura, padrão de falha e/ou reparabilidade. Foram excluídos estudos realizados em dentes vitais, estudos que não avaliassem esses materiais ou os desfechos de interesse,

relatos de caso, cartas ao editor e artigos de opinião. Após a identificação dos estudos, foi realizada inicialmente a leitura dos títulos e resumos, seguida da leitura integral, sempre que o texto completo estava acessível, das publicações consideradas potencialmente relevantes. As informações selecionadas foram organizadas de forma temática, contemplando: perda estrutural e biomecânica dos dentes tratados endodonticamente; pinos de fibra de vidro; compósitos reforçados por fibras curtas; remanescente dentário e férula; coroas totais; e os desfechos resistência à fratura, padrão de falha e reparabilidade. Por se tratar de uma revisão narrativa, não foram realizadas meta-análise nem avaliação quantitativa combinada dos resultados. A síntese das evidências foi conduzida de forma descritiva e crítica, considerando as características metodológicas dos estudos, a consistência dos achados e as limitações das evidências disponíveis.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca na base de dados PubMed/MEDLINE resultou em 460 registros. Após a leitura dos títulos, 385 foram excluídos por não terem relação com o tema da pesquisa. Em seguida, foram lidos 75 resumos, com 40 exclusões baseadas nos critérios de elegibilidade. Dos 35 estudos selecionados para leitura do texto completo, 15 foram excluídos por avaliarem outros desfechos. Por fim, 20 estudos foram incluídos na revisão narrativa: 14 estudos *in vitro*, 4 revisões sistemáticas, 1 revisão da literatura e 1 ensaio clínico randomizado. A Tabela 1 sintetiza as características metodológicas e os principais achados dos estudos selecionados sobre o desempenho dos compósitos reforçados por fibras curtas (short fiber-reinforced composites — SFRC) em restaurações de dentes tratados endodonticamente. Foram contemplados estudos laboratoriais, ensaios clínicos e revisões da literatura, considerando os materiais restauradores utilizados, as estratégias de comparação e os desfechos relacionados à resistência à fratura e ao padrão de falha. De modo geral, os estudos apresentam resultados heterogêneos quanto ao desempenho dos SFRC em comparação aos compósitos convencionais e aos pinos de fibra, evidenciando a importância de considerar as características dos materiais, as técnicas restauradoras empregadas e o nível de evidência disponível na interpretação dos resultados.

Tabela 1 – Síntese dos principais achados dos estudos incluídos

Autor (ano)	Delineamento e amostra	Comparação	Principais achados
Bijelic et al. (2011)	In vitro; 80 caninos artificiais com coroas de compósito; carga estática a 45°	SFRC experimental sem pino × compósito convencional com pino; SFRC associado ao pino	Carga comparável entre SFRC sem pino e compósito convencional com pino; associar o SFRC ao pino não trouxe ganho
Frankenberger et al. (2021)	In vitro; 120 terceiros molares inferiores (n = 8/grupo); fadiga mecânica	Compósito × FRC (everX), em restaurações diretas e indiretas (parciais, totais e endocoroas); sem pino	FRC não diferiu do compósito nos grupos diretos (382 × 402 N; 688 × 699 N); coroas totais de zircônia (921 N) e de ouro (956 N) superaram os hígidos (806 N); todas as falhas catastróficas
Selvaraj e Krithikadatta (2023)	In vitro; 60 pré-molares superiores com cavidades MOD	everX Posterior × SDR Flow+	Maior resistência com everX Posterior; modo de fratura favorável
Hazar e Hazar (2024)	In vitro; 90 pré-molares superiores birradiculares (n = 15/grupo); carga oblíqua a 30°	everX Flow sob compósito injetável × compósito isolado × dentes hígidos	469,62 N × 443,51 N (hígidos: 599,34 N); fraturas irreparáveis: 20% com SFRC × 73,3% sem fibra
Karaca Sakallı e Güngör Us (2026)	In vitro; 50 pré-molares unirradiculares com cavidades MOD (n = 10/grupo); 5.000 ciclos térmicos	SFRC coronário × extensão intracanal de 2 e 4 mm × pino de fibra × hígidos	Sem diferença significativa entre os restaurados; pino com maior média (329,33 N); fraturas reparáveis: 50% com pino × 80 a 90% com SFRC (p = 0,327); extensão intracanal sem ganho
Ostapiuk et al. (2024)	In vitro; incisivos e pré-molares	Pino de fibra (Hahnenkratt) × everX Posterior	Maior resistência à compressão nos dentes com pino
Ranjkesh et al. (2022)	In vitro; 24 incisivos superiores	Pino único × pino de feixe de 12 fibras	787 ± 156 N × 850 ± 166 N (p = 0,38); predomínio de falhas catastróficas
Uchikura et al. (2025)	In vitro; 100 incisivos centrais	Pino + everX Flow × pino + compósito convencional; com e sem pino adicional	Pino adicional elevou a capacidade de carga; pino com everX Flow superou o pino com compósito convencional
Ranka et al. (2022)	Ensaio clínico randomizado; 50 pacientes; restaurações classe I pós-endodônticas em molares; 1 ano	everX Posterior + solareX × everX Flow + G-aenial Universal Injectable	Sem diferença significativa entre os grupos; sem pino nem coroa total
Garoushi et al. (2018)	Revisão da literatura; 70 artigos	SFRC × compósito convencional	SFRC como base melhora a capacidade de carga e o modo de falha; apenas 4 relatos clínicos
Aram et al. (2023)	Revisão sistemática e meta-análise; restaurações diretas classes I e II	SFRC × compósitos convencionais	Favoreceu o SFRC em resistência à flexão e tenacidade à fratura
Selvaraj et al. (2023)	Revisão sistemática de estudos in vitro	Compósitos reforçados por fibras × outras restaurações	Evidência moderada para pinos de fibra com compósito de fibra no núcleo; nenhum estudo comparando endocoroas e compósitos de fibra
Fousekis et al. (2025)	Revisão sistemática e meta-análise; 8 estudos incluídos, todos in vitro	SFRC como material de pino e núcleo	Evidência limitada a estudos in vitro

