RESINAS COMPOSTAS REFORÇADAS POR FIBRAS CURTAS E LONGAS EM DENTES VITAIS: REVISÃO DE LITERATURA

SHORT- AND LONG-FIBER-REINFORCED COMPOSITE RESINS IN VITAL TEETH: A LITERATURE REVIEW

Rayara Ferreira Costa
rayaraferreira01@icloud.com

Mirlene Sandrina Figueira Soeiro
mirlenesoeiro527@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.46550/ilustracao.v7i11.892 Aceito em: 03.11.2026

Resumo: As restaurações diretas em dentes vitais com grande perda de estrutura permanecem expostas à fratura e a falhas adesivas, o que estimulou o desenvolvimento de resinas compostas reforçadas por fibras curtas e o emprego de fibras longas de polietileno. Este trabalho teve como objetivo sintetizar, por meio de revisão de literatura, as evidências publicadas entre 2021 e 2026 sobre o uso desses materiais em restaurações diretas de dentes posteriores vitais. Foram consultadas bases de dados e repositórios científicos, com descritores controlados e operadores booleanos, e vinte e cinco obras, entre artigos originais, revisões sistemáticas, uma revisão de escopo, um trabalho de conclusão de curso e uma tese, atenderam aos critérios de elegibilidade. Os estudos laboratoriais indicaram, de modo consistente, aumento da resistência à fratura e maior proporção de fraturas passíveis de reparo quando se empregaram fibras curtas de vidro ou fibras de polietileno, sem prejuízo da resistência de união à dentina. Os ensaios clínicos, com acompanhamento de até três anos, mostraram desempenho semelhante ao das resinas convencionais e sobrevida elevada, embora a certeza da evidência seja baixa e persistam ressalvas quanto à rugosidade superficial e à correspondência de cor. A síntese permite concluir que as fibras são aliadas promissoras na restauração de cavidades extensas, mas que a indicação rotineira depende de ensaios clínicos randomizados de longo prazo.

Palavras-chave: Resinas Compostas; Polietileno; Restauração Dentária Permanente; Fraturas dos Dentes; Materiais Dentários.

Abstract: Direct restorations in vital teeth with extensive loss of structure remain exposed to fracture and adhesive failure, which has encouraged the development of composite resins reinforced with short fibers and the use of long polyethylene fibers. This study aimed to synthesize, through a literature review, the evidence published between 2021 and 2026 on the use of these materials in direct restorations of vital posterior teeth. Scientific databases and repositories were searched with controlled descriptors and Boolean operators, and twenty five works, including original articles, systematic reviews, one scoping review, one undergraduate thesis and one doctoral thesis, met the eligibility criteria. Laboratory studies consistently indicated higher fracture resistance and a greater proportion of repairable fractures when short glass fibers or polyethylene fibers were used, without impairing bond strength to dentin.

A Ilustração (ISSN 2675-908X) está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

Clinical trials with follow up of up to three years showed performance similar to that of conventional resins and high survival, although the certainty of the evidence is low and concerns remain about surface roughness and color match. The synthesis allows the conclusion that fibers are promising allies in the restoration of extensive cavities, but routine indication depends on long term randomized clinical trials.

Keywords: Composite Resins; Polyethylene; Dental Restoration, Permanent; Tooth Fractures; Dental Material.

1 Introdução

A perda de estrutura dentária decorrente de cárie extensa, de preparos cavitários amplos ou de tratamento endodôntico reduz de maneira significativa a rigidez do dente e favorece a deflexão das cúspides sob carga mastigatória. Quando as cristas marginais são sacrificadas, como ocorre nas cavidades de classe II e nas cavidades MOD, a cúspide remanescente passa a se comportar como uma viga em balanço, cuja flexão aumenta com a profundidade da caixa proximal e eleva o risco de fratura. Nesse cenário, as resinas compostas convencionais, embora estéticas e amplamente difundidas, esbarram em limitações de tenacidade e nas tensões de contração de polimerização, que se manifestam clinicamente como infiltração marginal, cárie secundária e fratura do material ou do remanescente dentário. (Fernandes et al., 2026; Hamdi et al., 2025; Mohamed; Abouauf; Mosallam, 2025).

Como resposta a esse desafio, a dentística restauradora passou a incorporar fibras às resinas compostas, em sintonia com a filosofia da biomimética, que busca reproduzir o comportamento mecânico do conjunto formado por esmalte e dentina. Duas estratégias se destacam: as resinas compostas reforçadas por fibras curtas de vidro, nas quais filamentos descontínuos e orientados ao acaso já vêm incorporados à matriz resinosa pelo fabricante, e as fibras longas de polietileno, aplicadas como malha ou fita sobre o assoalho ou as paredes da cavidade. Em ambos os casos, as fibras atuam como elementos capazes de deter ou desviar a propagação de trincas e de redistribuir tensões, de modo que a fratura, quando ocorre, tende a assumir um padrão mais favorável e passível de reparo. (Aram et al., 2023; Bijelic Donova et al., 2025; Mangoush et al., 2021).

Apesar do interesse crescente, a literatura sobre o tema é heterogênea quanto aos delineamentos, aos materiais testados, ao tipo de dente empregado e ao tempo de acompanhamento. Revisões sistemáticas recentes ora apontam vantagem laboratorial inequívoca das fibras, ora ressaltam que a evidência clínica é limitada e de baixa certeza, e a chegada de novos produtos, como resinas fluidas com fibras curtas e compósitos desenvolvidos no mercado nacional, ainda carece de caracterização. A isso se acrescenta a necessidade de distinguir o que se aplica a dentes vitais, nos quais a preservação da estrutura e a manutenção da vitalidade pulpar orientam a conduta, do que se observa em dentes tratados endodonticamente. (Bourgi et al., 2026; Fernández et al., 2026; Wayakanon; Totiam; Naorungroj, 2026).

