

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Odontologia
Colegiado de Pós-Graduação em Odontologia

Jéssica Larissa Ferreira Silva

PINOS INTRARRADICULARES: *REVISÃO DE LITERATURA E UMA*
ANÁLISE CRÍTICA DAS FALHAS

Belo Horizonte
2025

Jéssica Larissa Ferreira Silva

**PINOS INTRARRADICULARES: *REVISÃO DE
LITERATURA E UMA ANÁLISE CRÍTICA DAS FALHAS***

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Dentística da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Dentística.

Orientadora: Profa. Dra Patrícia Valente Araújo

Belo Horizonte
2025

Ficha Catalográfica

S586p Silva, Jéssica Larissa Ferreira.
2025 Pinos intrarradiculares: revisão de literatura e uma
MP análise crítica das falhas / Jéssica Larissa Ferreira Silva.
-- 2025.

30 f. : il.

Orientadora: Patrícia Valente Araújo.

Monografia (Especialização) -- Universidade Federal de
Minas Gerais, Faculdade de Odontologia.

1. Pinos dentários. 2. Endodontia. I. Araújo, Patrícia
Valente. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade
de Odontologia. III. Título.

BLACK - D24



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ODONTO - COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ata da Comissão Examinadora para julgamento de Monografia da aluna **JÉSSICA LARISSA FERREIRA SILVA**, do Curso de Especialização em DENTÍSTICA, realizado no período de 07/08/2023 a 14/08/2025.

Aos 12 dias do mês de agosto, às 19:00 horas, em ambiente virtual do Microsoft Teams, reuniu-se a Comissão Examinadora, composta pela Profa. Dra. Patrícia Valente Araújo (orientadora), Prof. Dr. Rodrigo Keigo Nakagawa e Prof. Dr. Daniel José Braga Dutra. Em sessão pública foram iniciados os trabalhos relativos à apresentação da Monografia intitulada **“Pinos intrarradiculares: revisão de literatura e uma análise crítica das falhas”**. Terminadas as arguições, passou-se à apuração final. A nota obtida pela aluna foi 95 (noventa e cinco) pontos, e a Comissão Examinadora decidiu pela sua **APROVAÇÃO**. Para constar, eu, Profa. Dra. Patrícia Valente Araújo, Presidente da Comissão, lavrei a presente ata que assino, juntamente com os outros membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 13 de agosto de 2025.

Assinatura dos membros da banca examinadora:

Profa. Dra. Patricia Valente Araújo

Prof. Dr. Rodrigo Keigo Nakagawa

Prof. Dr. Daniel José Braga Dutra



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Keigo Lopes Nakagawa, Professor(a)**, em 18/08/2025, às 19:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Patricia Valente Araujo, Professora do Magistério Superior**, em 18/08/2025, às 21:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Daniel José Braga Dutra, Professor(a)**, em 18/08/2025, às 21:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Reis Oliveira, Professor do Magistério Superior**, em 28/08/2025, às 10:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 4435778 e o código CRC **AA0E62E2**.

À Deus, por ter me sustentado e permitido chegar até aqui, e à minha família e amigos por todo apoio e amor destinados a mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus pelo dom da vida, por ter me sustentado e me guiado até aqui. À minha família por todo amor, paciência e zelo comigo, os quais foram essenciais para que estes dois anos fossem mais leves; esta vitória só foi possível graças a vocês. Aos meus amigos, pela companhia, carinho e incentivos, que me ajudaram a enfrentar mais esta etapa.

Agradeço aos meus professores por todos os ensinamentos, por toda paciência, pela dedicação e pela companhia durante este trajeto. Em especial, à minha professora orientadora deste trabalho, Patrícia Valente, agradeço pelo tempo que dedicou, pela paciência e pelo zelo. Ao professor Luiz Thadeu Poletto, por tantos ensinamentos, puxões de orelha, mas também por todo acolhimento durante o curso. Ao professor Ricardo Reis, pelo incentivo, apoio, por acreditar no meu potencial e por ser referência de profissional para mim.

Agradeço à Taís, minha dupla de curso, pela paciência, pela parceria, pela amizade, por ter sido um apoio e incentivo fundamental. Minha gratidão e admiração.

Agradeço a todos os pacientes e seus familiares, que durante esta jornada me permitiram aprender com eles, e confiaram em mim para o seu tratamento.

Agradeço, por fim, a todos que fizeram parte desta conquista, seja de forma direta ou indireta. Hoje, finalizo mais uma etapa da minha vida, e serei eternamente grata a todos que comigo estiveram nesta caminhada. Que venham outros sonhos e novas conquistas!

RESUMO

A reabilitação de dentes tratados endodonticamente, especialmente aqueles com extensa perda de estrutura coronária, frequentemente exige o uso de pinos intrarradiculares para garantir retenção e suporte às restaurações indiretas. Entre os sistemas disponíveis, destacam-se os pinos metálicos fundidos e os pinos de fibra de vidro, amplamente estudados na literatura científica. Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre os principais tipos de pinos intrarradiculares utilizados na prática clínica, analisando seus desempenhos e os mecanismos de falha mais comuns. Os estudos analisados indicam que as falhas associadas aos pinos metálicos fundidos ocorrem predominantemente por fratura, enquanto os pinos de fibra de vidro apresentam maior incidência de falhas relacionadas à perda de adesão e descolamento. Conclui-se que, embora ambos os sistemas apresentem indicações clínicas, os pinos de fibra de vidro demonstram melhor prognóstico restaurador, uma vez que seus modos de falha são, em geral, mais favoráveis à reabilitação do elemento dentário.

