



## VANTAGENS DO USO DA FFP RIBBOND NAS RESTAURAÇÕES DIRETAS EM DENTES ESTRUTURALMENTE COMPROMETIDOS: uma abordagem biomimética

### *Advantages of using ffp ribbon in direct restorations in structurally compromised teeth: a biomimetic approach*

Luciana Vieira de Almeida Soares<sup>1</sup>, Renata Gontijo Bernardes Lins<sup>2</sup>,  
Lucas Carvalho Simão<sup>3</sup>, Larissa Cristine Ferreira de Pinho<sup>4</sup>.

#### RESUMO

Este estudo tem por objetivo identificar as propriedades e características da FFP Ribbon, bem como as vantagens do uso da FFP Ribbon na restauração direta em dentes estruturalmente comprometidos, com uma abordagem biomimética. Quanto aos métodos foi realizada uma pesquisa bibliográfica, tendo como base de dados no serviço da U.S. National Library of Medicine (PUBMED), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e Google Acadêmico. Os resultados demonstram a eficácia FFP Ribbon seja pelo importante peso molecular que possibilita o reforço das tensões mastigatórias, quanto pela redução de tensão de contração, proteção da interface adesiva e resistências à fratura. Ainda como vantagem verificou-se que a composição da trama em base de polietileno confere: alta resistência; estética e fácil acomodação (sem memória molecular); não apresenta desfiamento; possui uso clínico e laboratorial; apresenta espessuras de 2, 3 e 4 mm. Concluindo que a FFP Ribbon é biocompatível, é bem maleável e possui a coloração da resina composta a que for relacionada, por possuir alta resistência e qualidade, substitui estrutura dentária de dentes estruturalmente comprometidos.

Palavras-chave: Propriedades e características. Vantagens. Uso da FFP Ribbon.

#### ABSTRACT

This study aims to identify the properties and characteristics of FFP Ribbon, as well as the advantages of using FFP Ribbon in direct restoration of structurally compromised teeth, with a biomimetic approach. As for the methods, a bibliographical research was carried out, based on the U.S. National Library of Medicine (PUBMED), Latin American and Caribbean Health Sciences Literature (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO) and Google Academic. The results demonstrate the effectiveness of FFP Ribbon, whether due to its important molecular weight, which makes it possible to reinforce masticatory tensions, or due to the reduction in contraction tension, protection of the adhesive interface and resistance to fracture. Still as an advantage, it was found that making the weft on a polyethylene basis; gives high strength; aesthetics and easy accommodation (without molecular memory); does not show fraying; has clinical and laboratory use; comes in thicknesses of 2, 3 and 4 mm. Concluding that the FFP Ribbon is biocompatible, it is very malleable and has the color of the composite resin to which it is associated, it has high resistance and quality and replaces the dental structure of structurally compromised teeth.

Keywords: Properties and characteristics. Benefits. Using the FFP Ribbon.

## 1 INTRODUÇÃO

A restauração dental ou dentística restauradora é a área da Odontologia que se volta à restauração, tratamento de lesões de cáries e outros traumas que afetam os dentes (LAZARI et al., 2018). Desse modo, é importante compreender que essa área de conhecimento possibilita a junção de dois importantes pilares: a saúde e a estética dos dentes, tendo em vista o melhoramento e a manutenção da arcada dentária. Entre as diversas técnicas utilizadas nas restaurações dentárias, inclui-se o uso de materiais como amálgama, resina composta e outros (NIKOLAENKO et al., 2015).

---

<sup>1</sup> Graduanda de Odontologia da Faculdade Cathedral, e-mail: lucianasoares.odontologia@gmail.com

<sup>2</sup> Graduanda de Odontologia da Faculdade Cathedral, e-mail: rgblins@gmail.com

<sup>3</sup> Orientador: professor titular da Faculdade Cathedral, especialista em prótese dentária, mestre em clínica integrada, e-mail: lucascarvalho.lcs@gmail.com

<sup>4</sup> Coorientadora: professora titular da Faculdade Cathedral e especialista em prótese, e-mail: profpinhoodonto@gmail.com

A dentística restauradora comumente conhecida entre os profissionais como a área cuja função é restaurar os dentes tanto sob a perspectiva funcional como estética, tem seus procedimentos voltados para o exercício de reconstrução de dentes faltantes e/ou prejudicados (ZHANG et al., 2016).

Assim é importante compreender que a dentística restauradora busca reconstruir o dente ou parte dele. Nesse contexto destaca-se que a abordagem biomimética possui grande aplicabilidade na Odontologia, especialmente nas restaurações como forma e material específicos, inclusive, a substância deve possibilitar a recuperação biomecânica do dente original através dessa restauração. Portanto, a dentística restauradora busca resolução do problema que impacta a integridade da estrutura dental e ainda na promoção de um bom resultado para uma melhor apresentação do sorriso. (NACARATO, 2021).

Essa abordagem possui como premissa a ideia de que o dente original se caracteriza como uma estrutura complexa dotada de capacidade para o desenvolvimento da mastigação bem como a resistência às possíveis lesões. Para manter essas características, a dentística restauradora precisa replicar a estrutura original do dente (MAGNE et al., 2016).

Partindo dessa premissa temos a Ribbond. A primeira versão de Ribbond foi criada em 1991 pelo Dr. David Rudo, afim de utilizar um material que pudesse direcionar as falhas das restaurações ao material responsável pela restauração e não para o dente. Portanto, inventou o reforço adesivável com fita para evitar falhas dispendiosas de fratura em resinas. Ao longo dos anos foram desenvolvidas versões mais finas do Ribbond. Dr. Rudo queria um reforço forte e durável, que também fosse ligável, fácil de adaptar e fornecesse resultados clínicos previsíveis a longo prazo. (RUDO, 2017).

