

# UTILIZAÇÃO DE RIBBOND NA ODONTOLOGIA BIOMIMÉTICA<sup>1</sup>

## USE OF RIBBOND IN BIOMIMETICAL DENTISTRY

**Maria Cecília Macedo Miyamoto<sup>2</sup>**

**Maxsuel Candido Gomides<sup>3</sup>**

**Natalia Franca Camargo<sup>4</sup>**

### RESUMO

A estética do sorriso é tão importante quanto a restauração e manutenção da saúde bucal. Os compósitos odontológicos vêm sendo muito utilizados na clínica, e têm sido objeto de estudo de muitas pesquisas. As fibras de reforço são descritas na literatura odontológica desde 1960, mesmo que seu reconhecimento para uso clínico seja relativamente recente. A durabilidade de restaurações odontológicas é multifatorial, dependendo de uma série de fatores. As técnicas com princípio biomiméticos promovem um tratamento mais conservador e eficaz ao paciente, contribuindo para uma boa estética. Na Odontologia Biomimética o ciclo restaurador repetitivo, que conduz à espiral da morte do dente, costuma ser evitado via mínimo de desgaste possível nos tratamentos restauradores, dispensando o uso de pinos metálicos e de fibra de vidro. No processo de preparação do elemento dentário para o tratamento restaurador, é preciso considerar o princípio de "efeito férula" (efeito protetor de abraçamento), um componente que atua na dissipação de forças, ou seja, no momento em que a força incide sobre a coroa e o núcleo, parte dela é reabsorvida, minimizando sua ação no remanescente. Os objetivos deste estudo envolvem demonstrar a utilização de um novo material, via técnicas biomiméticas para reforço das restaurações de resina composta, evitando fraturas na raiz. A metodologia adotada foi a revisão de literatura/bibliográfica, fazendo um levantamento dos estudos mais recentemente publicados, periódicos, dissertações e teses, priorizando o período de 2019-2023.

**Palavras-chave:** Odontologia biomimética; Ribbond; Reforço de resina.

### ABSTRACT

The aesthetics of your smile is as important as restoring and maintaining oral health. Dental composites have been widely used in the clinic, and have been the subject of much research. Reinforcing fibers have been described in dental literature since 1960, even though their recognition for clinical use is relatively recent. The durability of dental restorations is multifactorial, depending on a series of factors. Techniques

---

<sup>1</sup> Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Inhumas FacMais, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia, no segundo semestre de 2023.

<sup>2</sup> Acadêmica do 10º Período do curso de Odontologia pela Faculdade de Inhumas. E-mail: mariamacedo@aluno.facmais.edu.br

<sup>3</sup> Acadêmico do 10º Período do curso de Odontologia pela Faculdade de Inhumas. E-mail: maxsuelgomides@aluno.facmais.edu.br

<sup>4</sup> Professora-Orientadora graduada em odontologia pela UFG - Universidade Federal de Goiás. Docente da Faculdade de Inhumas. E-mail: natalia@facmais.edu.br

with biomimetic principles promote more conservative and effective treatment for the patient, contributing to good aesthetics. In Biomimetic Dentistry, the repetitive restorative cycle, which leads to the death spiral of the tooth, is usually avoided through as little wear as possible in restorative treatments, eliminating the use of metal and fiberglass posts. In the process of preparing the dental element for restorative treatment, it is necessary to consider the principle of "ferule effect" (protective hugging effect), a component that acts to dissipate forces, that is, at the moment when the force impinges on the crown and core, part of it is reabsorbed, minimizing its action on the remainder. The objectives of this study involve demonstrating the use of a new material, via biomimetic techniques to reinforce composite resin restorations, avoiding root fractures. The methodology adopted was a literature/bibliographic review, surveying the most recently published studies, periodicals, dissertations and theses, prioritizing the period 2019-2023.

**Key-words:** Biomimetic dentistry; Ribbon; Resin reinforcement.

## INTRODUÇÃO

A busca por procedimentos estéticos, por parte dos pacientes, vem conduzindo a Odontologia a utilizar materiais cada vez mais tecnológicos e com características mais semelhantes às da dentina natural em dentes anteriores e posteriores (Oliveira, 2021). A estética do sorriso é tão importante quanto a restauração e manutenção da saúde bucal. Os compósitos odontológicos vêm sendo muito utilizados na clínica, e têm sido objeto de estudo de muitas pesquisas (Palma *et al.*, 2021).

As fibras de reforço são descritas na literatura odontológica desde 1960, mesmo que seu reconhecimento para uso clínico seja relativamente recente. São materiais atrativos para restauração de espaços protéticos associadas a materiais resinosos, em função de suas boas propriedades físicas, estéticas e durabilidade (Cho *et al.*, 2002) boa resistência flexural e características físicas desejáveis de um material de infraestrutura de prótese fixa, (Freilich *et al.*, 2000) translucidez, sem a necessidade de opacificadores, requerendo uma camada mínima de resina composta particulada de recobrimento e uma estética de boa qualidade (Freilich *et al.*, 2000).

A durabilidade de restaurações odontológicas é multifatorial, e depende de uma série de critérios, desde a localização da restauração, anatomia e posicionamento dos dentes, habilidade técnica do operador, hábitos parafuncionais e risco de cárie, material utilizado, técnica de preparo do substrato, sistema adesivo escolhido, etc (Demarco *et al.*, 2017).

