

FIBRAS E COMPÓSITOS REFORÇADOS COMO SUBSTITUTOS DOS PINOS INTRARRADICULARES: REVISÃO DE LITERATURA

FIBERS AND FIBER-REINFORCED COMPOSITES AS SUBSTITUTES FOR INTRARADICULAR POSTS: A LITERATURE

FIBRAS Y COMPOSITES REFORZADOS CON FIBRAS COMO SUSTITUTOS DE LOS POSTES INTRARRADICULARES: REVISIÓN DE LA LITERATURA

Ana Kellen Parente do Nascimento¹, Hêmilly Suélen Sousa Guilherme², Samuel Enzo Aragão Gomes³, Íris Araújo Rodrigues Braz⁴, Ana Ráya Freire Alcantara⁵, Iasmin Sousa Figueiredo⁶, Hévilley Yorrana Alcântara Aguiar⁷, Maria Nikaele Campos do Carmo Alcântara⁸, Bruno César Liberato de Sousa⁹, Livia Albuquerque Rodrigues¹⁰, Conceição Mikaelly de Vasconcelos Linhares¹¹, Rayssa de Fátima Lopes Arruda Carneiro¹²

DOI: 10.54899/dcs.v23i92.6287

Recibido: 19/06/2026 | Aceptado: 12/07/2026 | Publicación en línea: 22/07/2026.

RESUMO

A restauração de dentes tratados endodonticamente exige criteriosa escolha do método restaurador frente à perda de estrutura coronária. Nesse contexto, objetivou-se analisar o uso de fibras e compósitos reforçados por fibras como alternativas aos pinos intrarradiculares em dentes com extensa destruição coronária. Realizou-se uma revisão integrativa nas bases

¹ Graduanda em Odontologia, Faculdade Luciano Feijão (FLF), Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: kellenparente@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-9775-7619>

² Graduanda em Odontologia, Faculdade Luciano Feijão (FLF), Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: hemillyssousa@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-9776-0638>

³ Graduando em Odontologia, Faculdade Luciano Feijão (FLF), Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: samuelenzo53@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-6881-9409>

⁴ Graduanda em Odontologia, Faculdade Luciano Feijão (FLF), Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: irisaraujobrazrs@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0429-8508>

⁵ Graduanda em Odontologia, Faculdade Luciano Feijão (FLF), Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: anarayraa@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-4990-6205>

⁶ Graduanda em Odontologia, Faculdade Luciano Feijão (FLF), Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: iasmin.ffigueiredo@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-4099-3496>

⁷ Graduanda em Odontologia, Faculdade Luciano Feijão (FLF), Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: hevillyyorranaflf@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-4551-3794>

⁸ Graduanda em Odontologia, Faculdade Luciano Feijão (FLF), Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: nikaele120529.at@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-1272-7284>

⁹ Graduando em Odontologia, Faculdade Luciano Feijão (FLF), Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: bruno.cls.2003@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-3056-3738>

¹⁰ Graduanda em Odontologia, Faculdade Luciano Feijão (FLF), Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: albuquerque livia21@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-6234-2501>

¹¹ Mestra em Odontologia pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: mikaelly.linhares@flucianofejiao.com.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9280-2566>

¹² Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Ceará- Campus Sobral (PPGCS/UFC), Sobral, Ceará, Brasil. E-mail: rayssa_carneiro@hotmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9132-047X>

PubMed/MEDLINE e BVS, em outubro de 2025, utilizando a estratégia de busca ((endodontics) AND (dental posts)) AND (post and core technique) OR (fiber-reinforced composite). Foram incluídos artigos publicados nos últimos cinco anos, nos idiomas inglês, português e espanhol, contemplando ensaios clínicos, estudos laboratoriais e revisões sistemáticas ou meta-análises. Excluíram-se estudos com dentes decíduos, pesquisas em animais, relatos de caso, duplicatas e trabalhos sem texto completo, resultando na seleção final de 11 estudos. Os resultados indicaram que materiais reforçados por fibras aumentam a resistência das restaurações e favorecem padrões de fratura mais reparáveis. Observou-se que os pinos de fibra promovem melhor distribuição das tensões quando comparados aos metálicos. Além disso, restaurações realizadas sem o uso de pino apresentaram bom desempenho quando havia estrutura dentária remanescente adequada, sendo a orientação das fibras determinante para o comportamento mecânico. Conclui-se que a preservação da estrutura dentária e o uso de materiais biomiméticos são determinantes para o sucesso restaurador, sendo as restaurações reforçadas por fibras alternativas conservadoras, enquanto os pinos intrarradiculares indicam-se em perdas coronárias extensas.

Palavras-chave: Endodontia. Pinos Dentários. Técnica de Núcleo e Pino. Compósitos Reforçados por Fibras.

ABSTRACT

The restoration of endodontically treated teeth requires a careful selection of the restorative approach due to the loss of coronal tooth structure. In this context, the aim of this study was to analyze the use of fibers and fiber-reinforced composites as alternatives to intraradicular posts in teeth with extensive coronal destruction. An integrative review was conducted using the PubMed/MEDLINE and BVS databases in October 2025, applying the search strategy ((endodontics) AND (dental posts)) AND (post and core technique) OR (fiber-reinforced composite). Articles published within the last five years in English, Portuguese, and Spanish were included, encompassing clinical trials, laboratory studies, and systematic reviews or meta-analyses. Studies involving primary teeth, animal research, case reports, duplicates, and articles without full-text availability were excluded, resulting in a final selection of 11 studies. The findings indicated that fiber-reinforced materials enhance restoration strength and promote more favorable, repairable fracture patterns. Fiber posts demonstrated improved stress distribution compared with metallic posts. Additionally, restorations performed without the use of posts showed satisfactory performance when adequate remaining tooth structure was present, with fiber orientation playing a decisive role in mechanical behavior. It is concluded that the preservation of tooth structure and the use of biomimetic materials are key determinants of restorative success, with fiber-reinforced restorations representing conservative alternatives, while intraradicular posts are indicated in cases of extensive coronal loss.

Keywords: Endodontics. Dental Posts. Post-and-Core Technique. Fiber-Reinforced Composite.