A Fita de Fibra de Polietileno (FFP) Ribbond é um material de reforço de resina composta que pode ser usado para restaurar dentes estruturalmente comprometidos de forma biomimética. Além do mais, é um material feito de uma fita de polietileno trançada que pode ser revestida com resina composta e moldada para se adaptar ao formato do dente natural (LIMA et. 2021). Inclusive, usar o polietileno na FFP Ribbond apresenta como vantagem mimetizar a estrutura dentária de modo muito similar ao original, com característica biomecânica mais próxima ao tecido dentário (BAHARI et al., 2019).

As FFP Ribbond têm como característica a biocompatibilidade maleável e obtém a cor da resina composta a que for relacionada, conta também com uma elevada resistência e qualidade estética (SIGEMORI, 2013). Outra vantagem é a adaptação à estrutura dentária remanescente sem a necessidade de preparo adicional (DELIPERI; ALLEMAN; RUDO; 2017).

A estrutura trançada da FFP Ribbond possibilita uma distribuição uniforme das forças mastigatórias, contribuindo para uma maior durabilidade da restauração e para a redução de eventuais de fraturas ou deslocamentos, quanto às fibras elevam a rijeza à flexão e a tenacidade à fratura das restaurações em resina composta, e ainda servem de mecanismo bloqueador de trincas (LIMA et al., 2021).

Desse modo este estudo tem por objetivo identificar as propriedades e características da FFP Ribbond, bem como as vantagens do uso da FFP Ribbond na restauração direta em dentes estruturalmente comprometidos, com uma abordagem biomimética.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Inúmeros estudos e pesquisas buscam por melhores soluções protéticas com isso, estimulam esforços para alcançar o aperfeiçoamento seja tecnológico, biológico e mecânico dos materiais restauradores (SOUZA et al., 2017). O avanço tecnológico na área odontológica como imagens digitais estabeleceu uma importante transformação na aquisição de próteses e também na infraestrutura das próteses. Inclusive a engenharia possibilitou o desenvolvimento de novos processos para a fabricação de inúmeros produtos, especialmente com o uso da tecnologia (BERNARDES; TIOSSI, 2022).

Ao considerar elemento essencial da Odontologia, isto é, a preservação do sistema

estomatognático, buscando a prevenção para as patologias, por vezes são identificadas situações já instaladas, assim devem ser utilizados os conhecimentos e métodos para um atendimento integrado que possibilite o restabelecimento da saúde e normalidade (MONDELLI, 2018).

Inclusive um dos grandes desafios da Odontologia Restauradora é justamente a reconstrução dos endodonticamente tratados, em decorrência de situações em que toda ou a maior parte da estrutura coronária tenha sido perdida pela cárie, pela erosão, ou mesmo restaurações anteriores, traumas e até pelo acesso ao tratamento de canal. (SHILLINGBURG; KESSLER, 2021).

Desse modo o procedimento de restauração dentário é de grande relevância não somente pela questão estética, mas especialmente pela saúde bucal, por esse processo possibilitar ao paciente a recuperação dos dentes que por algum evento foram afetados por cárie e que o mesmo seja capaz de voltar a mastigar de modo adequado, a sorrir com segurança (FRANÇA, 2016). Atualmente a restauração se fundamenta em princípios de prevenção e na máxima conservação da estrutura original do dente.

As restaurações indiretas são feitas no laboratório, ou não, e em seguida cimentadas na superfície dentária. Comumente são necessárias mais de uma de visita para concluir toda a restauração, inclusive sendo uma técnica amplamente utilizada em casos de maior complexidade. Tendo em vista que a harmonia da restauração e a forma dos dentes bem como a cor estão diretamente relacionados com variáveis como a habilidade do profissional, justamente o tipo de técnica e o material usados (MANGANI et al., 2017).

As restaurações indiretas são as que estiveram sujeitas a elevação do nível de conversão adquirido após o uso de distintos procedimentos polimerizadores que inserem calor, pressão, luz, vácuo ou atmosfera com nitrogênio (D'SOUZA et al., 2020). Neste tipo de restauração pode ser identificado o aumento das propriedades físicas do material, se tornando resistente ao desgaste, a elevação da rigidez e ainda a eliminação da contração, possui uma ótima morfologia e estética.

Dessa forma, para o começo do tratamento é relevante que seja elaborado um histórico clínico, justamente para determinar as necessidades de precauções especiais, assim deve haver uma descrição minuciosa das expectativas do paciente em relação aos possíveis resultados. Nota-se que a presença de trincas em dentina caracteriza um dente estruturalmente comprometido e para o diagnóstico, é essencial aliar dados colhidos na anamnese e sinais clínicos observados durante o exame. Outro aspecto importante para alcançar sucesso no tratamento é que esteja alinhado o desejo do paciente e a compatibilidade dos procedimentos (FRANÇA, 2016).

Nacarato (2021) menciona a abordagem biomimética já que justamente propõe o estudo dos biomateriais, sua composição e ainda seus comportamentos mecânicos, a estrutura natural no sentido de conhecer os melhores substitutos para aquela estrutura perdida, com isso garantindo resultados muito mais seguros e eficientes nos procedimentos realizados.

