

O USO DE FIBRAS DE POLIETILENO NA REABILITAÇÃO ORAL: RELATO DE CASO

The Use of Polyethylene Fibers in Oral Rehabilitation: A case report

Gabriela de Souza Silva¹

Lorena Kury ¹

Andréia Salvador de Castro¹

Marco Antônio Xambre de Oliveira Santos¹

Gustavo Gomes de Oliveira¹

Diogo de Azevedo Miranda¹

¹ Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC Minas, Belo Horizonte, MG

RESUMO

A busca por materiais alternativos na odontologia tem levado ao desenvolvimento de novas tecnologias que possam oferecer melhores resultados clínicos, maior durabilidade e menor custo. As fibras de polietileno, por sua vez, têm ganhado destaque devido às suas propriedades mecânicas favoráveis, como alta resistência à tração e flexibilidade, além de sua biocompatibilidade. Este trabalho apresenta um relato de caso clínico sobre a aplicação das fibras de polietileno no tratamento de um paciente com extensa restauração. O caso envolveu a utilização de fibras de polietileno para reforço de uma restauração no dente 16. O objetivo foi avaliar a eficácia do material em termos de resistência, adaptação e funcionalidade a longo prazo. Embora as fibras de polietileno tenham demonstrado bons resultados em curto prazo, a análise dos resultados não foi completamente conclusiva quanto à sua superioridade em comparação com materiais tradicionais, como as fibras de vidro ou os suportes metálicos. A resistência mecânica do polietileno mostrou-se promissora, mas o desempenho a longo prazo necessita de mais estudos clínicos para estabelecer sua viabilidade como uma alternativa definitiva.

Palavras-chave: Biocompatibilidade. Fibras de Polietileno. Material Restaurador.

INTRODUÇÃO

A Odontologia, ao longo dos anos, tem se destacado não apenas pelo desenvolvimento e aprimoramento de tratamentos convencionais, mas também pela constante busca por inovações tecnológicas que visam melhorar a eficácia, a durabilidade e o conforto dos procedimentos realizados. Essa evolução contínua reflete a crescente capacidade da odontologia de responder às necessidades e expectativas dos pacientes, oferecendo-lhes não apenas resultados estéticos e funcionais, mas também tratamentos cada vez mais personalizados e menos invasivos.

O constante aprimoramento das técnicas odontológicas tem sido impulsionado por avanços significativos nas áreas da biotecnologia, materiais dentários e tecnologia digital, resultando em tratamentos mais rápidos, menos traumáticos e com maior longevidade. Dentre essas inovações, o uso de materiais alternativos tem ganhado destaque, com ênfase nas fibras de polietileno, um material que está se tornando cada vez mais relevante nas práticas clínicas e laboratoriais, devido às suas propriedades únicas e versatilidade [1].

O polietileno é um polímero termoplástico de alto desempenho, amplamente utilizado em diversas áreas da saúde, incluindo a medicina, engenharia biomédica e odontologia. Sua ampla aplicação se deve a características como resistência mecânica, flexibilidade, biocompatibilidade e facilidade de processamento. No contexto odontológico, as fibras de polietileno têm se mostrado promissoras não apenas como elementos auxiliares em tratamentos restauradores, mas também como suporte estrutural em diversos procedimentos ortodônticos e reabilitadores. Além disso, elas têm sido cada vez mais utilizadas no tratamento de dentes comprometidos, tanto para estabilização de dentes móveis quanto como auxiliares em processos de regeneração óssea, contribuindo para a recuperação de dentes que, anteriormente, poderiam ser perdidos. Essas propriedades conferem às fibras de polietileno um papel importante e crescente na odontologia contemporânea, especialmente quando comparadas a outros materiais utilizados para fins semelhantes, como as fibras de vidro [2].

As fibras de polietileno apresentam uma série de vantagens que as tornam uma opção altamente atrativa para dentistas e pacientes. Sua flexibilidade é uma das principais características que permite a adaptação precisa ao formato do dente ou da estrutura dentária a ser tratada, proporcionando uma aplicação mais personalizada e eficaz [3]. Isso é especialmente importante em tratamentos ortodônticos, onde a necessidade de movimentar dentes de forma gradual e controlada exige materiais que possam se ajustar às forças aplicadas durante o processo de correção [4]. Além disso, as fibras de polietileno têm uma resistência à tração superior, o que as torna ideais para

suportar as forças geradas em tratamentos ortodônticos, bem como em procedimentos restauradores que envolvem a reparação de dentes quebrados ou danificados [5]. A resistência ao desgaste e à deformação permanente também é uma característica importante, especialmente quando se trata de materiais que estarão em contato constante com as forças de mastigação, como é o caso de coroas, pontes e outras restaurações [6].