Palavras-chave: pinos intrarradiculares; pino metálico; pino de fibra de vidro; dentes tratados endodonticamente.

ABSTRACT

INTRARADICULAR PINS: LITERATURE REVIEW AND A CRITICAL ANALYSIS OF FAILURE

The rehabilitation of endodontically treated teeth, especially those with extensive loss of coronal structure, often requires the use of intraradicular posts to provide retention and support for indirect restorations. Among the available systems, cast metal posts and fiberglass posts stand out and are widely discussed in the scientific literature. This study aimed to conduct a literature review on the main types of intraradicular posts used in clinical practice, evaluating their performance and the most common failure mechanisms. The analyzed studies indicate that failures related to cast metal posts are predominantly due to fractures, while fiberglass posts more frequently fail due to loss of adhesion and subsequent debonding. It is concluded that, although both systems have clinical indications, fiberglass posts tend to present a better restorative prognosis, since their failure modes are generally more favorable to the preservation and rehabilitation of the dental element.

Keywords: intraradicular posts; metal post; fiberglass post; endodontically treated teeth.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 OBJETIVOS.....	11
2.1 Objetivo geral.....	11
2.2 Objetivos específicos.....	11
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
4 TABELA 1	17
5 DISCUSSÃO.....	18
6 CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS	23

1. INTRODUÇÃO

Elementos dentários submetidos à terapia endodôntica frequentemente apresentam comprometimento significativo da estrutura coronária remanescente, decorrente de lesões cáries extensas, fraturas estruturais ou procedimentos de acesso endodôntico. O tratamento de canal radicular tradicional exigia um caminho reto até o terço médio do canal radicular, removendo todo o teto da câmara e utilizando instrumentos de Ni-Ti com conicidade maior para melhorar a limpeza do canal. Embora a cavidade de acesso em linha reta e o preparo do canal com instrumentos com conicidade maior sejam considerados procedimentos padrão na prática clínica, alguns problemas clínicos surgiram nesse meio tempo, como a redução da resistência à fratura causada pela remoção extensa de tecido duro dentário. Recentemente, a endodontia minimamente invasiva e diversos métodos clínicos foram propostos para manter a resistência à fratura e melhorar as propriedades biomecânicas de dentes tratados endodonticamente (Wang *et al.*, 2020).

Em casos de remanescente coronário insuficiente, a utilização de pinos intrarradiculares é indicada com o objetivo de promover retenção e estabilidade à reabilitação protética definitiva (Kimmel, 2000). A maior parte da literatura científica sobre a restauração de dentes tratados endodonticamente concentra-se no desempenho da unidade pino-núcleo. Nessa configuração, o pino é inserido no canal radicular com o objetivo de promover retenção intraradicular, enquanto o núcleo é moldado sobre a porção coronal remanescente, apoiando a reconstrução da anatomia dentária e servindo de base para a futura restauração definitiva. A função do conjunto pino-núcleo é estabilizar e reforçar o dente tratado, simulando um preparo coronário adequado à cimentação de próteses fixas, como coroas unitárias. (Assif; Gorfil, 1994).

A escolha do sistema de pinos ideal representa um desafio clínico, uma vez que envolve a consideração de múltiplos fatores, como a localização do dente na arcada, o volume de estrutura dentária remanescente, a existência de contatos proximais e o tipo de restauração planejada (Schmitter; Hamadi; Rammelsberg, 2011).

Com base na literatura, um sistema de pino ideal deve reunir diversas características fundamentais, como: propriedades mecânicas compatíveis com a dentina; retenção adequada com remoção mínima de estrutura dentária; distribuição homogênea das tensões ao longo da raiz; estética favorável; baixa indução de tensões durante a inserção e cimentação; resistência ao deslocamento; boa retenção do núcleo; possibilidade de remoção quando necessário; compatibilidade entre pino e material do núcleo; praticidade clínica, segurança e previsibilidade do procedimento; além de um custo-benefício adequado (Fernandes; Shetty; Coutinho, 2003).

Atualmente, há uma ampla variedade de pinos intrarradiculares pré-fabricados disponíveis no mercado. Esses pinos podem ser classificados conforme diferentes critérios: quanto à sua forma anatômica (cilíndricos ou cônicos), à configuração da superfície (lisos, serrilhados ou rosqueáveis) e ao material de fabricação, sendo estes metálicos — como titânio e aço inoxidável — ou não metálicos, como fibra de carbono, fibra de carbono revestida com quartzo, fibra de quartzo, fibra de vidro e dióxido de zircônia (Albuquerque, 2002).