A biomimética é a ciência que observa os fenômenos e processos da natureza, e utiliza seus mecanismos para inspirar soluções que facilite o cotidiano das pessoas, não só no dia a dia como em tratamentos de saúde. Na odontologia, a biomimética surgiu através do professor Pascal Magne há quase 20 anos. Magne é considerado o “pai da odontologia biomimética” por ter sido o primeiro a abordar a biomimética na odontologia restauradora. (Magne, 2016). Nacarato (2021) afirma que o uso da biomimética na odontologia permite preservar a estrutura sadia do dente, pois assim ocorre um menor desgaste de esmalte e da dentina. O que também faz ocorrer um aumento significativo na resistência mecânica do dente é o uso de materiais que aderem aos tecidos dentários quimicamente, após a cimentação da peça protética.

A aplicabilidade da biomimética ocorre nas restaurações associada ao modo de restaurar e ao material selecionado, assim a substância precisa possibilitar a recuperação biomecânica dos dentes originais através da restauração (PEREIRA et al., 2014). À frente aos fatos apresentados, a relevância do uso de materiais biomiméticos a fim de semelhar de forma mais eficiente as características originais da estrutura dental foi relatada por alguns autores (LIMA et al., 2021).

Alguns princípios da biomimética são a preservação da estrutura dental, maximizar a adesão,

minimizar o acúmulo residual, devolver a integridade da estrutura, replicar a biomecânica natural, remover as cáries e fazer a restauração com insumos biomiméticos (ALLEMAN et al., 2017). Desse modo Alleman (2017) e Magne (2016) afirmam que para que o procedimento adesivo da biomimética seja justaposto, deve ter como prioridade a retirada da dentina cariada, a lesão da cárie em uma distância de aproximadamente 2mm da junção amelo dentinária, deve ser retirada totalmente, tendo em vista que dentina saudável e recentemente exposta demonstra melhor adesão.

A porção coronária é formada por esmalte e dentina, ambos substratos com diferenças histológicas. Unindo esses dois tecidos, tem-se a Junção Amelodentinária (JAD), que apresenta importante função no comportamento mecânico do dente. Outra importante função é que o esmalte dentário recebe forças verticais advindas das cargas mastigatórias, as quais são distribuídas para dentina, por meio da JAD.

A interface permite a transferência de tensão, protegendo a dentina de tensões de tração prejudiciais (Milicich; Rainey, 2000). Portanto, há a necessidade de empregar materiais que mimetizem a JAD (como os sistemas adesivos ou fitas de polietileno- Ribbond).

Felippe et al., (2021) apontam que compósito com reforços de fibras, estão diariamente substituindo os metais em escala crescente, por serem materiais de alta resistência e com propriedades não-corrosivas, com translucidez satisfatória e adequadas propriedades adesivas e ainda de fácil manipulação para o reparo se comparado aos metais.

As FFP são indicadas para confeccionar núcleo intra-radulares, especialmente as que possuem superfície tratada por plasma de gás frio possibilitando a junção química à estrutura dentária bem como à matriz orgânica da resina composta e pela arquitetura entrelaçada permite o reforço em múltiplas direções da resina com isso facilitando a distribuição do estresse (FREILICH et al., 2020).

Nesse sentido destaca-se o uso da FFP Ribbond nas restaurações diretas em dentes estruturalmente comprometidos, por ser um material que possibilita uma absorção de tensões e ainda proporciona a resistência dental as fraturas (AKMAN et al., 2021). Conforme Hemalatha et al., (2019) FFP Ribbond é composta de mais de duzentas fibras longitudinais longas de polietileno com peso molecular bastante significativo e cujo coeficiente de elasticidade dispõe elevada resistência à torção.

Como já mencionado anteriormente, as FFP Ribbond, são fibras de contenção e reforço, feitas à base de polietileno trançada de ultra-alto peso molecular, criadas pelo Dr. David Rudo em 1991. No decorrer do processo de fabricação as fibras são submetidas à cristalização com gás de plasma, tendo como principal finalidade a redução da energia superficial das fibras e ainda garantir que haja uma ligação química com os materiais resinosos (COBANKARA et al., 2018). Sendo consideradas biocompatíveis e esteticamente adequadas (TULOGLU et al., 2019).

As fibras FFP, foram inseridas no mercado visando aumentar a longevidade das restaurações (Karbhari; Wang, 2007), podendo ser adaptadas à estrutura dentária remanescente sem a necessidade de preparo adicional (Deliperi, Alleman, Rudo, 2017). Podem ser identificadas indicações da FFP Ribbond para variadas situações da prática em odontologia, como a contenção ortodôntica e também para a fixação de próteses e para estabilizar os dentes que apresentem traumas (BADAKAR et al., 2021). Inclusive estudos revelam a vantagem do uso da fibra como retentor intraradicular em dentes com traumas ou consideravelmente destruídos (MELLO, 2019).

Karna (2016) pesquisou a possibilidade de confeccionar núcleo intra-radulares com as FFP Ribbond, os testes clínicos feitos em mais de 100 dentes receberam núcleos Ribbond, sendo possível notar que apenas 02 casos de fratura de raiz. Estes possuíam paredes radulares com espessura inferior a 2mm, foram identificados também 03 casos de fratura da resina composta da porção coronária.

Sirimai; Riis; Morgano (2019) propuseram avaliar a resistência tanto à fratura como a incidência de fratura vertical das raízes despolpadas com mais de 05 tipos diferentes sistemas de núcleo. Observaram que os núcleos de preenchimento confeccionados somente com as FFP Ribbond e resina composta apresentam resistência menor comparados com os sistemas de núcleos metálicos, no entanto possuem uma incidência de fraturas radulares significativamente menor do que as de

núcleos metálicos.

