

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ANGELA KAROLINY SOBREIRA NUNES
SANDRA VICTORIA LIMA TAVARES ARAUJO

**CONSENSO ATUAL ACERCA DA RESTAURAÇÃO DIRETA DE DENTES
TRATADOS ENDODONTICAMENTE**

JUAZEIRO DO NORTE-CE 2024
ANGELA KAROLINY SOBREIRA NUNES
SANDRA VICTORIA LIMA TAVARES ARAUJO

**CONSENSO ATUAL ACERCA DA RESTAURAÇÃO DIRETA DE DENTES
TRATADOS ENDODONTICAMENTE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Graduação em Odontologia do
Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, como pré-
requisito para obtenção do grau de Bacharel.

Orientador(a): Prof. Esp. Mário Correia de Oliveira Neto.

JUAZEIRO DO NORTE-CE
2023

ANGELA KAROLINY SOBREIRA NUNES
SANDRA VICTORIA LIMA TAVARES ARAUJO

**CONSENSO ATUAL ACERCA DA RESTAURAÇÃO DIRETA DE DENTES
TRATADOS ENDODONTICAMENTE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Coordenação do Curso de Graduação em Odontologia do
Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, como pré-
requisito para obtenção do grau de Bacharel.

Orientador(a): Prof. Esp. Mário Correia de Oliveira Neto

Aprovado em 01/07/2024.

BANCA EXAMINADORA

PROFESSOR (A) ESPECIALISTA MÁRIO CORREIA DE OLIVEIRA NETO
ORIENTADOR (A)

PROFESSOR(A) DOUTOR (A) CLAUDIA LEAL SAMPAIO SUZUKI
MEMBRO EFETIVO

PROFESSOR (A) MESTRE ISABELA BARBOSA DE MATOS
MEMBRO EFETIVO

CONSENSO ATUAL ACERCA DA RESTAURAÇÃO DIRETA DE DENTES
TRATADOS ENDODONTICAMENTE

RESUMO

A restauração de dentes tratados endodonticamente tem sido um domínio de constante evolução na odontologia. Tradicionalmente, pinos metálicos eram frequentemente empregados como elementos de reforço para suportar restaurações dentárias após o tratamento endodôntico, no entanto, com os avanços notáveis na odontologia restauradora, como a introdução de pinos de fibra de vidro e o aprimoramento de materiais adesivos, houve uma significativa mudança de paradigma. Nos dias atuais, um debate emergiu em relação à necessidade de pinos em restaurações extensas, tanto em dentes anteriores quanto posteriores, em restaurações diretas ou indiretas. Estudos recentes têm apoiado uma abordagem mais conservadora, enfatizando a preservação da estrutura dentária remanescente. Isso é alcançado por meio da aplicação de técnicas adesivas avançadas, que visam reconstruir dentes tratados endodonticamente com destruição substancial, com a meta primordial de minimizar a remoção de tecido dental saudável. O presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão da literatura abrangente e atualizada, investigando as técnicas mais recentes disponíveis e suas indicações específicas para restaurações adesivas diretas em dentes tratados endodonticamente com destruição intensa. O foco está na restauração destes dentes, de modo a otimizar sua resistência mecânica e estrutural, enquanto se promove uma máxima preservação da estrutura dentária, tanto a curto, quanto a longo prazo.

Palavras-chave: Dente não Vital; Restauração Dentária Permanente; Técnica para Retentor Intrarradicular; Coroa do Dente; Falha de Restauração Dentária.

ABSTRACT

The restoration of endodontically treated teeth has been a field of constant evolution in dentistry. Traditionally, metal posts were often employed as reinforcing elements to support dental restorations following endodontic treatment, however, with notable advances in restorative dentistry, such as the introduction of fiberglass posts and the improvement of adhesive materials, there has been a significant paradigm change. Nowadays, a debate has emerged regarding the need for posts in extensive restorations, both in anterior and posterior teeth, in direct or indirect restorations. Recent studies have supported a more conservative approach, emphasizing the preservation of remaining tooth structure. This is achieved through the application of advanced adhesive techniques, which aim to reconstruct endodontically treated teeth with substantial destruction, with the primary goal of minimizing the removal of healthy tooth tissue. The present study aims to carry out a comprehensive and updated literature review, investigating the most recent techniques available and their specific indications for direct adhesive restorations in endodontically treated teeth with intense destruction. The focus is on restoring these teeth, in order to optimize their mechanical and structural resistance, while promoting maximum preservation of the tooth structure, both in the short and long term.

¹ Graduando do curso de Odontologia do Centro Universitário
Dr. Leão Sampaio – angelakarolinyobreira@gmail.com

² Graduando do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio – sandrinhaml17@gmail.com

³ Docente do curso de Odontologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio

Keyword: Tooth, Nonvital; Dental Restoration, Permanent; Post and Core Technique; Tooth Crown; Dental Restoration Failure.

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico é frequentemente necessário devido a causas comuns como cáries e traumas, que podem causar danos irreversíveis à polpa dentária. No entanto, a restauração dos dentes tratados endodonticamente representa um desafio, pois não há um consenso claro sobre a abordagem ideal. Esses dentes tratados tendem a ser mais frágeis do que os dentes vitais devido ao rigoroso processo de tratamento, bem como ao trauma prévio que sofreram. Portanto, a restauração permanente desses dentes deve não apenas recuperar a estética e a função, mas também proteger o dente enfraquecido pelo tratamento endodôntico. Esse é um aspecto crítico da odontologia que busca garantir a saúde bucal e a satisfação do paciente (Trushkowsky, 2014).

A odontologia restauradora adesiva é uma área em constante evolução, caracterizada por sua diversidade de técnicas disponíveis. Ao longo dos anos, tem havido avanços significativos na abordagem de restaurações adesivas, à medida que a pesquisa e a prática clínica se aprofundam nesse campo. Dentre as mudanças mais notáveis, se destaca a transição das antigas técnicas que envolviam o uso de pinos fundidos para ancoragem de restaurações, para a adoção de pinos de fibra de vidro. Essa transição reflete a busca contínua por métodos mais eficazes e menos invasivos para a restauração de dentes tratados endodonticamente (Carvalho *et al.*, 2018).

Os pinos de fibra de vidro oferecem várias vantagens em relação aos pinos fundidos tradicionais. Em primeiro lugar, eles proporcionam uma adesão mais eficaz ao dente, o que reduz a necessidade de desgaste adicional da estrutura dental saudável. Além disso, estes possuem características mecânicas mais semelhantes à estrutura natural do dente, minimizando o risco de fraturas. Isso é particularmente crucial em dentes tratados endodonticamente, já enfraquecidos pelo processo de tratamento endodôntico. No entanto, vale destacar, que a escolha entre pinos de fibra de vidro e outras técnicas restauradoras, ainda é um tema bastante discutido na odontologia (Carvalho *et al.*, 2018).