Apesar do amplo embasamento científico que respalda o uso de núcleos intrarradiculares na reabilitação de dentes tratados endodonticamente, a ocorrência de falhas clínicas ainda é significativa e requer análise crítica. Diversos estudos relatam fraturas radiculares, descolamento dos pinos e outras complicações que comprometem a longevidade das restaurações. (Ferrari *et al.*, 2007; Sarkis-onofre *et al.*, 2020).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo revisar os diferentes tipos de pinos intrarradiculares utilizados na prática clínica, discutindo suas respectivas taxas de falha e os principais fatores associados aos insucessos restauradores.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo desta revisão de literatura foi analisar as principais causas de falhas associadas aos pinos intrarradiculares, com o intuito de identificar os fatores determinantes que comprometem a longevidade das restaurações em dentes tratados endodonticamente.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar a eficácia clínica dos diferentes tipos de pinos intrarradiculares utilizados na reabilitação de dentes tratados endodonticamente;
- Identificar e classificar as falhas mais recorrentes associadas à utilização de núcleos intrarradiculares.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Este trabalho trata-se de uma revisão sistemática de literatura, realizada por meio da busca de artigos científicos em base de dados eletrônicas, como PubMed e SciELO. A seleção dos estudos foi feita entre os meses de fevereiro a julho de 2025, utilizando os seguintes descritores: “pino intrarradicular”, “pino de fibra de vidro”, “pino metálico fundido”, e “tratamento endodôntico”. Foram incluídos artigos publicados nos idiomas português e inglês entre os anos de 1986 e 2025 que abordavam diretamente os tipos de pinos intrarradulares e os principais mecanismos de falha associados a cada sistema. Foram excluídos trabalhos duplicados, estudos com metodologia pouco clara ou que não apresentavam relação direta com o tema proposto. Após a triagem inicial por título e resumo, os artigos selecionados foram avaliados integralmente, a fim de compor o referencial teórico deste estudo e embasar a discussão dos resultados.

Um ensaio clínico prospectivo realizado por Ferrari *et al.* (2007) investigou a taxa de falhas em pré-molares tratados endodonticamente, restaurados com ou sem pino intrarradicular, considerando diferentes níveis de perda de estrutura coronária. O estudo avaliou 240 dentes, sendo 128 pré-molares maxilares e 112 mandibulares, que foram classificados em seis grupos de acordo com a quantidade de tecido coronário remanescente: (1) todas as paredes coronárias preservadas; (2) três paredes remanescentes; (3) duas paredes mantidas; (4) apenas uma parede presente; (5) presença de efeito férula — ausência de paredes coronárias, mas com um colar de dentina de, no mínimo, 2 mm de altura preservado de forma circunferencial; e (6) ausência de efeito férula — nenhuma parede coronal remanescente e menos de 2 mm de dentina cervical residual. Cada grupo foi subdividido em dois subgrupos: no Subgrupo A, os dentes receberam um pino de fibra inserido no canal radicular para retenção da restauração; no Subgrupo B, as restaurações foram realizadas sem pino intrarradicular. Todos os dentes foram reabilitados com coroas metalocerâmicas unitárias. Os pacientes foram acompanhados em intervalos de 1, 6, 12 e 24 meses, com avaliação clínica e radiográfica intraoral. Ao final do período de dois anos, a taxa geral de sobrevida foi de 81,3%. Dentes

restaurados com pino (Subgrupo A) apresentaram sobrevida significativamente superior (92,5%) em comparação àqueles sem pino (Subgrupo B), cuja taxa foi de 70%. Importante destacar que, nos dentes com pino, não foram registradas fraturas radiculares nem falhas na porção do pilar. Todos os casos de falha envolveram a descolagem do pino, ocorrendo principalmente em dentes com dentina coronária residual muito limitada — frequentemente com apenas uma parede remanescente.

Um estudo de Bitter *et al.* (2009), realizado no Departamento de Dentística Operatória e Periodontia da Charité – Universitätsmedizin Berlin, Alemanha, avaliou noventa pacientes, os quais forneceram 120 dentes que preencheram os critérios de inclusão estabelecidos e, portanto, foram incorporados ao estudo. O estudo foi planejado como um ensaio de não inferioridade, com uma margem de equivalência assumida de 15% (ou seja, a hipótese de trabalho era que a colocação de pinos não teria influência relevante na taxa de falhas). Consequentemente, a hipótese nula (H_0) estabelecida foi de que as taxas de falha difeririam mais de 15% entre os subgrupos com e sem colocação de pinos. A quantidade de estrutura dentária residual foi classificada em três grupos: grupo com 2 paredes: duas ou mais paredes coronais excedendo 2 mm acima do nível gengival; grupo com 1 parede: uma parede coronal remanescente que excede 2 mm acima do nível gengival; grupo sem parede: ausência de parede coronal excedendo 2 mm acima do nível gengival, mas com possibilidade de preparo de uma férula de 2 mm. De acordo com a perda de substância, cada dente recebeu um número de identificação e foi aleatoriamente designado para um dos dois grupos de intervenção. Uma amostra de 50 dentes restaurados com pino e 50 sem pino conferiu um poder estatístico mínimo de 80% para rejeitar a hipótese nula. Vinte e cinco dentes anteriores (20,8%) e 95 posteriores (79,2%) foram avaliados. Nos subgrupos sem pino, a taxa de falha foi de 10%, enquanto nos subgrupos com pino, 7% dos dentes falharam. Essa diferença não foi estatisticamente significativa ($P = 0,318$; teste log-rank). A diferença na taxa de falha (DFR) foi de 3% (IC 95% para DFR: -9,05% a 14,99%). No grupo sem parede, a colocação de pinos teve efeito significativo na taxa de sobrevivência ($P = 0,029$). No grupo com 2 paredes, nenhuma falha foi observada, impossibilitando análises. Já no grupo **com** 1 parede, três falhas ocorreram: uma fratura vertical da raiz no subgrupo sem pino;