Salientando ainda que o uso de pinos pré-fabricados com tamanhos inferiores aos dos condutos envolvidos por Ribbond e resina composta, demonstram veemência à fratura clinicamente aceitável e menor número de fraturas radiculares em comparação aos núcleos metálicos (BONILLA, 2021). Os estudos revelam que as fitas de polietileno com destaque para aquelas tratadas com plasma, apresentam maior capacidade para o reforço da resina acrílica convencional, resina acrílica ou resina composta, elevando a resistência à ruptura (KARNA, 2016; SIRIMAI; RIIS; MORGANO, 2019).

Goldberg et al. (2015) mencionam a avaliação do módulo de elástico, resistência à flexão máxima de três fibras comerciais com destaque para a FFP Ribbond, tendo a arquitetura das fibras examinadas com microscopia eletrônica, quanto ao conteúdo de fibras na matriz resinosa buscou estabelecer os espécimes em forma de barra medindo 2x2x25mm preparado com fibras paralelas acompanhando o eixo. Os resultados adquiridos são descritos na Tabela 1.

Tabela 1: resistência à flexão até o limite elástico, resistência à flexão máxima e módulo de flexão de quatro fibras comerciais

Material	Conteúdo de fibras (volume)	Tipo de fibra	Arquitetura da fibra	Resistência à flexão até o limite elástico (MPa)	Resistência à flexão máxima (MPa)	Módulo De flexão (GPa)
Connec	39,0	Polietileno	Trançada	50	222	8,3
GlasSpan	27,7	Vidro	Trançada	266	321	3,9
Ribbond	41,7	Polietileno	Entrelaçada	56	206	3,9

Fonte: Goldberg et al. (2015)

Verificou-se compatibilidade entre o conteúdo de fibras encontrado na FFP Ribbond, e Connect. Em relação à rijeza, a flexão até o limite elástico das fitas de polietileno Ribbond e Connect se apresentam um pouco menor que a fita de fibra de vidro GlasSpan.

Bottino et al., (2021) destacam que a principal finalidade da incorporação de fibras em situações que exigem a resina é obter a alta da sua resistência, assim os compósitos recentes proporcionam qualidade das propriedades mecânicas pela incorporação adequada de quantidade de fibras, inclusive alguns chegam até 45% em volume. Desse modo as fibras que proporcionam maior êxito são as de polietileno, pelas excelentes propriedades mecânicas para as forças de tração. As fibras odontológicas podem possuir diferentes arranjos como se notar na tabela 2:

Tabela 2: diferentes arranjos das fibras odontológicas

Unidirecional

---

Entrelaçada ou malha

---

Trançada

---

Fonte: BOTTINO et al., 2021- adaptado.

Bottino et al., (2021) afirmam ainda que os produtos unidirecionais, ou seja, as fibras paralela que se direcionam todas a uma só direção, demonstram alta resistência flexural, relevante para as próteses, mas que no decorrer da manipulação são espaçadas, os produtos apresentam feixes de fibras que formam um tipo de ‘emaranhado’ como os produtos padrões entrelaçados ou malha, como é o caso da FFP Ribbond, além das fibras paralelas, notam-se as que correm perpendicularmente.

No que se refere aos sistemas não impregnados entre as desvantagens pode-se mencionar a

dificuldade de impregnação completa de todas as fibras; eventual contaminação da superfície no decorrer do processo de manipulação e ainda um maior tempo de trabalho; já a grande vantagem é a possibilidade dado ao operador em selecionar a resina (BUSATO, 2015). Assim estão resumidas na tabela 3 as principais características dos produtos com as fitas de fibras mais conhecidas:

Tabela 3: as principais características dos produtos com as FFP mais conhecidas:

Produto	Fabricante	Arquitetura da fibra	Resistência Flexural	Facilidade de adaptação	Impregnação
RIBBOND	Ribbonbond	Entrelaçada	Baixa	Muito alta	Requer Impregnação
CONNECT	Kerr	Trançada	Baixa	Alta	Requer Impregnação
DVA FIBERS	Dental Ventures	Unidirecional	Baixa	Alta	Requer Impregnação
SPLINT-IT! (possui versão em fibra de vidro)	Jeneric/Pentron	Unidirecional	Alta	Média	Pré-Impregnado

Fonte: BOTTINO et al., 2021- adaptado.

Bahari et al., (2019) comentam que as análises demonstram que os sistemas FFP se apresentam mais adequados do que os inflexíveis sistemas metálicos por causa do coeficiente de elasticidade similar ao da dentina e estrutura dos dentes que permanecem. O mesmo destaca ainda que a utilização da FFP em restaurações de resina composta por se mais fluída, flexível e com elevado nível de concentração de polimerização são recomendadas para o forramento em cavidades para maior resistência, como é possível notar na figura 1:

Figura 1: efeitos do reforço de fibra na adaptação e resistência de união de um compósito bulk-fill em preparações profundas.