Embora os pinos de fibra de vidro tenham demonstrado muitas vantagens, cada caso clínico é único, e a decisão sobre a técnica a ser empregada deve levar em consideração características específicas de cada paciente, a saúde do dente e as preferências do profissional. Em resumo, a odontologia restauradora adesiva está em constante evolução, e a mudança para pinos de fibra de vidro foi apenas um exemplo das inovações que vêm dominando os estudos nessa área. A escolha da técnica restauradora adequada continua sendo um ponto de discussão importante, especialmente

em relação aos dentes tratados endodonticamente, onde a fragilidade dental é uma consideração essencial (Carvalho *et al.*, 2018).

Os pinos de fibra de vidro são indicados principalmente em casos de extensa perda de estrutura dentária, onde é necessário um suporte adicional para a restauração. Em casos de menor destruição, restaurações diretas podem ser eficazes sem a necessidade de pinos em dentes anteriores quanto posteriores (Atlas *et al.*, 2019).

Em certos contextos, a preferência por restaurações diretas de resina composta pode ser justificada, pois essas restaurações adesivas têm o potencial de contribuir para a prevenção de fraturas radiculares. A abordagem mais recente no tratamento de dentes submetidos a tratamento endodôntico, tem se afastado do uso de pinos intrarradiculares, visando uma maior preservação da estrutura dental. Isso tem levado a modificações significativas nos procedimentos adesivos, transformando a maneira pela qual os dentes tratados endodonticamente são restaurados (Carvalho *et al.*, 2018).

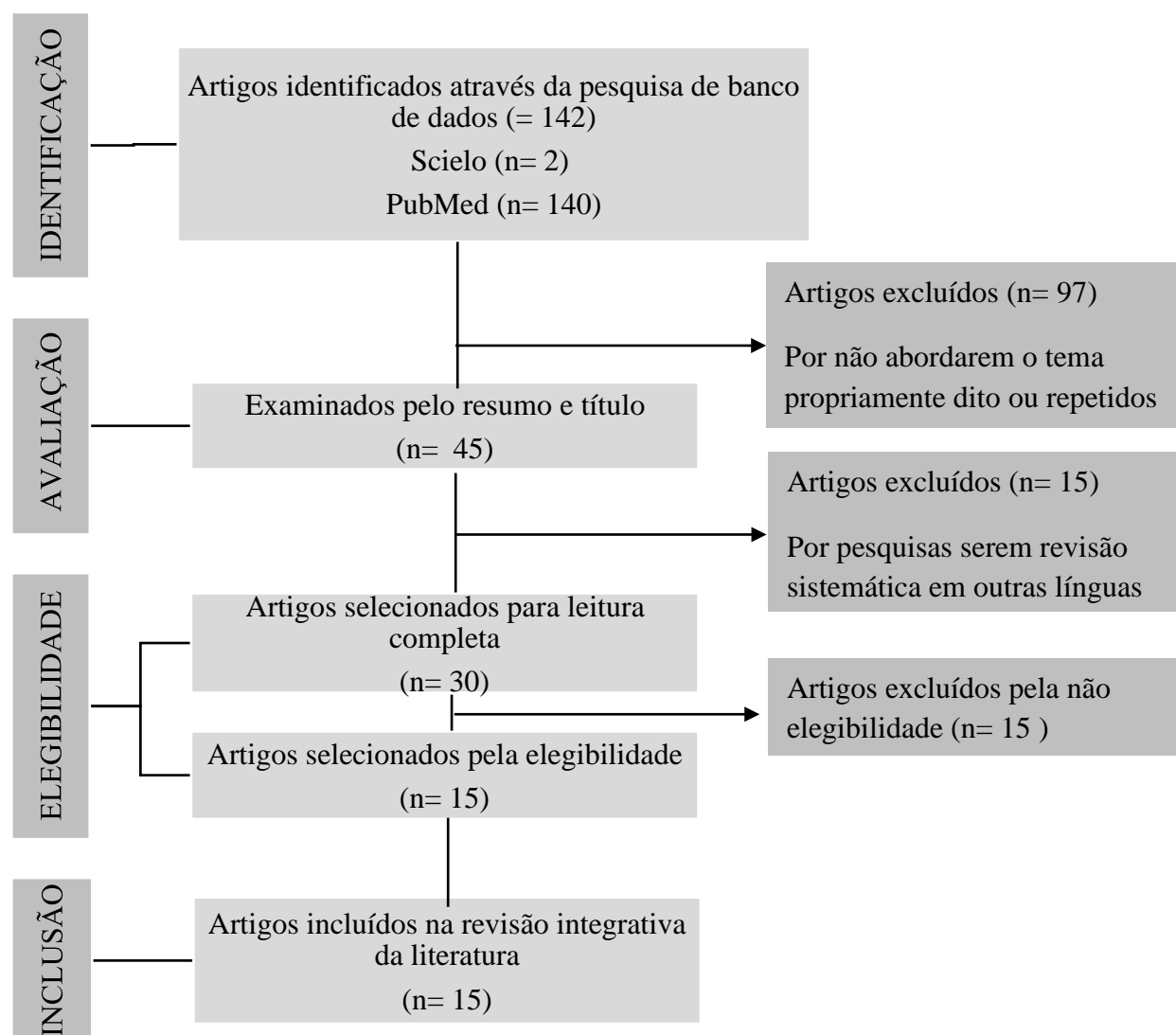
A necessidade de utilizar um pino em restaurações dentárias é um tópico bastante debatido, sendo consenso que sua aplicação seja dependente da estrutura dental remanescente. A restauração direta com resina composta tem demonstrado eficácia, porém, a escolha de utilizar um pino depende de parâmetros como o comprimento e diâmetro do pino, a condição da dentina coronal e o efeito férula, entre outros fatores. A dentina radicular desempenha um papel crucial na decisão do tipo de restauração, uma compreensão adequada desses fatores pode reduzir as chances de falha (Soares *et al.*, 2018).

A remoção do que restou da estrutura dental a fim de se construir um núcleo e cimentar uma coroa total, sob a alegação de que o remanescente dental não aguentaria uma restauração direta, tem intrigado alguns pesquisadores que defendem a conservação desse tecido dental remanescente e o emprego de técnicas adesivas diretas, que permitem seu aproveitamento na reconstrução do dente, não só pela conservação da estrutura dental sadia, mas pela própria manutenção da mecânica estrutural natural do dente. Faz-se imperativa uma profunda discussão diante do cenário dessas novas abordagens restauradoras e a existência já há algum tempo de pesquisas que rediscutem esses protocolos restauradores, de forma que se possa levar a uma profunda mudança na odontologia restauradora, focada em realmente preservar o máximo de estrutura dental tanto a curto prazo, como a longo prazo, no que se refere a própria manutenção do dente na boca.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados dos principais portais e redes de pesquisa

disponíveis on-line: PubMed e Scielo com o objetivo de encontrar trabalhos que correspondam aos objetivos da pesquisa. Para tanto foram utilizadas as seguintes palavras-chaves segundo os descritores em saúde Decs/Mesh em português: Dente não Vital; Restauração Dentária Permanente; Técnica para Retentor Intrarradicular; Coroa do Dente; Falha de Restauração Dentária, e inglês: Tooth, Nonvital; Dental Restoration, Permanent; Post and Core Technique; Tooth Crown; Dental Restoration Failure, agrupadas através do conector booleano “AND” e “OR”. Foram utilizados apenas trabalhos publicados nos últimos 10 anos, com disponibilidade de texto completo on-line, na língua inglesa e portuguesa. Primeiramente foram selecionados trabalhos cujo título se adequem aos objetivos da pesquisa. Estes tiveram seus resumos lidos e aqueles que responderem aos objetivos foram selecionados para a leitura na íntegra. Por último os trabalhos selecionados fizeram parte dessa revisão integrativa e seus resultados abordados na discussão.