Autor (ano)	Delineamento e amostra	Comparação	Principais achados
Eapen et al. (2017)	In vitro; pré-molares superiores com cavidades MOD; controles positivo e negativo	2 compósitos reforçados por fibras (incluindo everX Posterior) × 2 compósitos convencionais para núcleo de preenchimento	everX Posterior apresentou resistência à fratura superior
Forster et al. (2017)	In vitro; 72 pré-molares superiores tratados endodonticamente (n = 12/grupo; 6 grupos); carga estática	Pino e núcleo direto de SFRC em camadas × pino de fibra × SFRC em camadas oblíquas × compósito microhíbrido × caixa de fibra × dentes hígidos	Hígidos com maior resistência; pino e núcleo de SFRC com a maior resistência entre os restaurados, sem diferença significativa em relação aos hígidos
Fráter et al. (2020)	In vitro; pré-molares tratados endodonticamente com cavidades MOD; 5 grupos	Pino pré-fabricado ou individualizado de FRC com núcleo convencional ou de SFRC × SFRC em camadas como pino e núcleo	SFRC no canal com maior carga de fratura (876,7 N contra 512 a 613 N nos demais); pino pré-fabricado com mais microfendas (35,1%)
Garlapati, Krithikadatta e Natanasabapathy (2017)	In vitro; molares tratados endodonticamente com cavidades MOD; controles positivo e negativo	everX Posterior + compósito convencional × compósito híbrido × Ribbond + compósito convencional	everX Posterior com a maior resistência (1994,8 ± 254,2 N), acima do híbrido (1418,3 N), do Ribbond (1716,7 N) e dos hígidos (1568,4 N)
Garoushi, Vallittu e Lassila (2009)	In vitro; 30 incisivos centrais superiores; coroa completa de compósito; carga estática	Pino de fibra (everStick) + núcleo particulado × pino e núcleo de compósito experimental com fibras curtas × dentes hígidos	Restaurados abaixo dos hígidos; pino e núcleo de fibras curtas com 363 ± 112 N contra 211 ± 50 N com pino de fibra
Jakab et al. (2024)	Revisão sistemática de estudos *in vitro* (PRISMA)	SFRC como restauração completa, sem cobertura × compósito convencional	Todos os estudos mostraram maior capacidade de carga com SFRC; 13 de 15 relataram fratura mais favorável
Meng et al. (2023)	In vitro; 80 primeiros pré-molares inferiores tratados endodonticamente; subgrupos por férula e relação coroa-raiz	Pino de fibra × pino metálico fundido, com diferentes alturas de férula e relações coroa-raiz	Férula e relação coroa-raiz influenciaram a resistência ($p < 0,001$); sem diferença entre os dois pinos ($p = 0,973$)

Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

O estudo mais próximo do cenário de interesse desta revisão (dentes tratados endodonticamente com grande perda coronária, restaurados com coroa total) é o de Frankenberger et al. (2021). Eles usaram 120 terceiros molares inferiores (n = 8 por grupo), com 300.000 ciclos térmicos e 1,2 milhão de ciclos de 100 N antes da carga estática até a fratura. Após selamento pós-endodôntico com SDR, cavidades MOD foram restauradas diretamente com compósito (RC) ou com compósito reforçado por fibras da linha everX (FRC), como

restauração intracoronária ou coroa parcial direta, ou indiretamente, com coroas parciais e totais de dissilicato de lítio, silicato de lítio reforçado por zircônia, zircônia e ouro, além de endocoroas. Nos grupos diretos, RC e FRC não diferiram: 382 N contra 402 N nas intracoronárias, e 688 N contra 699 N nas coroas parciais diretas. O FRC intracoronário teve mais margens sem fenda em esmalte (89% contra 82%). Nas cerâmicas coladas, coroas parciais e totais não diferiram. As coroas totais de zircônia (921 N) e as de ouro (956 N) superaram até os dentes hígidos (806 N), e os grupos indiretos foram melhores que os diretos. Todas as falhas foram fraturas catastróficas. O estudo não usou pino, então não responde à comparação entre SFRC e pino, mas indica que a cobertura de cúspide pesou mais do que o tipo de compósito.

Os demais estudos primários (BIJELIC et al., 2011; SELVARAJ; KRITHIKADATTA, 2023; HAZAR; HAZAR, 2024; KARACA SAKALLI; GÜNGÖR US, 2026; OSTAPIUK et al., 2024; RANJKESH et al., 2022; UCHIKURA et al., 2025; RANKA et al., 2022; GAROUSHI; VALLITTU; LASSILA, 2009) não incluem coroa total de cerâmica ou metal. Bijelic et al. (2011) usaram coroas de compósito em caninos artificiais, e Garoushi, Vallittu e Lassila (2009) e Uchikura et al. (2025), em incisivos. A revisão sistemática de Selvaraj et al. (2023) incluiu coroas entre as restaurações comparadas em estudos *in vitro*, encontrou evidência moderada para pinos de fibra associados a compósito de fibra no núcleo, em comparação a compósitos de fibra isolados em cavidades MODP, e não localizou estudos comparando endocoroas e compósitos reforçados por fibras. A meta-análise de Fousekis et al. (2025) avaliou 13 estudos em texto completo e incluiu oito, todos *in vitro*, sendo sete na análise quantitativa.

A evidência clínica é ainda mais escassa. Aram et al. (2023) apontam que o ensaio clínico mais recente mostrou desempenho do SFRC semelhante ao do compósito particulado, e Garoushi et al. (2018) encontraram só quatro relatos clínicos entre 70 artigos. No ensaio clínico randomizado de Ranka et al. (2022), 50 pacientes receberam restaurações classe I pós-endodônticas em molares com duas combinações de SFRC (everX Posterior com solareX, ou everX Flow com G-aenial Universal Injectable), avaliadas por critérios USPHS modificados no início, aos 6 meses e em 1 ano. Não houve diferença significativa entre os grupos, e as fraturas de dente em 1 ano foram 1 e 2, e as de restauração 1 e 3, em cada grupo.

O estudo não teve grupo com pino nem coroa total, e os próprios autores apontam o tamanho pequeno da amostra e o acompanhamento curto como limitações.

Nesta revisão, os estudos analisados não permitem dizer que o SFRC é superior ou inferior que o pino de fibra de vidro quanto à resistência à fratura. O resultado muda conforme