perda de retenção do pino e uma fratura vertical da raiz no subgrupo com pino. As fraturas resultaram na extração dos dentes afetados. No grupo sem parede, seis falhas foram registradas. No subgrupo sem pino, cinco falhas apresentaram perda de retenção do núcleo, duas com fratura radicular vertical e uma por cárie secundária. Houve também um caso de perda severa de estrutura dentária e um dente pôde ser reconstruído. No subgrupo com pino, ocorreu fratura de um pino, com restauração viável após sua remoção. Nenhum outro evento adverso foi observado. Os autores concluíram que a colocação de pinos de fibra de quartzo é eficaz na redução de falhas em restaurações pós - endodônticas de dentes que não apresentam parede coronal acima de 2 mm do nível gengival. A inserção de pinos em dentes que apresentem pequena perda de substância deve ser reconsiderada criticamente para evitar o uso excessivo.

Baseado em uma revisão sistemática de 11 artigos, Marchionatti et al. (2017) avaliaram o desempenho clínico de retentores intrarradiculares de fibra de vidro e metálicos, com acompanhamento variando de 6 meses a 10 anos. Foram pesquisadas as bases de dados de ensaios clínicos randomizados que relatassem o desempenho clínico e os modos de falha de pinos intrarradiculares até julho de 2016. As taxas de sobrevida relatadas variaram entre 71% e 100% para os pinos de fibra, e entre 50% e 97,1% para os metálicos. As falhas observadas nos pinos de fibra estiveram majoritariamente relacionadas à perda de retenção, enquanto os pinos metálicos apresentaram maior incidência de fratura radicular, fratura do pino e perda de retenção da coroa e/ou do próprio pino. O efeito férula e a quantidade de estrutura dentária residual influenciam a sobrevivência de dentes tratados endodonticamente para pinos metálicos e de fibra, visto que as taxas de falha aumentam devido à estrutura dentária reduzida. Os autores concluíram que ambos os tipos de pino demonstram comportamento clínico semelhante em acompanhamentos de curto a médio prazo.

Lazari *et al.* (2018) avaliaram a sobrevivência de incisivos tratados endodonticamente e com perda coronária extensa, restaurados com diferentes tipos de materiais para pino e núcleo, por meio de um estudo *in vitro* com teste de fadiga acelerada. Sessenta incisivos bovinos foram divididos em seis grupos experimentais, com ou sem férula, e receberam pinos de fibra de vidro ou titânio combinados a diferentes materiais restauradores (resina composta convencional ou bulk-fill). Os espécimes foram submetidos a ciclos de carga em uma máquina

simuladora de mastigação até a ocorrência de falha ou conclusão de 140.000 ciclos. Os modos de falha foram classificados quanto à possibilidade de reparo e as análises estatísticas foram realizadas utilizando o método de Kaplan-Meier e o teste log-rank. Os resultados indicaram que a presença de férula foi o fator mais determinante para a sobrevivência dos dentes ($P < 0,001$), sendo o grupo FPf (férula com pino de fibra) o que apresentou maior resistência. Grupos com pinos de titânio demonstraram menor sobrevida ($P < 0,05$). Além disso, a falha dos espécimes sem férula foi precedida por deslocamentos marginais significativos, reduzindo a resistência à fadiga. Concluiu-se que a simples presença de um pino não compensa a ausência de férula, e que os pinos de fibra associados a resinas bulk-fill proporcionam melhor desempenho mecânico em restaurações sem suporte coronário.

Cerny, Eckert e Mounajjed (2019) realizaram um estudo clínico retrospectivo com o objetivo de avaliar os desfechos de longo prazo de dentes anteriores tratados endodonticamente e restaurados com pinos pré-fabricados de fibra de vidro. A amostra consistiu em 301 dentes de 133 pacientes, tratados em um consultório particular entre 2008 e 2012. As restaurações finais incluíram compósitos de resina direta, coroas de metalocerâmica, coroas de zircônia, coroas cerâmicas puras e próteses parciais fixas. Todos os pinos foram cimentados com cimento resinoso dual, e o período mínimo de acompanhamento foi de sete anos. Após até nove anos, 266 dentes foram considerados clinicamente bem-sucedidos, enquanto 25 foram reportados como sucesso pelos pacientes, mas sem confirmação clínica. As principais causas de falha foram o descolamento do pino e a fratura vertical da raiz. A análise estatística foi realizada por meio do método de Kaplan-Meier, que indicou uma probabilidade cumulativa de sobrevida de 96,0% aos nove anos, com intervalo de confiança de 95% entre 93,5% e 98,5%. Os autores concluíram que, dentro das limitações do estudo, o uso de pinos de fibra de vidro em tratamentos adesivos pós-endodônticos pode proporcionar excelentes taxas de sucesso clínico, especialmente quando associados a restaurações finais adequadas.