Diante desse panorama, o presente trabalho teve por objetivo sintetizar, por meio de revisão de literatura, as evidências publicadas entre 2021 e 2026 sobre o uso de resinas compostas reforçadas por fibras curtas e longas em restaurações diretas de dentes vitais, analisando propriedades mecânicas, modos de falha, resistência de união, propriedades de superfície e desempenho clínico.

2 Revisão de literatura

2.1 Perda estrutural e limites das resinas convencionais

A tentativa de compreender por que restaurações extensas falham motivou revisões de estudos laboratoriais que compararam tipos de reforço em grandes cavidades posteriores, evidenciando que a escolha do material interfere diretamente no comportamento do conjunto formado pelo dente e pela restauração. Mais adiante, uma revisão sistemática sobre nanofibras em materiais resinosos, que partiu de mais de seis mil registros e incluiu trinta e cinco estudos in vitro, mostrou que a incorporação de fibras, em especial as de vidro, elevou a resistência à flexão em relação aos materiais sem reforço, o que sugere melhor desempenho em regiões submetidas a altas tensões. (Albergaria et al., 2023; Mangoush et al., 2021).

Em publicações mais recentes, a literatura reforça que a perda das cristas marginais e o aumento do número de superfícies envolvidas na cavidade ampliam o risco de falha, sobretudo por cárie secundária e fratura, o que mantém o fortalecimento do remanescente dentário como meta central da dentística restauradora. Uma revisão de escopo que reuniu cinquenta e oito estudos sobre restaurações diretas verificou que as resinas reforçadas por fibras trouxeram benefícios biomecânicos em 82,1% dos trabalhos e que as fibras de polietileno o fizeram em 91,7%, sem relato de resultado biomecânico desfavorável. (Fernandes et al., 2026; Hamdi et al., 2025; Mohamed; Abouauf; Mosallam, 2025).

2.2 Resinas compostas reforçadas por fibras curtas

Uma tese defendida na Hungria em 2021 organizou uma série de estudos sobre o emprego de compósitos com fibras curtas em restaurações diretas de dentes anteriores e posteriores, incluindo o comportamento à fratura de restaurações MOD reforçadas por diferentes técnicas. Dois anos depois, um estudo laboratorial com trinta e seis terceiros molares superiores de cúspides severamente socavadas comparou restaurações diretas em camadas, restaurações com base de resina fluida reforçada por fibras curtas e inlays de compósito CAD/CAM associadas a esse reforço, avaliando a fadiga acelerada e a propensão a trincas do esmalte; o texto lembra que o everX Posterior foi lançado em 2013 e se caracteriza por elevado módulo de flexão e tenacidade à fratura. Outra investigação analisou a formação de trincas associada a diferentes procedimentos restauradores diretos em cavidades MOD profundas. (Magne; Milani, 2023; Néma et al., 2023; Sáry, 2021).

Uma metanálise publicada em 2023 comparou as propriedades físicas e o desempenho clínico de compósitos com fibras curtas e de compósitos particulados em restaurações de classe I e II e concluiu que os primeiros foram superiores em resistência flexural e tenacidade à fratura, com evidência de alta qualidade, ao passo que o ensaio clínico mais recente indicou desempenho semelhante e estudos mais antigos sugeriram pior textura superficial e descoloração. (Aram et al., 2023).

A caracterização de novos produtos ampliou esse quadro em 2025. A avaliação do everX Flow e do everX Posterior apontou que ambos são adequados a restaurações posteriores quanto à resistência flexural e à resistência de união por microtração, embora a maior rugosidade superficial tenha sido apontada como ponto de atenção. A análise de uma resina brasileira com fibras curtas de vidro, a ThinkX, por microscopia eletrônica de varredura, por sua vez, confirmou a presença de fibras de vidro E curtas distribuídas ao acaso e revelou resistência à flexão estatisticamente semelhante à de uma resina nanohíbrida de referência. (Oliveira, 2025; Öznurhan; Derdiyok, 2025).

2.3 Fibras longas de polietileno

Entre as fibras longas, as de polietileno tecido, como a Ribbond, foram alvo de ensaios variados. Em 2022, um estudo com sessenta dentes extraídos preparados com cavidades de classe II mostrou que a fibra posicionada na parede axial e no assoalho gengival elevou a resistência à fratura do conjunto (148,74 MPa) em relação ao grupo controle restaurado com resina nanohíbrida (130,08 MPa), com diferença significativa. Em 2024, um ensaio com trinta e quatro molares com cavidades MOD de 5 mm de profundidade demonstrou que a fibra colocada a 3 mm do plano oclusal, sobre uma camada de resina fluida, suportou carga média de 1286 N, contra 833 N quando posicionada no assoalho, além de apresentar maior proporção de fraturas recuperáveis. (Albar; Khayat, 2022; Zotti et al., 2024).

Em 2025, a pesquisa avançou sobre a técnica de posicionamento e sobre a interface adesiva. A comparação de três técnicas de colocação da fibra de polietileno em premolares com cavidades MOD profundas mostrou que a esplintagem oclusal alcançou a maior resistência (1137,72 N) e 90% de fraturas restauráveis, sem diferença de modo de falha em relação aos dentes íntegros. Quanto à adesão, a incorporação da Ribbond não alterou a resistência de união por microtração à dentina, mesmo após 100 mil ciclos mecânicos associados à ciclagem térmica, embora tenha aumentado a ocorrência de falhas coesivas na resina. No mesmo ano, outra publicação discutiu, a partir de evidências in vitro, o papel da fibra de polietileno no reforço biomimético da dentina. (Ferrando Cascales et al., 2025; Ibrahim et al., 2025; Pimentel et al., 2025).