Procurando melhor proteger e prevenir maiores danos advindos da perda de estrutura dentária, as intervenções realizadas seguindo os conceitos biomiméticos – que mimetizam o biológico – vem ganhando cada vez mais espaço. O presente trabalho objetiva tratar sobre as técnicas biomiméticas de restaurações com material de polietileno; em especial, o uso da fibra de polietileno (Ribbond) na reconstrução de coroa total (Palma *et al.*, 2021).

As técnicas com princípio biomiméticos promovem um tratamento mais conservador e eficaz ao paciente, contribuindo para uma boa estética. Na Odontologia Biomimética o ciclo restaurador repetitivo, que conduz a morte do dente, costuma ser evitado via mínimo de desgaste possível nos tratamentos

restauradores, dispensando o uso de pinos metálicos e de fibra de vidro (Dionysopoulos; Gerasimidou, 2020).

David N. Rudo, desenvolveu o reforço *Bond Ribbond* com objetivo de evitar ocorrência de fraturas em resinas, após passar três décadas investigando e pesquisando no campo da tecnologia de reforço de fibra em Odontologia. Sua pesquisa sobre o uso de reforço de fibra para resolver falhas estruturais das resinas odontológicas e restaurações, próteses e aparelhos de resina composta, conduziu ao desenvolvimento da fita de reforço colável Ribbond (Rudo, 1998; Survana *et al.*, 2022).

No processo de preparação do elemento dentário para o tratamento restaurador é preciso considerar o princípio de "efeito fêrula" (efeito protetor de abraçamento), componente que atua como um dissipador da força, ou seja, no momento em que a força incide sobre a coroa e o núcleo, parte dela é reabsorvida pelo remanescente dentinário, minimizando sua ação no remanescente (Pegoraro *et al.*, 2014).

Os objetivos deste estudo envolvem demonstrar a utilização de um novo material, via técnicas biomiméticas para reforço das restaurações de resina, evitando fraturas. Para tanto, pretendeu-se evidenciar a descrição da criação/desenvolvimento da fibra de polietileno (*Ribbond*); apresentar as vantagens da técnica; elencar as desvantagens/limitações; relacionar os diferentes métodos de polimerização.

A aplicação da técnica com Ribbond na confecção de fêrulas, tem se mostrado um importante fator na dissipação de forças oclusais, prevenindo fraturas no remanescente (Rudo, 1998; Palma *et al.*, 2021). Logo, é um tema de grande valia para as produções teóricas odontológicas mais atuais. Procura relacionar à questão da preservação máxima da estrutura dentária do paciente, reduzindo custos, riscos, desconfortos e perdas ao longo dos anos.

A metodologia adotada foi a revisão de literatura/bibliográfica, fazendo um levantamento dos estudos mais recentemente publicados, periódicos, dissertações e teses, priorizando o período de 2019-2023. A biblioteca da própria instituição de ensino FACMAIS – Inhumas e demais universidades brasileiras com acervo digital também servirão de fonte, bem como revistas eletrônicas de cunho científico.

O avanço tecnológico na Odontologia abre caminho para a evolução das técnicas biomiméticas e o uso de novos materiais, onde a fibra de polietileno (*Ribbond*) vem sendo amplamente utilizada como opção na reabilitação de casos que dispensam a colocação de pinos, aumentando a resistência à fraturas, e, conseqüentemente, a sobrevida de dentes bastante fragilizados (Palma *et al.*, 2021).

## **DESENVOLVIMENTO**

É muito importante preservar a estrutura dental sadia mediante uso dos meios de retenção intrarradicular. Instalar pinos metálicos fundidos ou pinos pré-fabricados, requer remoção de dentina saudável, considerando que os dentes sofrem grandes perdas de estrutura em função de cáries ou preparos inadequados dos canais radiculares; os dentes tratados acabam tornando-se vulneráveis a fraturas radiculares. As alterações nas propriedades biomecânicas e na integridade estrutural dos dentes são geralmente atribuídas a perdas volumétricas dos tecidos duros, logo, a preservação do remanescente é de suma importância para garantia e longevidade do tratamento endodôntico (Soares, 2023).

Algo importante a ser analisado quando se vai restaurar dentes posteriores é a longevidade. Baseado na evolução da odontologia adesiva e nos protocolos restauradores, é fundamental prezar pela preservação da estrutura dental (Rodolpho *et al.*, 2022). Em determinado momento o procedimento restaurador, independente do material utilizado, está fadado a falhar e, conseqüentemente, demandará a necessidade de substituição. Dessa forma, a odontologia biomimética compactua com a filosofia de não criar restaurações fortes, e sim restaurações biocompatíveis e consonantes com as propriedades estéticas e mecânicas da estrutura dental (Da Silva, 2020).

A eficácia das restaurações adesivas e sua longevidade dependem da resistência de união à dentina. A correta fotopolimerização é imprescindível para obter um bom desempenho clínico. Uma resina composta homogeneamente polimerizada contém propriedades mecânicas adequadas e polimentos. Com o intuito de melhorar seu desempenho, a limpeza do substrato dentinário precisa ser realizada de maneira complementar, com óxido de alumínio, tal como preconiza alguns estudos (Lima *et al.*, 2021).

A técnica restauradora semidireta é considerada uma ótima opção para a reabilitação de dentes com comprometimento estrutural. É considerada uma das formas de redução de tensão e deve ser uma alternativa dentro do leque de opções ao restaurar dentes posteriores. Além disso, o clínico deve ter o conhecimento dos protocolos de potencialização da adesão (Terra, 2023, p. 18).