o grupo de comparação. Contra compósitos convencionais, o SFRC teve bom desempenho: elevou a resistência à fratura de pré-molares tratados endodonticamente em relação ao SDR Flow+ (SELVARAJ; KRITHIKADATTA, 2023) e ao compósito injetável isolado, com 469,62 N contra 443,51 N (HAZAR; HAZAR, 2024), e também em relação a compósitos convencionais em pré-molares e molares (EAPEN et al., 2017; GARLAPATI; KRITHIKADATTA; NATANASABAPATHY, 2017). Contra o pino, a imagem é menos favorável. Karaca Sakallı e Güngör Us (2026) não encontraram diferença significativa, mas o pino teve a maior média (329,33 N, contra 285,97 N, 258,72 N e 248,86 N nos grupos com SFRC). Com apenas dez dentes por grupo, é possível que o estudo não tivesse poder para detectar uma diferença real. Ostapiuk et al. (2024) observaram maior resistência à compressão nos dentes com pino, e Uchikura et al. (2025) verificaram que o pino adicional elevou significativamente a capacidade de carga em incisivos, sem influência significativa do material nem do comprimento (4 ou 8 mm). Em nenhum desses estudos algum grupo restaurado atingiu a resistência dos dentes hígidos, de 445,30 ± 169,02 N (p = 0,014) e 599,34 N, respectivamente (KARACA SAKALLI; GÜNGÖR US, 2026; HAZAR; HAZAR, 2024), de modo que nenhum dos dois métodos devolve a resistência original.

Os dados de Bijelic et al. (2011) e de Uchikura et al. (2025) sugerem ainda que a combinação dos dois materiais pode ou não render ganho. Nos caninos artificiais, associar o SFRC ao pino não melhorou o desempenho, o que os autores atribuíram à diferença de rigidez entre as estruturas. Nos incisivos, o pino com SFRC como cimento e núcleo foi melhor do que o mesmo pino com compósito convencional. As duas observações não se contradizem de imediato, porque os modelos, os dentes e as cargas eram diferentes, mas mostram que a resposta depende do contexto.

Outros estudos testaram o SFRC como pino e núcleo diretamente no canal. Em pré-molares, Forster et al. (2017) observaram que o pino e núcleo de SFRC em camadas teve a maior resistência entre os grupos restaurados, sem diferença significativa em relação aos dentes hígidos, e Fráter et al. (2020) relataram carga de fratura significativamente maior com SFRC no canal (876,7 N) do que nos demais grupos (512 a 613 N). Em incisivos, Garoushi, Vallittu e Lassila (2009) encontraram maior capacidade de carga com pino e núcleo de compósito experimental com fibras curtas (363 N) do que com pino de fibra e núcleo particulado (211 N). Esses achados contrastam com os de Karaca Sakallı e Güngör Us (2026), em que a extensão intracanal não trouxe ganho, e reforçam a heterogeneidade dos modelos e dos delineamentos.

Essa dependência dificulta qualquer comparação direta de valores em newtons. Os estudos variam quanto ao dente (pré-molares, incisivos, caninos artificiais, terceiros molares), à direção da carga (30°, 45°, compressão), ao número de ciclos térmicos (5.000 em um estudo, nenhum em outro) e ao tamanho da amostra. Só o estudo de Frankenberger et al. (2021) aplicou fadiga mecânica, com 1,2 milhão de ciclos de 100 N, e mesmo assim não incluiu pino.

O mesmo estudo traz uma observação relevante para o tema desta revisão. Nos grupos diretos, o FRC não diferiu do compósito convencional (402 N contra 382 N), e as coroas indiretas, com cobertura de cúspide, superaram as restaurações diretas. Isso sugere que, em dentes com perda extensa, a cobertura coronária pode pesar mais do que o material do núcleo. É uma interpretação dos autores, porque esse estudo não comparou núcleos diferentes sob a mesma coroa, e é justamente essa comparação que falta na literatura.

Se a resistência não separa os dois métodos, o padrão de falha talvez separe. No estudo de Karaca Sakallı e Güngör Us (2026), 80 a 90% das fraturas dos grupos com SFRC foram reparáveis, contra 50% no grupo com pino, embora sem significância estatística ($p = 0,327$). Hazar e Hazar (2024) relataram 20% de fraturas irreparáveis com SFRC, contra 73,3% no grupo sem fibra, e a maioria das fraturas com SFRC foi classificada como possivelmente reparável. Em contraste, Ranjkesh et al. (2022) descreveram predomínio de falhas catastróficas nos incisivos com pino único ou de feixe de 12 fibras (787 ± 156 N contra 850 ± 166 N; $p = 0,38$), e Frankenberger et al. (2021) observaram fraturas catastróficas em todas as falhas, sem diferença entre os materiais. Em revisão sistemática de estudos in vitro com restaurações extensas sem cobertura, Jakab et al. (2024) relataram que 13 dos 15 estudos que avaliaram o padrão de fratura apontaram resultado mais favorável com SFRC do que com compósito convencional.