3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 RESULTADOS QUADRO 1. Posicionamento dos autores estudados em relação a determinado aspecto

Título/Autor/Ano	Objetivos	Resultados
Atlas <i>et al.</i> , (2019)	Esta avaliação examina as evidências e tendências atuais relacionadas à restauração coronal de dentes com tratamento endodôntico único, com foco em estudos clínicos disponíveis. Ele oferece recomendações específicas para a restauração coronal, visando auxiliar os profissionais de saúde na tomada de decisões e no planejamento do tratamento.	As tentativas mais recentes de revisar os resultados dos ensaios clínicos para determinar se a colocação de pinos ou coroas é recomendada para a restauração de dentes tratados endodonticamente têm sido inconclusivas. Para os dentistas, essa falta de conclusão não é satisfatória
Barcelos <i>et al.</i> , (2013)	O objetivo do estudo foi investigar como o sistema de pinos e a quantidade de tecido radicular remanescente afetam a resistência à fratura de dentes após tratamento endodôntico.	Foi constatado que as raízes destruídas com FPC exibiram mais resistência a fratura, equivalentes de dentes íntegros. Foi observada também falhas irreparáveis em corpos de prova restaurados com CPC, enquanto os postes de FP e FPC demonstraram maior incidência de falhas reparáveis.
Bhuva <i>et al.</i> , (2021)	O objetivo desta revisão de literatura foi oferecer uma visão geral atualizada sobre a literatura clínica atual referente à restauração de dentes obturados.	Os dentes restaurados com pinos de fibra têm taxas de sobrevivência comparáveis àqueles restaurados com postes metálicos diretos ou indiretos. É recomendado o uso de técnicas adesivas para a colocação de pinos, visando a preservação máxima da dentina. Protocolos adequados de adesão, incluindo o uso de dicas apropriadas para a aplicação de cimento, são essenciais para uma colocação previsível e eficaz dos pinos.
Carvalho <i>et al.</i> , (2018)	O objetivo desse artigo é fornecer um panorama do conhecimento atual sobre as abordagens adesivas para restaurar dentes tratados endodonticamente, considerando tanto os casos com quanto sem extensa perda de tecido coronal. A preservação da estrutura dentária após o tratamento endodôntico é considerada fundamental.	Restaurações parciais coladas são preferíveis, visando à prevenção da extensão. Pinos não são essenciais para restaurar o dente e podem aumentar as falhas catastróficas, mas estão associados a uma maior sobrevivência quando usados com materiais de ancoragem intraradicular.

Depileri <i>et al.</i> , (2017)	O objetivo desse trabalho apresentou uma técnica de restauração dentária que utiliza as propriedades biomecânicas do complexo dentinoesmalte (DEC) e do compósito de resina. Quando o DEC é significativamente perdido, fibras de polietileno tecidas podem ser usadas para emular a proteção do DEC e absorver o estresse da contração de polimerização e carga oclusal. A técnica enfatiza a preservação do DEC e a colocação estratégica de materiais restauradores na cavidade.	O protocolo SRDC permite preparações minimamente invasivas e preservem os tecidos dentários saudáveis em dentes comprometidos. Evitar ângulos agudos no preparo cavitário reduz a tensão na estrutura dentária e no material restaurador. Além disso, o protocolo inclui tempo para a maturação da ligação dentinária e o posicionamento estratégico de materiais restauradores para resistir a trincas e imitar o desempenho do dente natural. Estes princípios visam completar restaurações de resina composta com menos tensão. Estudos clínicos de longo prazo são necessários para validar a superioridade deste protocolo em comparação com métodos tradicionais.
Filho <i>et al.</i> , (2014)	O objetivo deste estudo foi investigar como o sistema de pinos, o comprimento dos pinos e o tipo de ponteira afetam o comportamento biomecânico de dentes anteriores que passaram por tratamento endodôntico.	Os resultados indicaram que a ponteira desempenha um papel crucial na deformação, resistência à fratura e no padrão de fratura dos dentes tratados. Sem a presença de ponteira, os pinos de fibra de vidro se mostraram uma opção conservadora em termos dos padrões de fratura observados. Pinos e núcleos fundidos resultaram em altas taxas de fraturas radiculares. A análise de elementos finitos revelou que os pinos de fibra de vidro proporcionaram uma distribuição homogênea de tensões, enquanto os pinos fundidos concentraram tensões no canal radicular.
Kimble, (2023)	Esta revisão oferece uma análise crítica das opções de tratamento restaurador, como pinos e endocrowns, destacando seus prós e contras. Além disso, explora o conceito de biomimética para dentes tratados endodonticamente, visando imitar a estrutura natural do dente para obter melhores resultados a longo prazo.	O planejamento de tratamento para dentes tratados endodonticamente pode ser otimizado com uma abordagem biomimética, apesar das limitações. Essa abordagem pode ajudar a mitigar os efeitos das fissuras na estrutura dentária, melhorando o prognóstico a longo prazo. Compreender a distribuição de tensão em dentes submetidos a procedimentos endodônticos é crucial para aplicar técnicas restaurativas adequadas.