RESUMEN

La restauración de dientes tratados endodónticamente requiere una selección cuidadosa del método restaurador ante la pérdida de estructura coronaria. El objetivo del presente estudio fue analizar el uso de fibras y compuestos reforzados con fibras como alternativas a los postes intrarradiculares en dientes con extensa destrucción coronaria. Se realizó una revisión integrativa en PubMed/MEDLINE y BVS en octubre de 2025, mediante la estrategia de búsqueda

((endodontics) AND (dental posts)) AND (post and core technique) OR (fiber-reinforced composite). Se incluyeron artículos publicados en los últimos cinco años en inglés, portugués y español, que comprendieran ensayos clínicos, estudios de laboratorio y revisiones sistemáticas o metaanálisis. Se excluyeron estudios con dientes temporales, investigaciones en animales, reportes de caso, duplicados y trabajos sin texto completo, resultando una selección final de 11 estudios. Los resultados mostraron que los materiales reforzados con fibras aumentan la resistencia de las restauraciones y favorecen patrones de fractura más reparables. Los postes de fibra promovieron una mejor distribución de tensiones en comparación con los postes metálicos. Asimismo, las restauraciones sin poste presentaron un buen desempeño cuando existía estructura dentaria remanente adecuada, siendo la orientación de las fibras determinante para el comportamiento mecánico. Se concluye que la preservación de la estructura dentaria y el uso de materiales biomiméticos son determinantes para el éxito restaurador, y que las restauraciones reforzadas con fibras constituyen alternativas conservadoras, mientras los postes intrarradiculares se indican en pérdidas coronarias extensas.

Palabras Clave: Endodoncia. Pins Dentales. Técnica de Poste y Muñón. Compuestos Reforzados con Fibra.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

A restauração de dentes submetidos a tratamento endodôntico constitui um dos maiores desafios da Odontologia Restauradora, uma vez que esses elementos frequentemente apresentam destruição coronária significativa, decorrente de cáries extensas, fraturas, restaurações pré-existentes ou do próprio acesso endodôntico (Jurema *et al.*, 2022). A seleção do procedimento restaurador adequado depende diretamente da quantidade de tecido dentário remanescente, sendo reconhecido que a manutenção de uma férula mínima de 1 mm está associada à melhora da resistência estrutural do dente. Quando a perda de estrutura excede 50% da coroa clínica, a literatura recomenda a utilização de retentores intrarradiculares, os quais promovem retenção do núcleo coronário e suporte à restauração definitiva (Vartak *et al.*, 2025).

A definição da conduta restauradora mais apropriada para dentes tratados endodonticamente (DTE) permanece tema de amplo debate na literatura científica. Aspectos como a durabilidade clínica dos materiais restauradores, a técnica empregada e, sobretudo, a quantidade de estrutura dentária remanescente são determinantes para o sucesso do tratamento (Bispo *et al.*, 2008). Nesse contexto, a indicação de retentores intrarradiculares ainda é motivo de controvérsia, havendo divergências quanto à sua real contribuição para a longevidade do dente

restaurado. Além disso, sabe-se que DTE apresentam propriedades biomecânicas distintas quando comparados a dentes vitais, condição que aumenta a complexidade do tratamento restaurador (Vartak *et al.*, 2025).

Historicamente, pinos metálicos fundidos foram amplamente empregados em virtude de sua elevada resistência mecânica e da capacidade de suportar forças axiais. Contudo, o módulo de elasticidade consideravelmente superior ao da dentina favorece o acúmulo de tensões na região apical, predispondo à ocorrência de fraturas radiculares irreversíveis, além de apresentarem limitações estéticas, sobretudo em dentes anteriores (Soares *et al.*, 2012; Haralur *et al.*, 2018). Nesse contexto, os pinos de fibra de vidro (PFV) constituíram um avanço significativo, uma vez que apresentam módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, o que possibilita a dissipação mais homogênea das tensões e reduz a probabilidade de fraturas. Ademais, apresentam propriedades estéticas favoráveis e compatibilidade com técnicas adesivas contemporâneas. Do ponto de vista estrutural, os PFV são compostos por fibras de vidro dispostas em feixes e envolvidas por uma matriz de resina epóxi, característica que lhes confere adequada resistência à fadiga, estabilidade mecânica e translucidez, favorecendo tanto a integração funcional quanto a estética das restaurações (Perdigão *et al.*, 2007; Ferrari *et al.*, 2017). Todavia, sua longevidade clínica permanece diretamente relacionada à adaptação ao canal radicular e à qualidade do protocolo de cimentação adesiva (Alenezi *et al.*, 2024; Sarkis-Onofré *et al.*, 2020; Martelli *et al.*, 2008; Newman *et al.*, 2003).

Cabe destacar que os pinos intrarradiculares não aumentam a resistência intrínseca do dente, mas desempenham papel relevante na retenção do núcleo coronário. A eficácia desse recurso em reduzir o risco de fratura, entretanto, ainda é objeto de questionamento entre os pesquisadores (Alenezi *et al.*, 2024).

Nos últimos anos, sistemas personalizados confeccionados com fibras de polietileno de ultra-alto módulo, conhecidos comercialmente como Ribbond, foram introduzidos como alternativa promissora (Eskitaşcioğlu; Belli; Kalkan, 2002). Essas fibras consistem em cadeias poliméricas alinhadas, com baixa densidade e elevada resistência ao impacto, sendo impregnadas por resina composta para utilização clínica. Essa configuração estrutural confere propriedades mecânicas superiores, tais como distribuição uniforme das tensões em múltiplas direções, alta resistência ao impacto, baixa absorção de umidade, excelente estabilidade química, capacidade de amortecimento de vibrações e baixo coeficiente de atrito (Escobar; Pereira da Silva; Manarte-Monteiro, 2023). No contexto odontológico, as fibras de polietileno podem ser adaptadas

diretamente no interior do canal radicular com resina composta, conformando pinos individualizados que apresentam boa adaptação anatômica, translucidez e simplicidade operatória, uma vez que podem ser confeccionados em sessão única (Acharya; Tandon, 2014). Apesar dessas vantagens, a literatura ainda aponta limitações quanto à sua durabilidade clínica e resistência quando comparadas aos sistemas convencionais, representados principalmente pelos pinos metálicos fundidos e pelos PFV (Vartak *et al.*, 2025).

Nesse mesmo cenário, surgem os compósitos reforçados por fibra (CRF), que ampliam as possibilidades restauradoras. Esses materiais são constituídos por uma matriz polimérica associada a fibras, como vidro ou polietileno, cuja interface é responsável pela transferência de tensões, atuando na dissipação de forças e no reforço estrutural. Entre suas propriedades, destacam-se a maior resistência à fratura, modificação do padrão de falhas para modos mais reparáveis, boa estética e compatibilidade química com resinas, além da capacidade de reduzir os efeitos da contração de polimerização. O desempenho clínico depende do tipo, quantidade, comprimento, orientação e impregnação das fibras na matriz. Na prática clínica, os CRFs podem ser aplicados em restaurações diretas extensas, reforço de DTE, coroas, próteses parciais fixas, retenções intracanaís e esplintagens dentárias, aumentando a longevidade e a previsibilidade dos tratamentos (Escobar *et al.*, 2023).

Propostas restauradoras de caráter biomimético, como o uso de materiais restauradores com fibras de polietileno em restaurações extensas de resina composta, têm recebido crescente atenção, por priorizarem a preservação máxima da estrutura dentária e promoverem equilíbrio entre resistência mecânica, estética, função e biocompatibilidade (Magne *et al.*, 2016; De Moraes Palma *et al.*, 2021).