Uma explicação plausível é a rigidez. Bijelic et al. (2011) discutem que, quando componentes de rigidez diferente são carregados em conjunto, o mais rígido resiste a maior carga e transfere o esforço ao menos rígido, que pode falhar primeiro. Um pino rígido num canal poderia concentrar tensão na raiz, enquanto um núcleo de SFRC, com módulo mais próximo ao da dentina, distribuiria melhor as cargas. Mas essa é uma hipótese dos autores, não um achado direto, e os próprios resultados de Bijelic et al. mostram que as fraturas nos grupos com pino foram radiculares, embora ao nível do osso simulado ou acima dele, o que os autores classificaram como favorável.

Também é preciso cuidado com os critérios. Cada estudo define "reparável" de um jeito (por exemplo, em relação ao nível ósseo simulado, ou à presença de fratura radicular), e isso impede somar os percentuais. Como a maioria dos testes é estática, o padrão de fratura num ensaio de carga única também pode não corresponder ao que ocorre na boca, com cargas repetidas e variadas.

Em relação à decisão clínica, o argumento a favor do SFRC não é a resistência superior, e sim a conservação de dentina radicular. O preparo do espaço para o pino enfraquece o remanescente e aumenta o risco de fratura ou perfuração (KARZOUN et al., 2015; PEROZ et al., 2005 *apud* HAZAR; HAZAR, 2024), e a remoção do pino num retratamento é difícil e pode fragilizar o dente (CAPRIOTTI et al., 2018 *apud* HAZAR; HAZAR, 2024). Quando o desempenho é equivalente, Karaca Sakallı e Güngör Us (2026) propõem justamente preferir o SFRC por poupar a raiz. Em alguns trabalhos, estender o SFRC dentro do canal (2 ou 4 mm) não trouxe ganho em relação ao SFRC apenas coronário (KARACA SAKALLI; GÜNGÖR US, 2026), o que reforça a ideia de que o canal não precisa ser explorado.

Isso não torna o pino dispensável. Bijelic et al. (2011) lembram que o pino serve de apoio ao núcleo quando falta coroa clínica, e Ranjkesh et al. (2022) usam o limite de 2 mm de paredes remanescentes como referência para indicá-lo. Em incisivos, onde as cargas laterais são mais relevantes, o pino aumentou significativamente a capacidade de carga (UCHIKURA et al., 2025). Os estudos que favorecem o SFRC usaram sobretudo pré-molares com cavidades MOD, ou seja, dentes com paredes remanescentes. Uma leitura prudente, que é também uma interpretação dos autores, seria reservar o pino para dentes com muito pouca estrutura coronária, especialmente anteriores, e considerar o SFRC quando a câmara pulpar e as paredes permitem retenção, mas isso ainda carece de teste direto sob coroa total.

A férula entra nessa decisão. A maioria dos estudos defende de 1,5 a 2 mm de altura (TAN et al., 2005 *apud* BIJELIC et al., 2011), e, nos próprios dados de Bijelic et al. (2011), a férula de 2 mm reforçou a região cervical. Em pré-molares inferiores, Meng et al. (2023) mostraram que a altura da férula e a relação coroa-raiz influenciaram significativamente a resistência à fratura, sem diferença entre pino de fibra e pino metálico fundido ($p = 0,973$). Contudo, nenhum dos estudos que comparam SFRC e pino variou a férula de forma sistemática, de modo que não se sabe se a vantagem do SFRC se mantém quando ela está ausente.

As principais limitações da evidência disponível começam pela natureza laboratorial dos dados. A meta-análise de Fousekis et al. (2025) reuniu oito estudos, todos *in vitro*, e Garoushi et al. (2018) encontraram só quatro relatos clínicos entre 70 artigos. O único ensaio clínico randomizado incluído aqui (RANKA et al., 2022) acompanhou por um ano 50 pacientes com cavidades classe I e cristas marginais íntegras, comparou dois SFRC entre si, sem pino, e não foi desenhado para detectar diferenças em fraturas, que foram poucas nos dois grupos.