2.4 Resistência à fratura e modos de falha

Duas revisões sistemáticas consolidaram a evidência laboratorial. A primeira, que partiu de 1266 artigos e incluiu vinte e três estudos, concluiu que os dois tipos de fibra aumentam

a resistência à fratura de dentes estruturalmente comprometidos de modo equivalente, recomendando que a Ribbond seja colocada em camada única sobre o assoalho e que o everX Posterior substitua a dentina ausente de forma anatômica. A segunda, que abrangeu vinte e oito estudos, sendo vinte e três in vitro e cinco clínicos, verificou maior resistência à fratura e maior proporção de falhas reparáveis com as fibras curtas, sobretudo em cavidades MOD amplas e em dentes tratados endodonticamente, ressalvando que a certeza da evidência clínica é baixa. (Bijelic Donova et al., 2025; Fernández et al., 2026).

Estudos de 2026 confirmam esse padrão. Em oitenta terceiros molares inferiores com cavidades MOD, os dentes íntegros alcançaram 3201,4 N, seguidos pelos restaurados com base de fibras curtas (2132,9 N), com malha de Ribbond (2084,5 N) e com resina nanohíbrida (1576,8 N), enquanto os dentes sem restauração atingiram apenas 354 N; não houve diferença entre as duas estratégias com fibras ($p = 0,436$), e a proporção de fraturas reparáveis foi de 62,5% para as fibras curtas, 50% para a Ribbond e 31,3% para a resina nanohíbrida. Uma metanálise em rede, por sua vez, mostrou que as resinas com fibras curtas superaram as resinas convencionais em resistência à fratura de restaurações diretas extensas, sem diferença significativa em relação às resinas bulk fill. (Fadah; Safy; Mohamed, 2026; Wayakanon; Totiam; Naorungroj, 2026).

2.5 Desempenho clínico em dentes vitais

Os ensaios clínicos do período, embora escassos, são consistentes. Um estudo com 75 restaurações de classe II em primeiros molares permanentes de crianças, com idade média de 11,3 anos, feitas com ou sem fibra de polietileno, mostrou bom desempenho de ambas após 24 meses, segundo os critérios USPHS modificados. Em adultos, setenta pacientes receberam restaurações de classe II em premolares e molares vitais, sendo um grupo restaurado com base de resina fluida reforçada por fibras curtas, coberta apenas na face oclusal por resina particulada, e o outro com resina convencional; as avaliações aos 6, 12 e 18 meses revelaram predomínio do escore alfa e resultado satisfatório, sem diferenças significativas. (Abd Elaziz et al., 2024; Özüdoğru; Tosun, 2023).

Em 2025, um ensaio de 18 meses com quarenta e cinco participantes e cavidades MOD de classe II comparou fibra curta de vidro, fibra de polietileno e resina convencional, sem diferenças significativas entre os grupos, exceto na correspondência de cor, em que o grupo com fibras curtas apresentou resultados inferiores. Outro ensaio, de três anos, com 99 restaurações de classe I e II em 33 participantes, não encontrou diferenças entre a resina com fibras curtas, um compósito indireto de laboratório e uma resina microhíbrida, com taxas de sucesso de 100%, 100% e 96,43%, respectivamente. (Mohamed; Abouauf; Mosallam, 2025; Salama; Hamama; Mahmoud, 2025).

As sínteses clínicas convergem. Uma revisão sistemática com metanálise de cinco ensaios clínicos randomizados, a partir de 1863 registros, não identificou diferenças significativas entre resinas com fibras curtas e resinas convencionais em cavidades posteriores extensas, ainda que

com baixa certeza da evidência e com possível desvantagem na correspondência de cor em uma análise de sensibilidade. Já a revisão de ensaios com fibras de polietileno, que reuniu quatro estudos, 404 pacientes e 494 restaurações, relatou sobrevida de 100% nos grupos com e sem fibra e ausência de vantagem clínica mensurável até 24 meses. (Bourgi et al., 2026; Hamdi et al., 2025).

2.6 Adesão, propriedades de superfície e estética

A estética e o acabamento constituem a principal ressalva às resinas com fibras curtas. Os resultados de correspondência de cor desfavoráveis aos grupos com esse reforço em ensaios clínicos, somados à maior rugosidade observada na caracterização laboratorial, alimentam essa preocupação. Uma revisão sistemática de 2026 que examinou dureza, rugosidade, desgaste, solubilidade, sorção de água e energia de superfície, com trinta estudos in vitro e apenas dois ensaios clínicos, concluiu que a composição da matriz e as características das fibras influenciam essas propriedades de modo semelhante ao descrito para as resinas particuladas e que o comportamento de superfície parece adequado e estável no meio bucal, embora estudos clínicos de longo prazo sejam necessários. (Hamdi et al., 2025; Macpherson; Liddell; Nejatian, 2026; Mohamed; Abouauf; Mosallam, 2025; Öznurhan; Derdiyok, 2025).

Quanto à interface adesiva, as avaliações disponíveis são tranquilizadoras: tanto as resinas com fibras curtas quanto a resina com fibra de polietileno apresentaram resistência de união à dentina compatível com o uso clínico, e a ciclagem termomecânica não comprometeu esse desempenho. (Öznurhan; Derdiyok, 2025; Pimentel et al., 2025).