Em estudo clínico randomizado de equivalência, prospectivo, duplo-cego e com grupos paralelos, Sarkis-Onofré *et al.* (2020) avaliaram o desempenho clínico de pinos metálicos fundidos e pinos de fibra de vidro em dentes desprovidos de remanescente coronário, restaurados com coroas

unitárias metalocerâmicas. A amostra foi composta por 119 pacientes e 183 pinos (72 metálicos e 111 de fibra de vidro), acompanhados por uma mediana de 62 meses. Ao longo do período de observação, foram registradas 23 falhas, das quais 17 ocorreram nos pinos de fibra de vidro e 6 nos metálicos fundidos. A maioria das falhas (16) foi observada em dentes posteriores, sendo 10 classificadas como fraturas radiculares (7 associadas a pinos de fibra e 3 a metálicos). Em relação ao desfecho primário do estudo — o descolamento do pino —, apenas cinco ocorrências foram registradas. Além disso, 60% das falhas ocorreram em pré-molares, incluindo sete fraturas radiculares. A análise estatística por meio do teste de log-rank não indicou diferenças significativas entre os grupos, tanto em termos de sucesso clínico ($p = 0,26$) quanto de sobrevivência ($p = 0,63$). Os resultados indicam que os pinos de fibra de vidro apresentaram desempenho clínico semelhante ao dos pinos metálicos fundidos, mesmo em condições clínicas desafiadoras, como a ausência de remanescente coronário.

O estudo de Bruhnke *et al.* (2022) investigou, ao longo de até 15 anos, o desempenho clínico de diferentes tipos de retentores intrarradiculares dois de fibra de vidro (GFP I e GFP II) e um de titânio (TP) — em pacientes submetidos à reabilitação protética. Foram incluídos 128 pacientes com idade média de 52,9 anos, recrutados entre 2003 e 2008 na Charité-Universitätsmedizin Berlin, Alemanha. Os critérios de inclusão abrangeram dentes restaurados com pino único, preparo coronário em férula ≥ 2 mm, presença de ao menos 50% da coroa remanescente, selamento endodôntico adequado e saúde periodontal controlada. Os pacientes receberam restaurações com pinos de fibra de vidro (GFP I e GFP II) ou pino de titânio (TP), cimentados com cimento resinoso autoadesivo. O desfecho primário foi a sobrevivência da restauração. desfechos secundários incluíram fratura radicular, descolamento do pino, falhas endodônticas e perda dentária. As avaliações clínicas e radiográficas ocorreram em 12, 24, 60 e até 178 meses. As taxas de sobrevivência cumulativa foram: GFP I (57,1%), GFP II (56,5%) e TP (71,8%). A maioria dos dentes restaurados foram pré-molares (46%). A análise dos dados demonstrou que o tipo de material dos pinos (fibra de vidro ou titânio) não influenciou significativamente a sobrevida dentária. O estudo concluiu que, dentro de suas limitações, como o número reduzido de participantes, o material

do retentor intrarradicular não impacta a longevidade das restaurações. Estudos com amostras maiores são recomendados.

Um estudo clínico randomizado avaliou as taxas de sucesso de dentes tratados com pinos de fibra de vidro cimentados utilizando duas estratégias adesivas. Foram analisados 152 dentes em 117 pacientes, com tempo médio de acompanhamento de 62 meses. Do total, 52 dentes foram reabilitados com pinos cimentados com cimento resinoso autoadesivo (SRC – RelyX U100/U200, 3M-ESPE) e outros 52 com a estratégia de cimentação convencional (CRC – Adper Single Bond + RelyX ARC, 3M-ESPE). Ao final do acompanhamento, foram observados cinco casos de descolamento dos pinos (sendo três no grupo CRC e dois no grupo SRC) e nove fraturas radiculares (seis no grupo CRC e três no grupo SRC). Também foram registrados oito casos de descolamento de coroas, três fraturas de pinos, uma perda dentária por cárie secundária e duas perdas por doença periodontal. Ambos os grupos apresentaram taxas de sobrevivência superiores a 90% após 62 meses de acompanhamento. Os autores concluíram que "não houve diferença estatisticamente significativa entre as estratégias de cimentação" (Bergoli *et al.*, 2023, p. 2204).

A Tabela a seguir apresenta um resumo dos dados coletados nesta revisão de literatura, organizando os principais achados relacionados aos mecanismos de falha dos pinos intrarradiculares descritos nos estudos analisados.

Tabela 1 – Comparativo entre os tipos de estudos da revisão de literatura e seus respectivos resultados

ARTIGO	TIPO DE ESTUDO	O QUE FOI AVALIADO?	FALHAS ENCONTRADAS
Ferrari <i>et al.</i> (2007)	Ensaio clínico prospectivo	240 pré-molares com ou sem pino de fibra de vidro, considerando níveis de perda de estrutura coronária	Sobrevida superior para dentes com pino. Todos os casos de falha envolveram descolagem e não foi registrada nenhuma fratura
Bitter <i>et al.</i> (2009)	Ensaio clínico randomizado	Dentes anteriores e posteriores, com ou sem pinos de fibra de vidro, variando a quantidade de estrutura dentária Residual	Não houve diferença na taxa de falha entre os grupos com e sem pino; A colocação de pinos de fibra foi eficaz na redução de falhas em restaurações pós-endodônticas em dentes com pouca estrutura
Marchionatti <i>et al.</i> (2017)	Revisão sistemática de 11 artigos	Grupos com ou sem férula; Pinos de fibra de vidro e metálicos	Fibra de vidro – majoritariamente perda de retenção; Metálicos – fraturas; Efeito férula e quantidade de estrutura dentária influenciam a taxa de sobrevivência
Lazari <i>et al.</i> (2018)	Estudo in vitro com incisivos bovinos	Fibra de vidro ou titânio	Presença de férula foi o fator mais determinante para a sobrevivência dos dentes; Grupo férula com fibra de vidro apresentou melhor desempenho que pinos de titânio
Cerny, Eckert e Mounajje (2019)	Estudo clínico retrospectivo	301 dentes anteriores restaurados com pinos de fibra de vidro	Sobrevida de 96% após 9 anos; Descolamento do pino e fratura da raiz
Sarkis-Onofré <i>et al.</i> (2020)	Ensaio clínico randomizado prospectivo	Pinos metálicos e fibra de vidro em dentes sem remanescente dentário (183 pinos)	23 falhas após 62 meses; 17 falhas nos pinos de fibra e 6 nos pinos metálicos; 60% de falhas nos pré-molares, incluindo 7 fraturas
Bruhne <i>et al.</i> (2022)	Estudo clínico prospectivo	15 anos de acompanhamento de pinos de fibra de vidro e titânio	Férula maior ou igual a 2mm, pelo menos 50% de estrutura coronária remanescente; Tipo de material não influenciou a sobrevida
Bergoli <i>et al.</i> (2023)	Estudo clínico randomizado	152 dentes após 62 meses; pinos de fibra de vidro cimentados com duas estratégias adesivas	5 casos de descolamento de pinos e nove fraturas; taxa de sobrevivência de 90% sem diferença entre as estratégias adesivas