Há também heterogeneidade e amostras pequenas: 8 dentes por grupo em Frankenberger et al. (2021), 10 em Karaca Sakallı e Güngör Us (2026) e 12 em Ranjkesh et al. (2022). Um estudo usou dentes artificiais (BIJELIC et al., 2011), outros usaram dentes extraídos de origens distintas, e as formas de aplicar a carga e de classificar a fratura não são padronizadas. Quase nenhum estudo testou o conjunto sob coroa total, que é a situação clínica de interesse, e os que testaram usaram coroas de compósito ou nem usaram pino. Esta revisão tem suas próprias limitações. Trata-se de uma revisão narrativa, com busca em uma única base e sem avaliação formal do risco de viés, e parte dos artigos foi analisada com acesso limitado ao texto completo. Por isso, os achados devem ser vistos como um panorama, e não como uma síntese quantitativa. Pesquisas futuras deveriam comparar núcleo de SFRC e pino de fibra sob coroa total, em dentes com diferentes alturas de férula, com fadiga mecânica e critérios padronizados para o padrão de fratura. Ensaios clínicos randomizados com acompanhamento de vários anos, em dentes com perda extensa, são a lacuna mais importante.

4 CONCLUSÃO

Com base na literatura revisada, não há evidência de que o compósito reforçado por fibras curtas seja superior ou inferior ao pino de fibra de vidro na reconstrução de dentes tratados endodonticamente previamente à instalação de coroas totais. Os estudos *in vitro* mostram resistência à fratura comparável entre os dois métodos em pré-molares, com tendência a fraturas mais reparáveis com o SFRC, mas sem significância estatística, e menor resistência em alguns ensaios. Em incisivos, o pino aumentou a capacidade de carga. A principal vantagem do SFRC é a preservação de dentina radicular, o que pode justificá-lo em dentes com paredes remanescentes. O pino segue indicado quando falta estrutura coronária. Faltam estudos que testem os dois métodos sob coroa total, com férula variável, fadiga mecânica e

acompanhamento clínico, e por isso a escolha ainda depende do remanescente dentário e do julgamento clínico.

REFERÊNCIAS

ARAM, A. et al. Physical properties and clinical performance of short fiber reinforced resin-based composite in posterior dentition: systematic review and meta-analysis. **Operative Dentistry**, v. 48, n. 5, p. E119-E136, 2023. DOI: 10.2341/22-003-LIT. Disponível em: https://operative-dentistry.kglmeridian.com/view/journals/odnt/48/5/article-pE119.xml. Acesso em: 4 out. 2026.

BIJELIC, J. et al. Fracture load of tooth restored with fiber post and experimental short fiber composite. **The Open Dentistry Journal**, v. 5, 2011. DOI: 10.2174/1874210601105010058. Disponível em: https://opendentistryjournal.com/VOLUME/5/PAGE/58/FULLTEXT/. Acesso em: 2 out. 2026.

EAPEN, A. M. et al. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with 2 different fiber-reinforced composite and 2 conventional composite resin core buildup materials: an in vitro study. **Journal of Endodontics**, v. 43, p. 1499-1504, 2017. DOI: 10.1016/j.joen.2017.03.031. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.03.031. Acesso em: 4 out. 2026.

FORSTER, A. et al. In vitro fracture resistance of endodontically treated premolar teeth restored with a direct layered fiber-reinforced composite post and core. **Journal of Adhesion Science and Technology**, v. 31, n. 13, p. 1454-1466, 2017. DOI: 10.1080/01694243.2016.1259758. Disponível em: https://doi.org/10.1080/01694243.2016.1259758. Acesso em: 4 out. 2026.

FOUSEKIS, E. et al. Short fiber-reinforced composite resins as post-and-core materials for endodontically treated teeth: a systematic review and meta-analysis of in vitro studies. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 134, n. 1, p. 61-71, jul. 2025. DOI: 10.1016/j.prosdent.2023.09.026. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37919126/. Acesso em: 3 out. 2026.

FRANKENBERGER, R. et al. Post-fatigue fracture and marginal behavior of endodontically treated teeth: partial crown vs. full crown vs. endocrown vs. fiber-reinforced resin composite. **Materials**, v. 14, n. 24, art. 7733, 2021. DOI: 10.3390/ma14247733. Disponível em: https://www.mdpi.com/1996-1944/14/24/7733. Acesso em: 4 out. 2026.

FRÁTER, M. et al. Fracture resistance and marginal gap formation of post-core restorations: influence of different fiber-reinforced composites. **Clinical Oral Investigations**, v. 24, n. 1, p. 265-276, 2020. DOI: 10.1007/s00784-019-02902-3. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00784-019-02902-3. Acesso em: 4 out. 2026.