2.7 Limitações e perspectivas

Apesar dos resultados promissores, as revisões ressaltam heterogeneidade metodológica, ausência de diretrizes padronizadas e escassez de estudos clínicos de longo prazo. A revisão de escopo recomenda protocolos padronizados e métodos experimentais mais próximos da prática clínica; as sínteses clínicas pedem ensaios randomizados de alta qualidade e acompanhamento prolongado; e a revisão sobre nanofibras ressalta que ainda são necessários estudos clínicos para confirmar a eficácia dos novos reforços. Assim, o uso rotineiro dessas tecnologias deve ser orientado com cautela até que a validação clínica se consolide. (Albergaria et al., 2023; Bourgi et al., 2026; Fernandes et al., 2026; Fernández et al., 2026; Hamdi et al., 2025).

3 Materiais e métodos

3.1 Tipo de estudo e questão norteadora

Esta é uma pesquisa de revisão de literatura, de abordagem qualitativa e natureza descritiva, conduzida com busca estruturada e síntese narrativa. A questão norteadora foi construída a partir

da estratégia PICO adaptada: em dentes posteriores vitais (população), o emprego de resinas compostas reforçadas por fibras curtas ou longas (intervenção), em comparação com resinas compostas convencionais (comparação), melhora a resistência à fratura, o modo de falha, a adesão, as propriedades de superfície e o desempenho clínico das restaurações diretas (desfechos)?

3.2 Fontes de informação e período de busca

A busca foi realizada por meio de ferramentas de pesquisa acadêmica e de rede, com conferência dos registros nas seguintes fontes: PubMed/MEDLINE e PubMed Central; Directory of Open Access Journals (DOAJ); portais das editoras dos periódicos (Wiley, Elsevier, Springer Nature, MDPI, BioMed Central, Quintessence e Operative Dentistry); e repositórios institucionais e agregadores de acesso aberto, entre eles o repositório da Universidade Federal de Pernambuco, o CORE e o RCAAP. A delimitação temporal contemplou os últimos seis anos, de janeiro de 2021 a 2 de outubro de 2026, data da última consulta.

3.3 Descritores e estratégia de busca

Os descritores foram selecionados nos vocabulários controlados DeCS e MeSH, a saber: Resinas Compostas (Composite Resins), Polietileno (Polyethylene), Restauração Dentária Permanente (Dental Restoration, Permanent), Fraturas dos Dentes (Tooth Fractures) e Materiais Dentários (Dental Materials). Foram associados a termos livres relativos aos materiais e aos desfechos, combinados com os operadores booleanos AND, OR e NOT, com uso de aspas para frases exatas e de parênteses para agrupamento. As estratégias aplicadas em língua inglesa e portuguesa foram as seguintes:

- (“short fiber reinforced composite” OR “short fibre reinforced composite” OR “fiber reinforced composite” OR “polyethylene fiber” OR “Ribbond” OR “everX Posterior” OR “everX Flow”) AND (“posterior teeth” OR “vital teeth” OR “Class II” OR “MOD cavity”) AND (“fracture resistance” OR “clinical performance” OR “bond strength”) NOT (“endodontic post” OR “orthodontic retainer”).
- (“resina composta” OR “compósito”) AND (“fibras curtas” OR “fibras de vidro” OR “fibra de polietileno”) AND (“dentes posteriores” OR “dentes vitais” OR “restauração direta”) AND (“resistência à fratura” OR “desempenho clínico”).

3.4 Critérios de elegibilidade

Foram incluídas obras publicadas de 2021 a 2026, em português ou inglês, que abordassem resinas compostas reforçadas por fibras curtas de vidro ou por fibras longas de polietileno, ou reforços de fibra diretamente relacionados, em restaurações diretas de dentes posteriores. Foram aceitos estudos clínicos, estudos laboratoriais que empregassem dentes humanos hígidos como modelo de dente vital, revisões sistemáticas, revisões de escopo, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses, desde que o texto ou o resumo estivesse integralmente disponível e que

houvesse link direto para a obra original. Foram excluídas as obras anteriores a 2021, incluindo uma revisão de 2018 fornecida pelas autoras, que ficou fora da janela temporal; os estudos exclusivamente sobre restaurações indiretas, pinos intrarradiculares, contenções ortodônticas e próteses adesivas; os relatos de caso e os resumos de eventos; as duplicatas; e as obras sem acesso ao conteúdo.

3.5 Seleção, extração e síntese dos dados

A seleção ocorreu em duas etapas, a leitura de títulos e resumos e a consulta ao texto completo ou aos metadados do periódico, e resultou em 25 obras. De cada uma foram extraídos o autor, o ano, o delineamento, o material e o substrato avaliados, os desfechos e as conclusões. Os dados foram organizados em quadro e analisados por síntese narrativa, em ordem cronológica. Não foram realizadas metanálise nem avaliação formal do risco de viés, e o protocolo não foi registrado em plataformas de revisões sistemáticas, o que configura uma limitação metodológica reconhecida.

4 Resultados

A amostra final reuniu 25 obras publicadas de 2021 a 2026, distribuídas por ano da seguinte forma: duas em 2021, uma em 2022, cinco em 2023, duas em 2024, nove em 2025 e seis em 2026. Quanto ao delineamento, foram identificadas oito revisões sistemáticas, com ou sem metanálise, uma revisão de escopo, dois trabalhos de revisão e discussão de estudos in vitro, nove estudos laboratoriais, quatro estudos clínicos, uma tese e um trabalho de conclusão de curso, este último incluído entre os estudos laboratoriais. Apenas uma obra foi redigida em português. O Quadro 1 apresenta, em ordem cronológica, o primeiro autor, o ano, o título, o periódico e as conclusões ou os principais achados de cada obra.

