

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

Pós-graduação em Odontologia

Lara Carvalho dos Santos

RESINA COMPOSTA REFORÇADA COM FIBRAS

Uberlândia

2022

Lara Carvalho dos Santos

RESINA COMPOSTA REFORÇADA COM FIBRAS

Monografia apresentada ao curso de Pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de Especialista em Dentística.

Orientador: Prof. Esp. Fernanda Gonçalves Vieira Palhares Sakemi

Área de concentração: Dentística

Uberlândia

2022

Santos, Lara Carvalho.

Resina composta reforçada com fibras.

Lara Carvalho dos Santos – 19. 22f.

Orientador: Prof. Esp. Fernanda Gonçalves Vieira Palhares Sakemi

Monografia – Faculdade Sete Lagoas, 2022. Inclui bibliografia.

1. resina composta. 2. Fibras de vidro. 3. Restaurações extensas



Lara Carvalho dos Santos

RESINA COMPOSTA REFORÇADA COM FIBRAS

Trabalho de conclusão de curso de especialização *Lato sensu* da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Dentística

Área de concentração: Dentística

Aprovada em ___ / ___ / ___, pela banca constituída dos seguintes professores:

Profa. Dra. Jesuânia Maria Guardiero Azevedo Pfeifer –
Doutora em Dentística

Profa. Esp. Fernanda Gonçalves Vieira Palhares Sakemi –
Especialista em Dentística

Prof. Dr. Thiago de Amorim Carvalho –
Doutor em Clínica Odontológica Integrada

Sete Lagoas, ____ de _____ de 2022.

Dedico esse trabalho à Deus e minha família sem eles nada seria possível!!

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos ao autor da vida, nosso Pai, que todos os dias nos dá uma oportunidade de ser feliz e fazer uma outra pessoa feliz. Agradeço, pois, mesmo eu não merecendo o Senhor tem me proporcionado momentos incríveis e por isso quero valer a pena respirar.

Agradeço imensamente a minha família e meu amado e companheiro esposo por estarem ao meu lado todos os dias, que alegria poder compartilhar os dias com vocês.

Aos meus colegas que compartilharam esses 2 anos de muito aprendizado.

E por último e nunca menos importante, as minhas professoras Jesuânia e Fernanda que compartilharam tanto conhecimento não só técnico, mas, conhecimento de vida, experiências incríveis, conhecimento com embasamento científico, conhecimento prático e claro, compartilharam risadas, momentos que sempre ficarão em minha memória. Será sempre uma gratidão eterna a elas que me ajudam até hoje, e que de alguma forma eu possa retribuir tanto carinho.

RESUMO

Um método recente para restaurar grandes cavidades em dentes posteriores e com estruturas comprometidas é a abordagem biomimética de usar compósito reforçado com fibra como material de substituição de dentina. A implementação das fibras em Odontologia permite ao cirurgião-dentista ampliar os limites das resinas compostas. O objetivo da revisão atual foi apresentar uma visão geral das resinas reforçadas com fibras contribuir na formação de uma base conceitual nesse assunto, disponibilizando informações úteis com embasamento científico quanto as aplicações clínicas. A gama de publicações relevantes foi pesquisada usando PubMed Google Scholar, Postless e no-post. A partir dos resultados da pesquisa, foram considerados apenas artigos relacionados aos nossos termos de pesquisa. Os termos de pesquisa utilizados foram “short fiber-reinforced composite” e “fiber-reinforced composite restores”. Uma descoberta comum foi que, ao reforçar as resinas com a fibra em trama com compósito convencional, a capacidade de suporte de carga e o modo de falha da combinação de materiais foram melhorados, em comparação com o convencional simples, a técnica mostrou características promissoras e, portanto, pode ser recomendado como uma opção de tratamento alternativo para grandes cavidades e núcleos de preenchimento.

Palavras chaves: resinas reforçadas com fibras; fibras em odontologia; restaurações biomiméticas

ABSTRACT

A recent method to restore large cavities in posterior teeth and with compromised structures is the biomimetic approach of using fiber-reinforced composite as a dentin replacement material. The implementation of fibers in Dentistry allows the dentist to expand the limits of composite resins. The objective of the current review was to present an overview of fiber-reinforced resins to contribute to the formation of a conceptual basis on this subject, providing useful information with scientific basis regarding clinical applications. The range of relevant publications was searched using PubMed Google Scholar, Postless and no-post. From the search results, only articles related to our search terms were considered. The search terms used were "short fiber-reinforced composite" and "fiber-reinforced composite restores". A common finding was that by reinforcing the resins with the weft fiber with conventional composite, the load-bearing capacity and failure mode of the material combination were improved, compared to the conventional plain, the technique showed promising characteristics and , therefore, can be recommended as an alternative treatment option for large cavities and filling cores.