GARLAPATI, T. G.; KRITHIKADATTA, J.; NATANASABAPATHY, V. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with short fiber composite used as a core material: an in vitro study. **Journal of Prosthodontic Research**, v. 61, n. 4, p. 464-470, 2017. DOI: 10.1016/j.jpor.2017.02.001. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jpor.2017.02.001. Acesso em: 4 out. 2026.

GAROUSHI, S.; VALLITTU, P. K.; LASSILA, L. V. J. Continuous and short fiber reinforced composite in root post-core system of severely damaged incisors. **The Open Dentistry Journal**, v. 3, p. 36-41, 2009. DOI: 10.2174/1874210600903010036. Disponível em: https://doi.org/10.2174/1874210600903010036. Acesso em: 4 out. 2026.

GAROUSHI, S. et al. Short fiber-reinforced composite restorations: a review of the current literature. **Journal of Investigative and Clinical Dentistry**, v. 9, n. 3, e12330, 2018. DOI: 10.1111/jicd.12330. Disponível em: https://doi.org/10.1111/jicd.12330. Acesso em: 4 out. 2026.

HAZAR, E.; HAZAR, A. Effect of long glass fiber orientations or a short-fiber-reinforced composite on the fracture resistance of endodontically treated premolars. **Polymers**, v. 16, n. 9, art. 1289, 2024. DOI: 10.3390/polym16091289. Disponível em: https://www.mdpi.com/2073-4360/16/9/1289. Acesso em: 4 out. 2026.

JAKAB, A. et al. Mechanical performance of extensive restorations made with short fiber-reinforced composites without coverage: a systematic review of in vitro studies. **Polymers**, v. 16, n. 5, art. 590, 2024. DOI: 10.3390/polym16050590. Disponível em: https://doi.org/10.3390/polym16050590. Acesso em: 4 out. 2026.

KARACA SAKALLI, A.; GÜNGÖR US, S. Short fiber-reinforced composite versus fiber posts in endodontically treated premolars with MOD cavities: effect of intracanal extension depth. **BMC Oral Health**, v. 26, n. 1, art. 1352, 2026. DOI: 10.1186/s12903-026-09168-8. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/42449331/. Acesso em: 2 out. 2026.

MENG, Q. et al. The effect of different ferrule heights and crown-to-root ratios on fracture resistance of endodontically-treated mandibular premolars restored with fiber post or cast metal post system: an in vitro study. **BMC Oral Health**, v. 23, n. 1, 2023. Disponível em: https://doaj.org/article/1bd2d85427144ceaa8b873107b3b0f96. Acesso em: 4 out. 2026.

OSTAPIUK, M. et al. Compressive strength testing of glass-fibre-reinforced tooth crown tissues after endodontic treatment. **Annals of Biomedical Engineering**, v. 52, n. 2, p. 318-326, 2024. DOI: 10.1007/s10439-023-03377-w. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10808276/. Acesso em: 3 out. 2026.

RANJKESH, B. et al. Fracture resistance of endodontically treated maxillary incisors restored with single or bundled glass fiber-reinforced composite resin posts. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 14, n. 4, p. e329-e333, 2022. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9000389/. Acesso em: 3 out. 2026.

RANKA, S. et al. Comparative evaluation of two different fiber-reinforced composite materials in class 1 post-endodontic restorations in molars: a randomized clinical study. **Materials**, v. 15, n. 21, art. 7858, 2022. DOI: 10.3390/ma15217858. Disponível em: https://www.mdpi.com/1996-1944/15/21/7858. Acesso em: 4 out. 2026.

SELVARAJ, H.; KRITHIKADATTA, J. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with short fiber reinforced composite and a low viscosity bulk fill composite in class II mesial-occlusal-distal access cavities: an ex-vivo study. **Cureus**, v. 15, n. 8, e42798, 2023. DOI: 10.7759/cureus.42798. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10470020/. Acesso em: 3 out. 2026.

SELVARAJ, H. et al. Fracture resistance of endodontically treated posterior teeth restored with fiber reinforced composites: a systematic review. **BMC Oral Health**, v. 23, n. 1, art. 566, 2023. DOI: 10.1186/s12903-023-03217-2. Disponível em: https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-023-03217-2. Acesso em: 2 out. 2026.

UCHIKURA, K. et al. Load-bearing capacity of incisors restored using fiber-reinforced composite post-core systems. **Dentistry Journal**, v. 13, n. 3, art. 125, 2025. DOI: 10.3390/dj13030125. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11941077/. Acesso em: 4 out. 2026.