A polimerização é o processo que garante a mudança do estado físico do material restaurador via irradiação por fonte iniciadora, ou seja, o endurecimento da resina (Fidalgo-Pereira, 2022). Os aparelhos mais utilizados atualmente são os de *Light Emitting Diode* (LED), que realizam a fotopolimerização com sucesso, preservando o elemento dentário de possíveis injúrias (Palma, 2021).

Matos (2022) remonta ao fato de que a longevidade de restaurações em resina composta está sob a influência direta do grau de polimerização ao qual é submetida, e esse grau, por sua vez, é determinado pelas propriedades físicas, químicas e biológicas. As técnicas de polimerização complementar são comumente realizadas através de termopolimerização, fotopolimerização simultânea à termopolimerização e termopolimerização sob pressão (associadas ao vácuo ou nitrogênio) no intuito de obter a polimerização da camada resinosa superficial.

O controle da contração de polimerização da resina composta em dentes posteriores com cavidades expressivas é alvo de atenção por parte dos cirurgiões dentistas. A possibilidade de confeccionar restaurações indiretas, vinculadas a métodos de polimerização complementar, auxiliam no alcance de melhores propriedades físico-mecânicas e maior longevidade das restaurações (Palma, 2021).

Nos casos de restaurações semi-diretas técnicas de polimerização adicional podem ser executadas, considerando as vantagens que cada uma oferece. Técnicas de calor e pressão, objetivando maior conversão de monômeros em polímeros, e conseqüente alcance de melhores propriedades mecânicas, preservando o remanescente dentário dos danos provocados pela contração de polimerização (Antonaccio, 2022).

A contração de polimerização está intimamente relacionada à tensão presente no processo restaurador. Um ponto que é considerado na escolha da técnica a ser usada e no tratamento a ser realizado. O fator C é determinado como

a razão entre a área de superfície livre e a área de superfície aderida do material restaurador, considerando as paredes da cavidade. Um alto fator que predispõe alta contração na interface de união. Como maneira de contornar essa limitação, a técnica semi-direta abre mão de concentrar os fatores de contração na área do agente cimentante, ao fotopolimerizar o material restaurador fora da cavidade bucal (Oliveira, 2022).

O uso de fibras de polietileno vem sendo indicado como boa opção quanto ao fornecimento de um reforço interno do remanescente dental, por causa de suas propriedades mecânicas e fator estético. Muito empregado em situações clínicas, e com crescente interesse no uso de fibras de polietileno, uma vez que fornecem boa retenção com êxito clínico e boa resistência à fratura, com maior índices de ocorrência de fratura reparável (Alirajpurwala *et al.*, 2022).

A estrutura coronária remanescente no preparo dental é fundamental para o prognóstico do tratamento. O efeito férula, nome dado ao remanescente de dentina coronária circundante, depois do preparo protético, que idealmente deve ter cerca de 1,5-2 mm de altura, é considerado como um fator que aumenta a resistência à fratura dos dentes e, logo, sua sobrevivência (Samran; El Bahra; Kern, 2013). A presença de uma altura de 1,5-2,0 mm de férula é mais relevante do que a colocação de um retentor intra radicular, na prevenção de fratura (Juloski *et al.*, 2014). Alguns autores defendem que a carga máxima de fratura dada através de um pino cimentado adesivamente pode diminuir a necessidade de tal estrutura coronária remanescente (Soares, 2023).

Há vários tipos de fibras de reforço, dos tipos: vidro, carbono, aramida, boro, carbetto de silício, óxido de alumínio. As fibras de vidro, carbono e aramida são as mais utilizadas. Impregnação é o nome dado à forma como a fibra é incorporada na matriz resinosa, importante fator de influência em sua resistência. A resistência é diretamente proporcional à proximidade de união molecular entre os fios da matriz resinosa. Quanto ao tipo de impregnação as fibras podem ser pré impregnadas por resina e não pré impregnadas. Produtos considerados pré impregnados apresentam um cálculo aproximado do volume de fibras na estrutura a ser reforçada, realizado pelo fabricante, oferecendo uma fibra já incorporada na matriz resinosa ou epóxica (Portero, 2005; Silva, 2020).

O polietileno é muito utilizado por causa das suas propriedades e composição estrutural. Sua fabricação se dá através de dois segmentos: a partir do etileno provindo da nafta, sendo um subproduto do petróleo, uma fonte não renovável, e por meio da biomassa (cana-de-açúcar), mais conhecido como plástico verde. A expressiva desvantagem reside no fato de que o processo de fabricação dos plásticos de origem fóssil envolve a emissão de altas quantias de gases tóxicos, culminando na poluição da atmosfera e no aumento do aquecimento global (Unep, 2019; Loureiro, 2021).

As fibras de polietileno apresentam uma coloração esbranquiçada com propriedade camaleônica, são biocompatíveis, de alta resistência, alto peso molecular, altamente orientadas. São tratadas com plasma de gás frio a fim de permitir um aumento de sua reatividade e molhabilidade, favorecendo a interação química e física com as resinas compostas. Podem ser trançadas, unidirecionais ou entrelaçadas. Recomenda-se que seja molhada com uma fina camada de resina adesiva antes de sua efetiva manipulação. O adesivo não deve ser mono componente (*primer* + adesivo em frasco único), pois a presença de primer e demais solventes orgânicos, diminuem a reatividade da superfície do Ribbond. A utilização de agentes adesivos mais viscosos tende a resultar um incompleto

molhamento das fibras. Até a realização do molhamento, as fibras precisam ser cuidadosamente manuseadas com o auxílio de uma pinça, evitando, assim, a contaminação da superfície tratada da fibra via látex da luva ou oleosidade das mãos (Portero, 2005; Soares, 2023).