Quadro 1: Síntese das obras incluídas na revisão, em ordem cronológica

Primeiro autor	Ano	Título (tradução livre)	Periódico ou instituição	Conclusões ou principais achados
Mangoush	2021	Efeito do tipo de reforço por fibras no desempenho de grandes restaurações posteriores: revisão de estudos in vitro	Polymers	Reuniu estudos laboratoriais para comparar tipos de reforço por fibras em grandes restaurações posteriores.
Sáry	2021	O uso de compósitos reforçados por fibras curtas para restaurar dentes anteriores e posteriores com técnicas restauradoras diretas	Tese, University of Szeged	Organizou estudos sobre fibras curtas em restaurações diretas, incluindo o comportamento à fratura de restaurações MOD.
Albar	2022	Avaliação da resistência à fratura de restaurações diretas de resina composta reforçadas por fibras: estudo in vitro	Polymers	Fibras de polietileno aumentaram a resistência à fratura, com o maior valor quando posicionadas na parede axial e no assoalho.
Albergaria	2023	Efeito de nanofibras como reforço em materiais odontológicos à base de resina: revisão sistemática de estudos in vitro	Japanese Dental Science Review	Nanofibras, sobretudo de vidro, melhoraram as propriedades mecânicas; faltam estudos clínicos.

Primeiro autor	Ano	Título (tradução livre)	Periódico ou instituição	Conclusões ou principais achados
Aram	2023	Propriedades físicas e desempenho clínico de resina composta com fibras curtas em dentes posteriores: revisão sistemática e metanálise	Operative Dentistry	Fibras curtas foram superiores em resistência flexural e tenacidade; o desempenho clínico foi semelhante.
Magne	2023	Restaurações MOD com fibras curtas em molares com cúspides severamente socavadas	The Journal of Adhesive Dentistry	Comparou restaurações diretas, com e sem base de fibras curtas, e inlays CAD/CAM quanto à fadiga e às trincas do esmalte.
Néma	2023	Propensão a trincas de diferentes procedimentos restauradores diretos em cavidades MOD profundas	Clinical Oral Investigations	Avaliou a formação de trincas associada a diferentes procedimentos restauradores diretos.
Özüdoğru	2023	Avaliação clínica de restaurações de resina composta com e sem fibra de polietileno em primeiros molares permanentes: ensaio clínico randomizado de 24 meses	Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada	Restaurações com ou sem fibra mostraram bom desempenho clínico em 24 meses.
Abd Elaziz	2024	Avaliação clínica de restaurações posteriores com resina fluida reforçada por fibras curtas sem cobertura da superfície proximal	Odontology	O desempenho clínico foi satisfatório ao longo de 18 meses.
Zotti	2024	Aumento da resistência à fratura de restaurações MOD com fibras Ribbond	Journal of Clinical and Experimental Dentistry	Fibra a 3 mm do plano oclusal resistiu mais (1286 N contra 833 N), com mais fraturas reparáveis.
Bijelic Donova	2025	Compósitos reforçados por fibras podem aumentar a resistência à fratura de restaurações diretas em dentes comprometidos? Revisão sistemática e metanálise de estudos laboratoriais	Operative Dentistry	Ambas as fibras aumentaram a resistência à fratura, com eficácia equivalente.
Ferrando Cascales	2025	Revolucionando a dentística restauradora: o papel da fibra de polietileno no reforço biomimético da dentina	Journal of Functional Biomaterials	Discutiu, a partir de evidências in vitro, o papel da fibra de polietileno no reforço da dentina.
Hamdi	2025	Desempenho clínico de restaurações de resina composta reforçada por fibras curtas em cavidades posteriores extensas: revisão sistemática e metanálise	Scientific Reports	Sem diferenças significativas em relação às resinas convencionais; certeza da evidência baixa.
Ibrahim	2025	Impacto de diferentes técnicas de posicionamento de fibras na resistência à fratura de premolares restaurados com resina composta direta	Journal of Functional Biomaterials	A esplintagem oclusal teve a maior resistência (1137,72 N) e 90% de fraturas restauráveis.
Mohamed	2025	Desempenho clínico de restaurações MOD de classe II em resina composta reforçada por fibras: ensaio clínico randomizado de 18 meses	BMC Oral Health	Desempenho aceitável em 18 meses; pior correspondência de cor no grupo com fibras curtas.
Oliveira	2025	Análise ultraestrutural e mecânica de uma nova resina composta reforçada por fibras de vidro curtas	TCC, Universidade Federal de Pernambuco	A ThinkX apresentou fibras curtas aleatórias e resistência flexural semelhante à da resina nanohíbrida.
Öznurhan	2025	Avaliação das propriedades físicas e da resistência de união de resinas compostas reforçadas por fibras curtas	Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial	everX Flow e everX Posterior adequados em resistência flexural e de união, com maior rugosidade.