Diante desse panorama, torna-se essencial compreender a efetividade de alternativas restauradoras que visam substituir ou complementar o uso de pinos intrarradiculares, sobretudo em dentes com extensa destruição coronária. Assim, a presente revisão busca responder à seguinte pergunta de pesquisa: Em DTE com destruição coronária parcial a extensa, o uso de fibras e compósitos reforçados oferece desempenho superior — em termos de resistência à fratura, sobrevivência clínica, integridade coronária, adaptação marginal e padrões de falha — quando comparado aos pinos intrarradiculares metálicos ou não metálicos?

A partir dessa questão norteadora, delineou-se o percurso investigativo que fundamenta este estudo. Assim, o objetivo é revisar a literatura sobre o uso de fibras e compósitos reforçados por fibras como alternativas aos pinos intrarradiculares em dentes com perda coronária

significativa, destacando suas indicações, desempenho clínico e limitações.

METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura, abordagem metodológica que permite analisar, sintetizar e interpretar evidências provenientes de diferentes tipos de pesquisa, incluindo estudos experimentais e não experimentais, com o objetivo de obter uma compreensão abrangente de determinado fenômeno. Para estruturar a pergunta de pesquisa e orientar os critérios de busca, seleção e análise dos estudos, utilizou-se a estratégia PICO, conforme apresentado na Tabela 1.

A estratégia de busca foi realizada em outubro de 2025 nas bases de dados PubMed/MEDLINE e BVS, utilizando descritores estruturados com operadores booleanos. A combinação aplicada foi ((endodontics) AND (dental posts)) AND (post and core technique) OR (fiber-reinforced composite), garantindo a intersecção entre os conceitos de endodontics, dental posts e post and core technique e ampliando a abrangência da busca para contemplar publicações relacionadas a materiais alternativos aos pinos intrarradiculares. Na busca inicial, foram identificados 6.104 artigos na PubMed/MEDLINE e 84 artigos na BVS, sem aplicação de filtros.

Foram incluídos artigos publicados nos últimos cinco anos, nos idiomas inglês, português e espanhol, considerando ensaios clínicos, estudos laboratoriais *in vitro*, revisões sistemáticas e narrativas que abordassem estratégias restauradoras em dentes tratados endodonticamente com extensa destruição coronária. Os estudos selecionados investigaram o uso de fibras, compósitos reforçados ou técnicas restauradoras diretas sem o emprego de pinos intrarradiculares, comparando-os com diferentes tipos de pinos metálicos ou não metálicos. Os desfechos de interesse incluíram resistência à fratura, taxa de sobrevivência clínica, adaptação marginal, integridade coronária e ocorrência de falhas. Foram excluídos estudos realizados em dentes decíduos ou modelos animais, artigos que abordassem exclusivamente pinos metálicos sem comparação com fibras ou compósitos reforçados, publicações que não considerassem dentes com destruição coronária extensa, relatos de casos isolados, trabalhos duplicados e artigos sem texto completo disponível. Em seguida, procedeu-se à análise de elegibilidade mediante leitura integral dos textos, resultando na inclusão final de 11 artigos, sendo 10 provenientes da PubMed e 1 da BVS, para análise qualitativa da revisão.

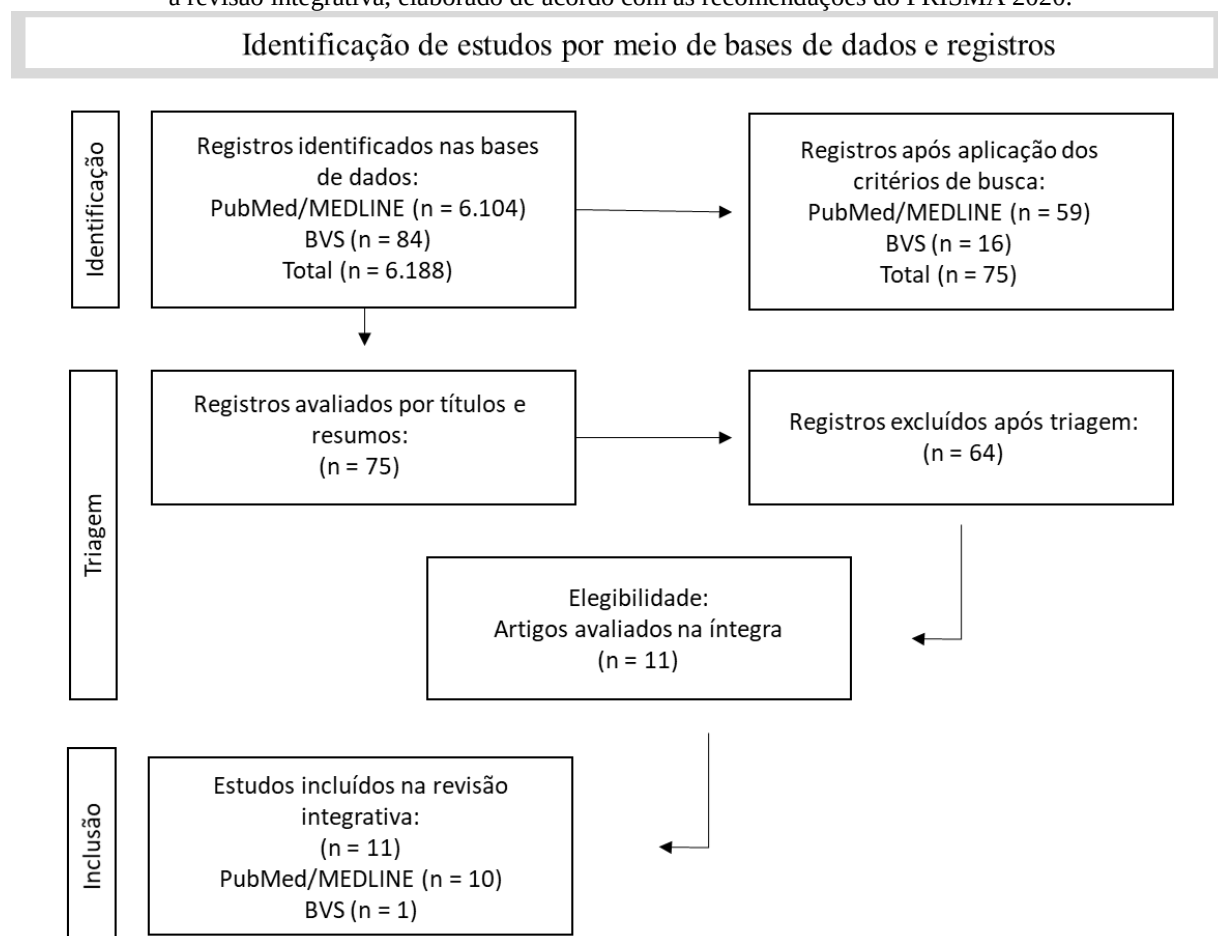
O processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos está apresentado no fluxograma elaborado de acordo com as recomendações do PRISMA 2020 (Figura 1).