Outro aspecto fundamental das fibras de polietileno é sua excelente biocompatibilidade, que significa que elas não causam reações adversas ou rejeição quando utilizadas no organismo. A biocompatibilidade é crucial em tratamentos odontológicos, pois materiais incompatíveis podem desencadear inflamações, infecções ou até mesmo danos ao tecido gengival e ósseo [7]. As fibras de polietileno têm demonstrado uma integração ideal com os tecidos bucais, o que garante uma recuperação mais rápida e sem complicações, proporcionando maior segurança tanto para os profissionais quanto para os pacientes. Em comparação com materiais tradicionais, como as fibras de vidro, as fibras de polietileno não só são mais leves e flexíveis, mas também apresentam menos risco de provocar irritações ou reações alérgicas, ampliando suas possibilidades de uso em uma grande variedade de pacientes.

Além das qualidades mecânicas e biológicas, as fibras de polietileno se destacam também pela sua facilidade de manipulação e versatilidade no ambiente clínico. Elas podem ser facilmente cortadas, moldadas e adaptadas para diferentes situações clínicas, o que facilita sua utilização em diversas técnicas odontológicas.[8]. Em tratamentos restauradores, por exemplo, elas podem ser incorporadas a resinas compostas,

proporcionando um reforço adicional à restauração, o que aumenta sua resistência e durabilidade. Em casos de ortodontia, as fibras podem ser usadas para estabilizar dentes móveis, ou até mesmo para auxiliar na retenção após a remoção de aparelhos ortodônticos. Além disso, sua utilização também pode ser vantajosa em processos de regeneração óssea, onde elas servem para reforçar estruturas temporárias e proporcionar maior estabilidade durante o processo de cicatrização.[9].

Este trabalho tem como objetivo analisar a restauração do dente 36 onde foi utilizado fibra de polietileno. Além do mais discutiu-se profundamente as suas propriedades mecânicas, eficácia e diferentes aplicações na odontologia. Tem como propósito, buscar não apenas entender suas vantagens, mas também avaliar o impacto desse material inovador no tratamento de disfunções dentárias, como a mobilidade dental, à fratura dentária e a perda óssea. Também será analisado o papel das fibras de polietileno nas técnicas restauradoras, incluindo o uso em coroas, pontes e outras restaurações, bem como sua aplicabilidade em processos ortodônticos e reabilitadores. Além disso, será realizada uma comparação detalhada entre as fibras de polietileno e outros materiais comumente utilizados na prática clínica, como as fibras de vidro, resinas compostas e cerâmicas, para avaliar sua performance em termos de resistência, durabilidade, custo-benefício e conforto para o paciente.

Com isso, espera-se fornecer uma análise crítica e fundamentada sobre as possibilidades de utilização das fibras de polietileno na odontologia, destacando suas vantagens e limitações. O objetivo é contribuir para o avanço da ciência odontológica, fornecendo uma visão mais clara sobre os potenciais benefícios desse

material, tanto do ponto de vista técnico quanto clínico. Este estudo não só ampliará o conhecimento sobre as propriedades e aplicações das fibras de polietileno, mas também contribuirá para a discussão sobre o impacto das novas tecnologias na melhoria dos resultados clínicos, com um foco especial na melhoria da qualidade de vida dos pacientes. A adoção de novas tecnologias e materiais inovadores, como as fibras de polietileno, representa um passo importante na evolução da odontologia, proporcionando resultados mais eficazes, estéticos e duradouros para os pacientes.

REVISÃO DE LITERATURA

A Odontologia restauradora contemporânea adota a filosofia do tratamento restaurador minimamente invasivo, fundamentando-se no conceito de adesão dos materiais restauradores aos tecidos dentais mineralizados. Dessa forma, a Dentística atual se baseia nos princípios de prevenção, máxima preservação e mínima intervenção nas estruturas dentais [10]. A escolha adequada do tratamento, bem como do material mais apropriado, é essencial na etapa de planejamento para garantir o sucesso do procedimento, considerando que o material utilizado influencia diretamente a longevidade e integridade da restauração [11].

