



Ministério da Educação – Brasil
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
Minas Gerais – Brasil
Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas
ISSN: 2238-6424
Nº. 28 – Ano XIII – 10/2025
<https://revistas.ufvjm.edu.br/vozes>
DOI: <https://doi.org/10.70597/vozes.v13i28.1116>

Estratégias biomiméticas nas restaurações diretas com resina composta: um relato de caso

Danilo Cangussu Mendes

Especialista em Saúde da Família

Mestre em Cuidado Primário em Saúde

Doutor em Ciências da Saúde UNIMONTES

Professor na Universidade Estadual de Montes Claros- UNIMONTES

Professor na Faculdade de Ciências Odontológicas (FCO)

<http://lattes.cnpq.br/0531484156888883>

E-mail: danilo.mendes@unimontes.br

Igor Lopes Mendes

Graduado em Odontologia

Universidade Tuiuti do Paraná

E-mail: igorlmendes@icloud.com

Altair Soares de Moura

Especialista Dentística Restauradora

Mestre Clínica Restauradora

Doutor em Clínica Restauradora

Professor na Universidade Estadual de Montes Claros- UNIMONTES

<http://lattes.cnpq.br/5049374915552928>

E-mail: altair.moura@unimontes.br

Alex Montes Siqueira

Graduando em Odontologia

Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes)

<http://lattes.cnpq.br/9215785766135465>

E-mail: alexmsiqueira@gmail.com

Thaís Geovana Mendes Celestino

Graduanda em Odontologia

Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes

<http://lattes.cnpq.br/9546212641063607>

E-mail: thaisgeovana8@gmail.com

Gabriel Aparecido Mota Mendes

Graduando de Odontologia

Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes)

<<http://lattes.cnpq.br/5084451867489489>>E-mail: gabrielmotta2323@gmail.com**Yasmine Mendes Pupo**

Mestre e Doutora em Odontologia – UEPG

Pós-Doutorado no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Odontologia da UEPG

Especialista em Dentística Restauradora, Prótese Dentária e Disfunção Temporomandibular e Dor Orofacial

Universidade Federal do Paraná – Professor

<<http://lattes.cnpq.br/8303631399786406>>E-mail: yasmine.pupo@ufpr.br

Resumo: As resinas compostas são materiais extremamente versáteis no âmbito da odontologia restauradora e têm sido utilizadas como primeira escolha para restauração de dentes anteriores e posteriores. O objetivo deste trabalho é relatar um caso clínico envolvendo a substituição de restauração em amálgama de um segundo pré-molar inferior direito (45) por restauração em resina composta empregando os princípios, métodos e materiais da biomimética restauradora em um ambiente clínico acadêmico. Paciente do sexo masculino, 47 anos de idade, compareceu à uma clínica-escola com a queixa de incômodo em um dente inferior. Após anamnese e avaliação clínica, verificou-se que o dente em questão era o 45, apresentava-se vital e com uma restauração de amálgama classe II insatisfatória. Foi proposto o seguinte passo a passo de tratamento seguindo os princípios da biomimética: 1. remoção do amálgama, limpeza e análise da cavidade; 2. condicionamento ácido; 3. controle de umidade, aplicação, volatilização e fotoativação do adesivo; 4. aplicação da resina bulk fill flow; 5. reconstrução da parede distal; 6. adaptação da fibra de vidro na cavidade; 7. aplicação da resina de dentina e esmalte; 8. fotoativação e aplicação de pigmentos; 9. checagem da oclusão. A biomimética proporciona benefícios como estética melhorada, qualidade e longevidade aprimoradas das restaurações dentárias, promovendo resultados mais satisfatórios para os pacientes.

Palavras-chave: Biomimética. Materiais biomiméticos. Resinas Compostas. Adesivos dentinários. Polimerização.