Keywords: fiber reinforced resins; fibers in dentistry; biomimetic restorations

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	MATERIAL E MÉTODO.....	10
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	10
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	14
	REFERÊNCIAS.....	16

1 INTRODUÇÃO

A odontologia restauradora vem evoluindo bastante quando o assunto é minimizar os desgastes de estruturas dentais e tem como objetivo restaurar anatomicamente o órgão dental e integrá-lo ao sistema estomatognático. Sendo assim, diversas técnicas vieram surgindo ao longo dos anos nos proporcionando várias opções para prosseguir com procedimentos conservadores, em contrapartida esse grande número de técnicas pode ocasionar dúvidas e conseqüentemente indecisões dos profissionais no momento da escolha pelo melhor tratamento. (MAGNE et al.)

Embora tenha havido avanços dos compósitos nos últimos tempos, ainda existem inúmeros desafios para alcançar a formulação ideal pois devem resistir a ambientes hostis, que diferem entre os pacientes, no que diz respeito aos hábitos oclusais, forças mastigatórias, alimentos abrasivos, mudanças de temperatura, bactérias, enzimas salivares, natureza da própria resina e porosidade. A vida útil da restauração de resina composta depende muito desses fatores de gradação intra-oral é uma das principais causas de falha propriedades, incluindo resistência ao desgaste, microdureza, estabilidade dimensional, estabilidade de cor e resistência à fratura. (N. Silikas et al)

Um tipo promissor de resina composta inclui fibras como reforço. É um material estético que incorpora fibras de vidro e pode ser usado em diversas aplicações clínicas odontológicas, mas predominantemente em odontologia restauradora. Elas podem oferecer propriedades mecânicas aprimoradas que podem ser muito próximas os dos tecidos naturais podendo ser uma opção de tratamento aceitável para restaurações maiores. Como alternativa imediata, a introdução de fibra de vidro dentro da restauração com resina composta pode evitar falhas sem comprometer a estética e aumentar a resistência. (MADI, L. DDS, VIEIRA, F.L.T. MS)

O objetivo deste trabalho é revisar a literatura existente e caracterizar as resinas compostas reforçadas por fibra identificando suas aplicações clínicas, vantagens e desvantagens bem como limitações de seu uso preconizado por cada autor.

2 MATERIAL E MÉTODO

Trata-se uma revisão de literatura descritiva baseada na pesquisa de (numero de artigos) artigos, com publicação que varia dos anos de (ano) até (ano), indexados em bases de dados nacionais e internacionais (SciELO, PUBMED e Biblioteca Virtual em Saúde) e rastreados com as seguintes palavras chave: (palavras chave) e seus correspondentes em inglês.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Com o aumento da demanda estética e o desenvolvimento das técnicas adesivas, para muitos, a resina composta tornou-se o material de escolha para a restauração de dentes posteriores, mas, a contração de polimerização é uma limitação crítica dos compósitos. As tensões podem ser transferidas através da adesão à estrutura do dente, o que pode levar à deformação das paredes do dente, deflexão da cúspide e/ou trincas do esmalte. O estresse de contração supera a força de união, a vedação interfacial é perdida, o que até resulta em sensibilidade pós-operatória. (Soares LM, et al.)

As fibras são materiais de uso relativamente recente em Odontologia. O sucesso alcançado em diversas áreas motivou a implementação de seu uso na clínica diária abrangendo praticamente todas as especialidades, especialmente a Prótese e a Dentística. (SCHLICHTING, L.H). De acordo com Felipe et al. (2001), a utilização das fibras visa o reforço máximo das resinas as fibras de reforço atuam nas resinas de maneira análoga à ferragem no concreto. O concreto pode ser comparado a uma resina híbrida por apresentar partículas grandes e pequenas (brita e areia) aglutinadas por um agente de união (o cimento e a água), tanto o concreto como a resina possuem elevada resistência a compressão, porém baixíssima resistência às tensões de tração. Para sanar tal deficiência, no caso do concreto, adiciona-se, um reforço estratégico em ferro armado que resistirá bem as tensões de tração, da mesma forma, uma estrutura em resina irá se comportar de maneira similar a uma estrutura em concreto, e dependerá de um reforço, como as fibras.