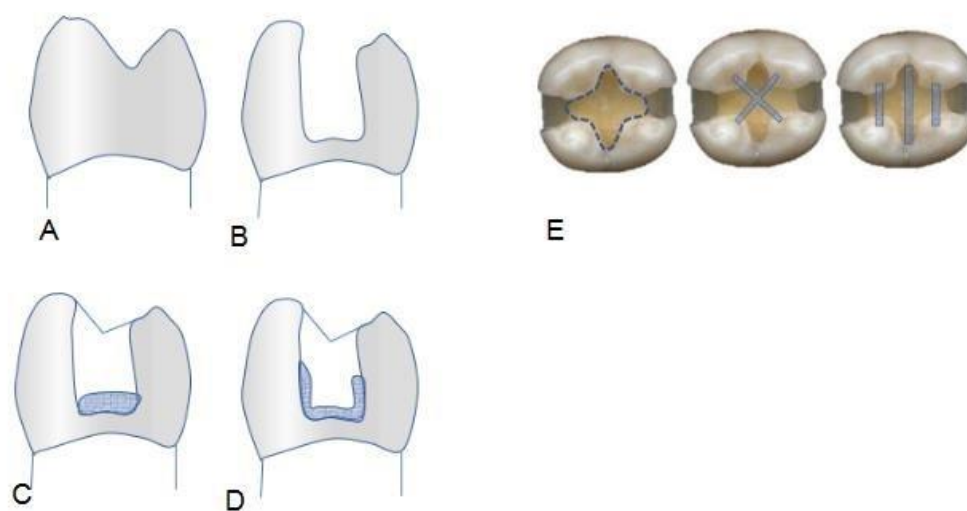


Fonte: Wendell Robertson, D.D.S, 2015.

Assim o material funciona na substituição da dentina ao absorver as tensões, podem ser utilizadas de formas variadas, considerando que as fibras alteram as tensões em interface da dentina (material restaurador) e aumenta a resistência à ruptura dos dentes, mantendo as cúspides proximais (PALMA et al., 2021). Os resultados de pesquisas demonstram que a reconexão das paredes

vestibulares, lingual de molares inferior submetidos a tratamento endodôntico com banda de FFP de 2 mm de largura, com modelo de anel em torno da parte central da coroa, possui efeito satisfatório no que se refere a distribuição de tensões, reduzindo a concentração de tensão na interface do material de restauração da parede da cavidade e eleva a resistência a fratura (BAHARI et al., 2019). Como se pode notar na figura 2:

Figura 2- algumas maneiras de aplicação do Ribbond. A- Dente hígio. B- Dente com preparo cavitário. C- Ribbond aplicado na parede Pulpar. D- Ribbond aplicado na parede Pulpar e paredes circundantes. E- Vista oclusal aplicação Ribbond.



Fonte: Bahari et al., 2019- adptado.

A longevidade clínica das restaurações é a consequência da associação de vários fatores como as propriedades dos materiais, que com os eventuais danos gerados pelos meios de processamento e até mesmo por causas cíclicas que os materiais poderão ser submetidos (ZHANG et al., 2016).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo buscou-se identificar as propriedades e características da FFP Ribbond, bem como as vantagens do uso da FFP Ribbond na restauração direta em dentes estruturalmente comprometidos, com uma abordagem biomimética. Quanto à natureza trata-se de uma pesquisa básica cuja finalidade é contribuir para o avanço dos conhecimentos científicos. Entretanto, relacionado aos critérios de inclusão, foi realizada uma pesquisa bibliográfica acerca da temática central deste estudo que envolver o seguinte questionamento: quais as vantagens do uso da FFP Ribbond na restauração direta em dentes estruturalmente comprometidos, com uma abordagem biomimética. Tendo como base de dados no serviço da *U.S. National Library of Medicine* (PUBMED), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e Google Acadêmico, foram selecionados 118 trabalhos sendo utilizados somente 50 com publicação entre 2000 e 2023, sendo utilizados as seguintes palavras chaves para a pesquisa: propriedades e características. Vantagens. Uso da FFP Ribbond.

### 4 DISCUSSÃO

Segundo Cho et al., (2022) a discussão acerca das fibras de reforço vem sendo discutidas desde a década de 1960 na literatura odontológica, no entanto, só recentemente esses produtos passaram a ter reconhecimento para o uso clínico. Em procedimentos de restauração podem ser

associados aos materiais resinosos por suas propriedades tanto físicas como e estéticas e ainda por sua durabilidade.

Foram avaliados os efeitos das fibras trançadas de polietileno (Ribbond) com e sem reforços, admitindo que o reforço de resina se demonstrou bastante resistente à fratura ao ser comparada com as fibras sem reforço nas restaurações (SAMADZADEH et al.2017). Ainda de acordo com Portero et al., (2015) as fitas de polietileno caracteristicamente possuem uma coloração esbranquiçada e com propriedades para adaptação, são biocompatíveis e ainda possuem grande resistência, bom peso molecular, são submetidas ao tratamento com plasma de gás frio podem ser ainda trançadas, unidirecionais e também entrelaçadas. Felipe et al. (2021) concorda com Portero acerca das fitas FFP e destaca que o tratamento com plasma de gás frio a que as fibras são submetidas possibilita a elevação de sua reatividade e molhabilidade com isso possibilitando interação química e física com as resinas compostas.

Vallitu (2014) comenta do efeito da concentração das fibras na resistência à ruptura da base de resina acrílica, assim concluiu que as fibras incorporadas à resina acrílica elevam a resistência. O mesmo autor continua os estudos e buscou determinar o possível efeito de concentração de polimerização do poli-metacrilado (resina) aplicado ao fio de fibra em força transversal, afirmando que quanto mais elevada a concentração no interior da fibra, ocasiona também o aumento da resistência ruptura do composto fibra e resina.

Precisa ser umedecida com leve camada de resina adesiva para que possa ser manipulada. O adesivo por outro lado, não deve ser monocomponente<sup>5</sup>, considerada a presença de primer com demais solventes orgânicos, que possibilitam queda na reatividade da superfície da FFP Ribbond submetida ao tratamento com plasma de gás frio (KIMMEL,2022). Convém ressaltar que a aplicação de agente com característica mais viscosa pode ocasionar em um não melhoramento das fibras, desse modo não havendo o umedecimento adequado, as fibras necessariamente devem ser manipuladas com cuidado, fazendo uso de pinça de algodão no sentido de evitar eventuais contaminações da superfície tratada da fibra. Rudo e Karbhari (2015) concordam ao afirmarem que o comportamento mecânico das fibras Ribbond tem sido feito de modo exitoso, associado polimetilmetacrilato e à resina composta aumenta significativamente sua resistência à compressão e à fratura.