Fonte: Da autora, 2025.

4. DISCUSSÃO

A reabilitação de dentes tratados endodonticamente constitui um dos principais desafios na odontologia restauradora e protética contemporânea. Diversos estudos têm investigado a efetividade da colocação de pinos intrarradiculares em dentes com extensa perda estrutural coronária, demonstrando que essa abordagem contribui significativamente para a longevidade das restaurações. Evidências clínicas robustas indicam que o uso de pinos representa uma conduta previsível, segura e amplamente respaldada por dados de longo prazo. No entanto, observa-se que a maioria dos estudos disponíveis analisa de forma isolada os fatores de sucesso e falha, sem considerar com profundidade variáveis clínicas relevantes, como a oclusão funcional, hábitos parafuncionais e condições bucais adversas. Esses fatores podem influenciar significativamente o desempenho clínico dos pinos e impactar negativamente as taxas de sobrevivência das restaurações ao longo do tempo. Dentes não vitais têm sido considerados vulneráveis e mais suscetíveis a fraturas do que dentes vitais, porque geralmente estão associados a uma perda substancial da estrutura coronária e radicular do dente, o que causa uma redução significativa em sua capacidade de suportar cargas funcionais. Com a perda de vitalidade e a redução da hidratação da matriz dentinária, o tamanho e a organização das fibrilas de colágeno são alterados, resultando em perda de plasticidade e aumento da rigidez da estrutura dentinária. Sugere-se que a dentina totalmente hidratada fornece um mecanismo para dissipar hidraulicamente forças oclusais e não oclusais indesejáveis da dentina radicular, e na ausência dessa plasticidade, a estrutura dentária se comporta mais como um material quebradiço do que como um material resistente. Essas alterações conferem aumento da tensão residual e redução da microdureza e da resistência à fadiga cíclica, resultando em aumento do risco de fratura radicular. (Mannocci *et al.*, 2022, p. 1063).

Historicamente, pinos e núcleos fundidos têm sido amplamente utilizados na reabilitação de dentes desvitalizados. Contudo, seu preparo requer a remoção adicional de dentina, o que pode comprometer a integridade do

remanescente radicular. Além disso, materiais com módulo de elasticidade superior ao da dentina — como os pinos metálicos, de zircônia ou fundidos tendem a concentrar tensões, elevando o risco de fraturas radiculares irreversíveis. Como alternativa, os pinos de fibra apresentam propriedades mecânicas mais próximas às do tecido dentário, promovendo uma distribuição de tensões mais homogênea e diminuindo a probabilidade de falhas catastróficas (Marchionatti *et al.*, 2017). Apesar de apresentarem menor resistência a fratura do que núcleos fundidos, os pinos pré fabricados de fibra de vidro apresentam um modo de falha mais favorável, permitindo o reparo da restauração, enquanto os pinos metálicos estão diretamente relacionados a falhas catastróficas. (Lazari *et al.*, 2018)

A capacidade de um sistema de pino e núcleo de sobreviver às forças mastigatórias e permanecer firmemente assentado no dente é fundamental para a sobrevivência de uma restauração. Se o pino e/ou o material do núcleo falharem, a coroa acabará falhando. Portanto, a retenção de um pino e a estabilidade de um núcleo são fatores importantes na prevenção de falhas na restauração. A partir dessa premissa, concluiu-se que os sistemas de restauração com pinos, nos quais o módulo de elasticidade do pino é semelhante ao da dentina e do núcleo, oferecem um melhor desempenho biomecânico (Rodríguez-Cervantes *et al.*, 2011).