Dentes com tratamento endodôntico tendem a fraturar mais do que dentes saudáveis devido ao desgaste significativo da estrutura dentária, as resinas reforçadas com fibras multidirecionais e descontínuas, foram projetadas para substituir a dentina em grandes cavidades. Vários estudos concluíram que houve aumento modesto na resistência a fratura, mas não ao nível de dentes intactos, a eficiência de reforço com fibras evita a propagação de trincas do material pela transferência de tensão da matriz para as fibras. (N. Tekçe et al)

N. Tekçe et al, investigaram a influência do método de polimerização e do tipo de fibra na resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente, o compósito reforçado com fibra de fita de polietileno apresentou resistência à fratura semelhante aos resultados com os do compósito reforçado com fibra curta, a polimerização direta ou indireta de fibra de fita impregnada com adesivo sob enchimento de 4 mm não alterou os resultados de resistência à fratura, mas polimerização nas superfícies em diversas faces é importante para obter propriedades mecânicas ideais, como resistência à flexão e tração, dureza e desgaste de restauradores.

Um dente tratado endodonticamente seriamente danificado usando reforço de fibra, pode obter uma distribuição de tensão mais semelhante à de dentes saudáveis. De acordo com Ilia e Stark, restaurações com resinas bulk-fill com enchimentos de 4mm (Surefil SDR) reforçadas com fibras de vidro (Ribbond) impregnadas com adesivo devem ser polimerizadas por 40s com LED de alta potência com intensidade de 1200mW/cm². A polimerização eficaz fez com que a resina e fibra exibissem um bom comportamento mecânico na resistência à fratura e compósitos fluidos mostraram eficácia clínica comparável ao compósito em pasta convencional em restaurações posteriores.

A contração de polimerização é uma das limitações mais críticas dos compósitos dentários fotopolimerizáveis. Essa contração induz a contração estresse na interface entre a resina composta e as paredes da cavidade, levando à formação de fendas e cáries secundárias. (Ferracane, J. L, et al). Muitos estudos relataram esforços para desenvolver métodos para eliminar esse problema. Um desses métodos recomendados é usar a técnica incremental, no entanto, é demorado, aumenta o risco de contaminação e pode criar vazios entre as camadas. Estudos relataram baixa contração de polimerização de resinas compostas reforçadas com fibras (FRC),

orientadas aleatoriamente e com baixa contração de polimerização em comparação com resinas convencionais.

Garoushi et al. comparou a contração de polimerização de várias resinas compostas posteriores, incluindo resinas bulk-fill, usando o método de strain gage. Eles concluíram que resinas reforçadas com fibras tiveram a menor tensão de contração (0,17%), e atribuiu isso aos enchimentos de fibra curta e plastificação da matriz polimérica. Eles esclareceram que as propriedades dos materiais anisotrópicos variam de acordo com a orientação das fibras de reforço e o encolhimento não é igual a todas as direções e a contração de polimerização é controlada na direção das fibras. Portanto, durante a polimerização, o material não é capaz de encolher ao longo do comprimento das fibras.

As fibras de vidro e polietileno são utilizadas não apenas para melhorar as propriedades mecânicas das resinas, mas também por seus bons atributos estéticos, boa biocompatibilidade e fácil manipulação na clínica ou laboratório dentário, sua capacidade de reforço e resistência de união às resinas pode ser significativamente aprimorada usando agentes de acoplamento de silano. (Vallittu, P.K. et al). Embora as fibras de carbono sejam superiores no aumento das propriedades mecânicas dos compósitos de resinas devidos seus efeitos favoráveis na resistência à tração transversal e no módulo de elasticidade de flexão, elas apresentam uma desvantagem estética em virtude de sua aparência preta. No entanto, a aparência das fibras de carbono pode ser mascarada por uma camada de resina opaca. (Y. Maruo, et al.)

O desafio de restaurar grandes defeitos MOD foi avaliado no estudo de Soares LM, et al, usando três abordagens restauradoras (direta, semidireta e CAD/CAM). Todas as três técnicas restauradoras produziram excelente desempenho mecânico mesmo acima das cargas mastigatórias fisiológicas. Grandes restaurações diretas MOD podem funcionar tão bem quanto inlays (semi-diretas ou CAD/CAM) quando uma base de resina composta reforçada com fibras curtas é usada.