Mannocci <i>et al.</i> , (2022)	Esta revisão explora a interdependência entre os aspectos endodônticos e restauradores no tratamento de dentes obturados, destacando a importância para a sobrevivência a longo prazo. Médicos devem se interessar pela fase restauradora do tratamento e entender os efeitos dos procedimentos na restauração e na longevidade do dente.	Quanto às restaurações para dentes posteriores, as técnicas indiretas contemporâneas são comparáveis em previsibilidade às coroas metalocerâmicas, mas são necessários estudos de acompanhamento mais longos. Destaca-se a importância da digitalização digital para uma avaliação precisa da estrutura dentária e uma comunicação eficaz com os pacientes.
Mergulhão <i>et al.</i> , (2019)	Este estudo in vitro teve como objetivo avaliar a resistência e padrões de fratura de pré-molares superiores tratados endodonticamente e restaurados com diversos métodos	Pré-molares restaurados com diferentes métodos de resina composta e inlay cerâmico mostraram resistência à fratura semelhante a dentes saudáveis. Restaurações convencionais tiveram mais fraturas irreparáveis, reduzidas com a utilização de pinos de fibra. Extrapolando esses resultados para a prática clínica é complexo devido às limitações do estudo
Naumann <i>et al.</i> , (2015)	O estudo teve como objetivo avaliar as perspectivas atuais, métodos empregados e materiais utilizados na restauração de dentes tratados endodonticamente por meio de uma pesquisa realizada em âmbito nacional na Alemanha. Os resultados foram obtidos a partir da análise de questionários preenchidos por 1.648 dentistas, resultando em uma taxa de resposta de 63%.	Os pinos são mais frequentemente utilizados em restaurações indiretas (51%) do que em restaurações diretas (21%). Além disso, os dentistas tendem a realizar restaurações diretas em dentes anteriores com maior frequência (65%) do que em dentes posteriores (48%).
Palma <i>et al.</i> , (2021)	A odontologia biomimética busca inovar com materiais biocompatíveis e procedimentos de adesão para corrigir falhas nos pinos intrarradiculares. Abordagens biomiméticas para DTE são minimamente invasivas e visam preservar a integridade estrutural do dente comprometido.	Estratégias incluem uma adesão eficaz, uso de compósitos com reforço de fibras para reduzir a propagação de trincas e técnicas de fotoativação para diminuir o estresse residual. A validação clínica de estudos laboratoriais é necessária para confirmar a eficácia dessas abordagens.

Sebastiá <i>et al.</i> , (2014)	O objetivo deste estudo é examinar a resistência à fratura de dentes anteriores após tratamento endodôntico, utilizando coroas de compósito ou cerâmica, com e sem o uso de pinos para retenção (endocrowns), em diferentes comprimentos (5 mm e 10 mm).	A presença e comprimento do pino, assim como o material da coroa, não demonstraram impacto significativo na resistência à fratura. Os grupos que receberam restaurações com endocrowns mostraram uma maior incidência de fraturas reparáveis em comparação com os outros grupo.
Scotti <i>et al.</i> , (2016)	O objetivo do estudo foi avaliar a resistência à fratura e os padrões de fratura de primeiros molares inferiores tratados e restaurados com compósito direto reforçado com fibra de vidro.	Este estudo in vitro avaliou técnicas de restauração direta em fraturas dentárias. Embora tenham evitado fraturas catastróficas, não restauraram completamente as fraturas padrão. A inserção de pinos de fibra ou fibras de vidro aumentou a resistência à fratura em molares tratados endodonticamente.
Kimble <i>et al.</i> , (2006)	O Ribbond, um material reforçado com fibra ligável, feito de polietileno de alto peso molecular. Sua estrutura permite a transferência eficaz de forças sem tensão de volta para a resina, garantindo excelente maleabilidade e adaptação aos contornos dentários. Além disso, sua biocompatibilidade o torna versátil para diversas aplicações odontológicas, como pinos endodônticos, talas periodontais e retentores ortodônticos, demonstrando sua relevância na prática clínica diária.	O avanço científico visa constantemente encontrar soluções inovadoras para os desafios humanos. O Ribbond, um material altamente versátil, oferece propriedades valiosas, contribuindo para esse esforço e possibilitando a realização de sonhos de ajudar a humanidade e, conseqüentemente, a nós mesmos.
Soares <i>et al.</i> , (2023)	O objetivo identificar as propriedades e características da FFP Ribbond, as vantagens do uso da FFP Ribbond na restauração direta em dentes comprometidos.	O FFP Ribbond demonstrou eficácia devido ao seu peso molecular, reforçando as tensões da mastigação e reduzindo a tensão de contração. Sua trama de polietileno oferece alta resistência, estética, fácil adaptação e não apresenta desfiamento, com espessuras de 2, 3 e 4 mm. Conclui-se que é biocompatível, maleável e capaz de substituir estruturas dentárias comprometidas.

Solanki <i>et al.</i> , (2021)	Objetivo do estudo é avaliar a eficácia de resinas compostas reforçadas com fibras e resina nanohíbrida impregnada com fibras de vidro como restauração pós-endodôntica em molares.	Foi observada uma diferença significativa em relação à fratura do dente, com os posteriores do ever-X demonstrando ser um material superior. No entanto, durante o período de avaliação de 1 ano, não foi observada nenhuma diferença estatisticamente significativa em relação à descoloração marginal, integridade marginal, fratura do núcleo e cárie secundária.
Trushkowsky, (2014)	Cáries e traumas frequentemente causam danos irreversíveis à polpa dentária, levando à necessidade de terapia de canal radicular. A restauração de dentes tratados endodonticamente é frequentemente necessária, mas representa um desafio devido à falta de consenso sobre o tratamento ideal.	A restauração de dentes tratados endodonticamente é realizada com uma variedade de materiais e técnicas, sem consenso sobre a necessidade de uma coroa. Em regiões anteriores com acesso lingual, uma restauração composta geralmente é suficiente. O uso de pinos é indicado apenas quando o dente não é adequado para reter um núcleo, especialmente se uma coroa for necessária. A preparação para um pino deve priorizar a preservação da estrutura dentária coronal e radicular sempre que possível.

3.2 DISCUSSÃO

O tratamento endodôntico é um procedimento amplamente empregado na odontologia e a aplicação primordial reside na preservação da funcionalidade e integridade dos elementos dentários afetados. Adicionalmente, assume um papel substancial na promoção da durabilidade das restaurações e na otimização da biomecânica dentária. Para a confecção de restaurações eficazes, um conjunto de variáveis deve ser considerado, tais como: a avaliação da quantidade e qualidade da estrutura dental residual, a determinação do comprimento adequado do pino de fibra de vidro e a realização da restauração coronária final. Ressalta-se ainda, que a dentina radicular situada no interior do dente, desempenha um papel de extrema relevância na integração da dentição, haja vista, sua notável resistência à flexão. O aprofundamento no entendimento dessa estrutura é imperativo para a consecução de restaurações odontológicas eficazes e a prevenção de falhas catastróficas (Soares *et al.*, 2018).

Outro aspecto bastante debatido atualmente recai sobre o uso de retentores intrarradiculares, que, embora amplamente utilizados, têm sido questionados em termos de sua eficácia. Alguns autores argumentam que esses retentores podem não ser totalmente eficazes.

Além disso, o preparo radicular que envolve a perda de dentina e o alargamento do canal pode diminuir a resistência mecânica do dente (Palma *et al.*, 2021).

Também se discute estratégias para reduzir a concentração de tensão durante a fotopolimerização de compósitos de resina, com potencial para aumentar a longevidade das restaurações diretas e indiretas. Observa-se que a colocação de materiais de resina composta no canal radicular e na câmara pulpar é bastante complicado, principalmente devido ao acesso limitado e à dificuldade na transmissão de luz. Isso pode levar à formação de vazios ou polimerização incompleta dos materiais a base de resina composta (Mannocci *et al.*, 2022).

