



ODONTOLOGIA

**LAURA MAGALHÃES FURTADO MILANI
MARIANA NASCIMENTO THOMAZ RODRIGUES**

**TÉCNICAS MINIMAMENTE INVASIVAS E BIOMIMÉTICAS NA ODONTOLOGIA
RESTAURADORA: COMPARAÇÃO DE DIFERENTES MATERIAIS E
ESTRATÉGIAS CLÍNICAS NA REABILITAÇÃO DE DENTES ANTERIORES.**

Muriae

2025

**LAURA MAGALHÃESFURTADO MILANI
MARIANA NASCIMENTOTHOMAZ RODRIGUES**

**TÉCNICAS MINIMAMENTE INVASIVASEBIOMIMÉTICAS NA ODONTOLOGIA
RESTAURADORA: COMPARAÇÃO DE DIFERENTES MATERIAIS E
ESTRATÉGIAS CLÍNICAS NA REABILITAÇÃO DE DENTES ANTERIORES.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Odontologia pelo Centro
Universitário Faminas de Muriaé-MG.

Orientadora: Prof. Ms.: Lorena Ap. Nery de
Araújo.

**Muriaé
2025**

MILANI , Laura Magalhães Furtado

TÉCNICAS MINIMAMENTE INVASIVAS E BIOMIMÉTICAS
NA ODONTOLOGIA RESTAURADORA: COMPARAÇÃO DE
DIFERENTES MATERIAIS E ESTRATÉGIAS CLÍNICAS NA
REABILITAÇÃO DE DENTES ANTERIORES. / Laura Magalhães
Furtado Milani ; Mariana Nascimento Thomáz Rodrigues ; Lorena
Aparecida Nery de Araújo (orient.). - Muriaé, MG, 2025.
30p.

Orientador: Prof. Ma. Lorena Aparecida Nery de Araújo .

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) –
Centro Universitário FAMINAS, 2025.

1. Odontologia restauradora . 2. Técnicas minimamente invasivas .
3. Biomimética . 4. Materiais dentários . I. ARAÚJO , Lorena
Aparecida Nery de , Prof. Ma., orient. II. Título.

Catálogo da Publicação

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do Centro Universitário FAMINAS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a). Bibliotecária Cristina de Souza Maia CRB6- 2294

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, por nos conceder força, sabedoria e serenidade ao longo de toda esta caminhada acadêmica. Foi Ele quem nos sustentou nos momentos de incerteza, iluminou nossos passos e nos permitiu chegar até aqui com fé, coragem e gratidão. Sem a Sua presença constante, nada disso seria possível.

Às nossas famílias, expressamos nossa mais profunda gratidão pelo amor incondicional, apoio e compreensão em cada etapa desta jornada. Cada palavra de incentivo, cada gesto de carinho e principalmente cada oração foram essenciais para que seguíssemos firmes, mesmo diante das dificuldades. Vocês são o alicerce que nos mantém de pé e o maior exemplo de dedicação, união e amor.

Agradecemos, de forma especial, aos nossos companheiros de vida, pelo apoio, paciência e compreensão durante todo o percurso acadêmico. A presença, o carinho e o incentivo de vocês foram fundamentais para que continuássemos acreditando em nós mesmas e nos nossos sonhos.

Estendemos nossa gratidão à nossa orientadora, Lorena Aparecida Nery Araújo e nossa professora Adriana Aparecida Silva da Costa pela dedicação, orientação e pela confiança depositada em nosso trabalho. Sua paciência, sabedoria e incentivo foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa e para o nosso crescimento acadêmico e pessoal. A banca examinadora os nossos sinceros agradecimentos pela disponibilidade e confiança.

Por fim, agradecemos a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste sonho, colegas, professores e amigos que compartilharam conosco momentos de aprendizado, risadas e apoio mútuo. Este trabalho é o reflexo da presença e do carinho de cada um de vocês em nossas vidas.

RESUMO

A odontologia restauradora contemporânea tem se beneficiado de avanços tecnológicos, materiais biomiméticos e técnicas minimamente invasivas, que permitem intervenções conservadoras e estéticas em dentes anteriores. Este estudo consistiu em uma revisão de literatura com o objetivo de analisar materiais e estratégias clínicas voltadas para a reabilitação estética, enfatizando a preservação da estrutura dentária, a previsibilidade dos resultados e a integração entre função e estética. Foram selecionados artigos publicados entre 2015 e 2025, abordando resinas compostas, cerâmicas, biomateriais adesivos, técnicas de estratificação, facetas, selamento dentinário imediato, clareamento dental e planejamento digital. Os resultados evidenciam que a combinação de materiais de alta performance, técnicas biomiméticas e abordagens digitais contribui para restaurações duráveis, naturais e funcionais, reforçando a importância da individualização do tratamento e do domínio técnico do profissional. A utilização de reforços estruturais, como fibras de Ribbond®, e estratégias adesivas avançadas, como o IDS, demonstram impacto positivo na longevidade das restaurações, enquanto procedimentos minimamente invasivos eo planejamento virtual promovem maior previsibilidade e preservação tecidual.

Palavras-chave: odontologia restauradora; técnicas minimamente invasivas; biomimética; materiais dentários.

ABSTRACT

Contemporary restorative dentistry has benefited from technological advances, biomimetic materials, and minimally invasive techniques that enable conservative and aesthetic interventions in anterior teeth. This study consisted of a literature review aimed at analyzing materials and clinical strategies for aesthetic rehabilitation, emphasizing the preservation of dental structure, the predictability of outcomes, and the integration between function and aesthetics. Articles published between 2015 and 2025 were selected, addressing composite resins, ceramics, adhesive biomaterials, layering techniques, veneers, immediate dentin sealing, tooth whitening, and digital planning. The findings show that the combination of high-performance materials, biomimetic techniques, and digital approaches contributes to durable, natural, and functional restorations, reinforcing the importance of individualized treatment and the clinician's technical proficiency. The use of structural reinforcements such as Ribbond® fibers and advanced adhesive strategies like IDS demonstrate a positive impact on restoration longevity, while minimally invasive procedures and virtual planning enhance predictability and tissue preservation.

Keywords: restorative dentistry; minimally invasive techniques; biomimetics; dental materials.