As resinas reforçadas com fibras têm não tem como único objetivo de mudar as indicações restauradoras de grandes cavidades posteriores de classe II para restaurações diretas, mas também diminuir as propriedades de absorção de estresse do DEJ. Dentro dos limites de uma investigação in vitro, Soares LM, et al, também

concluíram que ao restaurar cavidades MOD em dentes molares, as resinas reforçadas com fibras não causam aumento estatisticamente significativo na tenacidade à fratura. No entanto, há uma clara tendência para uma maior resistência à fratura e fraturas favoráveis (recuperáveis) ao usar com uma técnica de estratificação oblíqua. Os autores sugerem que os molares com uma cúspide comprometida podem ser melhor reforçados por uma resina composta protetora de cúspide e as restaurações diretas tiveram um desempenho tão bom quanto os inlays quando uma base de resina composta reforçada com fibras curtas foi usada.

Um estudo in vitro realizado por Fra'ter M, et al em 2014 avaliou a resistência à fratura de molares com cavidades MOD restaurados com compósitos reforçado com fibras, concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa na tenacidade à fratura, exceto para restaurações de resina composta convencional em camadas horizontais que se mostraram consideravelmente mais fracas. No entanto compósitos reforçados com fibras produziu limiares de fratura alto de forma notável e apenas restaurações aplicadas obliquamente exibiram padrões de fratura favoráveis.

As resinas compostas micro-híbrida, nano-híbrida e resinas reforçadas com fibras comumente usadas para a restauração de dentes posteriores submetidos a estresse, foram avaliadas no estudo laboratorial de Tsujimoto et al em 2016. Uma grande variação no carregamento e constituição de cargas foi observada nas resinas compostas testadas, essas reforçadas com fibra curta mostraram tenacidade à fratura significativamente maior do que a outras resinas composta, pois indicam a possibilidade que as fibras retardam a propagação de trincas ao longo da linha de fratura por outro lado resinas micro-híbrido e nano-híbrida com cargas de pequenas partículas, não há nada que impeça a propagação de uma rachadura. Ainda nesse estudo relataram que as fibras curtas melhoram as propriedades mecânicas não só da matriz resinosa, mas também da cerâmica e materiais incluindo zircônia quando utilizadas em núcleos de preenchimento.

Vários fatores podem afetar a dureza da resina composta, incluindo tamanho, forma, fração do material, composição específica e estrutura da matriz orgânica. Em 2019 N. Silikas, investigou a microdureza superficial e a tenacidade à fratura de resinas compostas com e sem fibras curtas incorporadas, após armazenamento em solvente. Comprovou que os compósitos reforçados com fibra de

vidro absorvem mais água do que os compósitos convencionais, o que também pode estar relacionado à hidroflicidade da rede polimérica, esta redução de microdureza é provavelmente devido à ruptura hidrolítica entre a matriz e as fibras de vidro. Um compósito de resina reforçada com fibra de vidro apresentou maior tenacidade à fratura enquanto compósitos fluidos apresentaram menor tenacidade. Devido redução na dureza da superfície durante a simulação de solventes que imitam alimentos ter afetado a degradação das propriedades do material, os autores apoiam as recomendações dos fabricantes de revestir este material com um compósito de resina convencional.

A relação de aspecto, o comprimento crítico da fibra, o carregamento da fibra e sua orientação são os principais fatores que podem melhorar ou prejudicar as propriedades mecânicas das restaurações reforçadas com fibras. Afeta a tração resistência, módulo de flexão e a eficiência de reforço. A adesão entre as fibras e a matriz de resina também é significativa para o desempenho mecânico e a longevidade das restaurações, se a adesão não for forte e houver vazios entre a fibra e a matriz, esses vazios podem atuar como sítios iniciais de fratura na matriz e facilitar a quebra do material. (Lippo Lassilaa,b, et al.)

Emrah Ayna et al, em 2018 comparou a capacidade de carga de próteses parciais fixas suportada por dois elementos tendo suas cavidades restauradas com resina composta reforçadas com fibras. Concluiu que a eficiência do reforço fibroso das restaurações não está relacionada somente a quantidade de fibras inseridas, mas também no desenho da fibra que no caso a melhor opção é a fibra em trama (multidirecional) se trata de um material anisotrópico. Esse formato de fibra foi projetado para ter alta resistência às direções das forças que atuam no dente, sendo elas, axiais, transversais ao longo do eixo. Além disso o estudo também comprovou que, a capacidade de carga foi aumentada quando houve proteção de cúspide adicional na superfície oclusal da estrutura do pântico.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na literatura, a utilização das fibras como materiais estratégicos na devolução das estruturas dentárias já é uma realidade. As indicações das fibras em odontologia são inúmeras, podendo inclusive extrapolar àquelas descritas na literatura, sua eficiência como reforço foi aceitável como uma restauração bem-sucedida, aumentando o suporte à resina composta com diferentes direções e reforço mesmo que seja um pântico.