Os sistemas de pinos e núcleos metálicos fundidos, embora frequentemente utilizados, apresentam desvantagens devido ao alto módulo de elasticidade, aumentando o risco de fraturas dentárias irreparáveis. Por outro lado, os pinos pré-fabricados de fibra de vidro mostraram avanços significativos devido às suas propriedades mecânicas, incluindo alta resistência à flexão e módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, minimizando o risco de fraturas da raiz. Uma das desvantagens dos pinos de fibra de vidro era a impossibilidade de individualização o que diminuía sua adaptação às especificidades morfológicas de cada canal. Em seu estudo Barcelos *et al.*, (2013) propôs o uso de pinos de fibra de vidro reembasados com resina composta, criando pinos intrarradiculares individualizados e melhores adaptados aos canais radiculares, o que resultou em maior resistência à fratura em comparação com outros métodos de restauração, como pinos e núcleos metálicos fundidos e pinos de fibra de vidro não reembasados.

A distribuição do modo de fratura foi um fator crítico na análise, mostrando que os pinos de fibra de vidro reembasados com resina composta tiveram fraturas mais reparáveis, enquanto os pinos e núcleos metálicos fundidos apresentaram fraturas não restauráveis. Os autores concluíram que o uso de pinos de fibra de vidro reembasados com resina composta é um método eficaz para melhorar a resistência à fratura e reduzir falhas irreparáveis em dentes tratados endodonticamente, oferecendo uma alternativa vantajosa aos sistemas tradicionais de pinos e núcleos metálicos fundidos (Barcelos *et al.*, 2013).

Em seu estudo Filho *et al.*, (2014) avaliou a influência do sistema de pinos, comprimento de cimentação e presença de férula no comportamento biomecânico de dentes anteriores tratados endodonticamente. Os resultados indicaram que a férula aumenta a resistência à fratura desses dentes, independentemente do sistema de pinos, corroborando achados de outros estudos. A análise de elementos finitos e os testes laboratoriais mostraram que os pinos de fibra de vidro apresentaram melhor desempenho biomecânico em comparação aos pinos e núcleos fundidos, fato este atribuído ao modo de falha menos favorável observado nos grupos com pinos fundidos. Estes grupos

apresentaram maior incidência de falhas desfavoráveis devido à concentração de tensões no canal radicular, que pode originar fissuras. Além disso, essa concentração de tensões pode causar microlacunas nas interfaces cimento-dentina ou cimento-pino, levando à colonização bacteriana e lesões periapicais.

A abordagem tradicional de inserção de pinos de fibra como um método para reforçar dentes tratados endodonticamente. Apesar de bastante difundida apresenta algumas limitações associadas. Em primeiro lugar, o preparo do espaço para a inserção dos pinos de fibra envolve a remoção de parte do tecido dentinário, o que pode enfraquecer a estrutura radicular do dente mais ainda. Além disso, vários estudos relatam que essa técnica resulta em uma baixa resistência de união nas áreas mais profundas do dente causada pela dificuldade da luz em chegar tão fundo no canal radicular, ocasionando baixa conversão dos monômeros em polímeros ou outros fatores, como a própria técnica de inserção do cimento, ocasionando a formação de espaços vazios (Scotti *et al.*, 2016).

Segundo Bhuva *et al.*, (2021), a decisão de quando usar pinos está ligada à quantidade de tecido coronário perdido e ao tipo de restauração final. Restaurações sem pinos apresentaram uma taxa de sucesso de 87% em um tempo avaliado de 10 anos, enquanto restaurações com pinos tiveram 72% de sucesso após 6,5 anos, embora a comparabilidade da perda estrutural nesses estudos não seja clara. A sobrevivência de dentes e restaurações pós-tratamento endodôntico é influenciada por diversas variáveis, incluindo o volume residual de estrutura dentária, presença de contatos proximais, localização do dente, a presença de cobertura de cúspides nas restaurações (particularmente em molares) e o uso de pinos.

Em algumas situações clínicas, a escolha de realizar restaurações diretas com resina composta emerge como uma opção e ocorre pela capacidade das restaurações adesivas contribuir para a prevenção de fraturas radiculares, que de fato é o maior desafio quando se fala da restauração de dentes tratados endodonticamente. Essas novas abordagens podem eliminar o uso de pinos intrarradiculares a depender do contexto e a escolha recai sobre técnicas adesivas que deixem o dente mais próximo mecânicamente de sua estrutura (Carvalho *et al.*, 2018).

Pesquisas sugerem que o uso de pinos intrarradiculares não aumentem a resistência à fratura em comparação com a ausência destes. Em vez de pinos intrarradiculares é destacada alternativas mais conservadoras, como o uso de coroas endodônticas adesivas (Endocrowns) e resinas compostas reforçadas com fitas de fibras de polietileno (FFP). Estudos têm demonstrado a eficácia das FFP de alto peso molecular, que reforçam a estrutura coronária contra as tensões mastigatórias

em restaurações extensas de resina composta, aumentando assim a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente (Palma *et al.*, 2021).

Mannocci *et al.*, (2022) destacou a importância de se ter um profundo interesse na fase restauradora do tratamento, bem como uma compreensão dos efeitos estruturais e biomecânicos dos procedimentos endodônticos restauradores com foco na longevidade dos dentes. Uma questão crucial abordada é a falta de evidências clínicas científicas que respaldam os conceitos endodônticos e restauradores minimamente invasivos. Isso cria controvérsias sobre sua relevância na prática clínica. No entanto, apesar da falta de dados clínicos, as filosofias restauradoras minimamente invasivas parecem conceitualmente válidas. Portanto, os autores argumentam que é essencial determinar a eficácia desses protocolos de tratamento por meio de estudos clínicos prospectivos bem elaborados.

Indubitavelmente, em casos de fraturas dentárias após procedimentos endodônticos, a etiologia dessas fraturas é multifatorial, abarcando a perda estrutural decorrente do preparo, acesso ao sistema de canais radiculares, a instrumentalização do espaço radicular e o desempenho dos materiais restauradores diretos, notadamente a resina composta. O paradigma da inserção de pinos intrarradiculares como suporte à restauração permanece sendo um tema de considerável controvérsia na literatura odontológica contemporânea. É consensualmente aceito que a aplicação de pinos seja imperativa em cenários onde a presença de estrutura coronária remanescente é inadequada para sustentar a restauração, contudo, discernir a dispensabilidade desta intervenção assume complexidade substancial (Soares *et al.*, 2018).