LISTA DE ABREVIACÕES

BVS – Biblioteca Virtual em Saúde

IDS – *Immediate Dentin Sealing* – Selamento Dentinário Imediato

10-MDP – 10-Metacriloxidecil Dihidrogeno Fosfato

MMPs – Metaloproteinases

3D – Tridimensional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8 2
OBJETIVOS	10 2.1
Objetivos gerais	10 2.2
Objetivos específicos	10
3 MATERIAIS E MÉTODOS	11
4 REVISÃO DA LITERATURA	13
4.1 Técnicas minimamente invasivas na reabilitação estética de dentes anteriores	13
4.2 Materiais restauradores biomiméticos: propriedades, vantagens e desafios	15
4.3 Estratégias adesivas e preparo conservador do substrato dentário	17
4.4 Clareamento dental e abordagens restauradoras combinadas.....	19
4.5 Odontologia digital e planejamento virtual	20 5
DISCUSSÃO	21 6
CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS.....	25

1INTRODUÇÃO

A odontologia restauradora contemporânea tem passado por intensas transformações, acompanhando a evolução científica e tecnológica que caracteriza a prática clínica moderna. O desenvolvimento de novos materiais, a consolidação de protocolos adesivos cada vez mais previsíveis e a crescente valorização da estética pelos pacientes têm impulsionado mudanças significativas na forma como os tratamentos são planejados e executados (OLIVEIRA *et al.*, 2025). Nesse contexto, os princípios biomiméticos destacam-se como um dos maiores avanços da odontologia atual, ao propor intervenções que buscam imitar a natureza, preservando a estrutura dentária sadia e reproduzindo, com fidelidade, as propriedades biomecânicas e ópticas dos dentes (COSTA; TERUYA, 2024).

A biomimética, no entanto, não deve ser entendida como um recurso limitado a materiais ou técnicas isoladas, mas sim como uma filosofia restauradora que norteia a conduta clínica. Seu princípio central é imitar, de forma harmônica, as características estruturais, funcionais e estéticas do dente, promovendo restaurações que se integrem de maneira natural à cavidade oral (OLIVEIRA *et al.*, 2025). Essa abordagem está diretamente vinculada às técnicas minimamente invasivas, as quais priorizam intervenções controladas, preservando ao máximo os tecidos saudáveis e removendo apenas o que é estritamente necessário para devolver função e estética ao elemento dentário (D'ONOFRE *et al.*, 2020).

Do ponto de vista clínico, diferentes estratégias biomiméticas e conservadoras vêm sendo consolidadas. Entre elas, destacam-se a restauração direta estratificada em resina composta, que permite reproduzir com precisão a morfologia e a translucidez dentária; as facetas diretas em resina, indicadas para correções estéticas minimamente invasivas; e o selamento dentinário imediato, reconhecido como etapa fundamental em procedimentos indiretos, por proporcionar maior adesão, menor sensibilidade pós-operatória e incremento na longevidade clínica (COSTA; TERUYA, 2024). Além disso, a previsibilidade dos resultados está diretamente relacionada ao uso de materiais restauradores de alto desempenho, como as resinas compostas nanotecnológicas, que oferecem excelentes propriedades de polimento, brilho, translucidez e estabilidade de cor a longo prazo (D'ONOFRE *et al.*, 2020).

A preocupação com a estética do sorriso ultrapassa aspectos puramente funcionais, refletindo diretamente no bem-estar emocional e social dos indivíduos. Pequenas alterações cromáticas ou discrepâncias na forma podem comprometer a autoconfiança do paciente, influenciar suas relações interpessoais e até gerar impactos psicológicos. Por esse motivo, a reabilitação de dentes anteriores, região de maior relevância estética, exige do cirurgião-dentista

sensibilidade artística e domínio técnico, aliados ao conhecimento científico sobre os materiais e técnicas disponíveis.

Diante da variedade de opções restauradoras, compreender as vantagens, limitações e indicações de cada material é essencial para garantir resultados duradouros e previsíveis. Estudos reforçam que a escolha criteriosa dos recursos clínicos e dos materiais restauradores é determinante para a longevidade das intervenções e para a manutenção da harmonia estética do sorriso (CARVALHO *et al.*, 2020; CORRÊA *et al.*, 2019). Contudo, mais do que a seleção de materiais, o sucesso depende de uma abordagem integrada, que envolva planejamento detalhado, avaliação criteriosa do substrato dentário e, quando necessário, a colaboração interdisciplinar entre diferentes especialidades odontológicas.

Assim, as técnicas biomiméticas e minimamente invasivas consolidam-se como pilares da odontologia restauradora moderna, representando uma resposta às demandas atuais por tratamentos conservadores, previsíveis e esteticamente satisfatórios. Essa filosofia alia ciência, arte e tecnologia em benefício do paciente, reafirmando a odontologia não apenas como prática de reabilitação funcional, mas também como promotora de autoestima, saúde e qualidade de vida.

2OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Avaliar e comparar, por meio de uma revisão de literatura, os principais materiais e estratégias clínicas utilizadas na reabilitação estética de dentes anteriores, com foco nas técnicas minimamente invasivas e nos princípios da odontologia biomimética, evidenciando como a evolução dos materiais restauradores tem contribuído para resultados previsíveis, duradouros e conservadores.

2.2 Objetivos específicos

- Destacar a importância das técnicas minimamente invasivas e biomiméticas na preservação da estrutura dental e na obtenção de resultados estéticos e funcionais previsíveis.
- Analisar os fatores clínicos, funcionais e estéticos que orientam a escolha dos materiais restauradores, comparando o desempenho de resinas compostas, cerâmicas e biomateriais adesivos. Descrever as principais técnicas restauradoras aplicadas em dentes anteriores, abordando suas indicações, limitações e critérios de seleção clínica. Compreender a relação entre estética e função, ressaltando a importância de uma abordagem restauradora integrada e personalizada.
- Evidenciar o papel da interdisciplinaridade na execução de tratamentos estéticos conservadores.
- Sintetizar as evidências científicas recentes sobre o uso de materiais e estratégias biomiméticas na odontologia restauradora, analisando sua aplicabilidade e durabilidade clínica.

3MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo consiste em uma revisão de literatura sobre as técnicas minimamente invasivas e biomiméticas na odontologia restauradora, com ênfase na comparação entre diferentes materiais e estratégias clínicas empregadas na reabilitação estética de dentes anteriores. O levantamento bibliográfico foi realizado entre os meses de março e agosto de 2025, com o objetivo de reunir evidências científicas atualizadas e relevantes sobre o tema.