As fibras de polietileno mais usadas para núcleos de preenchimento são as com tratamento superficial por plasma de gás frio e arquitetura entrelaçada. Dentes restaurados com pinos de fibras de polietileno tendem a fraturar com forças maiores que as geradas intra oralmente, logo, seu uso acarreta significativa redução das fraturas radiculares. As vantagens de tais pinos são: preparo conservador, flexibilidade semelhante à da dentina, boa estética, adesividade e fácil remoção. Ideais para condutos alargados, para os quais núcleos fundidos ou pinos metálicos pré-fabricados não são indicados (Ferrari *et al.*, 2022).

O conceito biomimético diz respeito à investigação das estruturas e das funções físicas dos componentes biológicos para que sejam delineados novos e melhores substitutos na Odontologia restauradora. A biomimética parte do princípio da compreensão do arranjo estrutural dos tecidos duros e da distribuição de força/stress dentro do dente intacto. A dentina e o esmalte constituem uma estrutura composta que dão ao dente características singulares. A dureza do esmalte protege a dentina mole subjacente, enquanto o efeito amortecedor da dentina e das fibras espessas na junção amelo-dentinária compensam a natureza do esmalte. A inter-relação estrutural e física entre um tecido de alta dureza e um tecido mais flexível confere ao dente natural capacidade para resistir às cargas mastigatórias e térmicas. Por essa razão é crescente a preocupação acerca da biomecânica do tecido dentário intacto nos procedimentos restauradores (Magne; Versluis; Douglas, 1999; Stappert *et al.*, 2005).

Pacientes que apresentam extensa destruição coronária, sem que haja estrutura suficiente para criar o efeito fêrula, podem receber tratamento odontológico com técnicas e materiais que propõem criar tal tipo de efeito. A utilização de fibras de polietileno associadas a resinas composta, com módulo de elasticidade similares à dentina, somada a técnicas de polimerização com uso de bons aparelhos fotoativadores, configuram materiais que potencializam a adesão e conferem um melhor suporte a fim de receber uma restauração, seja em resina ou porcelana (Deliperi; Alleman; Rudo, 2017; Soares, 2023).

*Ribbond* é um material estético biocompatível, formado por uma fita com fibras de polietileno entrelaçadas e maleáveis, tratada com plasma de gás frio. Sua estrutura é altamente resistente a tração e a fratura, e a quase todos os tipos de ácidos, solventes, e substâncias alcalinas. Tem sido amplamente escolhido para a confecção de provisórios, reforço intrarradicular de próteses parciais fixas de resina acrílica, provisórias e definitivas e como retenção ortodôntica, apresentando êxitos em todos os casos. Além dessas características e somado a qualidade estética, é um material que oferece uma opção viável como meio de reforço intra radicular, quando associado a sistemas adesivos e compósitos odontológicos, culminando em menores índices de fraturas verticais (Rudo, 1998; Íñiguez, 2020).

Em relação à proteção e prevenção de danos expressivos com mais acentuada perda de estrutura dentária, as intervenções realizadas de acordo com os conceitos biomiméticos – que mimetizam o biológico – têm ganho preferencial. Na substituição de restaurações prévias, aspectos tais como, isolamento do campo operatório, zona de selado periférico, remoção seletiva de tecido cariado, análise estrutural, *resin coating*, selamento imediato da dentina, estratégias para diminuição do estresse na contração de polimerização, escolha de

resina com módulo de elasticidade mais semelhante à dentina, dentre outros, precisam ser cuidadosamente considerados a fim de alcançar o melhor resultado possível, e sucesso clínico em relação a longevidade de restauração e dente, principalmente (Barros *et al.*, 2020; Maghaireh *et al.*, 2019; Samartzi *et al.*, 2021).

Deliperi, Alleman e Rudo (2017) fizeram uma revisão de literatura com o intuito de descrever a técnica restauradora baseada em conceitos biomecânicos do complexo amelo-dentinário, com as propriedades mecânicas das resinas compostas usadas. Os autores apontam a importância da junção amelo-dentinária da interfase que promove o selamento de trincas e zonas de desmineralização, e afirmam que a técnica *wallpapering* potencializa essas propriedades. Essa técnica resume-se em recobrir as paredes da cavidade com fibra de polietileno, que ao ser posicionada junto à resina, e devidamente aderida às paredes, culmina em uma zona de adesão que atravessa as tramas da fibra, produzindo um complexo mais resistente a falhas e ao estresse de contração de polimerização, oriundos dos procedimentos. Ademais, a fibra tende a reduzir os danos causados pela propagação de micro trincas, que são desviados quando encontram a trama. Logo, o uso dessa técnica proporciona uma redução do estresse em restaurações diretas quando executada em dentes vitais ou não-vitais.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa da qual trata o presente projeto será realizada empregando os princípios da revisão de literatura/bibliográfica, fazendo um levantamento dos estudos mais recentemente publicados, periódicos, dissertações e teses, priorizando o período de 2019-2023; considerando que alguns autores consagrados da teoria básica do tema, são de datas mais antigas, e portanto, fogem dessa regra. A prioridade foi buscar os próprios autores e não ‘*apud*s’ citados nas obras mais recentes. A biblioteca da instituição de ensino FACMAIS – Inhumas e demais universidades brasileiras com acervo digital também servirão de fonte, bem como revistas eletrônicas de cunho científico.