Tabela 1. Descrição dos elementos da estratégia PICO empregados na formulação da pergunta norteadora e na seleção dos estudos incluídos.

ELEMENTO	DESCRIÇÃO
P – População/Problema	Dentes tratados endodonticamente com destruição coronária parcial a extensa, necessitando de restauração por retentores intrarradiculares ou técnicas alternativas.
I – Intervenção	Uso de fibras e compósitos reforçados como estratégias restauradoras (pinos de fibra de vidro, pinos reforçados por fibras e compósitos reforçados aplicados como material reconstrutor).
C – Comparação	Pinos intrarradiculares metálicos ou não metálicos (pinos fundidos, pré-fabricados metálicos ou pinos de outras naturezas que não utilizem fibra).
O – Desfechos	Resistência à fratura, taxa de sobrevivência clínica, integridade coronária, adaptação marginal, ocorrência e tipo de falhas restauradoras.

Fonte: Elaborado pelos próprios autores, 2025.

Figura 1. Fluxograma do processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos selecionados para a revisão integrativa, elaborado de acordo com as recomendações do PRISMA 2020.



Fonte: Elaborado pelos próprios autores, 2025.

RESULTADOS

Foram identificados 11 estudos que investigaram o uso de fibras, compósitos reforçados e diferentes sistemas de pinos em DTE. De modo geral, as evidências indicam que as abordagens baseadas em materiais reforçados por fibras, como compósitos com fibras curtas (RCRFC), fitas de polietileno, fibras contínuas e pinos personalizados, promovem aumento da resistência à fratura, melhoria da distribuição de tensões e favorecem padrões de falha menos severos em comparação às restaurações convencionais.

Os estudos clínicos mostram que dentes com quantidade adequada de estrutura remanescente podem apresentar altas taxas de sobrevivência mesmo sem a utilização de pinos, desde que técnicas adesivas apropriadas e materiais reforçados sejam empregados. Quando a inserção de pinos se faz necessária, os sistemas à base de fibra, especialmente aqueles produzidos por tecnologia CAD/CAM, tendem a apresentar desempenho biomecânico superior ao dos pinos metálicos.

Com base nesses achados, observou-se que as fibras e os compósitos reforçados configuram alternativas restauradoras eficazes e conservadoras, podendo reduzir a necessidade de pinos intrarradiculares em diferentes situações clínicas. Os principais resultados dos estudos incluídos encontram-se apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resumo dos estudos incluídos segundo tipo de estudo, objetivo, amostra, intervenção/comparação e principais resultados.

AUTOR/A NO	TIPO DE ESTUDO	OBJETIVO	AMOSTRA	INTERVENÇÃO/ COMPARAÇÃO	PRINCIPAIS RESULTADOS
Escobar <i>et al.</i> , 2023	Revisão sistemática e meta-análise	Avaliar resistência à fratura de dentes posteriores restaurados com CRF.	24 estudos in vitro.	CRF vs. resina convencional vs. dentes hígidos.	CRF apresentam resistência à fratura superior à de compósitos convencionais e de cavidades não restauradas, oferecendo desempenho biomecânico mais favorável em dentes com extensa perda estrutural.
Selvaraj <i>et al.</i> , 2023	Revisão sistemática	Comparar resistência à fratura de DTE e restaurados com CRF.	18 estudos in vitro.	CRF (ex.: EverX) vs. materiais convencionais.	A aplicação de CRF (EverX Posterior) em DTE pode aumentar a resistência à fratura em comparação com compósitos híbridos convencionais.
Vartak <i>et al.</i> , 2025	Revisão sistemática e meta-análise	Avaliar resistência e modo de falha em DTE e restaurados com pinos	12 estudos in vitro.	Pinos Ribbond vs. pinos metálicos e pinos de fibra.	Pinos Ribbond exibem padrões de falha mais favoráveis, com fraturas não catastróficas e reparáveis, tornando uma alternativa restauradora viável para

		Ribbond.			dentes estruturalmente comprometidos.
Alenezi et al., 2024	Revisão sistemática e meta-análise	Avaliar influência dos pinos na sobrevivência clínica de DTE.	17 estudos clínicos.	Dentes com pino vs. sem pino.	A utilização de pinos em DTE melhora o desempenho clínico e a probabilidade de sobrevivência.
Jakab et al., 2024	Revisão sistemática (in vitro)	Avaliar desempenho mecânico de restaurações utilizando RCRFC em dentes estruturalmente comprometidos .	16 estudos in vitro.	RCRFC compósitos convencionais. vs.	RCRFC fortalecem dentes extensamente comprometidos, apresentam maior tenacidade e suportam cargas superiores às das resinas convencionais, além de exibirem padrões de fratura mais favoráveis. As RCRFC mesmo sem cobertura adicional, demonstraram desempenho superior ao de compósitos convencionais.
Abidraha mani et al., 2025	Revisão sistemática e meta-análise	Avaliar o impacto do reforço com fitas de fibras ou RCRFC em tratados endodonticamente restaurados com cerâmicas parciais.	7 estudos in vitro.	Fitas de fibras ou RCRFC em restaurações cerâmicas.	Fitas de fibra aumentam significativamente a resistência à fratura em restaurações parciais indiretas de cerâmica, enquanto as RCRFC não apresentaram benefício consistente nesse contexto. Fitas de polietileno aplicadas em duas camadas com orientação cruzada demonstraram o melhor desempenho mecânico, destacando-se como a estratégia mais eficaz entre as avaliadas.
Dettoagne et al., 2024	Estudo in vitro por análise de elementos finitos	Comparar tensões geradas na dentina por diferentes pinos.	6 modelos virtuais com e sem férula.	Pinos metálicos fundidos, pinos usinados em fibra de vidro via CAD/CAM e pinos pré-fabricados de fibra.	Modelos com férula apresentaram melhor distribuição de tensões, reduzindo o risco de fraturas. Pinos metálicos geram tensões mais elevadas na dentina. Nos modelos sem férula, os pinos de fibra via CAD/CAM exibiram a distribuição mais equilibrada, indicando que são uma alternativa biomecanicamente viável para dentes enfraquecidos.
Rahim et al., 2025	Estudo in vitro	Comparar adaptação e resistência de pinos CAD/CAM de zircônia.	24 dentes humanos.	Pino de Zircônia vs. metálico fundido vs. fibra vs. sem pino.	Pinos metálicos e pinos de CRF apresentaram adaptação semelhante, enquanto os pinos de zircônia mostraram adaptação distinta. Não houve diferença de resistência à fratura entre