As fitas de fibra podem ser indicadas também para uso na ferulização periodontal e ainda na contenção pós-tratamento ortodôntico (NISHIOKA et al., 2021). A FFP Ribbond pode ser apontada nos seguintes aspectos: no que se refere as propriedades mecânicas posteriormente a impregnação manual do entrelaçamento pela resina, atinge uma resistência flexural entre 200 e 275 mPa; já a elasticidade cerca de 8gPa (GIORDANO, 2020).

Destaca-se ainda que todas as fibras devem ser impregnadas pela resina, no entanto alguns produtos são disponibilizados pré-impregnados, as vantagens desses produtos consistem na menor quantidade de passos para o operador, propriedades mecânicas superiores homogêneas da resina e boa consistência de manipulação (FELIPPE et al.2021). Consoante Fonseca et al. (2021) a FFP Ribbond tem atingido um resultado bastante satisfatório nas contenções periodontais, nas pontes adesivas diretas e também na construção de núcleos, estruturas de próteses adesivas entre outras. Assim aponta-se a indicação clínica para o uso da FFP Ribbond: usado na contenção ortodôntica ou periodontal; na abordagem Biomimética; para o amparo da prótese indireta e para o auxílio das próteses adesivas provisórias (DELIPERI, ALLEMAN, RUDO, 2017).

Trushkowsky (2016) relata a sequência clínica para confeccionar uma ponte de resina composta com reforço com fibra de polietileno, para isso foi usado o sistema Ribbond: 1- avaliação da necessidade de confeccionar sulco para reter os dentes pilares bem como um leito de recepção para o pântico oval; 2- reduzir a 0,6 e 0,7 mm e proceder a execução de um sulco capaz de comportar a FFP Ribbond com profundidade adequada para cobrir com cerca de 0,75 mm de compósito; 3- uso

---

<sup>5</sup> Primer associado ao adesivo em frasco.



de tira medindo aproximadamente 2mm de largura servindo como base para estabelecer o comprimento preciso do material a ser cortado; 4- cuidados com pedra pomes, condicionamento ácido por 15', enxaguando e secando, mantendo um levemente umedecido, aplicação do primer dentário, se necessários aplicar agente adesivo de dentina e o esmalte por 20'; 5- fazer o corte da Ribbond em tamanho estabelecido na tira tida como base, umedecendo a FFP Ribbond com compósito micro-híbrido e eliminar os excessos; 6- aplicação de leve camada de resina composta micro-híbrida na superfície anteriormente preparada, associando o tom da dentina; 7- compressão da Ribbond que tenha sido umedecido por meio da resina composta até que atinja a estrutura do dente. Devendo se adaptar primeiramente no sulco e posteriormente na região interproximal a FFP Ribbond no inferior da margem incisal do pântico; 8- aplicação de 0,75 a 1,0 mm de resina na face lingual da FFP Ribbond, não recomendado polimerizar; 9- aplicação de mais um segmento da FFP Ribbond umedecido entre línguo-proximal dos dentes pilares, de modo a cobrir a camada de compósito aplicada anteriormente, polimerizar por aproximadamente 40' todos os lados; 10- construção da parede lingual juntando a mesma resina; 11- acrescentar resina por vestibular, recomenda-se o uso de tonalidade mais escura para a gengiva e gradativamente adicionando com tonalidades mais claras rumo a incisal;<sup>6</sup> 12- inserção de tintas e opacos em conformidade com a necessidade, estabelecendo pigmentações interiores similares aos dentes próximos; 13- aplicação da camada final de resina transparente de micropartículas que funcionará como esmalte; 14- criação de texturização superficial, realização do acabamento e do polimento.

Kakar (2016) menciona um caso clínico em que a FFP Ribbond foi usada na confecção de núcleo de preenchimento. Refere-se a um paciente com idade de 15 anos apresentava incisivo central superior fraturado no terço gengival e exposição pulpar. Posterior ao tratamento de endodontia, desobturou-se o conduto acerca de 12 mm iniciando na borda incisal da estrutura do dente que permaneceu, foram utilizadas duas fitas de Ribbond de aproximadamente 3mm de largura, sendo dobradas em porção média.

Desse modo é possível notar que dentes com significativo grau de comprometimento podem ser tratados com as fibras de polietileno no interior da cavidade, associada a resinas compostas. Diversos estudos corroboram a eficácia FFP Ribbond seja pelo importante peso molecular que possibilitam o reforço das tensões mastigatórias em restaurações mais complexas com resina composta e com isso elevando a resistências à fratura (CARVALHO et al., 2018). Destacam-se as principais vantagens do uso da FFP Ribbond: confecção da trama em base de polietileno com alta resistência; estética e fácil acomodação (sem memória molecular); a trama própria para a carga mastigatória, com isso evita fraturas; não apresenta desfiamento; possui uso clínico e laboratorial; apresenta espessuras de 2 e 3 mm (SIMERON et al., 2022).

Como já mencionado a FFP Ribbond é biocompatível, é bem maleável e possui a coloração da resina composta a que for relacionada, possui alta resistência e qualidade estética (SIMERON et al., 2022). No Brasil encontram-se disponíveis a FFP Ribbond e Interlig. A Ribbond é tratada com plasma de gás frio para possibilitar o pleno encharcamento e infusão das fibras pela resina e assim estabelecer o contato mais elevado da adesão em qualquer tipo de sistema de materiais de restauração (DELIPERI et al., 2017).