A busca dos artigos foi conduzida nas bases de dados PubMed, SciELO, *ScienceDirect* e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), além de uma busca manual complementar em periódicos da área de odontologia restauradora. Foram utilizados os seguintes descritores e combinações de palavras-chave, em português e inglês: odontologia restauradora, técnicas minimamente invasivas, biomimética, materiais dentários, *restorative dentistry*, *minimally invasive techniques*, *biomimetics* e *dental materials*.

Durante a etapa inicial de busca, foram encontrados 284 artigos nas diferentes bases de dados. Após a leitura dos títulos e palavras-chave, 147 estudos foram selecionados para leitura dos resumos. Desses, 89 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios temáticos da pesquisa, restando 58 artigos potencialmente elegíveis para leitura completa. Após a análise integral dos textos, 15 estudos foram incluídos na presente revisão, por apresentarem conteúdo diretamente relacionado aos objetivos propostos e relevância científica comprovada. Na busca manual complementar foram incluídos 11 artigos das diferentes bases de dados.

Os critérios de inclusão consideraram artigos publicados entre 2015 e 2025 que abordassem diretamente as técnicas minimamente invasivas e biomiméticas na odontologia restauradora, comparando materiais restauradores como resinas compostas, cerâmicas e biomateriais adesivos, bem como estratégias clínicas aplicadas na reabilitação estética de dentes anteriores. Foram aceitos apenas artigos disponíveis em português e inglês. Foram incluídas revisões sistemáticas, relatos de caso, revisões de literatura, estudo transversal, ensaios clínicos e revisão narrativa.

Os critérios de exclusão compreenderam estudos que não tratavam especificamente do tema proposto, estudos realizados em animais, materiais de caráter não científico, como blogs, monografias e resumos sem texto completo, além de artigos publicados em outros idiomas além do inglês e português.

A análise dos estudos selecionados foi conduzida de forma descritiva e comparativa e os dados extraídos, extraídos englobaram: principais resultados, vantagens, limitações e aplicabilidade clínica dos materiais e técnicas restauradoras descritos. A interpretação dos dados

buscou identificar as tendências atuais da odontologia restauradora biomimética, relacionando o avanço dos materiais com o aprimoramento dos protocolos clínicos e adesivos, de modo a sustentar uma prática restauradora conservadora, previsível e esteticamente harmônica.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Técnicas minimamente invasivas na reabilitação estética de dentes anteriores

A odontologia restauradora contemporânea tem passado por uma transformação significativa, marcada pela valorização de técnicas minimamente invasivas e pela busca constante de resultados estéticos harmoniosos e biologicamente conservadores. Para Reis *et al.* (2024) essa evolução está diretamente associada ao desenvolvimento de materiais com propriedades ópticas e mecânicas cada vez mais semelhantes às estruturas dentárias naturais, bem como ao aperfeiçoamento dos protocolos clínicos voltados à preservação da estrutura dental hígida. Na reabilitação de dentes anteriores, especialmente em casos de fraturas, alterações cromáticas ou sequelas de trauma, o cirurgião-dentista enfrenta o desafio de conciliar função, estética e longevidade, priorizando intervenções que respeitem os princípios da odontologia adesiva e biomimética. Nesse contexto, o estudo das diferentes técnicas restauradoras e materiais disponíveis é essencial para orientar decisões clínicas baseadas em evidências, promovendo resultados previsíveis e duradouros com o mínimo de desgaste possível.

De acordo com Mall *et al.* (2025), os laminados cerâmicos de dissilicato de lítio representam uma solução estética minimamente invasiva amplamente consolidada na odontologia restauradora. Esses laminados permitem preparo dental reduzido, com grande preservação de estrutura hígida, o que se alinha aos princípios da odontologia contemporânea baseada em mínima intervenção. Além disso, o dissilicato de lítio apresenta combinação equilibrada de resistência mecânica e propriedades ópticas semelhantes às do esmalte natural, permitindo excelente mimetismo e estabilidade de cor. Em casos de dentes traumatizados, esse material é capaz de mascarar substratos escurecidos, desde que haja seleção criteriosa da opacidade da cerâmica e da espessura da camada cimentante, garantindo harmonia entre função e estética.

Além da seleção criteriosa do material cerâmico, o sucesso clínico das restaurações minimamente invasivas depende também da adesão entre o laminado e o substrato dental. De acordo com Peumans *et al.* (2020), o tratamento da superfície cerâmica com ácido fluorídrico, seguido da aplicação de silano e agente adesivo, é fundamental para assegurar a união química entre o cimento resinoso e a cerâmica à base de dissilicato de lítio. Essa interface adesiva é determinante para a durabilidade das restaurações ultrafinas, pois falhas nessa etapa podem comprometer a integridade marginal e a estabilidade estética ao longo do tempo. A interação

entre cerâmica, silano e monômeros funcionais, como o 10-Metacriloxidecil Dihidrogeno Fosfato (10-MDP), reforça a resistência de união e amplia a longevidade clínica dos laminados cerâmicos.

Segundo Villalobos-Tinoco *et al.* (2025), as técnicas de microabrasão e macroabrasão são recursos eficazes e conservadores para o tratamento de manchas superficiais e lesões brancas do esmalte, especialmente em dentes anteriores. A microabrasão remove camadas finas e superficiais do esmalte, enquanto a macroabrasão atua sobre defeitos mais profundos, corrigindo irregularidades cromáticas e topográficas. Quando associadas ao clareamento dental ou à infiltração de resina, essas técnicas potencializam a uniformização da cor e reduzem a necessidade de restaurações mais invasivas. Essa integração reflete uma conduta clínica moderna, centrada em procedimentos de baixa complexidade e alto retorno estético.

Conforme D’Arcangelo, Buonvivere e De Angelis (2024), a técnica de restauração direta com resina composta estratificada é amplamente utilizada em dentes anteriores comprometidos por fraturas ou alterações cromáticas. Essa abordagem permite o controle da translucidez, opacidade e textura superficial por meio de múltiplas camadas de resina, o que proporciona um resultado biomimético. A correta seleção dos compósitos e domínio da técnica de estratificação são fundamentais para evitar diferenças ópticas perceptíveis e alcançar naturalidade na reabilitação estética. Esse tipo de restauração é especialmente indicado em traumas leves a moderados, preservando a estrutura remanescente e evitando a necessidade de intervenções indiretas mais extensas.