					zircônia e os demais, porém os pinos de CRF exibiram menor resistência que os metálicos . Dentes com paredes intactas apresentaram a maior resistência, reforçando a importância da preservação da dentina. Os padrões de fratura foram semelhantes entre os sistemas.
Qiu et al., 2025	Estudo in vitro	Avaliar a influência do uso de dois tipos de CRF com diferentes métodos de colocação na resistência à flexão de dois materiais de resina.	140 corpos de prova.	Sete métodos de disposição de fibras (unidirecionais ou -tecidas) + resinas condensável/fluida. Totalizando 14 grupos	O uso de compósitos reforçados por fibras aumentou a resistência à flexão, com melhor desempenho das fibras unidirecionais, reduzindo fraturas e melhorando a integridade estrutural, especialmente em restaurações posteriores.
Cagidiaco et al., 2025	Ensaio clínico randomizado (9 anos)	Avaliar desempenho de coroas parciais com ou sem pino.	Pacientes adultos com DTE.	Coroas parciais com pino vs. sem pino.	A inserção de pinos de fibra não aumentou o sucesso ou a sobrevivência de coroas parciais em dissilicato de lítio em dentes posteriores sem bruxismo. Molares e pré-molares apresentaram desempenho clínico semelhante, sugerindo que o uso de pinos não é necessário quando há estrutura remanescente adequada.
Maklenna n et al., 2025	Estudo clínico prospectivo	Avaliar a longevidade de restaurações sem pino em DTE.	192 restaurações.	Resinas compostas (Build-ups) sem pino.	Apresentaram baixas taxas de falha em longo prazo e bom desempenho clínico, indicando que, com adequada preservação estrutural, o uso de pinos pode ser dispensável..

Fonte: Elaborado pelos próprios autores, 2025.

DISCUSSÃO

Comparação entre as Estratégias

A análise integrada dos estudos demonstra que a escolha da estratégia restauradora em DTE depende fundamentalmente da capacidade de distribuição de tensões do material, da preservação estrutural e dos padrões de fratura associados a cada técnica (Escobar; Pereira da Silva; Manarte-Monteiro, 2023). Nesse contexto, o uso de CRFs tem ganhado destaque por

oferecer uma alternativa biomimética capaz de melhorar significativamente o desempenho mecânico de restaurações extensas, principalmente em dentes posteriores. Tanto as fibras de polietileno presentes no Ribbond® quanto as fibras curtas de vidro incorporadas em compósitos como o EverX Posterior™ atuam como dissipadores internos de tensões, aumentando a resistência ao cisalhamento e à compressão ao transferir parte da carga da matriz polimérica para as fibras (Escobar; Pereira da Silva; Manarte-Monteiro, 2023). Esse mecanismo reduz a propagação de trincas, aumenta a tenacidade do complexo dente–restauração e promove um comportamento biomecânico semelhante ao da dentina, especialmente pela capacidade das fibras de limitar a deflexão cuspídea em cavidades amplas (Vartak *et al.*, 2025). No caso específico do EverX Posterior™, sua composição multidirecional de fibras curtas proporciona propriedades mecânicas comparáveis às da dentina, conferindo maior resistência a cargas mastigatórias (Selvaraj *et al.*, 2023).

A literatura mostra consenso quanto ao desempenho favorável das restaurações diretas reforçadas com fibras em comparação aos compósitos não reforçados, especialmente quando utilizadas em abordagens minimamente invasivas e na ausência de pinos intrarradiculares. A metanálise conduzida por Escobar *et al.* (2023) demonstrou que dentes posteriores restaurados com CRF apresentam resistência significativamente maior, atribuída à capacidade das fibras de redistribuir tensões e aumentar a resistência à tração. Dispositivos como o Ribbond®, composto por fibras de polietileno de ultra-alto peso molecular em padrão leno-woven, atuam como elementos de trancamento que reduzem a propagação de trincas e ampliam a proteção da dentina remanescente. Resultados semelhantes foram observados por Selvaraj *et al.* (2023), que identificaram desempenho superior do EverX Posterior™ em cavidades extensas (MODP) em comparação ao uso de pinos de fibra associados à resina composta para core build-up.

A decisão entre utilizar pinos ou optar por reconstruções sem pino deve considerar a quantidade e a qualidade da estrutura coronária remanescente. Estudos clínicos como o de Cagidiaco *et al.* (2025) indicam que, quando mais de 50% da estrutura coronária é preservada, a inserção de pinos não melhora significativamente o prognóstico, tornando as restaurações diretas reforçadas suficientes. Maklennan *et al.* (2025) reforçam que os pinos podem contribuir para retenção quando há grande perda estrutural, porém, não aumentam a longevidade quando empregados em dentes com remanescente adequado, podendo inclusive alterar negativamente o padrão de fratura.

Nesse cenário, restaurações minimamente invasivas com CRF se destacam por preservar

maior quantidade de dentina e apresentarem padrões de falha predominantemente reparáveis, sendo clinicamente superiores em muitos casos. Em contrapartida, técnicas tradicionais como os núcleos metálicos fundidos, apesar da alta resistência absoluta, impõem rigidez excessiva ao conjunto, favorecendo fraturas radiculares catastróficas, um risco justificável apenas em situações muito específicas, como raízes amplas e dentes com pouca retenção (Cagidiaco *et al.*, 2025; Qiu *et al.*, 2025).

De forma geral, os achados convergem para a ideia de que estratégias restauradoras que mimetizam a biomecânica da dentina, como CRF, RCFRC e fibras de polietileno, oferecem prognóstico mais favorável, com maior absorção de tensões, padrões de fratura mais restauráveis e desempenho clínico superior em longo prazo (Kimble *et al.*, 2023). Assim, as evidências sustentam que restaurações reforçadas com fibras constituem a abordagem preferencial em DTE, reservando-se o uso de pinos de fibra para casos de extensa perda coronária e limitando núcleos metálicos fundidos às situações em que seus benefícios superem os riscos biomecânicos envolvidos (Jakab *et al.*, 2024).

Avaliação das Técnicas Adesivas

A adesão intrarradicular constitui um dos principais desafios clínicos na reabilitação de DTE, considerando fatores como profundidade do canal, controle de umidade, acesso limitado e possibilidade de polimerização incompleta. Os estudos analisados indicam que a técnica de cimentação, a adaptação do pino ao canal, a qualidade do condicionamento radicular e a espessura da camada de cimento influenciam diretamente a resistência à fratura e a longevidade das restaurações (Escobar; Pereira da Silva; Manarte-Monteiro, 2023).