Manter a integridade da estrutura dental é um fator crucial para prevenir fraturas radiculares verticais [12]. Contudo, a perda de estrutura dental devido a lesões cáries ou traumatismos pode comprometer o suporte dentário [13]. Conforme Deliperi (2012), antes de iniciar uma restauração, é fundamental observar sinais de comprometimento estrutural, como trincas, largura da cavidade e

cúspides menores que 2 mm ou 3 mm, além de cavidades maiores que 4 mm.

Apesar da abordagem de mínima intervenção, estudos indicam que, em preparos restauradores, é necessária a remoção de até 2 mm de dentina cariada na junção amelodentinária, o que torna o elemento dentário mais suscetível a forças de tensão [14]. A porção coronária do dente, formada por esmalte e dentina, apresenta propriedades distintas. O esmalte desempenha a função de absorver forças mastigatórias verticais e transmiti-las à dentina através da junção amelodentinária, que age como uma área biomecanicamente eficiente, ajudando a prevenir trincas dentárias [15].

Para reabilitar dentes com perda significativa de estrutura, a odontologia mimética utiliza materiais avançados, como a Fibra de Reforço de Polietileno (Ribbond), que mimetizam o comportamento biomecânico do dente. O uso dessas fibras, embora discutido desde a década de 1960, foi introduzido na Odontologia em 1992 [16]. Embora não seja um material recente, seu emprego ainda é limitado na prática clínica, demandando compreensão das propriedades físico-mecânicas para otimizar sua aplicação [17].

As indicações principais para o uso das fibras incluem núcleos de preenchimento indireto, ferulização ortodôntica, próteses adesivas e reabilitação de dentes tratados endodonticamente [8]. Estudos apontam que restaurações reforçadas com Ribbond têm melhores resultados em termos de resistência à tensão, em comparação com aquelas sem o material [18].

Sirimaj, Riis e Morgano (2019) investigaram diferentes tipos de núcleos intraradiculares e constataram que os confeccionados com Ribbond associado à

resina composta apresentaram menor incidência de fraturas radiculares. Essas restaurações aumentam a resistência e a capacidade de carga, oferecendo funcionalidade, durabilidade e estética [19].

Em um estudo in vitro com 70 dentes bovinos sem férulas, Sigemori et al. (2013) relataram que o grupo reabilitado com cimento resinoso e Ribbond demonstrou maior resistência à fratura. Além de suas propriedades mecânicas, o Ribbond também apresenta vantagens estéticas, sendo praticamente invisível quando imerso em resina composta, o que permite uma adaptação perfeita à cavidade e à morfologia dentária [7].

Ao escolher o material restaurador ou reabilitador, é essencial considerar propriedades ópticas, como translucidez, opacidade e fluorescência, para atender às demandas estéticas [20]. As fibras de polietileno, por sua transparência, permitem compatibilidade com diversas resinas, conferindo características estéticas ideais e favorecendo a transmissão de luz natural [9].

Além disso, sistemas baseados em fibras, por possuírem coeficientes de elasticidade semelhantes aos da dentina, são mais adequados do que sistemas metálicos. Quando incorporados em restaurações de resina composta, fornecem maior resistência, flexibilidade e durabilidade [21].

RELATO DE CASO

Identificação:

Paciente: J.S

Idade: 35 anos

Sexo: Masculino

Profissão: Analista de sistemas

Histórico Médico: Sem comorbidades relevantes

Histórico Odontológico: Paciente com histórico de higiene oral regular e visitas esporádicas ao dentista.

O paciente procura atendimento odontológico queixando-se de dor constante e aguda no dente superior esquerdo, especificamente na região do dente 16 (primeiro molar superior esquerdo), que piora ao ingerir alimentos quentes e frios. No exame clínico o dente 16 apresenta extensa lesão cáriosa, comprometendo uma grande área da face oclusal. Há evidência de desmoronamento estrutural da coroa dentária.

Foi feito o teste de percussão e foi notada dor moderada ao toque como resposta, o de sensibilidade que teve como resultado dor intensa e prolongada ao frio. E a radiografia periapical revelou grande lesão cáriosa com envolvimento da polpa dental. Havia sinais de necrose parcial da polpa e formação de abscesso periapical, sugerindo necessidade de tratamento endodôntico.

O tratamento endodôntico foi realizado e após ele realizou-se uma restauração do dente 16 com fibra de polietileno e resina composta para preencher a cavidade deixada pela cárie e restaurar a função e estética do dente.

O procedimento de restauração com fibras de polietileno foi realizado em uma única sessão. Foi realizada a anestesia com a técnica de infiltração local ao redor do dente 16 para o melhor conforto do paciente na colocação do isolamento absoluto.