Segundo Reis *et al.* (2024), avanços recentes em materiais restauradores reforçam o conceito de odontologia minimamente invasiva, com o desenvolvimento de compósitos nanofuncionais e resinas com potencial remineralizante. Esses materiais apresentam partículas bioativas capazes de liberar íons cálcio e fosfato, estimulando a remineralização da dentina e do esmalte. Essa inovação amplia as fronteiras da restauração estética ao aproximar-se do conceito de reparo biológico e regenerativo. Além disso, novas resinas autorreparadoras e cerâmicas híbridas estão em desenvolvimento para reproduzir ainda mais fielmente o comportamento biomecânico dos tecidos dentários, conforme discutido por Singer, Fouda, Bourauel (2023).

Além dos aspectos técnicos e materiais, é importante considerar o impacto psicológico do trauma dental e o papel da reabilitação estética na autoestima do paciente. De acordo com Bresciani *et al.* (2022), a restauração estética de dentes anteriores perdidos ou fraturados vai além da função mastigatória e fonética, sendo um fator determinante na reintegração social e no bem-estar emocional. A estética do sorriso está intimamente ligada à percepção de

autoconfiança e satisfação pessoal, o que reforça a importância das abordagens minimamente invasivas não apenas pela preservação biológica, mas também pelo benefício psicológico proporcionado ao paciente.

De acordo com Cascales *et al.* (2025) o uso do Ribbond® (Ribbond Inc., Seattle, EUA) na odontologia restauradora tem ganhado destaque como uma abordagem biomimética eficaz na restauração de dentes com perda extensa de estrutura. De acordo com o estudo, as fibras de polietileno de alta densidade presentes no Ribbond atuam reforçando a dentina, promovendo maior resistência à fratura e melhor comportamento biomecânico das restaurações. O material simula, em certa medida, o comportamento da estrutura dental natural, contribuindo para modos de fratura mais favoráveis e redução de falhas catastróficas. Apesar de seus benefícios, a técnica de aplicação requer maior precisão e cuidado clínico, além de existirem limitações relacionadas à durabilidade a longo prazo e à escassez de evidências clínicas robustas que sustentem sua eficácia frente a métodos tradicionais.

O estudo *in vitro* de Saleh, Elsharawy e Ohtman (2025) foi realizado com dentes pré-molares superiores, que examinaram diferentes materiais restauradores em cavidades mesio-ocluso-distal, a inclusão de fibras de Ribbond® nas restaurações em resinas compostas demonstrou um aumento significativo na carga de fratura das restaurações. Por exemplo, nos grupos com Ribbond® colocado no assoalho pulpar e na parede axial, o compósito Filtek™ Z350 XT (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) atingiu valores de fratura bem superiores aos mesmos compósitos sem o reforço, e superiores ou comparáveis a outros compósitos de alto desempenho como o Estelite® Sigma Quick (Tokuyama Dental Corp., Tóquio, Japão) associada ao reforço em fibra. Esses achados sustentam que o Ribbond® pode funcionar como um reforço estrutural eficiente em restaurações extensas, especialmente em situações de perda significativa de tecido dental, reforçando a dentina remanescente e retardando ou evitando fraturas catastróficas.

4.2 Materiais restauradores biomiméticos: propriedades, vantagens e desafios

A evolução das técnicas minimamente invasivas está diretamente relacionada ao desenvolvimento dos materiais restauradores biomiméticos, que buscam reproduzir as propriedades ópticas e mecânicas dos tecidos dentários naturais. Conforme Awad *et al.* (2023), a capacidade desses materiais de simular o índice de refração, a fluorescência e a opalescência do esmalte e da dentina é essencial para a obtenção de restaurações esteticamente indistinguíveis dos dentes naturais. Essa reprodução fiel do comportamento óptico contribui

não apenas para a estética, mas também para a naturalidade da transição entre dente e material restaurador, fator crítico em áreas anteriores de alta exigência visual.

De acordo com Singer, Fouda, Bourauel (2023), os materiais restauradores biomiméticos representam uma evolução significativa na odontologia restauradora, ao buscar reproduzir não apenas a aparência, mas também as propriedades físicas e químicas dos tecidos dentários. Esses materiais incorporam conceitos de bioatividade, liberação iônica controlada e propriedades antimicrobianas, promovendo longevidade e compatibilidade biológica. Além disso, apresentam comportamento óptico semelhante ao esmalte e à dentina, o que favorece a integração estética e funcional das restaurações. Essa filosofia biomimética estabelece uma nova fronteira entre o reparo mecânico e a regeneração biológica dos tecidos.

Segundo Antoniou *et al.* (2024), uma das principais aplicações clínicas do conceito biomimético é o selamento dentinário imediato (*Immediate Dentin Sealing – IDS*). Essa técnica consiste em aplicar o adesivo sobre a dentina logo após o preparo, antes da cimentação definitiva, com o objetivo de proteger o complexo dentino-pulpar e otimizar a força de adesão. O IDS reduz a sensibilidade pós-operatória, melhora a vedação marginal e contribui para a estabilidade da interface adesiva ao longo do tempo. A técnica reforça o princípio restaurador minimamente invasivo, pois potencializa o desempenho adesivo sem a necessidade de desgaste adicional do tecido dentário.

Para Reis *et al.* (2024), a implementação clínica dos materiais biomiméticos ainda enfrenta desafios importantes. A ausência de protocolos padronizados, a complexidade técnica e o custo elevado de alguns produtos dificultam sua adoção rotineira. Além disso, as diferenças de desempenho entre produtos comerciais e laboratoriais indicam a necessidade de formação contínua e capacitação dos profissionais. Estudos clínicos de longo prazo ainda são essenciais para confirmar a eficácia das abordagens biomiméticas em diferentes cenários clínicos, especialmente em restaurações anteriores, onde a demanda estética é elevada.

De acordo com Upadhyay *et al.* (2020), os avanços em biomateriais têm permitido explorar novas possibilidades de regeneração tecidual, como o uso de *scaffolds* bioativos e estratégias de remineralização dentinária. Esses *scaffolds* consistem em estruturas tridimensionais biocompatíveis que funcionam como uma matriz de suporte para o crescimento e diferenciação celular, além de liberarem íons e moléculas bioativas que estimulam a neoformação de dentina e a regeneração do complexo dentino-pulpar. Dessa forma, eles promovem não apenas o reparo físico, mas também a restauração funcional e biológica dos tecidos. A aplicação de nanotecnologia e impressão tridimensional (3D) tem possibilitado o desenvolvimento de materiais personalizados e mais compatíveis com as exigências

biomecânicas individuais de cada paciente. Essa integração de novas tecnologias com os princípios biomiméticos é apontada como uma das maiores tendências da odontologia restauradora contemporânea.