Escobar, Pereira da Silva e Manarte-Monteiro (2023) destacam que o procedimento de inserção das fibras reforçadas em cavidades intrarradiculares apresenta elevada sensibilidade técnica. Segundo os autores, falhas como formação de vazios, excesso de monômero residual e polimerização inadequada podem comprometer a interface entre fibras e resina composta, reduzindo a integridade do conjunto restaurador. Os autores ressaltam ainda que compósitos pré-impregnados com fibras curtas de vidro podem minimizar etapas críticas da técnica, conferindo maior previsibilidade ao procedimento.

A adaptação do pino ao canal radicular é reforçada por Vartak *et al.* (2025), os quais observaram que sistemas pré-fabricados dependem de uma camada de cimento frequentemente

espessa, que se torna o ponto estrutural mais vulnerável da restauração. Esse cenário resulta em um monobloco secundário, menos eficiente na dissipação de tensões. Em contraste, pinos personalizados, como aqueles constituídos por fibras Ribbond, apresentam adaptação íntima à anatomia radicular, formando um monobloco primário mais homogêneo e biomecanicamente vantajoso. A adaptação adequada e a coesão entre as fibras contribuem para maior estabilidade estrutural e menor risco de falhas.

Os achados de Abidrahamani *et al.* (2025) complementam a análise ao demonstrar que a espessura do cimento e o tipo de material utilizado na cimentação são determinantes para o desempenho restaurador. Os autores verificaram que um espaço de cimento de aproximadamente 100 µm favorece a melhor distribuição de tensões quando comparado a espessuras menores. Cimentos resinosos de polimerização dual apresentaram desempenho superior aos compósitos pré-aquecidos, principalmente pela maior fluidez e maior grau de conversão, fatores essenciais para a polimerização profunda em canais intrarradiculares. Além disso, os adesivos Clearfil SE Bond e Prime & Bond Active estiveram associados aos melhores resultados, enquanto outros sistemas demonstraram menor eficiência adesiva. Protocolos de tratamento de superfície envolvendo jateamento com óxido de alumínio, limpeza ultrassônica, ácido fluorídrico, silano e adesivos contendo 10-MDP também se mostraram eficazes para melhorar a adesão e a resistência à fratura (Abidrahamani *et al.*, 2025).

A análise conjunta dos estudos evidencia convergência quanto à importância do controle da espessura da camada de cimento, da escolha de sistemas adesivos adequados e da obtenção de um pino bem adaptado ao canal. Enquanto Escobar, Pereira da Silva e Manarte-Monteiro (2023) enfatizam os riscos relacionados à manipulação inadequada das fibras, Vartak *et al.* (2025) destacam a necessidade de adaptação anatômica dos pinos, e Abidrahamani *et al.* (2025) demonstram que o desempenho final depende também do protocolo adesivo e do material cimentante. Assim, reforça-se que a formação de um sistema coeso entre dente, pino e cimento, aliada ao uso de técnicas adesivas otimizadas, constitui a abordagem mais eficaz para aumentar a resistência e a durabilidade das restaurações intrarradiculares.

Considerações Sobre o Tipo de Restauração Definitiva

A escolha do tipo de restauração definitiva após o tratamento endodôntico deve considerar a demanda mecânica específica do dente, o tipo de material restaurador e o comportamento oclusal do paciente, fatores que determinam tanto a longevidade quanto o padrão de falha das reconstruções (Maklennan *et al.*, 2025). Escobar, Pereira da Silva e Manarte-Monteiro (2023) destacam que as restaurações diretas reforçadas com fibras representam a primeira escolha em cavidades extensas de dentes posteriores, uma vez que proporcionam aumento significativo da resistência à fratura sem demandar remoção adicional de tecido dentário. Os autores enfatizam que a preservação da estrutura remanescente é determinante para o desempenho clínico e que o emprego de fibras possibilita uma abordagem minimamente invasiva, alinhada aos princípios contemporâneos de preservação tecidual.

Essa preferência se justifica pelo comportamento biomecânico particular dos dentes posteriores. Molares e pré-molares com cavidades amplas, especialmente Mésio-Ocluso-Distal (MOD), estão sujeitos a cargas mastigatórias intensas e multidirecionais, o que representa um desafio significativo para a restauração. Escobar, Pereira da Silva e Manarte-Monteiro (2023) demonstram que, diante da maior severidade das forças nesses elementos, o reforço com fibras é especialmente relevante, contribuindo para controlar a deflexão cuspídea, aumentar a resistência estrutural e reduzir padrões de fratura desfavoráveis. Não por acaso, a maioria dos ensaios *in vitro* concentra-se em restaurações reforçadas em dentes posteriores.

A diferença de comportamento entre dentes anteriores e posteriores também foi evidenciada por Selvaraj *et al.* (2023), que observaram maior resistência à fratura em molares quando comparados a pré-molares restaurados com compósitos reforçados com fibras. Esse resultado foi atribuído não apenas ao maior volume dentário remanescente, mas também à geometria estrutural mais favorável dos molares, que distribuem melhor as tensões oclusais. Os autores destacam ainda a relevância dos estudos de carregamento cíclico, os quais simulam forças mastigatórias reais e demonstram que restaurações submetidas a desafios dinâmicos se comportam de maneira distinta daquelas avaliadas apenas sob carga estática, reforçando a importância de considerar os hábitos funcionais do paciente durante o planejamento restaurador.

Nesse contexto, a escolha entre restaurações diretas, coroas cerâmicas ou metalocerâmicas deve ser compatível com a perda estrutural e o risco de falhas sob fadiga. A revisão de Alenezi *et al.* (2024) demonstra que dentes tratados endodonticamente restaurados

com coroas apresentam maior taxa de sobrevida a longo prazo, principalmente porque a cobertura total de cúspides reduz a incidência de fraturas estruturais. Em contrapartida, restaurações diretas tendem a apresentar desempenho aceitável apenas a curto prazo. Assim, embora materiais adesivos modernos e reforçados com fibras ofereçam resistência significativamente superior à dos compósitos convencionais, o prognóstico depende essencialmente da necessidade de proteção cuspídea em dentes com perda estrutural severa.

A perda de estrutura coronária é, portanto, um dos fatores mais determinantes para a escolha do tipo de restauração e da necessidade de reforço intrarradicular. Vartak *et al.* (2025) destacam que, quando menos da metade da estrutura coronária remanescente está presente, a indicação de um pino, preferencialmente de fibra, torna-se necessária para compensar a falta de retenção e restaurar a estabilidade mecânica. Contudo, o comportamento dos diferentes sistemas de pinos também deve ser considerado. Embora pinos de fibra apresentem módulo de elasticidade semelhante ao da dentina e favoreçam padrões de falha reparáveis, sistemas como o Ribbond® podem transferir tensões ao terço cervical da raiz quando não há férula adequada, prejudicando a retenção e aumentando o risco de falhas cervicais.