Naumann *et al.*, (2015) com o objetivo de traçar um perfil acerca da conduta clínica frente a restauração de dentes tratados endodonticamente realizaram um estudo com base em uma amostra de 1.648 questionários aplicados com dentistas da Alemanha. De acordo com os resultados obtidos, os dentistas utilizam os pinos mais frequentemente em restaurações indiretas (cerca de 61%) do que em restaurações diretas (apenas 21%) de dentes tratados endodonticamente. Cerca de 58% acreditam que o uso de pinos pode reduzir o risco de fratura com preferência pelo pino de fibra de vidro. Esses resultados sugerem que a maioria dos dentistas tende a adotar abordagens adesivas e a utilizar pinos em restaurações, principalmente em casos específicos, como em restaurações indiretas de dentes tratados endodonticamente.

Segundo essa mesma pesquisa, as preferências dos dentistas quanto as abordagens para a restauração de dentes tratados endodonticamente, variam com base em fatores como a localização do dente e a técnica de restauração. Além disso, os dentistas tendem a restaurar dentes anteriores (65%) com mais frequência por meio de restaurações diretas do que dentes posteriores (48%). Isso

reflete uma preferência por abordagens menos invasivas em dentes anteriores. Uma tendência notável observada foi o uso crescente de técnicas adesivas tanto para a colocação de pinos quanto para a construção de núcleos. Em suma, os resultados revelaram uma mudança significativa em direção a abordagens adesivas e ao uso crescente de pinos de fibra de vidro na restauração de dentes tratados endodonticamente na Alemanha. Chama a atenção que a maioria dos dentista responderam não utilizar pinos quando da restauração de dentes unitários de forma direta. Os resultados demonstram uma clara preferência por métodos menos invasivos e adesivos, em dentes anteriores (Naumann *et al.*, 2015).

A estabilidade das restaurações odontológicas depende da quantidade de estrutura dentária remanescente. Em casos de perda mínima em dentes anteriores, pode-se adotar uma restauração conservadora por via lingual, sem usar pinos de fibra de vidro. Isso preserva a estrutura dentária e reduz a necessidade de intervenções invasivas. A inserção de pinos é geralmente desnecessária quando a estrutura do dente está intacta, pois oferece benefícios mínimos em termos de reforço e durabilidade. A escolha do método deve considerar as condições clínicas e a prática baseada em evidências, visando preservar a estrutura dentária (Trushkowsky, 2014).

A restauração ideal para um dente com canal radicular preenchido deve prevenir vazamento microbiano, restaurar a forma e função, manter a estabilidade oclusal, proteger a estrutura dentária remanescente e garantir a saúde periodontal e estética. A complexidade desses objetivos e a variabilidade das pesquisas dificultam orientações específicas. Acredita-se que um “aro” supramarginal de dentina de 2 mm é crucial para a retenção previsível da restauração extracoronária (Bhuva *et al.*, 2021).

Os desafios prementes inerentes ao emprego de pinos residem, sobretudo, no potencial da desadaptação, sobretudo devido às complexidades inerentes à obtenção de uma união adesiva eficaz tanto à dentina quanto ao próprio pino. É imperativo que o pino preencha todos os requisitos mecânicos imprescindíveis para a integridade da restauração dentária. Nesse contexto, a adoção de uma férula adequada, com uma circunferência aproximada de 2 mm, pode ser considerada a abordagem ideal para mitigar os efeitos adversos das forças laterais e rotacionais sobre a restauração e o pino (Trushkowsky, 2014).

Contrariamente, um estudo recente de meta-análise sobre estudos clínicos, que investigou o risco de falha em dentes restaurados com pino e núcleo de fibra de vidro com férula em comparação com dentes sem férula, não encontrou diferença significativa no risco de falha entre esses dois grupos. No entanto, vale ressaltar, que essa conclusão foi baseada em um número

limitado de estudos, pois apenas dois estudos puderam ser incluídos na análise, devido à escassez de dados clínicos disponíveis (Carvalho *et al.*, 2018).

Outro fator importante, diz respeito a orientação das forças aplicadas, pois estas desempenham um papel significativo na resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente. Forças axiais, que seguem o eixo longitudinal do dente, tendem a ser menos prejudiciais do que forças oblíquas, que atuam em ângulos mais agudos. Levar em consideração as direções das forças as quais o dente está submetido no arco é fundamental para decidir qual ou quais estratégias de restauração serão empregadas para o dente tratado endodonticamente (Sebastiá *et al.*, 2014).

Para Mergulhão *et al.*, (2019) O reforço da estrutura coronária é mais importante do que a reconexão dente-raiz. Um estudo recente mostrou que a extensão horizontal de um pino de fibra de vidro através das cúspides vestibular e palatina em molares com cavidade MOD amplia aumenta a resistência à fratura. Isso ocorre porque o pino adere às paredes, tornando as fraturas mais reparáveis. Essas restaurações apresentam menos fraturas irreparáveis comparadas às restaurações convencionais de resina composta. Portanto, o uso estratégico de pinos de fibra horizontal pode melhorar a durabilidade das restaurações de resina em dentes posteriores tratados endodonticamente.

Com objetivo semelhante, Deliperi *et al.*, (2017), introduziram fibras de polietileno de alto peso molecular como parte da técnica prenomiada pelo próprio autor de “papel de parede” empregada na restauração de dentes desvitalizados. A estratégia de adaptação dessas fibras às paredes da cavidade residual tem como objetivo fornecer um mecanismo de absorção de choque e proteção contra fissuras, semelhante a junção esmalte-dentina. Essa abordagem não exigiu preparação adicional dos dentes, sendo considerada uma alternativa conservadora para restaurar dentes tratados endodonticamente.

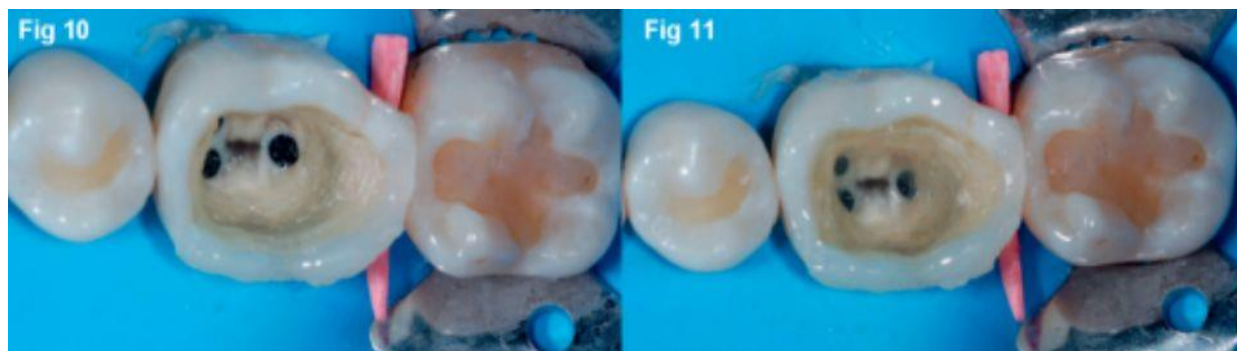


FIGURA 1: Dente tratado endodonticamente reforçado com fibra de polietileno (técnica wallpapering) Fonte: Deliperi et al. 2017. Stress-reduced Direct Composites for the Restoration of Structurally Compromised Teeth: Fiber Design According to the "Wallpapering" Technique.