A FFP Ribbond eleva a resistência flexural e a tenacidade da fratura de restaurações de resina composta, pelo modelo de fibra que possui, que tem como base uma rede com intersecções quadriculares, a força se erradia sendo distribuída de modo uniforme na trama de propagação de rachaduras é impedida (DELIPERI; ALLEMAN; RUDO, 2017). Com as forças oclusais e verticais são geradas forças laterais na direção das paredes cavitárias que também geram força de tensão por meio da parede pulpar que pode iniciar a propagação das trincas, se a cavidade for restaurada somente

---

<sup>6</sup> Deve ser mantido um espaço para a camada de revestimento de resina de micropartículas e a anatomia interior como formações lobulares também precisa ser feita no mesmo momento.

com resina composta, uma fratura pode ser iniciada em decorrência da ausência intrínseca de tenacidade da resina composta (AKMAN et al., 2021).

O mesmo autor segue detalhando o caso clínico apontando que o conduto e o remanescente dental sendo acondicionados em ácido fosfórico e o sistema adesivo aplicado, o cimento resinoso dual inserido no conduto facilitado pela ponta da agulha da seringa e assim aplicado sobre as fitas de fitas de Ribbond, as fitas dobradas são levadas ao conduto por meio de um instrumento reto de ponta romba, o conduto foi então completamente preenchido com Ribbond e as pontas se sobressaíram do conduto, as pontas foram então cobertas com o cimento extraído do conduto e com o mesmo remanescente na ponta Centrix para modelar o núcleo (KAKAR, 2016). Ressaltando que as FFP Ribbond ao serem reforçadas com resina, tornam-se muito mais resistente e pela característica branco-opaca, se tornam invisíveis na resina, não alterando a cor da coroa, sendo ainda tratadas com plasma de oxigênio para a total adesão as resinas sintéticas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações serão apresentadas a partir dos objetivos buscados na pesquisa. Assim identificar as propriedades e características da FFP Ribbond, cuja composição integra mais de duzentas fibras longitudinais longas de polietileno com peso molecular bastante significativo e cujo coeficiente de elasticidade dispõe alta tenacidade à torção.

No que se refere as vantagens do uso da FFP Ribbond na restauração direta em dentes estruturalmente comprometidos, com uma abordagem biomimética, notou-se que diversos estudos corroboram a eficácia FFP Ribbond seja pelo importante peso molecular que possibilita o reforço das tensões mastigatórias em restaurações mais complexas com resina composta e com isso elevando a resistências à fratura; possui ainda confecção da trama em base de polietileno com alta resistência, sua estética e fácil acomodação (sem memória molecular); a trama própria para a carga mastigatória, com isso evita fraturas; não apresenta desfiamento; possui uso clínico e laboratorial e apresenta espessuras de 2 3 e 4 mm. A FFP Ribbond é biocompatível, é bem maleável e possui a coloração da resina composta a que for coerente, possuindo assim alta resistência e qualidade.

## REFERÊNCIAS

- LAZARI, P. C. et al. **Survival of Extensively damaged endodontically treated incisors restored with different types of posts – and- core foundation restoration material.** J Protese Dent, Maio de 2018. 119 (5); 769-76.
- NIKOLAENKO, S. A et al. **Influência do fator C e da técnica de camadas na resistência de união à dentina por microtração.** Materiais Dentários, 2015.
- ZHANG, Y et al. **Damage accumulation and fatigue life of particle-abraded ceramics.** Int J Prosthodont; 2016.
- NACARATO, P. **Odontologia Biomimética [2021].** Disponível: <https://www.clinicanacarato.com.br/odontologia-biomimetica/> Acesso em: 03 de Mar.de 2023.
- MAGNE, P. et al. **Composite resin core buildups – with na without- post for the restoration of endodontically treated molars without ferrule.** Operative dentistry, v. 41, n.1, p. 64-75, 2016.
- CHO, L. **Marginal accuracyand fracture strength of ceromer/fiber-reinforced compositecrowns: effect of variations in preparation desing.** J. Prosthet. Dent., v. 88, n. 4, p. 388-95, Oct. 2022.
- LIMA, D. et al. **Comportamento biomimético dos pinos de fibra de vidro: relato de caso.** v. 10,

p. 296–300, 2021.

SIGEMORI, R. M. et al. **Reforço intra-radicular de raízes debilitadas.** Rev. bras. odontol., Rio de Janeiro, v. 69, n. 2, p. 250-4, jul./dez 2013.

SOUZA, R.O et al. **Influence of brush type as a carrier of adhesive solutions and paper points as an adhesive-excess remover on the resin bond to root dentin.** J Adhes Dent; 2017.

MONDELLI, J. **Técnicas restauradoras para dentes com tratamento endodôntico.** Rev. dent. Rest., v. 1, n. 3, p. 97-158, jul. /set. 2018.

FRANÇA, S. **Odontologia restauradora na era adesiva.** Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent. vol.70 no.3 Sao Paulo Jul./Set. 2016.

MAGNE P. **Scientific method, common sense, experience and the patient: “LESS IS MORE”.** J Clin Dent Res. 2016 Jan-Mar;13(1):35-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.14436/2447-911x.13.1.035-038.dbe>

D’SOUZA, C. **Estética y biocompatibilidad de laminados dentales compuestos,** Medical Journal Armed Forced India, 66 (3), págs. 239-243, 2020.