## **DISCUSSÃO**

A abordagem biomimética para dentes tratados endodonticamente é minimamente invasiva e prima pela preservação da integridade estrutural do dente lesionado. Protocolos que garantam uma adesão efetiva, uso de compósitos associados a fitas de fibras de polietileno visando diminuir a propagação de fraturas e a técnica de fotoativação para redução do estresse residual, tem se mostrado muito eficazes (Palma *et al.*, 2021).

Ainda que o presente estudo tenha priorizado publicações mais recentes, respeitando o período dos últimos cinco anos, recorreremos a publicações um tanto mais antigas, a fim de ir à fonte direta, quando se trata de Deliperi, Alleman, Rudo (1997), Rudo (1998; 1999), sendo Rudo, o desenvolvedor do Ribbond.

A fita Ribbond permite uma maior resistência flexural e tenacidade a fratura, em casos de restaurações grandes de resina composta. O modelo da fibra, fundamentado através de uma densa rede com intersecções quadriculares, possibilita que a força dissipada seja uniformemente distribuída na trama, impedindo a propagação de fraturas. No decurso das forças oclusais, forças verticais formam forças laterais em direção às paredes cavitárias, o chamado efeito Poisson, e estas acarretam uma força de tensão ao longo da parede pulpar, responsável pelo

começo da propagação das fraturas. Quando a cavidade é restaurada apenas com resina composta, fraturas podem ocorrer por causa da ausência intrínseca de tenacidade (Deliperi, Alleman, Rudo, 2017).

David Rudo, em sua obra intitulada 'Ribbond Aplicações e Manual de Instruções' (1998) pontua que existem princípios básicos a serem respeitados na aplicação do Ribbond a fim de que obtenha sucesso de uso. Evitando ocorrência de contaminação, é ideal que sua manipulação seja feita via instrumentos metálicos esterilizados (pinças) ou luvas de algodão limpas, até que as fibras sejam envolvidas pela resina acrílica ou composta. Após o envolvimento com resina, o Ribbond deixa de ser passível de contaminação, comprometendo suas propriedades de adesão. Importante frisar que depois da aplicação do adesivo, não associado a carga ou líquido de resina acrílica, o Ribbond pode ser tocado por mãos nuas e manuseado com os mesmos cuidados de como se fosse na resina composta, dispensando a polimerização da resina para que haja adesão. Faz-se necessário medir e cortar a fibra de acordo com o comprimento e a largura desejada. Usar a maior largura possível de Ribbond, possibilita maior eficácia e um reforço multidirecional com resistência às forças deformadoras, de flexão e de torção. O Ribbond é embebido por um sistema adesivo e demanda que o excesso deste sistema seja removido com o auxílio de uma gaze livre de fiapos ou com um papel toalha de boa qualidade, ou seja, que não se desfaça ou esfarele.

Antonaccio (2022) afirma que, ao serem embutidas e inseridas com resina composta para a formação do núcleo de preenchimento, as fitas de fibra de polietileno, aliadas à elevação de margem gengival em resina composta, configuram uma boa opção de escolha em casos com expressivas perdas de estruturas dentárias. Bons resultados em relação à estética, longevidade e função, sendo uma alternativa clínica que proporciona um tratamento mais conservador ao paciente.

A associação das fibras de polietileno com as resinas compostas, com módulo de elasticidade equivalentes aos da dentina, e boas técnicas de polimerização, favorecem a potencialização da adesão e oferecem um bom suporte para a restauração em resina ou porcelana. É possível alcançar bons resultados em dentes reabilitados utilizando apenas as fibras de polietileno (Ribbond), sem pinos, quando o dente possui férula, ou quando o está muito comprometido em razão de tratamentos invasivos anteriores. Dentes com férula favorecem um bom prognóstico por apresentar maior resistência à fratura, ponto importante que descarta a obrigatoriedade do uso de pino para a reabilitação (Deliperi, Alleman e Rudo, 2017).

Soares (2023) pontua que mais expressiva desvantagem no uso de pinos de fibra de vidro ou Ribbond sozinhos é a demanda por uma maior quantia de cimento resinoso em canais ovais ou que sofreram intervenções que os deixaram alargados, uma condição clínica que pode culminar na descolagem, e falha adesiva. A Técnica de *Roll-over* garante que isso não aconteça e consiste em enrolar o Ribbond sobre o pino de fibra de vidro e inseri-lo no canal radicular previamente preparado e alargado, seguido da devida cimentação com cimento resinoso e fotopolimerização. Uma técnica relativamente simples, e que muito benéfica, uma vez que elimina a parte laboratorial na colocação da restauração indireta, impede falha adesiva por reduzir a espessura do cimento resinoso e minimiza a chance de fratura radicular, pois ajuda no reforço da estrutura dentária.

A principal desvantagem do uso do Ribbond sozinho é demandar uma quantidade maior de cimento resinoso em canais ovalados ou que passaram por preparos que os alargaram em demasia, configurando uma condição clínica que tende a culminar em descolagem, e, portanto à falha adesiva (Soares, 2023).

Acerca de tratamentos em caso de raízes muito debilitadas, preenchidas com cimento resinoso e reabilitadas com as fibras de reforço (Ribbond), por causa da alta rigidez das fibras de polietileno após a polimerização, costuma haver transferência de tensões para as paredes do canal radicular, culminando em apresentação de menores taxas de resistência à fratura (Pegoraro *et al.*, 2014; Soares, 2023).