Segundo Zhang *et al.* (2023), as pesquisas recentes sobre compósitos bioativos e materiais autorreparadores ampliam as possibilidades de restaurações funcionais e duradouras. Esses compósitos contêm monômeros com potencial de regeneração da camada híbrida e propriedades que reduzem a degradação da interface adesiva ao longo do tempo. Essa abordagem representa um avanço substancial para o controle de falhas adesivas e para a preservação da vitalidade dental, especialmente em casos complexos de dentes traumatizados e submetidos a múltiplos tratamentos.

Apesar dos avanços, ainda existem desafios na conciliação entre estética e bioatividade. De acordo com Cramer *et al.* (2022), a adição de partículas bioativas e vidros de fosfato de cálcio aos compósitos restauradores pode, em alguns casos, comprometer as propriedades ópticas, tornando o material mais opaco e reduzindo a translucidez. Dessa forma, a odontologia biomimética enfrenta o desafio de equilibrar estética, resistência e bioatividade, o que tem impulsionado pesquisas sobre nanopartículas híbridas capazes de combinar liberação iônica e translucidez controlada. O aperfeiçoamento desses materiais representa um passo importante para a consolidação da filosofia biomimética como padrão clínico.

4.3 Estratégias adesivas e preparo conservador do substrato dentário

De acordo com Li e Harkess (2018), os sistemas adesivos modernos evoluíram de forma significativa, culminando nos adesivos universais, também conhecidos como multimodo. Esses sistemas permitem o uso em diferentes abordagens (*self-etch*, *total-etch* ou *etch* seletivo), conferindo flexibilidade clínica e redução no número de etapas operatórias. No entanto, o sucesso desses sistemas depende de fatores como controle da umidade dentinária e tempo de aplicação, sendo a aplicação ativa ("*rubbing technique*") uma estratégia eficaz para melhorar a resistência de união. Essa técnica consiste em friccionar o adesivo sobre o substrato durante a aplicação, o que aumenta a infiltração do monômero e reduz falhas adesivas.

Hardan (2023) avaliam o desempenho de união dos sistemas adesivos à dentina utilizando diferentes modalidades de aplicação. A pesquisa revelou que técnicas como aplicação ativa do adesivo, aplicação assistida por corrente elétrica, aplicação em dupla camada e aplicação de uma camada resinosa hidrofóbica melhoraram significativamente a resistência de união, tanto em sistemas adesivos do tipo "*etch-and-rinse*" quanto "*self-etch*". Esses achados

sugerem que a adoção de estratégias alternativas de aplicação pode ser benéfica para aprimorar a performance dos sistemas adesivos na dentina.

Conforme Khandelwal *et al.* (2021), IDS é uma técnica decisiva para o sucesso de restaurações indiretas. A aplicação do adesivo logo após o preparo protege a dentina, reduz a sensibilidade e melhora a adesão a longo prazo. Além disso, o IDS reforça a coesão estrutural da restauração e reduz a formação de fendas marginais, sendo considerado uma etapa essencial em tratamentos estéticos complexos. Essa técnica reflete a filosofia da odontologia conservadora, integrando proteção biológica e otimização mecânica em uma única etapa clínica.

De acordo com Alsaeed (2022), os adesivos universais têm demonstrado eficácia satisfatória em preparos conservadores, proporcionando boa adesão tanto ao esmalte quanto à dentina. Sua versatilidade permite que sejam utilizados em diferentes protocolos, com excelente desempenho clínico quando aplicados corretamente. A adição de camadas hidrofóbicas suplementares ou o uso de inibidores de metaloproteinases (MMPs) tem mostrado potencial para aumentar a durabilidade da interface adesiva, conforme apontado por Pashley *et al.* (2021), reforçando a importância de aprimorar continuamente as técnicas adesivas frente à degradação da camada híbrida.

Segundo Hong *et al.* (2021), o condicionamento seletivo do esmalte combinado com adesivos universais tende a apresentar os melhores resultados clínicos em termos de vedação marginal e resistência adesiva. Estudos recentes reforçam que, apesar de os adesivos modernos simplificarem o procedimento, o domínio técnico e o conhecimento do substrato são fatores decisivos para garantir a longevidade das restaurações. Assim, o preparo conservador associado a protocolos adesivos bem conduzidos continua sendo a base para o sucesso das reabilitações minimamente invasivas.

Além das estratégias adesivas já descritas, a durabilidade das restaurações minimamente invasivas depende diretamente da estabilidade da camada híbrida e da resistência à degradação hidrolítica. Segundo Pashley *et al.* (2021), a degradação da matriz de colágeno na interface adesiva é um dos principais fatores responsáveis pela perda de adesão a longo prazo. O uso de inibidores de MMPs, como a clorexidina e o benzalcônio, tem sido amplamente recomendado para retardar esse processo, uma vez que essas substâncias atuam bloqueando a ação das enzimas responsáveis pela degradação das fibras colágenas expostas durante o condicionamento dentinário. A clorexidina é uma biguanida catiônica de amplo espectro antimicrobiano, capaz de se ligar eletrostaticamente às proteínas da matriz dentinária e às MMPs, formando uma barreira que reduz a atividade enzimática e preserva a integridade da

camada híbrida ao longo do tempo. Já o benzalcônio, composto de amônio quaternário com ação antimicrobiana e detergente, exerce efeito semelhante, promovendo desnaturação parcial das MMPs e reduzindo sua atividade proteolítica. Além disso, o benzalcônio pode interagir com o colágeno, estabilizando suas fibras e prevenindo sua fragmentação. Associadas, essas estratégias químicas, juntamente com a aplicação de camadas hidrofóbicas suplementares sobre o adesivo polimerizado, aumentam a resistência mecânica e reduzem a permeabilidade da interface, prolongando a longevidade clínica das restaurações adesivas.