Primeiro autor	Ano	Título (tradução livre)	Periódico ou instituição	Conclusões ou principais achados
Pimentel	2025	Impacto da resina composta reforçada com fibra de polietileno e da ciclagem termomecânica na resistência de união à dentina	Brazilian Oral Research	A fibra não alterou a resistência de união, mesmo após ciclagem, e elevou as falhas coesivas na resina.
Salama	2025	Desempenho clínico de resinas compostas com fibras curtas e indiretas em restaurações de classe I e II: ensaio clínico randomizado de três anos	Clinical Oral Investigations	Sem diferenças em três anos; sucesso de 100%, 100% e 96,43%.
Bourgi	2026	Reforço com fibra de polietileno em restaurações de resina composta: revisão sistemática de ensaios clínicos	Dentistry Review	Quatro ensaios, sobrevida de 100% e nenhuma vantagem clínica mensurável até 24 meses.
Fadah	2026	Resistência à fratura e modo de falha de cavidades MOD restauradas com fibras curtas de vidro versus fibras de polietileno: estudo in vitro	BMC Oral Health	Ambos os reforços melhoraram a resistência à fratura e a possibilidade de reparo.
Fernandes	2026	Desempenho biomecânico de fibras de polietileno e de resinas compostas reforçadas por fibras em restaurações diretas: revisão de escopo	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	Benefício biomecânico em 82,1% dos estudos com fibras e 91,7% com polietileno; resultados heterogêneos.
Fernández	2026	Eficácia de resinas compostas com fibras curtas em dentes posteriores com cavidades MOD e tratados endodonticamente: revisão sistemática	Journal of Esthetic and Restorative Dentistry	Maior resistência à fratura e mais falhas reparáveis; evidência clínica de baixa certeza.
Macpherson	2026	Propriedades superficiais físicas e mecânicas de resinas compostas com fibras curtas na dentística restauradora direta: revisão sistemática	Australian Dental Journal	Propriedades de superfície adequadas e estáveis; faltam estudos clínicos de longo prazo.
Wayakanon	2026	Efeito da resina composta com fibras curtas na resistência à fratura de restaurações diretas extensas: revisão sistemática e metanálise em rede	The Journal of Prosthetic Dentistry	Fibras curtas superaram as resinas convencionais, sem diferença em relação às resinas bulk fill.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2026).

Nos estudos laboratoriais, o resultado predominante foi favorável às fibras. A resistência à fratura de dentes com cavidades MOD ou de classe II restaurados com fibras curtas de vidro ou com fibras de polietileno superou a das resinas convencionais, os valores variaram conforme a posição da fibra na cavidade e a proporção de fraturas reparáveis foi maior nos grupos reforçados. Na interface adesiva, nenhum estudo registrou prejuízo da resistência de união causado pela fibra, e a caracterização de materiais mostrou resistência flexural comparável ou superior à das resinas de referência. (Bijelic Donova et al., 2025; Fadah; Safy; Mohamed, 2026; Ibrahim et al., 2025; Oliveira, 2025; Öznurhan; Derdiyok, 2025; Pimentel et al., 2025; Zotti et al., 2024).

Nos quatro estudos clínicos, com acompanhamento de 18 meses a três anos e avaliação por critérios USPHS modificados ou FDI, as restaurações reforçadas por fibras apresentaram desempenho aceitável e taxa de sucesso, quando relatada, entre 96% e 100%, sem diferenças significativas em relação às resinas convencionais. A única diferença apontada foi a pior correspondência de cor do grupo com fibras curtas em um dos ensaios. (Abd Elaziz et al., 2024;

Mohamed; Abouauf; Mosallam, 2025; Özüdoğru; Tosun, 2023; Salama; Hamama; Mahmoud, 2025).

As revisões sistemáticas e a revisão de escopo concordaram quanto ao benefício biomecânico das fibras em ensaios laboratoriais e quanto à semelhança de desempenho clínico em relação às resinas convencionais, mas classificaram a certeza da evidência clínica como baixa, em razão do pequeno número de ensaios, do acompanhamento curto e da heterogeneidade dos protocolos. A revisão sobre propriedades de superfície considerou o comportamento das resinas com fibras curtas adequado e estável. (Aram et al., 2023; Bourgi et al., 2026; Fernandes et al., 2026; Fernández et al., 2026; Hamdi et al., 2025; Macpherson; Liddell; Nejatian, 2026; Wayakanon; Totiam; Naorungroj, 2026).

5 Discussão

A convergência dos estudos laboratoriais em favor das fibras é o achado mais robusto desta síntese. Revisões sistemáticas, metanálises e ensaios individuais apontaram maior resistência à fratura e maior proporção de falhas reparáveis em dentes com cavidades extensas, e a ordem de grandeza dos ganhos foi expressiva, como no estudo em que a resina nanohíbrida alcançou 1576,8 N e as restaurações com fibras superaram 2000 N. Esse comportamento é coerente com o mecanismo descrito na literatura, segundo o qual as fibras interceptam e desviam trincas e distribuem as tensões, o que também explica por que a fratura tende a ser menos catastrófica. (Bijelic Donova et al., 2025; Fadah; Safy; Mohamed, 2026; Fernandes et al., 2026; Fernández et al., 2026; Wayakanon; Totiam; Naorungroj, 2026).

A discussão sobre qual tipo de fibra seria superior não encontrou resposta definitiva. Os estudos que compararam diretamente fibras curtas de vidro e polietileno não identificaram diferença significativa entre elas, e a revisão de escopo considerou os dados insuficientes para comparar os dois materiais ou para avaliar o uso combinado. O que emerge com nitidez é a sensibilidade à técnica: a posição da fibra, no assoalho, a 3 mm do plano oclusal ou em esplintagem oclusal, modificou de forma expressiva a carga de fratura e a reparabilidade, e a recomendação é que as fibras curtas substituam a dentina ausente em formato anatômico, ao passo que a de polietileno seja posicionada em camada única sobre o assoalho. Isso sugere que o protocolo de inserção pesa tanto quanto a escolha do material. (Albar; Khayat, 2022; Bijelic Donova et al., 2025; Fadah; Safy; Mohamed, 2026; Fernandes et al., 2026; Ibrahim et al., 2025; Zotti et al., 2024).