O impacto da oclusão e dos hábitos parafuncionais é outro ponto crítico, pois forças excêntricas, apertamento e bruxismo aumentam significativamente o risco de fraturas, especialmente em restaurações diretas extensas e em dentes com reduzida estrutura remanescente. Vartak *et al.* (2025) salientam que dentes restaurados estão continuamente expostos a uma diversidade de forças mastigatórias e parafuncionais que afetam o desempenho do conjunto restaurador, reforçando a importância de selecionar materiais capazes de absorver e redistribuir tensões, como compósitos reforçados com fibras e pinos de fibra em casos.

Fatores Clínicos que Interferem no Sucesso

A longevidade das restaurações em DTE está diretamente associada a um conjunto de fatores clínicos que envolvem desde características anatômicas individuais até aspectos técnicos do preparo e condições comportamentais do paciente. Entre esses fatores, a quantidade de dentina remanescente e a espessura da parede radicular figuram como elementos centrais para a previsibilidade clínica. Vartak *et al.* (2025) relatam que a presença de férula adequada, especialmente com no mínimo 2 mm, é determinante para reduzir o risco de falhas, sobretudo em dentes submetidos a cargas laterais intensas. De modo semelhante, Alenezi *et al.* (2024)

reforçam que a presença de férula é um dos preditores mais importantes de sucesso a longo prazo, superando inclusive o impacto da presença de pinos, uma vez que a falha é significativamente maior quando não há paredes coronárias remanescentes.

Outro aspecto essencial diz respeito ao impacto da terapia endodôntica sobre a estrutura dentinária. A literatura demonstra que o preparo químico-mecânico reduz a resistência da dentina, tornando o elemento mais suscetível a fraturas (Selvaraj *et al.*, 2023). A discussão sobre o taper e o risco de sobrepreparo tem recebido destaque, pois diferentes sistemas rotatórios, especialmente aqueles com conicidades maiores, podem comprometer de forma significativa a espessura das paredes radiculares. Esse desgaste excessivo aumenta a probabilidade de perfurações, fragilidade estrutural e fraturas radiculares catastróficas (Selvaraj *et al.*, 2023). Esse entendimento corrobora a recomendação de Alenezi *et al.* (2024), que enfatizam a necessidade de uma avaliação criteriosa antes de indicar pinos em dentes com perda estrutural limitada. Os autores defendem que a utilização indiscriminada de pinos pode resultar em desgastes radiculares desnecessários, reduzindo a espessura das paredes dentinárias e comprometendo a longevidade do elemento dental. Assim, a preservação máxima da dentina deve orientar o planejamento restaurador, reservando o uso de pinos apenas para situações em que a retenção adesiva isolada não é suficiente para garantir estabilidade mecânica adequada.

A qualidade da obturação e os efeitos dos agentes irrigadores também constituem fatores decisivos para o desempenho biomecânico dos DTE. Selvaraj *et al.* (2023) demonstraram que o uso de hipoclorito de sódio em diferentes concentrações, volumes e tempos de exposição está associado à redução da microdureza da dentina, tornando-a mais suscetível a fraturas radiculares verticais. Esses achados reforçam que não apenas o preparo mecânico, mas também o protocolo químico empregado durante o tratamento endodôntico exerce impacto direto sobre a longevidade das restaurações, evidenciando a necessidade de selecionar concentrações adequadas, limitar tempos de exposição e utilizar protocolos padronizados, a fim de minimizar danos estruturais e otimizar o prognóstico restaurador.

Assim, os achados convergem ao demonstrar que o sucesso de uma reabilitação em dentes tratados endodonticamente depende majoritariamente da preservação estrutural, da integração periodontal, da execução técnica cuidadosa e do controle de hábitos prejudiciais, mais do que da simples escolha do tipo de pino ou técnica restauradora. Fica evidente que decisões clínicas baseadas no mínimo desgaste, na manutenção da férula, na boa prática endodôntica e na consideração do perfil individual do paciente resultam em reabilitações mais duráveis, estáveis e

previsíveis. (Vartak *et al.*, 2025)

Taxas de Falha e Sobrevida Clínica

As taxas de falha e sobrevida clínica dos sistemas intrarradiculares refletem a interação entre o material do pino e sua capacidade de distribuir tensões à estrutura radicular. Pinos de fibra, por apresentarem módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, favorecem dissipação mais equilibrada das cargas e reduzem a incidência de fraturas catastróficas. Por isso, suas falhas ocorrem majoritariamente por descolamento ou fraturas do núcleo, permitindo reparo clínico sem perda do dente (Detogne *et al.*, 2024).

Em contrapartida, pinos metálicos fundidos apresentam módulo de elasticidade significativamente superior ao da dentina, o que resulta em concentração de tensões e maior risco de fraturas radiculares irreversíveis. Vartak *et al.* (2025) demonstraram que todos os dentes restaurados com esse tipo de pino evoluíram com fraturas verticais, modalidade mais grave e incompatível com a manutenção do elemento dental, evidenciando seu desempenho clínico menos favorável.

Por outro lado, restaurações sem pino mostram desempenho clinicamente aceitável quando existe remanescente dentário suficiente para retenção e resistência, especialmente quando há férula. Maklennan *et al.* (2025) observaram que, sem pino, as tensões transmitidas à raiz são significativamente menores, o que evita o aumento das taxas de falha, principalmente em dentes anteriores, nos quais o uso de pinos frequentemente intensifica a concentração de tensões por forças não axiais. Ainda assim, o autor registrou falhas irreversíveis em alguns pré-molares sem pino, sugerindo que a ausência de reforço radicular pode ser insuficiente quando a perda estrutural coronária é extensa (Maklennan *et al.*, 2025).

Por fim, os sistemas como os compósitos reforçados com fibras apresentam desempenho intermediário, combinando boa dissipação de tensões com estabilidade estrutural. No estudo de Vartak *et al.* (2025), apenas 10% dos dentes restaurados com esse material apresentaram fratura radicular, enquanto 80% exibiram falhas restritas ao núcleo em resina, preservando a raiz e possibilitando retratamento, comportamento que indica melhor prognóstico clínico. Esses compósitos atuam como um “amortecedor biomecânico”, reduzindo tanto a rigidez excessiva associada aos pinos metálicos quanto às limitações de retenção observadas em restaurações realizadas sem pino.

A literatura também evidencia diferenças significativas nas taxas de sobrevida clínica. Maklennan *et al.* (2025) observaram que dentes restaurados com pinos de fibra apresentaram maior taxa de sobrevivência (94,3%) quando comparados a dentes restaurados sem pino (76,3%), reforçando que, em casos selecionados, o uso de pinos pode contribuir positivamente para a longevidade das reabilitações.