O acesso para o tratamento endodôntico, frequentemente, resulta em considerável perda de estrutura coronária dental, o que compromete a resistência do dente remanescente. Com os avanços tecnológicos e o aprimoramento do entendimento sobre a biomecânica oclusal, têm-se desenvolvido estratégias voltadas à minimização da abertura coronária necessária para o acesso aos canais radiculares. Os defensores das técnicas endodônticas minimamente invasivas citam que a remoção de dentina, principalmente na região pericervical, associada aos procedimentos "tradicionais" de cavidade de acesso e preparo do canal radicular, pode predispor a estrutura dentária residual à fratura da coroa e/ou raiz (Clark; Khademi, 2010). De acordo com Wang *et al.* (2020), tanto o formato da cavidade de acesso quanto o grau de alargamento dos canais influenciam de maneira significativa o comportamento biomecânico de dentes tratados

endodonticamente, afetando sua resistência e aumentando o risco de fratura. O estudo, baseado em análise por elementos finitos, demonstrou que cavidades de acesso endodôntico mais conservadoras reduzem substancialmente as tensões máximas na região cervical e na furca radicular, resultado atribuído à maior preservação da dentina pericervical, estrutura fundamental na dissipação de tensões ao longo do eixo do dente. Diante disso, torna-se evidente a importância de um planejamento restaurador prévio ao tratamento endodôntico, sempre que possível, com o objetivo de alinhar adequadamente todas as etapas reabilitadoras e preservar a integridade biomecânica do elemento dentário.

O descolamento de pinos intrarradiculares é uma das falhas mais recorrentes em dentes tratados endodonticamente e restaurados com pinos de fibra. (Ferrari *et al.*, 2007). Essa falha está frequentemente associada à complexidade do ambiente radicular, que apresenta baixa umidade controlada, visibilidade limitada e dificuldade de polimerização em profundidade, comprometendo a qualidade da adesão (Mannocci *et al.*, 2022). Além disso, a dentina radicular possui menor densidade de túbulos dentinários em comparação à dentina coronária, o que reduz a retenção micromecânica do sistema adesivo (Clark; Khademi, 2010).

Estudos clínicos de longo prazo, como o realizado por Bergoli *et al.* (2023), também confirmam o descolamento como um dos principais modos de falha, embora com taxas de sobrevivência ainda elevadas (>90%), após até 106 meses de acompanhamento. Diante disso, estratégias que visam à melhoria da técnica adesiva e à conservação da estrutura dentinária perirradicular tornam-se essenciais para a longevidade das restaurações. Atualmente, os sistemas adesivos dentinários de três passos ainda são considerados o padrão-ouro para obtenção de adesão duradoura à dentina (Pashley, 2016). No entanto, essas estratégias permanecem altamente sensíveis à técnica operatória, especialmente devido à tendência de ressecamento excessivo da dentina, o que pode causar o colapso das fibrilas de colágeno e prejudicar a infiltração da resina na camada híbrida (Kanca, 1996). Clinicamente, a falha na adequada infiltração da resina pode resultar em descoloração marginal, degradação da

camada híbrida e microinfiltração, aumentando o risco de cárie secundária e potencialmente promovendo reinfecção de dentes previamente obturados. Em resposta a essas limitações, surgiram os adesivos de aplicação simplificada, conhecidos como adesivos “tudo em um” ou “universais”. Esses materiais combinam condicionamento, primer e adesivo em uma única solução, podendo ser utilizados tanto na técnica de condicionamento prévio com ácido fosfórico quanto na abordagem autocondicionante (Perdigão *et al.*, 2013). Atualmente, esses sistemas simplificados são amplamente empregados na cimentação de restaurações compostas, núcleos em dentes tratados endodonticamente e pinos intrarradiculares, sejam de fibra ou metal.

Além das dificuldades relacionadas ao substrato disponível para adesão, destaca-se a relevância da quantidade de estrutura dental remanescente para a longevidade de dentes tratados endodonticamente. Dentes que apresentam duas ou mais paredes coronárias remanescentes, sendo possível o efeito férula, que consiste na presença de um colar cervical de dentina de no mínimo 1,5 a 2 mm de altura, tratados com ou sem inserção de pino intrarradicular, não apresentaram diferenças significativas na taxa de sobrevivência (Bitter *et al.*, 2009). Por outro lado, em casos de destruição coronária extensa e ausência de férula, a reabilitação torna-se mais desafiadora, sendo necessária a utilização de pinos de fibra de vidro como suporte para o tratamento restaurador. Esses pinos demonstraram efeito positivo significativo tanto na resistência à fratura quanto na longevidade dos dentes nessas condições (Lazari *et al.*, 2018). Esses achados estão de acordo com os resultados observados por Ferrari *et al.* (2007), que relataram que, embora todas as descimentações de pinos tenham ocorrido em dentes com apenas uma ou nenhuma parede coronal remanescente, a presença do pino aumentou o tempo até a falha restauradora, o que reforça a influência da quantidade de remanescente dentário para o sucesso clínico.

A utilização de pinos metálicos pode ser indicada em diversas abordagens clínicas, inclusive em situações com remanescente coronário mínimo (Sarkis-Onofre *et al.*, 2020). No entanto, esse tipo de material está frequentemente associado a falhas irreparáveis da raiz, como fraturas e

consequente perda do elemento dentário, sendo, portanto, necessário utilizá-lo com cautela. Por outro lado, os pinos de fibra de vidro têm se mostrado uma alternativa viável e, inicialmente, mais segura, especialmente em casos de perda extensa de estrutura dental (Ferrari *et al.*, 2007). A maioria das falhas associadas a esse tipo de pino ocorre devido à perda de adesão ao substrato dentário, sendo consideradas falhas reparáveis (Marchionatti *et al.*, 2017).