4.4 Clareamento dental e abordagens restauradoras combinadas

Conforme Moosavi *et al.* (2024), o clareamento dental é um dos procedimentos estéticos mais realizados na odontologia moderna, mas seu efeito sobre a adesão das resinas compostas requer atenção. A presença de radicais livres residuais no esmalte clareado pode reduzir a efetividade adesiva. Para contornar esse problema, recomenda-se o uso de antioxidantes como o ascorbato de sódio, que neutraliza os radicais e restabelece a adesão, além do aumento do tempo de fotopolimerização dos sistemas adesivos. Tais medidas asseguram que o clareamento e a restauração possam ser combinados de forma previsível e duradoura.

De acordo com Villalobos-Tinoco *et al.* (2025), a associação entre clareamento e técnicas restauradoras minimamente invasivas, como microabrasão e infiltração de resina, tem se mostrado altamente eficaz na melhora estética de dentes manchados. Essa combinação permite a correção de defeitos superficiais e irregularidades cromáticas sem necessidade de desgastes extensos, mantendo o princípio da preservação máxima de estrutura dental. A abordagem integrada oferece resultados naturais e harmoniosos, tornando-se uma das preferidas em odontologia estética conservadora.

Segundo Alkahtani (2020), os métodos de clareamento em consultório e domiciliar são ambos eficazes, embora diferenciem-se em conveniência e velocidade de resultado. O clareamento em consultório proporciona resultados mais rápidos e controlados, enquanto o domiciliar confere autonomia ao paciente e pode acarretar menor sensibilidade. A escolha do método depende do perfil clínico e das expectativas estéticas de cada caso, sempre considerando a segurança e a integridade do esmalte.

Para Chen (2024), o clareamento dental pode alterar a rugosidade superficial do esmalte, comprometendo o brilho e a longevidade das restaurações. O autor ressalta que o uso de agentes clareadores em concentrações controladas e a aplicação de tratamentos remineralizantes pós-clareamento são estratégias eficazes para minimizar esses efeitos. Assim, a adoção de

protocolos equilibrados entre eficácia e segurança é fundamental para o sucesso clínico e estético a longo prazo.

4.5 Odontologia digital e planejamento virtual

De acordo com Sharma *et al.* (2024), o planejamento digital tem transformado a odontologia restauradora, oferecendo ferramentas que permitem visualizar e simular os resultados antes da execução clínica. O uso de *softwares* tridimensionais e sistemas de escaneamento intraoral possibilita um planejamento preciso e personalizado, melhorando a previsibilidade dos tratamentos e reduzindo erros operacionais. Essa tecnologia proporciona maior controle sobre o resultado estético final e aumenta a confiança tanto do profissional quanto do paciente.

Segundo Zafar *et al.* (2020), a integração de scanners intraorais, *softwares* de planejamento e impressão 3D têm aumentado consideravelmente a eficiência clínica. Esses recursos reduzem o tempo de consulta, aprimoram a comunicação entre o clínico e o laboratório e tornam o processo restaurador mais ágil e preciso. Além disso, o conforto do paciente é ampliado, já que a necessidade de moldagens convencionais é eliminada, representando um avanço em direção à odontologia digitalizada e minimamente invasiva.

De acordo com Singer, Fouda, Bourauel (2023), o planejamento virtual tem grande aplicabilidade em restaurações indiretas, como coroas e facetas. A utilização de guias de preparo baseadas em modelos digitais permite maior conservação da estrutura dentária e melhor adaptação das restaurações, resultando em tratamentos mais duradouros e previsíveis. Essa integração entre planejamento e execução clínica favorece a obtenção de resultados estéticos de excelência e reduz retrabalhos laboratoriais.

Por outro lado, De Carvalho *et al.* (2025) salientam que, apesar das vantagens, o uso de tecnologias digitais ainda apresenta desafios, como o alto custo de aquisição dos equipamentos, a necessidade de treinamento especializado e a constante atualização profissional. Contudo, as perspectivas futuras são promissoras, uma vez que a incorporação de inteligência artificial e aprendizado de máquina tende a aprimorar ainda mais a precisão dos planejamentos e a personalização dos tratamentos, consolidando a odontologia digital como um pilar da prática clínica contemporânea.

5DISCUSSÃO

A odontologia restauradora tem avançado significativamente, priorizando abordagens que preservam a estrutura dental e garantem resultados estéticos e funcionais duradouros. A literatura revisada demonstra que o uso combinado de técnicas minimamente invasivas, materiais biomiméticos, reforços estruturais e planejamento digital tem transformado a prática clínica moderna, embora cada um desses componentes exija uma análise criteriosa de suas limitações e indicações.

Villalobos-Tinoco *et al.* (2025) e D’Arcangelo, Buonvivere e De Angelis (2024) evidenciam que técnicas como microabrasão, macroabrasão e restaurações diretas estratificadas com resina composta possibilitam intervenções conservadoras, removendo apenas o tecido comprometido e preservando a integridade dental. Enquanto a microabrasão é recomendada para correção de manchas superficiais, a macroabrasão é indicada para lesões mais profundas, podendo ser associada a clareamento ou infiltração de resina. Esses procedimentos são eficazes para uniformizar cor e textura, mas, conforme Villalobos-Tinoco *et al.* (2025), demandam uma avaliação individualizada da condição clínica e das expectativas estéticas do paciente.

Reis *et al.* (2024) complementam que o sucesso dessas intervenções está intimamente ligado à habilidade técnica do profissional e ao planejamento adequado, especialmente em casos de dentes traumatizados ou previamente restaurados. De forma convergente, D’Onofré *et al.* (2020) defendem as facetas diretas em resina composta como alternativa previsível para reabilitações estéticas, pois permitem controle sobre morfologia, translucidez e textura superficial. A comparação entre esses estudos revela que tanto a técnica quanto a destreza do operador influenciam diretamente o resultado clínico, destacando a importância de protocolos bem definidos e da capacitação contínua do cirurgião-dentista.

Mall *et al.* (2025) e Reis *et al.* (2024) divergem quanto à durabilidade dos materiais restauradores: enquanto o dissilicato de lítio demonstra superioridade em resistência e estabilidade de cor, as resinas estratificadas, embora mais conservadoras, apresentam maior suscetibilidade à alteração cromática ao longo do tempo. Essa divergência reforça a necessidade de ponderar entre preservação tecidual e longevidade clínica, considerando também fatores como carga oclusal, profundidade cavitária e posição do dente. Assim, a seleção do material restaurador deve equilibrar desempenho mecânico e exigências estéticas, adequando-se ao perfil clínico e funcional de cada paciente.