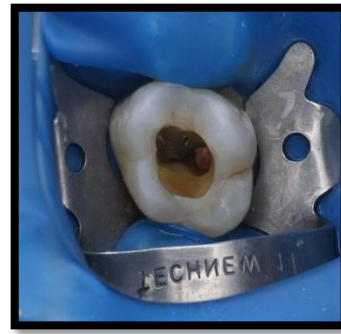


Figura 1- Após ser realizado o isolamento absoluto foi feito o preparo no dente 16 arredondando os ângulos das linhas internas e contornando as paredes da cavidade para eliminar irregularidades grosseiras nas superfícies internas. (Dente tratado endodonticamente).



Figura 2- Com a cavidade limpa foi feito o condicionamento seletivo em esmalte com ácido fosfórico 37% por 30 segundos. Após o condicionamento do tecido dentário, foi realizada a sucção do material, seguido de lavagem abundante com água por 60 segundos, seguido por secagem com jato de ar. A seguir foi aplicado o sistema adesivo autocondicionante de dois passos Clearfil SE Bond + Primer. Inicialmente foi realizado o preparo da dentina com aplicação do primer por toda a cavidade com auxílio de um microaplicador em duas camadas sob fricção ativa por 15 segundos. Após essa etapa, aguardamos a evaporação do material solvente com auxílio de leve jato de ar por 20" e logo em seguida aplicamos uma camada de bond sobre a cavidade. Na sequência, procedeu-se à fotopolimerização por 60 segundos. Dessa forma, foi confeccionada biobase de três milímetros, utilizando resina flow.

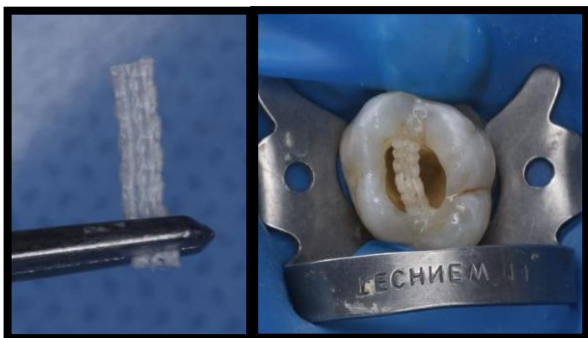


Figura 3 e 4 -Foi realizada a medição e recorte da quantidade necessária de fibra. Idealmente, uma peça cobrirá o assoalho pulpar e cobrirá parcialmente as paredes V, L, M, D da cavidade



Figura 5 -Em seguida foi introduzida à cavidade uma fita de fibra de polietileno de alta resistência com espessura de 3mm de comprimento embebida em adesivo, sobre a parede pulpar, unindo as paredes no sentido mesio-distal seguida de fotoativação por 40 segundos.



Figura 6- Aspecto clínico da restauração após sucessivas inserções incrementais de resina composta e fotopolimerização.



Figura 7- Realizou-se a checagem de oclusão e foi feito o acabamento inicial da restauração com ponta diamantada em alta rotação 2135F e 2135FF. e ajuste dos contatos oclusais e posterior acabamento final com borrachas abrasivas.



Figura 8- Aspecto clínico da restauração do dente 16 após acabamento e polimento. (Decorridos sete dias, realizou-se o polimento final com escova de carbeto de silício e pasta diamantada com disco de feltro.

O acompanhamento clínico do paciente foi realizado por um período de 12 meses, com avaliações periódicas a cada 3 meses. Em cada consulta foi realizada a avaliação da integridade da restauração, presença de infiltrações, desgastes ou falhas. Havia ausência de sinais de sensibilidade ou dor. Foram realizadas imagens radiográficas periapicais e bitewing em intervalos de 6 meses para monitorar a integridade da cavidade dental e verificar a saúde periodontal ao redor da restauração.

O paciente foi questionado sobre o conforto, funcionalidade e satisfação estética da restauração. Além disso, foi verificado o impacto na qualidade de vida, com base em relatórios de queixa sobre dor, desconforto ou insatisfação

JUSTIFICATIVA

A crescente demanda por tratamentos restauradores eficientes e minimamente invasivos na odontologia tem estimulado a busca por materiais com propriedades biomecânicas superiores e boa estética. As fibras de polietileno têm se mostrado uma alternativa viável nesse contexto, principalmente devido à sua resistência à tração, flexibilidade e biocompatibilidade [7, 9, 22]. No entanto, ainda há controvérsias quanto à sua efetividade clínica em comparação com materiais mais consagrados, como as fibras de vidro e os sistemas metálicos [18, 21].