Devido a resultados conflitantes em estudos anteriores e à busca por soluções menos invasivas, o interesse em restaurações de compósitos reforçados com fibras de vidro (EverX[®]) aumentou. Essas fibras, quando inseridas na resina composta demonstraram um significativo aumento na resistência à fratura, comparável ao obtido com a inserção de pinos de fibra. A presença das fibras pode alterar o módulo de elasticidade do material restaurador, afetando positivamente a distribuição de tensões e a transmissão para as paredes residuais da cavidade dentária. Em resumo, é importante encontrar métodos eficazes para reforçar dentes tratados endodonticamente, discutindo as limitações da inserção de pinos de fibra e explorando a promissora alternativa das restaurações de compósitos reforçadas com fibras de vidro para melhorar a resistência à fratura em dentes enfraquecidos (Scotti *et al.*, 2016).

Particularmente as fibras de polietileno de altíssimo peso molecular, que tem um módulo de elasticidade extremamente alto, tem sido bastante utilizado no reforço de dentes estruturalmente comprometidos. Outros tipos de fibra também têm sido utilizados com o mesmo objetivo como as fibras de vidro pré-impregnadas com UDMA-TEGDMA (Interlig[®] Angelus[®]), mas há conhecimento limitado sobre seu efeito na resistência à fratura quando usadas em conjunto com extensas restaurações em cavidades compostas de dentes posteriores tratados endodonticamente. Os resultados de um estudo *in vitro* demonstram que a inserção de fibras de vidro em restaurações diretas de compósito aumentou significativamente a resistência à fratura de molares tratados endodonticamente. No entanto, é importante observar que nenhuma das técnicas de restauração direta testadas no estudo, pôde restaurar completamente a resistência à fratura de um molar inferior comparável a um dente saudável (Scotti *et al.*, 2016).

As fibras de reforço apresentam diversas vantagens, incluindo biocompatibilidade, maleabilidade, capacidade de se combinar com a cor da resina composta e alta resistência e estética. Nesse sentido vale ressaltar a importância de considerar as forças oclusais e como elas geram tensões que podem levar à propagação de trincas. No Brasil, duas marcas são mais conhecidas e utilizadas: Ribbond[™] e a Interlig[®] da Angelus[®]. O Ribbond por exemplo, são fitas de polietileno tratadas com plasma de gás frio para melhorar a adesão com qualquer sistema restaurador adesivo. Os sistemas de fitas de fibras de polietileno – FFP, são considerados mais adequados do que os sistemas metálicos rígidos devido ao coeficiente de elasticidade semelhante ao da dentina, proporcionando melhor proteção à estrutura dentária remanescente. Além disso, é mencionado o uso de fitas de polietileno sob restaurações de resina composta do tipo flow, que são resinas fluidas e flexíveis, apropriadas para reforçar dentes tratados endodonticamente com cavidades extensas. Essas fitas atuam como um material de substituição de dentina, absorvendo tensões e melhorando a resistência à fratura do dente. (Palma *et al.*, 2021).

Soares *et al.*, (2023) destacam as propriedades da Ribbond e suas vantagens na restauração direta de dentes comprometidos. A Ribbond demonstrou eficácia devido ao seu alto peso molecular que resiste as tensões mastigatórias, reduz a tensão de contração e protege a interface adesiva, além de oferecer resistência à fratura. Sua composição a base de polietileno proporciona alta resistência, estética, fácil acomodação e não apresenta desfiamento das fibras. A Ribbond ajuda a evitar falhas de restaurações em resinas, oferecendo um reforço adesivo ligável e durável. Estudos apoiam sua eficácia na restauração de dentes comprometidos, destacando sua biocompatibilidade, maleabilidade e resistência.

Em seu estudo Solanki *et al.*, (2021) utilizaram a técnica de colocação incremental juntamente com a aplicação de um compósito no fundo da câmara pulpar, atuando como um "amortecedor elástico" ou "quebra-tensão", para aliviar as tensões de contração e melhorar a integridade marginal. A colocação das fibras na superfície oclusal da restauração com direção vestibular para lingual aumentou a resistência à fratura dos dentes, conforme evidenciado em estudos anteriores. Nesse mesmo estudo, o desempenho superior do grupo que utilizou ever-X® em comparação com o grupo onde foi usada a Interlig®, pode ser atribuído à sua melhor propriedade mecânica, incluindo a distribuição isotrópica das cargas de vidro de bário e a minimização do encolhimento na direção horizontal após a colocação. Além disso, o estudo destaca algumas limitações, como o curto período de acompanhamento e sugere a necessidade de mais estudos com um período de acompanhamento a longo prazo. Em conclusão, o compósito reforçado com fibra ever-X® demonstrou ser superior ao grupo Interlig® como material restaurador pós-endodôntico, especialmente em relação à fratura dos dentes.

Uma alternativa importante são as coroas endodônticas adesivas (Endocrowns), que utilizam a câmara pulpar para adesão e retenção, eliminando a necessidade de pinos intrarradiculares e preparos extensos de condutos. Estudos mostram que essa técnica é confiável em molares e pré-molares com destruição extensa ou em casos de bruxismo. Para sucesso, é crucial seguir os procedimentos corretos de preparo dentário e confecção da prótese, além de aplicar adequadamente o procedimento adesivo. Em suma, essa abordagem destaca avanços em restaurações para dentes tratados endodonticamente, focando em materiais e técnicas biomiméticas para melhorar durabilidade e integridade das restaurações (Palma *et al.*, 2021).

A técnica de Endocrown é uma abordagem robusta para restaurar pré-molares e molares. Ela preserva a estrutura dentária remanescente, eliminando a necessidade de pinos intrarradiculares e núcleos, reduzindo assim complicações potenciais. A cimentação adesiva adequada e o isolamento eficaz durante o preparo são essenciais para o sucesso a longo prazo dessas restaurações. Estudos

indicam que a cerâmica de dissilicato de lítio é a escolha ideal devido à sua resistência e estética. Atualização constante sobre práticas e técnicas é crucial para garantir resultados duradouros com Endocrowns na prática odontológica (Mannocci *et al.*, 2022).

Há uma complexidade das considerações estruturais e biomecânicas que afetam os dentes tratados endodonticamente e a falta de clareza em relação aos materiais e técnicas ideais para criar a ligação adesiva eficaz. Destacam-se os avanços na adesão à dentina, que facilitaram a exploração de técnicas e materiais relevantes para conceitos emergentes, como a elevação de margens profundas e a adesão de restaurações cerâmicas. Além disso, é importante avaliar e comparar os resultados de estudos clínicos relacionados a dentes tratados endodonticamente, devido à falta de padronização nas ferramentas de avaliação. A diversidade de critérios de avaliação, qualitativos e não quantitativos, torna essa tarefa desafiadora (Mannocci *et al.*, 2022).