A técnica restauradora biomimética, é uma restauração direta recomendada, pode ser usada de forma confiável para as restaurações coronárias de dentes com grandes cavidades em áreas de alta tensão. No entanto, nos deve enfatizar o uso correto do material a fim de alcançar benefícios de reforço e durabilidade. Inclusive Grandes restaurações diretas podem funcionar tão bem quanto inlays (semi-diretas ou CAD/CAM) quando uma base de resina composta reforçada com fibras é usada.

REFERÊNCIAS

ABU-HUSSEIN MUHAMAD, ABDULGANI AZZALDEEN, Aesthetic Replacement of Missing Tooth Using Fiber Splint. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS) e-ISSN: 2279-0853, p-ISSN: 2279-0861. Volume 20, Issue 10 Ser.1 (October. 2021), PP 18-23 www.iosrjournals.org

EMRAH AYNA et al., Comparação das Capacidades de Suporte de Carga de 3 Unidades Pontes Adesivas Compostas Reforçadas com Fibra com Diferentes Projetos de Estrutura. Med Sci Monit, 2018; 24: 4440-4448

FELIPPE, L. A. et al. Fibras de Reforço para Uso Odontológico — Fundamentos Básicos e Aplicações Clínicas. Rev. APCD, São Paulo, v. 55, n. 4, p. 245-256, jul./ago. 2001.

FRA´TER M. et al., Resistência à fratura in vitro de dentes molares restaurados com um material compósito reforçado com fibra curta. Journal of Dentistry (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2014.05.004>

FERRACANE JL. Resina composta – estado da arte. Dente Mater. 2011; 27:29-38.

GARUSHI et al., Restaurações curtas de compósito reforçado com fibra: uma revisão da literatura atual. J Invest Clin Dent. (2018), <https://doi.org/10.1111/jicd.12330>

JANINE TIUY, RENAN BELLI, ULRICH LOHBAUER, Influência da espessura de compósitos de revestimento em sistemas reforçados com fibra. The Academy of Dental Materials. Publicado por Elsevier Inc 2020, j.dental.2020.12.002 0109-5641

K.E. AHMED, et al., Longevity of fiber-reinforced composite fixed partial dentures (FRC FPD)—Systematic review, Journal of Dentistry (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2016.08.007>

LLIE N, STARK K. Efeito de diferentes protocolos de cura no propriedades mecânicas de compósitos de enchimento a granel de baixa viscosidade. Clin Oral Investig 2015; 19: 271-9.

MAGNE et al., Restauração adesiva assistida por computador/fabricado assistido por computador de molares com cúspide comprometida: efeito do selamento imediato de

dentina reforçado com fibra e sobreposição de cúspide na resistência à tenacidade. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* (2011), DOI 10.1111/ j.1708-8240.2011.00433.x

N. TEKCE et al., Influência do método de polimerização e do tipo de fibra na resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente. *Australian Endodontic Journal*. (2016), doi: 10.1111/aej.12187

SOARES LM, et al., Otimização de grandes restaurações MOD: Inlays de resina composta versus restaurações diretas reforçadas com fibras curtas. *Dent Mater* (2018), <https://doi.org/10.1016/j.dental.2018.01.004>

SCHLICHTING, Luis Henrique. Resinas com fibras. (2002). 106 f. Monografia (Especialização em Dentística Restauradora) — Curso de Especialização em Dentística Restauradora, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SILVANA BS, et al., Resistência à fadiga e propensão a trincas de grandes restaurações de resina composta MOD: Inlays diretos versus CAD/CAM. *Academy of Dental Materials*. Publicado por Elsevier Ltd. (2012) <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2012.11.013>

SUZAKI N, et al., Evaluation of physical properties of fiber-reinforced composite resin. *Dent Mater* (2020), <https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.04.012>

TSUJIMOTO et al., Relationship between mechanical properties and bond durability of short fiber-reinforced resin composite with universal adhesive. *European Journal of Oral Sciences* (2016); 124: 480–489 DOI: 10.1111/eos.12291

VALLIITTU PK, LASSILA VP, LAPPALAINEN R. Resistência transversal e fadiga de próteses compostas de fibra de vidro acrílico. *Dent Mater* 1994;10:116–21

Y. MARUO et al., Propriedades de flexão de resinas compostas reforçadas com polietileno, vidro e fibra de carbono para estruturas protéticas. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2014; Online cedo, 1–7