PEREIRA, J. C. et al. **Tratamentos conservadores da vitalidade pulpar: princípios biológicos e clínicos.** Bio Odonto: Dentística e Estética, v. 2, n. maio/ju 2004, p. 1-100, 2004. Tradução. Acesso em: 05 mar. 2023.

ALLEMAN, D. S.; NEJAD, M. A.; ALLEMAN, C. D. S. **The Protocols of Biomimetic.** Restorative Dentistry: 2002 to 2017. Inside Dentistry, v. 13, n. 6, 2017.

URABE I, NAKAJIMA S, SANO H, TAGAMI J. **Physical properties of the dentin-enamel junction region.** Am J Dent. 2000 Jun;13(3):129-35.

MILICICH G, RAINEY JT. **Clinical presentations of stress distribution in teeth and the significance in operative dentistry.** Pract Periodontics Aesthet Dent. 2000 Sep;12(7):695-700; quiz 702

FELIPPE, L.A et al. **Fibras de reforço para uso odontológico – Fundamentos e aplicações clínicas.** Revista da APCD, v. 55, n. 4, jul/ago, 2021.

FREILICH, M. A. et al. **Fiber-reinforced composites in clinical dentistry.** Chicago, Quintessence, 2020.

AKMAN, S et al. **Influence of several fibre-reinforced composite restoration techniques on cusp movement and fracture strength of molar teeth.** International Endodontic Journal 2021.

HEMALATHA, H et al. **Evaluation of fracture resistance in simulated immature teeth using Resilon and Ribbond as roots reinforcements – An in vitro study.** Dental Traumatology 2019.

COBANKARA, FK et al. **The effect of different restoration techniques on the fracture resistance of endodontically-treated molars.** Operative Dentistry, 2018.

TULOGLU, N et al. **Different Clinical Applications of Bondable Reinforcement. Ribbond in Pediatric Dentistry.** European Journal of Dentistry, 2019.

Karbhari VM, & Wang Q (2007) **Influence of triaxial braid denier on ribbon-based fiber reinforced dental composites** Dental Materials 23(8) 969-976

BADAKAR, C.M et al. **Fracture resistance of microhybrid composite, nano composite and fibre-reinforced composite used for incisal edge restoration.** Dental Traumatology, 2021.

MELO, M.P. **Evaluation of fracture resistance of endodontically treated teeth restored with prefabricated posts and composites with varying quantities of remaining coronal tooth structure.** Journal of Applied Oral Science, 2019.

KARNA, J. C. **A fiber composite laminate endodontic post and core.** Amer. J. Dent., v. 9, n. 5, p. 230-2, Oct. 2016.

SIRIMAI, S.; RIIS, D. N.; MORGANO, S. M. **An in vitro study of the fracture resistance and the incidence of vertical root fracture of pulpless teeth restored with six post-and-core systems.** J. prosth. Dent., v.81, n.3, p. 262-9, Mar. 2019.

BONILLA, M. E. G. **Avaliação da resistência à fratura transversal de raízes amplamente destruídas reconstruídas com núcleos.** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2021. 110 f.

GOLDBERG, A. J. et al. **Flexure properties and fiber architecture of commercial fiber reinforced composites.** J. dent. Res., v. 77, n. 2, p. 226, Mar. 2015.

BOTTINO, M. A. et al. **Materiais poliméricos.** In: \_\_\_\_\_. Estética em reabilitação oral metal free. São Paulo, Artes Médicas, 2021. Cap. 6, p. 348-79

BUSATO, A. L. et al. **Colagem de fragmentos dentários.** Rev. gaúcha Odont., v. 33, n. 4, p. 326-8, out./dez. 2015.

VALLITTU, P. K. **Acrylic resin – fiber composite – part II: The effect of polymerization shrinkage of polymethylmethacrylate applied to fiber roving on tranverse strength.** J.Prosthet. Dent., v.71, n.6, p. 613-617, 2014.

SAMADZADEH, A et al. **Fracture strengths of provisional restorations reinforced with plasma-treated polyethylene fiber,** J. Prosthet. Dent, v. 78, n. 5, p. 447-50, 2017.

PORTERO, P.P et al. **A utilização das fibras de reforço na odontologia.** Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, 11 (3/4): 47-52, set./dez.2015.

KIMMEL, S. S. **Restoration and reinforcement of endodontically treated with a polyethylene ribbon and prefabricated fiberglass post.** Gen. Dent., v. 48, n. 6, p. 700-6, Nov./Dec. 2022.

RUDO, D. N.; KARBHARI, M. E. **Physical behaviors of fiber reinforcement as applied to tooth stabilization.** Dent. Clin. N. Amer., v. 43, n. 1, p. 7-35, Jan. 2015.

NISHIOKA, R. S. et al. **Apresentação de Caso Clínico — Prótese Parcial Fixa Adesiva sem Metal com Fibras de Polietileno e Resina Solidex.** JBC, v. 5, n. 25, p. 65-68, Jan./Fev. 2021.

GIORDANO, R. **Fiber reinforced composite resin systems.** Gen. Dent., Chicago, v. 48, n. 3, p. 244-249 May-Jun, 2020.

TRUSHKOWSKY, R. D. **Fabrication of na anterior resin composite bridge with polyethylene fiber reinforcement.** Am. J. Dent., San Antonio, v. 9, n. 4, p. 179, Aug. 2016.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. **Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico.** Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.2, n.4, p.01-13.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed - 5. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2016.

LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. -São Paulo : Atlas 2013.

MICHEL, M. E. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais: um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

ORALTECH, Iporã, PR, Brasil. Disponível em: <https://oraltech.com.br/> Acesso em: 05 de Mar. de 2023.