Os principais objetivos dos protocolos biomiméticos estão em reforçar o elemento dentário remanescente e buscar a redução das chances de fratura através da preservação máxima possível da estrutura sadia. Dessa forma, a conservação da estrutura dentária constitui-se como etapa fundamental na manutenção do equilíbrio entre os parâmetros biológicos, mecânicos, funcionais, adesivos e estéticos. As técnicas adesivas comprovadas vêm expandindo as opções de tratamento, substituindo núcleos de amálgama e pinos metálicos por pinos de fibra de vidro e compósito direto. A intervenção mínima tem sido adotada em favor da máxima preservação e conservação de estrutura dentária, favorecendo a resistência à fratura, e diminuindo significativamente a incidência de falhas, garantindo longevidade do dente restaurado (Ferreira, 2022). Os compósitos reforçados por fibra vêm sendo muito utilizados em função de sua característica preservadora da estrutura dentária sadia e aumento da resistência à fratura, por possibilitar uma melhor dissipação de forças via complexo dente-restauração. Esses são fatores essenciais no modo mais conservador de tratamento e potencializa o fortalecimento do elemento dentário (Valizadeh *et al.*, 2020).

Ferreira (2022) traz uma divisão dos protocolos biomiméticos em dois grupos, o de redução de estresse, com foco na criação da camada híbrida e na restauração da função. E o segundo, abrange a máxima adesividade, respeitando oito pontos principais que ao serem obedecidos, auxiliam na obtenção do alcance máximo de força de ligação. O primeiro destes grupos, inclui pontos principais, partindo do uso de restaurações indiretas ou semidiretas no esmalte oclusal e interproximal. Considera também a utilização de incrementos iniciais com espessura inferior a 2 mm e uma colagem de dentina minimizada pelo período de 5 - 30 minutos; restaurando-se a dentina com camadas de compósito de 1 mm ou menos. Casos haja necessidade de uma grande restauração, faz-se necessário inserir fibra no assoalho pulpar e/ou paredes axiais. Quanto às técnicas de polimerização, prezam pelo uso da ativação de pulso ou início lento, além de compósitos com módulo de elasticidade entre 12 e 20 GPa, na substituição da dentina. Na restauração da câmara pulpar em dente não vital é recomendado o uso de compósito de cura dupla, nos primeiros 5 minutos. A remoção das rachaduras de dentina nos 2 mm da junção do esmalte dentário é imprescindível, correspondendo à zona de selamento periférico. É preciso também, limitar as cúspides do *onlay* a espessuras mais finas que 2 mm depois da remoção de tecido cariado em dentina trincada. A finalização é feita com a verticalização das forças oclusais a fim de reduzir a tensão de tração sobre o dente.

Por sua vez, o segundo grupo de protocolos biomiméticos envolve, inicialmente, o estabelecimento de uma zona de selamento periférico isenta de cáries, de 2 a 3 mm, sem que haja exposição da polpa, com manutenção de uma escavação limitada a 5 mm ao longo do eixo da superfície cavo superficial. Engloba superfícies abrasivas a ar, e elimina a falha na camada híbrida. Objetivando aumentar a força de adesão, mantém um esmalte chanfrado. A desativação de metaloproteinases da matriz é um passo que evita perda de 25 a 30% da adesão. A escolha de um sistema adesivo padrão ouro é de suma importância, com 3 etapas

ou condicionante de duas etapas. O uso de selamento imediato da dentina é um importante processo que permite aumentar a ligação à micro tração. O revestimento ao selamento imediato da dentina é indispensável, demandando um módulo de elasticidade semelhante ao da dentina profunda. E por fim, é preciso garantir que haja um alcance de elevação de margem (Ferreira, 2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de tudo o que foi investigado na construção deste trabalho, é possível concluir que o uso da fita Ribbond aumenta a resistência flexural e tenacidade à fratura, em casos de restaurações de resina composta, e que a presença de férulas com 1,5 mm a 2 mm e maior extensão de paredes remanescentes é fundamental para garantir a longevidade da restauração em função da melhor dissipação de forças e alcance de maior resistência à fratura. A adesão é também um fator crucial na longevidade do dente restaurado e para manutenção da integridade marginal, prevenindo possíveis descolamentos. O preparo cavitário, o tipo de material, o equilíbrio oclusal e o uso de técnicas de fotoativação representam procedimentos para reduzir o estresse residual e garantir, assim, a longevidade do complexo dente-restauração.

Foi observada uma relação de concordância entre os tipos de materiais costumeiramente usados e o tempo de duração da contenção e da restauração. Mesmo com a evolução dos materiais restauradores que permitem cada vez mais opções de tratamento, alguns profissionais continuam limitados, quer seja pela indisponibilidade no consultório ou falta de hábito, haja vista que não há muitos relatos de casos na literatura brasileira, sobre tratamento de traumatismos dentários com materiais mais recentes no mercado. Todavia, continua sendo de suma importância para um bom prognóstico que a conduta do cirurgião dentista seja adequada às inovações de mercado e condições clínicas de cada caso, prezando sempre pela oferta de intervenções que favoreçam a saúde integral dos pacientes.

O uso do sistema das fibras polietileno é efetivo e capaz de promover reforço de dentes debilitados, protegendo contra fraturas, trazendo bons resultados quanto estéticos, funcionais, e garantindo longevidade, mesmo sem associação com pinos.