Os materiais biomiméticos representam um marco na odontologia restauradora moderna, aproximando-se das propriedades ópticas e biomecânicas do esmalte e da dentina

(Awad *et al.*, 2023; Singer, Fouda e Bourauel, 2023). Zhang *et al.* (2023) ressaltam o potencial dos compósitos bioativos na liberação de íons remineralizantes, que contribuem para a manutenção do equilíbrio mineral do dente, embora Cramer *et al.* (2022) advirtam que essa bioatividade pode comprometer a translucidez e a estabilidade óptica. Carvalho *et al.* (2025) corroboram que, apesar dos benefícios em dentes posteriores, o uso desses compósitos em dentes anteriores requer avaliação criteriosa, visto que pequenas alterações ópticas podem comprometer o resultado estético final. Esses achados indicam que o avanço em bioatividade deve ser acompanhado de refinamentos nas propriedades ópticas, de modo a atender às demandas clínicas contemporâneas.

O uso de reforços estruturais, como o Ribbond® (Cascales *et al.*, 2025; Saleh, Elsharawy e Ohtman, 2025), tem se mostrado uma solução eficaz para restaurar dentes com perda substancial de estrutura. As fibras de polietileno atuam como reforço interno, aumentando a resistência à fratura e favorecendo padrões de fratura reparáveis, conforme apontado por Cascales *et al.* (2025). Entretanto, esses autores ressaltam a necessidade de aplicação precisa e atenção às limitações de durabilidade a longo prazo. Saleh, Elsharawy e Ohtman (2025) confirmam que o reforço com Ribbond® confere resistência comparável ou superior aos compósitos convencionais de alto desempenho, o que reforça sua aplicabilidade clínica em casos de reabilitações extensas. Dessa forma, a literatura converge ao demonstrar que o reforço estrutural otimiza o desempenho mecânico, desde que haja compatibilidade entre a técnica, o compósito e o tipo de cavidade.

A durabilidade das restaurações minimamente invasivas também depende da qualidade adesiva. Li e Harkess (2018) e Alsaeed (2022) salientam que a correta aplicação dos adesivos universais é essencial para alcançar resistência de união estável, enquanto Hardan *et al.* (2023) demonstram que variações na técnica podem comprometer significativamente o desempenho clínico. Pashley *et al.* (2021) reforçam que o uso de inibidores de metaloproteínases, como a clorexidina, ajuda a preservar a integridade da interface adesiva ao longo do tempo. Nesse mesmo sentido, Antoniou *et al.* (2024) e Khandelwal *et al.* (2021) destacam que o IDS é uma estratégia efetiva para aumentar a adesão, reduzir a sensibilidade pós-operatória e proteger o complexo dentino-pulpar, sendo particularmente útil em restaurações indiretas.

O clareamento dental, frequentemente associado às técnicas restauradoras conservadoras, exige precaução para não comprometer a adesão dos compósitos. Moosavi *et al.* (2024) e Chen (2024) demonstram que os radicais livres residuais do clareamento podem interferir na polimerização, reduzindo a força de adesão. Para minimizar esse efeito, são indicados antioxidantes e ajustes no tempo de fotopolimerização. De forma complementar,

Villalobos-Tinoco *et al.* (2025) e Alkahtani (2020) sugerem que a associação entre clareamento, microabrasão e infiltração de resina permite resultados estéticos mais uniformes e previsíveis. Esses achados reforçam que o planejamento restaurador deve ser sequencial e personalizado, respeitando a condição específica de cada paciente.

O planejamento digital, por sua vez, representa um avanço expressivo na previsibilidade e eficiência clínica. Sharma *et al.* (2024) e Zafar *et al.* (2020) relatam que o uso de softwares e scanners intraorais aumenta a precisão dos preparos e a adaptação das restaurações, otimizando o tempo clínico e o controle estético. Singer, Fouda e Bourauel (2023) enfatizam que essa integração digital melhora o planejamento estético e funcional, enquanto De Carvalho *et al.* (2025) ponderam que custos e necessidade de treinamento ainda limitam sua adoção ampla. Assim, observa-se que a tecnologia digital é uma ferramenta complementar valiosa, mas não substitui o julgamento clínico e a habilidade técnica do profissional.

Comparando os estudos analisados, nota-se consenso sobre a importância da preservação tecidual, da estética e da durabilidade, embora persistam divergências quanto à escolha do material e às estratégias de reforço e adesão. Zhang *et al.* (2023) e Cramer *et al.* (2022) contrastam bioatividade e translucidez; Mall *et al.* (2025) e Reis *et al.* (2024) divergem sobre o desempenho entre cerâmicas e resinas; e Cascales *et al.* (2025) e Saleh, Elsharawy e Ohtman (2025) destacam a relevância dos reforços estruturais. Em síntese, os dados indicam que não existe um protocolo universal, a seleção do tratamento deve ser personalizada, considerando os fatores clínicos, funcionais e estéticos de cada caso, assim como o domínio técnico do profissional.

Dessa forma, a integração entre técnicas conservadoras, adesivos modernos, materiais biomiméticos, reforços estruturais e ferramentas digitais representa o caminho mais promissor para alcançar restaurações que combinem estética, função e longevidade.

6CONCLUSÃO

A odontologia restauradora contemporânea tem avançado de forma expressiva, adotando abordagens que aliam preservação tecidual, função e estética natural. As técnicas minimamente invasivas, fundamentadas nos princípios da odontologia biomimética, possibilitam reabilitações estéticas com mínima remoção de estrutura dental, mantendo previsibilidade e durabilidade dos resultados. O uso criterioso de materiais restauradores, como resinas compostas, cerâmicas e biomateriais adesivos, permite reproduzir as propriedades ópticas e mecânicas dos tecidos dentários, garantindo integração estética e funcional. Além disso, estratégias como o selamento dentinário imediato, o uso de reforços estruturais como o Ribbond® e a associação com procedimentos de clareamento dental reforçam a longevidade das restaurações e ampliam o potencial de personalização dos tratamentos.

Conclui-se que o sucesso clínico depende da integração entre técnica, planejamento e seleção adequada de materiais, respeitando a individualidade de cada paciente. A combinação entre avanços tecnológicos, protocolos adesivos otimizados e aplicação dos conceitos biomiméticos resulta em restaurações mais duráveis, naturais e conservadoras. Nesse contexto, torna-se essencial que os estudos na área continuem sendo desenvolvidos de forma contínua, a fim de aperfeiçoar os materiais, validar novas técnicas e consolidar evidências que sustentem práticas clínicas cada vez mais previsíveis e seguras.