Embora alguns estudos indiquem desempenho superior das restaurações com reforço em fibras de polietileno na resistência à fratura [8, 19], outros autores argumentam que a durabilidade a longo prazo do material ainda carece de evidências clínicas robustas [24, 25]. Por isso, este trabalho justifica-se pela

necessidade de se compreender melhor, em ambiente clínico real, o comportamento dessas fibras em restaurações extensas.

Através do relato de caso aqui descrito, procurou-se avaliar não apenas a aplicabilidade técnica do material, mas também sua adaptação ao substrato dentário, conforto funcional e satisfação do paciente ao longo de 12 meses de acompanhamento. A metodologia empregada — relato clínico com etapas documentadas e controle por imagens radiográficas e retorno periódico — permitiu uma análise crítica da eficácia da técnica, possibilitando confrontar os dados clínicos com a literatura vigente. Assim, este estudo contribui para a consolidação do conhecimento sobre o uso das fibras de polietileno na odontologia restauradora contemporânea.

A constante evolução da odontologia restauradora tem impulsionado a busca por materiais que ofereçam não apenas resultados funcionais satisfatórios, mas também características estéticas aprimoradas, durabilidade e biocompatibilidade. Nesse contexto, o uso de fibras de polietileno tem emergido como uma alternativa promissora no fortalecimento e reforço de restaurações dentárias, especialmente em dentes posteriores, onde a resistência mecânica é fundamental. As fibras de polietileno, amplamente utilizadas em outras áreas da saúde devido à sua flexibilidade, resistência à tração e biocompatibilidade, têm ganhado destaque na odontologia como um recurso auxiliar no tratamento de dentes com grandes perdas estruturais, como aqueles afetados por cáries extensas [22].

Embora as resinas compostas e outros materiais restauradores sejam amplamente utilizados na prática

odontológica, um dos principais desafios é garantir que essas restaurações resistam às forças de mastigação e ao desgaste natural ao longo do tempo, especialmente em dentes posteriores, que são submetidos a altas pressões. As fibras de polietileno têm sido introduzidas como uma opção para melhorar a resistência e a integridade dessas restaurações, proporcionando uma estrutura mais robusta e, ao mesmo tempo, mantendo a estética e a funcionalidade desejadas [20].

Entretanto, apesar de seu potencial, a utilização das fibras de polietileno em restaurações dentárias ainda é um tema pouco explorado, e muitos profissionais odontológicos podem desconhecer suas vantagens ou limitações em relação aos materiais tradicionais. Além disso, a literatura existente sobre o uso das fibras de polietileno em odontologia é limitada, principalmente no que diz respeito à avaliação de sua eficácia a longo prazo em dentes restaurados [19].

Este trabalho se justifica pela necessidade de explorar as vantagens e desvantagens desse material na prática clínica odontológica, oferecendo uma análise detalhada de um caso real de restauração dentária. Ao documentar a aplicação dessa técnica, pretende-se fornecer subsídios para os profissionais da área, destacando as possibilidades que esse material pode oferecer, tanto no que se refere à resistência mecânica das restaurações quanto à sua viabilidade estética [22]. O relato de caso servirá como referência para futuros tratamentos e contribuirá para o entendimento do papel das fibras de polietileno em restaurações dentárias, ajudando a estabelecer protocolos mais eficazes e seguros para o uso desse material [21].

CONCLUSÃO

O uso de fibras de polietileno na reabilitação oral tem se destacado nos últimos anos como uma alternativa inovadora e eficiente para a resolução de desafios clínicos relacionados à restauração e reforço das estruturas dentárias.

Contudo, apesar das evidências positivas, é importante destacar que o uso de fibras de polietileno ainda exige cuidados técnicos e precisão por parte dos profissionais da odontologia. A correta escolha do tipo de fibra, a técnica de aplicação e a interação com os materiais compósitos são fatores determinantes para o sucesso clínico. Além disso, como qualquer material odontológico, a durabilidade das fibras de polietileno a longo prazo precisa ser monitorada em função de fatores como desgaste, alterações na cor, adesão e resposta biológica ao longo do tempo [22].