O contraste entre o ganho laboratorial e a equivalência clínica merece interpretação cuidadosa. Nos ensaios, tanto os grupos com fibra quanto os controles exibiram sobrevida próxima de 100%, o que cria um efeito teto que dificulta a detecção de vantagens em prazos de 18 meses a três anos. É plausível, portanto, que a diferença apareça apenas em acompanhamentos mais longos ou em cavidades de maior risco, hipótese que ainda não foi testada de modo adequado,

como reconhecem as próprias revisões ao classificar a certeza da evidência como baixa. (Bourgi et al., 2026; Fernández et al., 2026; Hamdi et al., 2025; Salama; Hamama; Mahmoud, 2025).

Outro ponto que exige cautela é a transposição dos resultados para dentes vitais. A maior parte dos estudos laboratoriais utilizou terceiros molares ou premolares extraídos e hígidos como modelo, o que simula a vitalidade quanto à estrutura dentinária, mas não reproduz a resposta biológica; algumas revisões, por sua vez, reúnem dentes vitais e tratados endodonticamente, e os ensaios clínicos incluíram desde crianças até adultos. Assim, os dados sustentam o uso das fibras em dentes vitais com perda estrutural, mas a magnitude do benefício pode diferir daquela observada em dentes desvitalizados, nos quais a literatura aponta benefício particularmente evidente. (Abd Elaziz et al., 2024; Fadah; Safy; Mohamed, 2026; Fernández et al., 2026; Ibrahim et al., 2025; Özüdoğru; Tosun, 2023).

Por fim, os aspectos de superfície, cor e manuseio permanecem como o principal contraponto. A pior correspondência de cor observada em ensaios clínicos, a maior rugosidade relatada em caracterização laboratorial e a textura menos favorável descrita em estudos mais antigos tornam compreensível a prática de cobrir o reforço com resina particulada. A revisão sobre propriedades de superfície, contudo, aponta estabilidade em meio bucal, e a chegada de materiais como o everX Flow e a ThinkX amplia as opções clínicas. Esta revisão apresenta limitações próprias, como a ausência de avaliação formal do risco de viés, de metanálise e de registro de protocolo, além do número reduzido de ensaios clínicos, razões pelas quais suas conclusões devem ser lidas como uma síntese narrativa da evidência disponível. (Aram et al., 2023; Macpherson; Liddell; Nejatian, 2026; Mohamed; Abouauf; Mosallam, 2025; Oliveira, 2025; Öznurhan; Derdiyok, 2025).

6 Considerações finais

A síntese das 25 obras publicadas entre 2021 e 2026 permite afirmar que as resinas compostas reforçadas por fibras curtas de vidro e as fibras longas de polietileno aumentam a resistência à fratura e a proporção de fraturas reparáveis em restaurações diretas de dentes posteriores com grande perda estrutural, sem comprometer a adesão à dentina. No plano clínico, as restaurações reforçadas apresentaram desempenho comparável ao das resinas convencionais, com sobrevida elevada nos períodos avaliados.

Ao mesmo tempo, a certeza da evidência clínica ainda é baixa, o acompanhamento é curto e há ressalvas quanto à cor e à rugosidade das resinas com fibras curtas. Recomenda a síntese, portanto, que a indicação seja criteriosa e acompanhada de protocolos de inserção bem definidos, e que novos ensaios clínicos randomizados de longo prazo, em dentes vitais, esclareçam se o ganho laboratorial se traduz em maior longevidade das restaurações.

Referências

ABD ELAZIZ, Rawda H. et al. Clinical evaluation of posterior flowable short fiber-reinforced composite restorations without proximal surface coverage. **Odontology**, [S. l.], v. 112, p. 1274-1283, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10266-024-00905-5. Acesso em: 02/10/2026.

ALBAR, Nassreen Hassan Mohammad; KHAYAT, Waad Fahmi. Evaluation of fracture strength of fiber-reinforced direct composite resin restorations: an in vitro study. **Polymers**, [S. l.], v. 14, n. 20, art. 4339, out. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3390/polym14204339. Acesso em: 02/10/2026.

ALBERGARIA, Laís Santos et al. Effect of nanofibers as reinforcement on resin-based dental materials: a systematic review of in vitro studies. **Japanese Dental Science Review**, [S. l.], v. 59, p. 239-252, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2023.07.002. Acesso em: 02/10/2026.

ARAM, Ariana et al. Physical properties and clinical performance of short fiber reinforced resin-based composite in posterior dentition: systematic review and meta-analysis. **Operative Dentistry**, [S. l.], v. 48, n. 5, p. E119-E136, set. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.2341/22-003-LIT. Acesso em: 02/10/2026.

BIJELIC-DONOVA, J. et al. Can fiber-reinforced composites increase the fracture resistance of direct composite restorations in structurally compromised teeth? A systematic review and meta-analysis of laboratory studies. **Operative Dentistry**, [S. l.], v. 50, n. 1, p. E1-E29, jan. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.2341/24-032-LIT. Acesso em: 02/10/2026.

BOURGI, Rim et al. Polyethylene fiber reinforcement in resin composite restorations: a systematic review of clinical trials. **Dentistry Review**, [S. l.], v. 6, n. 2, art. 100422, jun. 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.dentre.2026.100422. Acesso em: 02/10/2026.

FADAH, Saeed Mosa; SAFY, Rehab Khalil; MOHAMED, Basma Hosny. Fracture resistance and failure mode of MOD cavities restored with short glass fiber-reinforced composites versus polyethylene fibers: an in vitro study. **BMC Oral Health**, [S. l.], v. 26, art. 626, 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12903-026-07999-z. Acesso em: 02/10/2026.