Na prática, é comum que, mesmo que existam inúmeras alternativas reabilitadoras, a mais utilizada continua sendo o pino de fibra de vidro, em função de sua fácil execução e baixo custo, somado ao fato de dispensar a etapa laboratorial.

Por fim, podemos afirmar que o estudo sobre o Ribbond e suas aplicações de uso são de suma importância para somar conhecimentos aos cirurgiões dentistas, oferecendo uma alternativa a mais na reabilitação de dentes debilitados. Seu êxito é observável na confecção de provisórios, retenção ortodôntica e reforço intrarradicular de próteses parciais/fixas de resina acrílica, provisórias e definitivas. Seu uso proporciona melhores aproveitamentos do remanescente dentário, culminando em tratamentos mais conservadores e duradouros, logo, com maior eficácia baseada na ciência.

## REFERÊNCIAS

ALIRAJPURWALA, Tasneem; ZHABUAWALA, Murtuza; NADIG, Roopa R. Corono radicular reinforcement with minimal invasion: A novel case report. **Journal of Conservative Dentistry**: JCD, v. 25, n. 1, p. 101, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35722063/> . Acesso em 03 out. 2023.

ANTONACCIO, G. B. de M., **reabilitação em dente anterior extensamente destruído sem uso de pino intra radicular**: Relato de caso. Trabalho de conclusão de curso. (Graduação em Odontologia) - Faculdade Sete Lagoas – FACSETE. Manaus; 2022. Disponível em: <http://www.ciodonto.edu.br/monografia/items/show/5599>. Acesso em: 14 abr 2023.

BARROS. M. M. A. F. *et al.*, Selective, stepwise, or nonselective removal of carious tissue: which technique offers lower risk for the treatment of dental caries in permanent teeth? A systematic review and meta-analysis. **Clin Oral Investig**. v. 24, n. 2, p. 521-32, 2020.

CHO, Shiu-yin; CHENG, Ansgar C. Reimplante de incisivo avulsionado após armazenamento prolongado a seco: relato de caso. **Journal-Canadian Dental Association**, v. 5, pág. 297-300, 2002. Disponível em: <https://www.cda-adc.ca/JADC/vol-68/issue-5/297.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2023.

DELIPERI, S.; ALLEMAN, D.; RUDO, D. **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. Disponível em: <https://ribbond.com/pdf/compositerestorations/Deliperi-Alleman-Rudo-2017.pdf> Acesso em: 21 abr 2023.

DEMARCO, Flávio Fernando *et al.*, Minhas restaurações compostas devem durar para sempre? Por que eles estão falhando? **Pesquisa oral brasileira**, v. 31, p. e56, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bor/a/PZHJKNdNrQLkqkShNFMvvybt/?format=html>. Acesso em: 21 nov. 2023.

DIONYSOPOULOS, D.; GERASIMIDOU, O. **Biomimetic Dentistry**: Basic Principles and Protocols. *Int. J. Dent.*, v. 5, n. IKEEART-2021-550, p. 1-3. 2020. Disponível em: <https://www.arcjournals.org/pdfs/ajds/v5-i3/1.pdf>. Acesso em: 14 abr 2023.

FERRARI, M.; CAGIDIACO, E. F.; PONTORIERO, D. I. K.; ERCOLI, C.; CHOCHLIDAKIS, K.; **Taxas de sobrevivência de dentes posteriores tratados endodonticamente restaurados com coroas totalmente cerâmicas de cobertura parcial: quando a revisão sistemática falha**. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Fev: 2022. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov.translate.google.com/articles/PMC8871862/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=pt&\\_x\\_tr\\_hl=pt-BR&\\_x\\_tr\\_pto=sc](https://www.ncbi.nlm.nih.gov.translate.google.com/articles/PMC8871862/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=sc). Acesso em: 23 mai. 2023.

FERREIRA, A. H. M.. **Protocolos biomiméticos em restauração de dentes extensamente destruídos**: revisão de literatura. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Federal de Sergipe, Lagarto, 2022. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/17315>. Acesso em: 27 out. 2023.

FIDALGO-PEREIRA, R. *et al.*, The influence of inorganic fillers on the light transmission through resin-matrix composites during the light-curing procedure: na

integrative review. **Clinical Oral Investigations**, p. 1-20, 2022. *Clinical oral investigations*, 26(9), 5575–5594.

FREILICH, M. A., MEIERS, J. C., DUNCAN, J. P. , GOLDBERG AJ. **Fiber-5**. reinforced composites in clinical dentistry. Hong Kong: Quintessence; 2000. Disponível em: <https://books-library.net/files/download-pdf-ebooks.org-1519402401C11V2.pdf>. Acesso em: 21 maio 2023.

ÍÑIGUEZ, I., Odontología restaurativa directa. Usos de RIBBOND para restaurar dientes tratados endodónticamente. **Rev ADM**. 2020;57(2):54-58. Disponível em: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2000/od002d.pdf>. Acesso em: 23 maio 2023.

OLIVEIRA, E. C. de S. Resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente, reconstruídos com pinos pré-fabricados. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 7, n. 11, p. 482–502, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i11.3087. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/3087>. Acesso em: 8 nov. 2023.

PALMA, F. M., *et al.*; Abordagens biomiméticas para dentes tratados endodonticamente: Revisão de literatura. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, Curitiba, v.7, n.10, p. 100286-100300: 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente/Downloads/38361-96458-1-PB.pdf>. Acesso em 20 abr. 2023.