Em síntese, as fibras de polietileno oferecem um grande potencial para a reabilitação oral, sendo uma excelente opção em tratamentos que buscam aliar estética, resistência e funcionalidade, ao mesmo tempo em que apresentam custos mais acessíveis em relação a outros materiais. Sua versatilidade e eficácia tornam-nas uma ferramenta valiosa no arsenal dos profissionais da odontologia, especialmente em tratamentos conservadores e minimamente invasivos. O futuro da utilização das fibras de polietileno na odontologia depende da continuidade de estudos clínicos e da disseminação de boas práticas técnicas, o que garantirá uma utilização cada vez mais segura e eficaz, beneficiando tanto os profissionais quanto os pacientes.

REFERÊNCIAS

1. Arthun N, Arman A. Tecnologia reforçada por fibra em abordagens multidisciplinares de consultório. **Indian J Dent Res.** 2008;19(3):272-7.
2. Aizenberg J, Fratzl P. Materiais biológicos e biomiméticos. **Encontro Sustentab.** 2009;21:387-8.

3. Anchieta RB, et al. Effect of partially demineralized dentin beneath the hybrid layer on dentin-adhesive interface micromechanics. **J Biomech.** 2015;48(4):701-7.
4. Bahari M, et al. Effect of different fiber reinforcement strategies on the fracture strength of composite resin restored endodontically treated premolars. **Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr.** 2019;19(1):1-10.
5. Belli S, et al. The effect of fiber insertion on fracture resistance of endodontically treated molars with MOD cavity and reattached fractured lingual cusps. **J Biomed Mater Res B Appl Biomater.** 2006;79(1):35-41.
6. Braga MR, Messias DC, Macedo LM, Silva-Sousa YC, Gabriel AE. Rehabilitation of weakened premolars with a new polyfiber post and adhesive materials. **Indian J Dent Res.** 2015;26:400-5.
7. Carraro L, et al. Técnica endocrown como alternativa restauradora para dentes tratados endodonticamente: relato de caso clínico. **Rev Odontol Araçatuba.** 2022;43(1):51-6.
8. Costa LF, Martins AF, Lima DA. Avanços na tecnologia dos materiais dentários: uma análise das fibras de polietileno na odontologia restauradora. **Rev Bras Odontol.** 2021;43(3):456-63.
9. Degrange M, Roulet JF. Minimally invasive restorations with bonding. Illinois: **Quintessence**; 1997.
10. Dyer S, Lassila L, Vallittu P. Efeito do projeto da seção transversal no módulo de elasticidade e tenacidade de materiais compósitos reforçados com fibra. **J Prosthet Dent.** 2005;94:219-26.
11. Fernandes A, et al. O uso da fita de contenção e reforço em restaurações em resina composta em dentes posteriores: revisão integrativa. **Rev Interdiscip Saúde.** 2022;9(1):923-35.
12. Garcia M, Torres P, Silva R. The role of fiber reinforcement in dental restorations. **Dent Clin North Am.** 2021;65(3):455-70.
13. Ilday NO, Sagsöz O, Karatas O, Bayindir YZ, Çelik N. Mudanças de temperatura causadas pela fotopolimerização de resinas compostas reforçadas com fibras. **J Conserv Dent.** 2015;18:223-6.
14. Kaizer OB, et al. Resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente, reconstruídos com pinos de fibras de polietileno e com pinos biológicos. **RGO Rev Gaúcha Odontol.** 2009;57(1):19-25.
15. Kumar A, Singh R, Gupta S. Properties and applications of polyethylene fibers in dentistry. **J Dent Mater.** 2020;36(4):567-74.
16. Lee H, Kim J. Wear resistance of dental materials: a comparative study. **J Prosthet Dent.** 2022;128(1):45-52.
17. Lima D, et al. Comportamento biomimético dos pinos de fibra de vidro: relato de caso. **Arch Health Investig.** 2020;10(2):296-300.
18. Mourão FG, Silva PH, Soares PL. Fibras de polietileno como reforço em restaurações dentárias: uma revisão crítica. **J Dent Mater Sci.** 2022;29(2):89-95.
19. Oliveira V, et al. O uso da fita de fibra de polietileno (Ribbond) na odontologia estética e reabilitadora contemporânea: revisão de literatura. **Ciênc Cuid Saúde Contextualizando Saberes.** 2024;1:342-50.

20. Oliveira V, Silva AP, Costa MT. Aplicações clínicas das fibras de polietileno na odontologia contemporânea. **Rev Odontol Bras.** 2024;28(1):65-72.
21. Smith J, Jones L. Orthodontic materials: a review of current trends. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 2019;155(2):123-30.
22. Silva EA, Gomes PMF. Fibras de polietileno: novas perspectivas em tratamentos ortodônticos e reabilitadores. **J Contemp Dent Pract.** 2023;24(4):72-80.