A restauração efetiva de dentes após tratamento endodôntico enfrenta desafios devido à escassez de evidências provenientes de ensaios clínicos de alta qualidade que comparem diferentes abordagens terapêuticas. A maioria das informações disponíveis é derivada de estudos clínicos retrospectivos e dados observacionais, os quais, embora úteis para identificar variáveis relevantes, não possuem a robustez metodológica necessária para orientar decisões clínicas de forma confiável (Kimble *et al.*, 2023).

É observado o aumento na frequência de publicações sobre técnicas restauradoras minimamente invasivas nos últimos anos, o que sugere uma crescente ideia de que a estrutura dentária residual é um fator-chave na sobrevivência dentária. Contudo, ressalta-se que o interesse nessas técnicas ocorre mesmo diante da escassez de evidências clínicas. Outro ponto discutido é a falta de orientação definida sobre a restauração ideal após o tratamento endodôntico, especialmente no que diz respeito à cobertura de cúspide e ao tipo ideal de restauração. Com o desenvolvimento de novos materiais adesivos, cerâmicos e a integração da odontologia digital, surge a necessidade de avaliar a eficácia de novas filosofias e técnicas de tratamento por meio de estudos clínicos prospectivos (Mannocci *et al.*, 2022).

A abordagem para restauração desses dentes tem evoluído consideravelmente, passando de métodos mais invasivos para a aplicação de conceitos biomecânicos avançados. Um ponto importante é a escolha adequada da técnica restauradora e dos materiais utilizados, particularmente durante a fase de planejamento. A escolha do material desempenha um papel fundamental na determinação da longevidade e da integridade da restauração, especialmente porque os dentes tratados endodonticamente são considerados mais propensos à fraturas do que os dentes vitais (Palma *et al.*, 2021).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A remoção do que restou da estrutura dental a fim de se construir um núcleo e cimentar uma coroa total sob a alegação de que o remanescente dental não aguentaria uma restauração direta não possui sustentação científica, já que a maioria dos trabalhos apresentam taxas de sobrevivência semelhantes para ambos os casos.

A opção pelo emprego de técnicas adesivas diretas e de redução do estresse, aliado a máxima conservação do tecido dental remanescente, que permitem seu aproveitamento na reconstrução do dente, não só pela conservação da estrutura dental sadia, mas pela própria manutenção da mecânica estrutural natural do dente, possuem um efeito positivo na sobrevivência dos dentes tratados endodonticamente. A preservação dos tecidos é essencial para manter a integridade estrutural e funcional das áreas tratadas, enquanto uma boa adesão assegura a estabilidade e durabilidade dos procedimentos realizados. Juntas, essas práticas não só promovem resultados clínicos mais eficazes, mas também garantem uma maior satisfação dos pacientes ao longo do tempo, contribuindo para a longevidade dos tratamentos.

Nesse mesmo sentido, parece claro afirmar, que a presença de uma férula de pelo menos 2 mm, a manutenção das paredes cavitárias e a localização e tipo de dentes são fatores primordiais que contribuem de sobremaneira para o sucesso do tratamento restaurador e da própria sobrevivência dos dentes tratados endodonticamente.

A maioria dos trabalhos não sustentam que a colocação de um pino sob a alegação de reter a restauração represente algum ganho do ponto de vista mecânico, no entanto, encontramos uma lacuna na literatura a respeito dos casos em que não temos férula suficiente, onde aparentemente por receio que suas restaurações falhem, os clínicos optam sempre pela colocação de um pino.

Faz-se imperativa uma profunda discussão diante do cenário dessas novas abordagens restauradoras e a existência já há algum tempo de pesquisas que rediscutem tais protocolos restauradores tradicionais, de forma que se possa levar a uma profunda mudança na odontologia restauradora, focada em realmente preservar o máximo de estrutura dental e a própria manutenção do dente na boca.

REFERÊNCIAS

ATLAS, A. et al. Evidence-based treatment planning for the restoration of endodontically treated single teeth: importance of coronal seal, post vs no post, and indirect vs direct restoration.

QuintessenceInt, v. 50, n. 10, p. 772-781, 2019.

BARCELLOS, R. R. et al. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with intraradicular post: the effects of post system and dentine thickness. **Journal of biomechanics**, v. 46, n. 15, p. 2572-2577, 2013.

BHUVIA, B. et al. The restoration of root filled teeth: a review of the clinical literature. **International Endodontic Journal**, v. 54, n. 4, p. 509-535, 2021.

CARVALHO, M. A. et al. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. **Braz. Res. Oral**. 2018;32(suplemento):e74 147.

DELIPERI, S. et al. Stress-reduced direct composites for the restoration of structurally compromised teeth: Fiber design according to the “wallpapering” technique. **Operative dentistry**, v. 42, n. 3, p. 233-243, 2017.

FILHO, P. C. et al. Influence of ferrule, post system, and length on biomechanical behavior of endodontically treated anterior teeth. **Journal of endodontics**, v. 40, n. 1, p. 119-123, 2014.

KIMBLE, P. et al. Biomimetics and the restoration of the endodontically treated tooth. **Brazilian Dental Science**, v. 26, n. 1, 2023.

MANNOCCI, F. et al. Present status and future directions: The restoration of root filled teeth. **International Endodontic Journal**, v. 55, p. 1059-1084, 2022.

MERGULHÃO, V. A. et al. Fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored with different methods. **Operative dentistry**, v. 44, n. 1, p. E1-E11, 2019.

NAUMANN, M. et al. Why, when, and how general practitioners restore endodontically treated teeth: a representative survey in Germany. **Clinical oral investigations**, v. 20, p. 253-259, 2015.

PALMA, F.A. et al. Abordagens biomiméticas para dentes tratados endodonticamente: Revisão de literatura Biomimetic approach to endodontically treated teeth: Literature review. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 10, p. 100286-100300, 2021.

SEBASTIÃO, A. et al. Adhesive restoration of anterior endodontically treated teeth: influence of post length on fracture strength. **Clinical oral investigations**, v. 18, p. 545-554, 2014.

SCOTTI, N. et al. Effect of fiber-glass reinforced composite restoration on fracture resistance and failure mode of endodontically treated molars. **Journal of dentistry**, v. 53, p. 82-87, 2016.

SOARES, L.V. et al. VANTAGENS DO USO DA FFP RIBBOND NAS RESTAURAÇÕES DIRETAS EM DENTES ESTRUTURALMENTE COMPROMETIDOS. **Revista Catedral**, v. 4, pág. 129-141, 2023.

SOLANKI, N. et al. Comparison of fiber-reinforced composite and nanohybrid resin impregnated with glass fibers as postendodontic restoration in molars - A clinical study. **J Conserv Dent**. 2021 Sep-Oct;24(5):514-518.

TRUSHKOWSKY, R. D. Restoration of endodontically treated teeth: criteria and technique considerations. **Quintessence International**, v. 45, n. 7, 2014.