5. CONCLUSÃO

Diante do exposto nesta revisão de literatura, conclui-se que os pinos intrarradiculares representam uma alternativa viável para a reabilitação de dentes tratados endodonticamente. Além disso, a preservação da estrutura dental ao longo do tratamento é imprescindível, uma vez que a quantidade de dentina remanescente influencia diretamente o sucesso restaurador. Observa-se ainda que as falhas mais frequentemente associadas aos núcleos metálicos são as fraturas, enquanto, nos pinos de fibra de vidro, os insucessos estão majoritariamente relacionados à perda de adesão ao substrato dentário. Dessa forma, os pinos intrarradiculares apresentam diversas aplicações clínicas e configuram-se como uma opção com bom prognóstico restaurador.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, R. C. Pinos intrarradiculares. In: CARDOSO, R. J. A.; GONÇALVES E. A. N. *Oclusão/ATM, Prótese sobre implante e prótese bucomaxilofacial*. São Paulo: Artes Médicas, 2002. p. 441–462.

ASSIF, D.; GORFIL, C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, Saint Louis, v. 71, n. 6, p. 565–567, June 1994.

DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(94\)90438-3](https://doi.org/10.1016/0022-3913(94)90438-3).

BERGOLI, C. D. *et al.* Survival rate and treatment success of glass fiber posts cemented with two adhesive cementation strategies after up to 106 months: a randomized clinical trial. *Clinical Oral Investigations*, v. 27, p. 2197– 2206, 2023.

Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00784-023-04939-x>.

BITTER, K. *et al.* Randomized clinical trial comparing the effects of post placement on failure rate of postendodontic restorations: preliminary results of a mean period of 32 months. *Journal of Endodontics*, New York, v. 35, n. 11, p. 1477–1482, nov. 2009.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.07.026>.

BRANCO, C. E. M. T. *Avaliação clínica do emprego de pinos de fibra de carbono em dentes tratados endodonticamente após dois anos de acompanhamento*. 2012. 61 f. **Dissertação (Especialização em Dentística) – Universidade Federal de Minas Gerais**, Faculdade de Odontologia, Belo Horizonte, 2012.

Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-984LM2>.

BRUHNKE, M. *et al.* Long-term survival of adhesively post- endodontically restored teeth. *Journal of Endodontics*, 2022.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2022.02.006>.

CERNY, D.; ECKERT, S.; MOUNAJJED, R. Retrospective 9-year clinical outcome report on adhesive post-endodontic treatment of anterior teeth using prefabricated fiber posts. *The International Journal of Prosthodontics*, Chicago, v. 32, n. 1, p. 14–16, Jan./Feb. 2019.

DOI: <https://doi.org/10.11607/ijp.5913>.

CLARK, D.; KHADEMI, J. A. Modern molar endodontic access and directed dentin conservation. *Dental Clinics of North America*, Hoboken, v. 54, n. 2, p. 249–273, abr. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2010.01.001>.

FERNANDES, A. S.; SHETTY, S.; COUTINHO, I. Factors determining post selection: a literature review. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 90, n. 6, p. 556–562, dez. 2003.

FERRARI, M. et al. Post placement affects survival of endodontically treated premolars. *Journal of Dental Research*, [S.l.], v. 86, n. 8, p. 729–734, ago. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1177/154405910708600808>.

GARCIA, P. P. et al. Do anterior and posterior teeth treated with post- and- core restorations have similar failure rates? A systematic review and meta- analysis. *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 121, n. 6, p. 887– 894.e4, jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.08.004>..

KANCA, J. Effect of resin primer solvents and surface wetness on dentin bonding. *Quintessence International*, Chicago, v. 27, n. 10, p. 643–647, 1996.

KIMMEL, S. S. Restoration of endodontically treated tooth containing wide or flared canal. *New York State Dental Journal*, v. 66, n. 10, p. 36– 40, 2000.

LAZARI, P. C. et al. Survival of extensively damaged endodontically treated incisors restored with different types of posts-and-core foundation restoration material. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, Saint Louis, v. 119, n. 5, p. 769–776, May 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.05.012>.

MANNOCCI, F. et al. Present status and future directions: The restoration of root filled teeth. *International Endodontic Journal*, Hoboken, v. 55, supl. 4, p. 1059–1084, out. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/iej.13796>.

MARCHIONATTI, A. M. E. et al. Clinical performance and failure modes of pulpless teeth restored with posts: a systematic review. *Brazilian Oral Research*, v. 31, e64, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0064>.

PASHLEY, D. H. Dentin permeability, dentin sensitivity, and treatment through tubule occlusion. *Journal of Endodontics*, New York, v. 12, n.10, p. 465–474, out. 1986. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(86\)80201-1](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(86)80201-1).

PERDIGÃO, J. et al. Universal adhesives: a literature review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, Hoboken, v. 25, n. 5, p. 336–345, 2013.

RODRÍGUEZ-CERVANTES, P. J. et al. Premolars restored with posts of different materials: fatigue analysis. *Dental Materials Journal*, v. 30, n. 6, p. 881–886, 2011. DOI: <https://doi.org/10.4012/dmj.2011-098>.

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

SCHMITTER, M.; HAMADI, K.; RAMMELSBERG, P. Survival of two post systems: five- year results of a randomized clinical trial. **Quintessence International**, v. 42, n. 10, p. 843– 850, 2011.

WANG, Q. *et al.* Effect of access cavities and canal enlargement on biomechanics of endodontically treated teeth: a finite element analysis. **Journal of Endodontics**, New York, v. 46, n. 10, p. 1501–1507, out. 2020. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.06.013>