PEGORARO, Luiz F. **Fundamentos de prótese fixa**. São Paulo : Artes Médicas, 2014. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536702469/>. Acesso em: 21 nov. 2023.

LIMA, D. *et al.*, Comportamento biomimético dos pinos de fibra de vidro: relato de caso. **Archives of Health Investigation**, v. 10, n. 2, p. 296-300, 2021.

LOUREIRO, A. O.. **Bioplásticos e plásticos biodegradáveis**: revisão bibliográfica dos principais materiais e seus impactos ambientais. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/15259>. Acesso em: 17 out. 2023.

MAGNE; P., VERSLUIS, A., DOUGLAS, W. H. **Rationalization of incisor shape**: Experimental numerical analysis. *J Prosthet Dent* 1999d;81;345-355. Disponível em: [http://www.drth.co.uk/uploads/3/7/3/2/37325027/rationalization\\_of\\_incisor\\_shape\\_experim.pdf](http://www.drth.co.uk/uploads/3/7/3/2/37325027/rationalization_of_incisor_shape_experim.pdf). Acesso em 21 mai 2023.

MAGHAIREH, G.A.; PRICE, R.B.; ABDO, N.; TAHA, N.A.; ALZRAIKAT, H. Effect of Thickness on Light Transmission and Vickers Hardness of Five Bulk-fill Resin-based Composites Using Polywave and Single-peak Light-emitting Diode Curing Lights. **Oper Dent**. v. 44, n. 1, p. 96-107, 2019.

MATOS, M. E. L. D.. **Técnicas alternativas de polimerização adicional para resina composta: revisão de literatura**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Odontologia) - Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública. Salvador: 2022. Disponível em: <https://repositorio.bahiana.edu.br:8443/jspui/handle/bahiana/6508>. Acesso em: 20 out. 2023.

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.2005. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/biologica/article/view/423/423>. Acesso em: 27 maio 2023.

RODOLPHO, Paulo A. Da Rosa *et al.*, Desempenho clínico de restaurações posteriores de resina composta após até 33 anos. **Materiais Dentários** , v. 4, pág. 680-688, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0109564122000549>. Acesso em: 21 nov. 2023.

RUDO D. N., KARBHARI M. E.; **Physical behaviors of fiber7. reinforcement as applied to tooth stabilization**. Dent Clin North Am. 1999; 43(1): 7-35.

RUDO, D. N. **Ribbond Aplicações e Manual de Instruções**. 8 ed. São Paulo, 64 p.. 1998.

SAMARTZI, T.K.; PAPALEXOPOULOS, D.; SARAFIANOU, A.; KOURTIS, S. **Immediate Dentin Sealing: A Literature Review**. Clin Cosmet Investig Dent. v. 13, n.1, p.233-56, 2021.

SAMRAN, Abdulaziz; EL BAHRA, Shadi; KERN, Matias. A influência da perda de substância e da altura da férula na resistência à fratura de pré-molares tratados endodonticamente. Um estudo in vitro. **Materiais Dentários** , v. 12, pág. 1280-1286, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0109564113004612>. Acesso em: 21 nov. 2023.

SILVA, P. M. M.; **Caracterização das Propriedades Mecânicas e de Tenacidade à Fratura do SMC**. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Politecnico do Porto (Portugal) ProQuest Dissertations Publishing, nov: 2020. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/f0d37a27dafa532fd74e0355a12cfb6b/1?pqorigsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y> Acesso em: 21 maio 2023.

SOARES; F. D.; **Reforço intrarradicular com o uso do sistema ribbond em raízes debilitadas**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Especialização em prótese dentária) - Faculdade Sete Lagoas. 2023. Disponível em: <https://faculadefacsete.edu.br/monografia/files/original/e9420d0a419e4d5487c1daf6c747b2fb.pdf>. Acesso em: 20 abr 2023.

STAPPERT, Christian FJ *et al.*, Longevidade e carga de falha de facetas cerâmicas com diferentes desenhos de preparo após exposição à simulação mastigatória. **The Journal of prótese dentária** , v. 94, n. 2, pág. 132-139, 2005. Disponível

em:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391305003008>.  
Acesso em: 21 nov. 2023.

SUVARNA, S. *et al.*, Effect of Fiber Reinforcement on the Flexural Strength of the Transitional Implant-Supported Fixed Dental Prosthesis. **Journal of Prosthodontics - Implant Esthetic and Reconstructive Dentistry** vol. 32, n. 2. mar. 2022. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jopr.13507>. Acesso em 23 set. 2023.

TERRA, S. H. C. V. Restauração **semidireta utilizando princípios biomiméticos: relato de caso**. Trabalho de Conclusão de Curso.(Pós-Graduação Em Odontologia) Faculdade Sete Lagoas – FACSETE. Manaus-AM. 2023. Disponível em: <https://faculadefacsete.edu.br/monografia/files/original/2a0d3d83069b3c54e0ad3e5cfc0b98fc.pdf>. Acesso em: 07 out. 2023.

UNEP. **The Emissions Gap Report 2019**. Nairobi: United Nations Environment Programme (UNEP), 2019. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2019>. Acesso em 23 out. 2023.

VALIZADEH, S.; RANJBAR OMRANI, L.; DELIPERI, S.; SADEGHI MAHOUNAK, F. **Restoration of a Nonvital Tooth with Fiber Reinforce Composite** (Wallpapering Technique). *Case Reports in Dentistry*. 2020 Published online on Jun 5; 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32566326/>. Acesso em 27 out. 2023.