CONCLUSÃO

A literatura evidencia que o sucesso das restaurações em DTE depende essencialmente da preservação estrutural, da escolha de materiais biomiméticos e da adoção de técnicas que promovam adequada distribuição de tensões. Nesse contexto, as restaurações diretas reforçadas com fibras configuram a abordagem mais conservadora e eficaz, pois aumentam a resistência mecânica sem demandar desgaste adicional da dentina. A indicação de pinos intrarradiculares deve ser criteriosa e personalizada, sendo reservada apenas para casos com perda substancial de estrutura coronária. Assim, práticas restauradoras que priorizam o mínimo desgaste, utilizam materiais com módulo de elasticidade semelhante ao da dentina e se baseiam em técnicas adesivas otimizadas oferecem melhores prognósticos e maior longevidade clínica.

REFERÊNCIAS

ABIDRAHAMANI, A. *et al.* **Can fiber placement influence the fracture resistance of endodontically treated teeth with indirect partial ceramic restorations? A systematic review and meta-analysis.** *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 134, n. 4, p. 1005-1017, 2025. DOI: 10.1016/j.prosdent.2025.06.014.

ACHARYA, S.; TANDON, S. **Fibre reinforced composite: post and core material in a pediatric patient: an alternative to usual.** *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, v. 8, p. ZD29-ZD31, 2014. DOI: 10.7860/JCDR/2014/8981.4521.

ALENEZI, A. A. *et al.* **Clinical behavior and survival of endodontically treated teeth with or without post placement: a systematic review and meta-analysis.** *Journal of Oral Science*, v. 66, n. 4, p. 207-214, 2024. DOI: 10.2334/josnusd.24-0098.

BISPO, L. B. *et al.* **Reconstrução de dentes tratados endodonticamente: retentores intrarradiculares.** *RGO – Revista Gaúcha de Odontologia*, v. 56, n. 1, p. 81-84, 2008.

DE MORAES PALMA, F. A. *et al.* **Abordagens biomiméticas para dentes tratados endodonticamente: revisão de literatura.** *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 10, p. 100286-100300, 2021.

DETTOGNE, E. F. L. *et al.* **Comparative finite element analyses of stress exerted on the dentin by intraradicular posts.** *Brazilian Dental Journal*, v. 35, e246083, 2024. DOI: 10.1590/0103-644020246083.

ESCOBAR, L. B.; PEREIRA DA SILVA, L.; MANARTE-MONTEIRO, P. **Fracture resistance of fiber-reinforced composite restorations: a systematic review and meta-analysis.** *Polymers*, v. 15, n. 18, p. 3802, 2023. DOI: 10.3390/polym15183802.

ESKITAŞCIOĞLU, G.; BELLI, S.; KALKAN, M. **Evaluation of two post core systems using two different methods (fracture strength test and a finite elemental stress analysis).** *Journal of Endodontics*, v. 28, p. 629-633, 2002. DOI: 10.1097/00004770-200209000-00006.

FERRARI CAGIDIACO, E. *et al.* **Posterior partial crowns out of lithium disilicate with or without posts: a randomized controlled study at 9 years follow-up.** *Journal of Dentistry*, v. 161, p. 106005, 2025. DOI: 10.1016/j.jdent.2025.106005.

FERRARI, M. *et al.* **A randomized controlled trial of endodontically treated and restored premolars.** *Journal of Dental Research*, v. 96, n. 7, p. 795-802, 2017.

HARALUR, S. B. *et al.* **The effect of intraradicular multiple fiber and cast posts on the fracture resistance of endodontically treated teeth with wide root canals.** *BioMed Research International*, v. 2018, p. 1671498, 2018. DOI: 10.1155/2018/1671498.

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, p. 590, 2024. DOI: 10.3390/polym16050590.

JUREMA, A. L. B. *et al.* **Efeito do pino de fibra intrarradicular na resistência à fratura de dentes anteriores tratados e restaurados endodonticamente: uma revisão sistemática e meta-análise.** *The Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 128, n. 1, p. 13-24, 2022.

KIMBLE, P. *et al.* **Biomimetics and the restoration of the endodontically treated tooth.** *Brazilian Dental Science*, v. 26, e3668, 2023. DOI: 10.4322/bds.2023.e3668.

KOEPPE, S. *et al.* **Long-term observational study of the longevity, clinical quality, and periodontal health impact of fiber-reinforced composite fixed dental prostheses.** *Journal of Adhesive Dentistry*, v. 27, p. 163-173, 2025. DOI: 10.3290/j.jad.c_2281.

MAGNE, P. *et al.* **Reconstruções de núcleos de resina composta com e sem pino para restauração de molares tratados endodonticamente sem férula.** *Operative Dentistry*, v. 41, n. 1, p. 64-75, 2016.

MAKLENNAN, A. *et al.* **Long-term success and survival of post-endodontic restorations without posts after up to 18 years: a practice-based study.** *Journal of Dentistry*, v. 154, p. 105569, 2025. DOI: 10.1016/j.jdent.2025.105569.

MARTELLI, H. JR. *et al.* **Fracture resistance of structurally compromised root filled bovine teeth restored with accessory glass fibre posts.** *International Endodontic Journal*, v. 41, p. 685-692, 2008. DOI: 10.1111/j.1365-2591.2008.01390.x.

NEWMAN, M. P. *et al.* **Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with composite posts.** *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 89, p. 360-367, 2003. DOI: 10.1067/mpd.2003.47.

PERDIGÃO, J. *et al.* **Restoring teeth with prefabricated fiber-reinforced resin posts.** *Northwest Dentistry*, v. 88, n. 2, p. 16-17, 19-22, 2009.

QIU, S. *et al.* **The impact of using two fiber-reinforced composites with different placement methods on the flexural strength of two resin materials: an in vitro study.** *BMC Oral Health*, v. 25, n. 1, p. 1006, 2025. DOI: 10.1186/s12903-025-06450-z.

RAHIM, N. F. A. *et al.* **Comparative evaluation of adaptation and fracture resistance of CAD-CAM fabricated zirconia posts in endodontically treated teeth.** *Scientific Reports*, v. 15, n. 1, p. 29792, 2025. DOI: 10.1038/s41598-025-15348-3.

SARKIS-ONOFRE, R. *et al.* **Randomized controlled trial comparing glass fiber posts and cast metal posts.** *Journal of Dentistry*, v. 96, p. 103334, 2020. DOI: 10.1016/j.jdent.2020.103334.

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, p. 566, 2023. DOI: 10.1186/s12903-023-03217-2.

SOARES, C. J. *et al.* **Longitudinal clinical evaluation of post systems: a literature review.** *Brazilian Dental Journal*, v. 23, p. 735-740, 2012.

VARTAK, M. A. *et al.* **Fracture resistance and failure modes of endodontically-treated permanent teeth restored with Ribbond posts vs other post systems: a systematic review and meta-analysis of in vitro studies.** *Restorative Dentistry & Endodontics*, v. 50, n. 1, p. e5, 2025. DOI: 10.5395/rde.2025.50.e5.