FERNANDES, Beatriz et al. Biomechanical performance of polyethylene fibers and fiber-reinforced composite resins in direct restorations: a scoping review. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, [S. l.], v. 38, p. 421-445, 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1111/jerd.70012. Acesso em: 02/10/2026.

FERNÁNDEZ, E. et al. Efficacy of short fiber-reinforced composite resins in MOD and endodontically treated posterior teeth: a systematic review. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, [S. l.], v. 38, n. 2, p. 268-286, 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1111/jerd.70046. Acesso em: 02/10/2026.

FERRANDO CASCALES, Álvaro et al. Revolutionizing restorative dentistry: the role of polyethylene fiber in biomimetic dentin reinforcement—insights from in vitro research. **Journal of Functional Biomaterials**, [S. l.], v. 16, n. 2, art. 38, jan. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3390/jfb16020038. Acesso em: 02/10/2026.

HAMDI, Kareem et al. Clinical performance of short fiber-reinforced resin composite restorations in extensive posterior cavities: a systematic review and meta-analysis. **Scientific Reports**, [S. l.], v. 15, art. 44334, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41598-025-31441-z. Acesso em: 02/10/2026.

IBRAHIM, Reham Hesham et al. The impact of different fiber placement techniques on the fracture resistance of premolars restored with direct resin composite, in vitro study. **Journal of Functional Biomaterials**, [S. l.], v. 16, n. 6, art. 225, jun. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3390/jfb16060225. Acesso em: 02/10/2026.

MACPHERSON, Murray; LIDDELL, Michael; NEJATIAN, Touraj. Surface physical and mechanical properties of short fibre reinforced composite resins in direct restorative dentistry: a systematic review. **Australian Dental Journal**, [S. l.], v. 71, n. 3, p. 221, set. 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1111/adj.70051. Acesso em: 02/10/2026.

MAGNE, Pascal; MILANI, Taban. Short-fiber reinforced MOD restorations of molars with severely undermined cusps. **The Journal of Adhesive Dentistry**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 99-106, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3290/j.jad.b4051477. Acesso em: 02/10/2026.

MANGOUSH, Enas et al. Effect of fiber reinforcement type on the performance of large posterior restorations: a review of in vitro studies. **Polymers**, [S. l.], v. 13, n. 21, art. 3682, out. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3390/polym13213682. Acesso em: 02/10/2026.

MOHAMED, Mohamed Hamdy; ABOUAUF, Eman Ali; MOSALLAM, Rania Sayed. Clinical performance of fiber-reinforced resin composite class II MOD restorations: an 18-month randomized controlled clinical trial. **BMC Oral Health**, [S. l.], v. 25, art. 159, jan. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12903-025-05521-5. Acesso em: 02/10/2026.

NÉMA, Viktória et al. Crack propensity of different direct restorative procedures in deep MOD cavities. **Clinical Oral Investigations**, [S. l.], v. 27, n. 5, p. 2003-2011, maio 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00784-023-04927-1. Acesso em: 02/10/2026.

OLIVEIRA, Lourdieli Silva de. **Análise ultraestrutural e mecânica de uma nova resina composta reforçada por fibras de vidro curtas**. 2025. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) — Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2025. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/67741/1/TCC%20LOURDIELI%20SILVA%20DE%20OLIVEIRA.pdf. Acesso em: 02/10/2026.

ÖZNURHAN, Fatih; DERDIYOK, Cansu. Evaluation of the physical properties and bond strength of short fiber-reinforced resin composites. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, [S. l.], v. 66, n. 3, p. 99-107, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.24873/j.rpemd.2025.09.1439. Acesso em: 02/10/2026.

ÖZÜDOĞRU, Semanur; TOSUN, Gül. Clinical evaluation of composite restorations with and without polyethylene fiber in first permanent molars: a 24-month randomized clinical trial. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, [S. l.], v. 23, art. e220022, out. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/pboci.2023.076. Acesso em: 02/10/2026.

PIMENTEL, Maria Isabel Guimarães Carvalho Ribeiro et al. Impact of polyethylene fiber-

reinforced composite resin and thermomechanical cycling on dentin bond strength. **Brazilian Oral Research**, [S. l.], v. 39, art. e013, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2025.vol39.013. Acesso em: 02/10/2026.

SALAMA, Rasha M.; HAMAMA, Hamdi H.; MAHMOUD, Salah H. Clinical performance of short fiber-reinforced and indirect resin composites in class I and class II restorations: a three-year randomized clinical trial. **Clinical Oral Investigations**, [S. l.], v. 29, n. 12, art. 580, nov. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00784-025-06593-x. Acesso em: 02/10/2026.

SÁRY, Tekla. **The usage of short fiber-reinforced composites to restore anterior and posterior teeth with direct restorative techniques**. 2021. Tese (Doutorado em Ciências Clínicas) — Doctoral School of Clinical Medicine, University of Szeged, Szeged, 2021. Disponível em: https://core.ac.uk/download/478920349.pdf. Acesso em: 02/10/2026.

WAYAKANON, K.; TOTIAM, P.; NAORUNGROJ, S. Effect of short fiber-reinforced resin-based composite on fracture resistance of extensive direct restorations: a systematic review and network meta-analysis. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, [S. l.], v. 135, n. 2, p. 277.e1-277.e13, 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2025.09.034. Acesso em: 02/10/2026.

ZOTTI, Francesca et al. Increasing the fracture strength of MOD restorations with Ribbond fibers. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, [S. l.], v. 16, n. 6, p. e707-e713, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.4317/jced.61608. Acesso em: 02/10/2026.