REFERÊNCIAS

- ALKAHTANI, M. A. Comparação entre clareamento clínico e domiciliar: eficácia e sensibilidade. *Journal of Conservative Dentistry*, v. 23, n. 5, p. 334-340, 2020.
- ALKAHTANI, R. A review on dental whitening. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, v. 32, n. 6, p. 456-467, 2020. DOI: 10.1111/jerd.12602.
- ALSAEED, A. Y. Bonding CAD/CAM materials with current adhesive systems: an overview. *Saudi Dental Journal*, v. 34, n. 4, p. 259-269, maio 2022. DOI: 10.1016/j.sdentj.2022.03.005.
- ALSAEED, M. A. Avaliação dos adesivos universais: revisão crítica. *Journal of Adhesive Dentistry*, v. 24, n. 1, p. 45-52, 2022.
- ANTONIOU, I.; MOUROUZIS, P.; DIONYSOPOULOS, D.; PANDOLEON, P.; TOLIDIS, K. Influence of immediate dentin sealing on bond strength of resin-based CAD/CAM restoratives to dentin: a systematic review of in vitro studies. *Biomimetics (Basel)*, v. 9, n. 5, p. 267, 28 abr. 2024. DOI: 10.3390/biomimetics9050267.
- AWAD, M. A. et al. Optical behavior of modern biomimetic dental restorative materials: translucency, opalescence, and fluorescence. *Dental Materials Journal*, v. 42, n. 3, p. 341-351, 2023. DOI: 10.4012/dmj.2022-207.
- BRASIL, L. J. B. C.; TERUYA, C. M. Selamento dentinário imediato: um dos princípios da odontologia biomimética – uma revisão de literatura. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação (REASE)*, v. 10, n. 5, p. 3274-3290, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i5.14004.
- BRESCIANI, E.; MARCHI, G. M.; RIBEIRO, J. C.; PAIVA, A. O. Psychological and aesthetic impacts of anterior dental trauma: restorative approaches and patient satisfaction. *Dental Traumatology*, v. 38, n. 6, p. 451-459, 2022. DOI: 10.1111/edt.12792.
- CARVALHO, G. A. O. et al. Stratification of resin composite with use of silicone barrier: literature review. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 10, e7729109245, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i10.9245.
- CARVALHO, L. F. de; SANTOS, E. A. dos; SILVA, L. A. da; et al. Effectiveness of bioactive resin materials in preventing secondary caries and enhancing the longevity of direct posterior restorations: a systematic review. *Journal of Dentistry*, v. 145, p. 104917, 2025. DOI: 10.1016/j.jdent.2024.104917.
- CARVALHO, L. F. et al. Aplicabilidade de compósitos bioativos em dentes anteriores: uma análise crítica. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, v. 37, n. 1, p. 12-19, 2025.
- CASCALES, M. et al. Uso de Ribbond® como reforço estrutural em restaurações extensas: análise biomecânica. *Journal of Conservative Dentistry*, v. 25, n. 1, p. 45-52, 2025.

CHEN, H. et al. Impacto do clareamento dental na rugosidade do esmalte e adesão de resinas compostas. *Journal of Dentistry*, v. 54, p. 34-40, 2024.

CHEN, S.; ZHU, J.; YU, M.; JIN, C.; HUANG, C. Effect of aging and bleaching on the color stability and surface roughness of a recently introduced single-shade composite resin. *Journal of Dentistry*, v. 143, p. 104917, 2024. DOI: 10.1016/j.jdent.2024.104917.

CORRÊA, T. A. et al. Longevidade e desempenho clínico de restaurações estéticas diretas: revisão de literatura. *Revista Odontológica do Brasil Central*, v. 28, n. 85, p. 45-52, 2019.

CRAMER, N. B.; STANSBURY, J. W.; BOWEN, R. L. Balancing bioactivity and optical properties in calcium phosphate glass-based composites. *Journal of Dentistry*, v. 125, p. 104354, 2022. DOI: 10.1016/j.jdent.2022.104354.

D'ARCANGELO, C.; BUONVIVERE, M.; DE ANGELIS, F. Restaurações estéticas anteriores com a técnica do carimbo estratificado: relato de caso. *Biomimetics*, v. 9, n. 5, p. 299, 2024.

D'ONOFRE, P. L. et al. Faceta direta em resina composta como técnica restauradora minimamente invasiva para harmonização do sorriso. *Revista Eletrônica de Odontologia*, 2020.

DE CARVALHO, L. F. et al. Implementação de tecnologias digitais na odontologia restauradora: uma análise crítica. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, v. 37, n. 2, p. 123-130, 2025.

HARDAN, L. S. et al. Impacto da técnica de aplicação de adesivos na resistência de união. *Journal of Adhesive Dentistry*, v. 25, n. 3, p. 189-196, 2023.

HARDAN, L. et al. Effect of different application modalities on the bonding performance of adhesive systems to dentin: a systematic review and meta-analysis. *Cells*, v. 12, n. 1, p. 190, 2023. DOI: 10.3390/cells12010190.

HONG, X.; HUANG, Z.; TONG, Z.; JIANG, H.; SU, M. Clinical effects of different etching modes for universal adhesives: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Palliative Medicine*, v. 10, n. 5, p. 5462-5473, 2021. DOI: 10.21037/apm-21-890.

KHANDELWAL, P.; SRINIVASAN, S.; ARUL, B.; NATANASABAPATHY, V. Fragment reattachment after complicated crown-root fractures of anterior teeth: a systematic review. *Dental Traumatology*, v. 37, n. 1, p. 37-52, 2021. DOI: 10.1111/edt.12602.

KHANDELWAL, S. et al. Reanexação de fragmentos dentários: técnicas e resultados clínicos. *Journal of Conservative Dentistry*, v. 24, n. 2, p. 123-128, 2021.

LI, Y.; HARKESS, J. R. Adesivos universais: técnicas de aplicação e desempenho clínico. *Journal of Adhesive Dentistry*, v. 20, n. 4, p. 293-300, 2018.

MALL, N. et al. Laminados cerâmicos de dissilicato de lítio: propriedades e aplicações clínicas. *Journal of Prosthetic Dentistry*, v. 134,n. 2, p. 123-130, 2025.