1 Introdução

Atualmente, as resinas compostas constituem os materiais restauradores mais amplamente empregados na odontologia contemporânea, sendo consideradas a primeira escolha para restaurações tanto em dentes anteriores quanto posteriores. A composição das resinas compostas evoluiu significativamente desde que esses materiais foram introduzidos na odontologia há mais de 50 anos, sendo que as principais mudanças foram relacionadas às partículas de carga, passando a ter um tamanho cada vez menor e em maior quantidade, propiciando materiais de melhor

polimento e de maior resistência ao desgaste. Atualmente, as mudanças estão mais relacionadas à matriz polimérica do material, especialmente para desenvolver sistemas com menor contração e consequentemente menor tensão de polimerização (Ferracane, 2011). As restaurações com resina composta podem ser realizadas de três maneiras principais: a forma direta, a indireta, e, mais recentemente, as semidiretas (Alharbi *et al.*, 2014; Azeem; Sureshbabu, 2018; Pizzolotto; Moraes, 2022). Na primeira, o preenchimento de uma cavidade do dente é realizado com um material restaurador em uma única sessão odontológica, sendo a inserção do material por meio de incrementos (Pizzolotto; Moraes, 2022) ou com apenas um único incremento, dependendo do tipo de material resinoso (Boaro *et al.*, 2019). Já as técnicas indireta e semidireta estão indicadas para as cavidades extensas, permitindo, por meio de uma moldagem prévia e confecção de modelo de trabalho, que sua escultura seja realizada fora da cavidade bucal e posteriormente seja cimentada no dente preparado (Angeletaki *et al.*, 2016).

O desempenho satisfatório das restaurações com esse material não depende apenas das suas propriedades físicas e mecânicas, mas também do trabalho clínico do profissional, visto que a técnica para a aplicação das resinas é extremamente sensível à execução, que vai desde o preparo da cavidade até a correta incrementação e fotopolimerização, podendo resultar em falhas. Além desse fator relacionado ao operador, é importante mencionar que as falhas desse tipo de restauração estão relacionadas também às particularidades de cada paciente (hábitos de higiene e parafuncionais), qualidade do material empregado e condições clínicas (tipo de dente, tamanho da cavidade e qualidade do remanescente) (Demarco *et al.*, 2023). As causas mais comuns de falhas estão relacionadas à recidiva de cárie (cárie secundária) e fratura do dente ou da própria restauração por forças oclusais excessivas ou mal direcionadas (Demarco *et al.*, 2023).

Atualmente, existe uma elevada procura por procedimentos restauradores, principalmente por questões estéticas e, por isso, há uma preocupação quanto ao aspecto natural, à qualidade e à longevidade das restaurações realizadas. Por esse motivo, para atender às demandas restauradoras e para minimizar as falhas nas restaurações em resina composta, a biomimética está sendo cada vez mais utilizada. Essa estratégia tem como filosofia mimetizar o remanescente dentário, ou seja, utilizar técnicas e materiais que imitem biologicamente a estrutura dentária, através do comportamento mecânico e da adesão avançada, a fim de promover uma maior longevidade das restaurações (Alleman; Alleman; Nejad, 2017; Singer; Fouda; Bourauel, 2023). Dessa forma, a utilização de materiais biomiméticos auxilia na eliminação ou na diminuição de lacunas das restaurações, promovendo um bom selamento marginal, o que garante preservação da vitalidade pulpar, diminuindo o risco de trincas em dentina pela redução da tensão e do acúmulo de estresse nas restaurações, aumentando a adesão, reduzindo dor e sensibilidade pós-operatórias e auxiliando na dissipação de tensões nas estruturas dentárias naturais (Alleman; Alleman; Nejad, 2017).

Dessa maneira, este trabalho tem como objetivo relatar um caso clínico envolvendo a substituição de restauração em amálgama de um segundo pré-molar inferior direito por restauração em resina composta empregando alguns princípios, métodos e materiais da biomimética restauradora em um ambiente clínico acadêmico de uma Faculdade de Odontologia no norte do estado de

Minas Gerais.

2 Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo observacional do tipo relato de caso. A submissão da proposta foi realizada na forma de artigo científico ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Montes Claros e aprovado sob o parecer número 7.560.308. Todos os preceitos éticos foram adotados de acordo com a Resolução 466/12, preservando-se os dados e a confidencialidade das informações. Este estudo dispõe do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelo paciente bem como autorização da instituição de ensino.

Paciente do sexo masculino, 47 anos de idade compareceu a uma clínica escola com a queixa de que havia um dente que machucava a sua língua quando ela encostava na superfície desse dente inferior. Após anamnese e avaliação clínica verificou-se que o dente em questão era o 45, apresentava-se vital, e nele havia trincas e microfraturas. Esse dente apresentava ainda uma sobrecarga oclusal, evidenciada pelo desenvolvimento de lesão cervical não cariosa em forma de cunha. Dessa forma, foi planejada a restauração da lesão cervical não cariosa e a substituição da restauração de amálgama por resina composta, seguindo os princípios da biomimética.

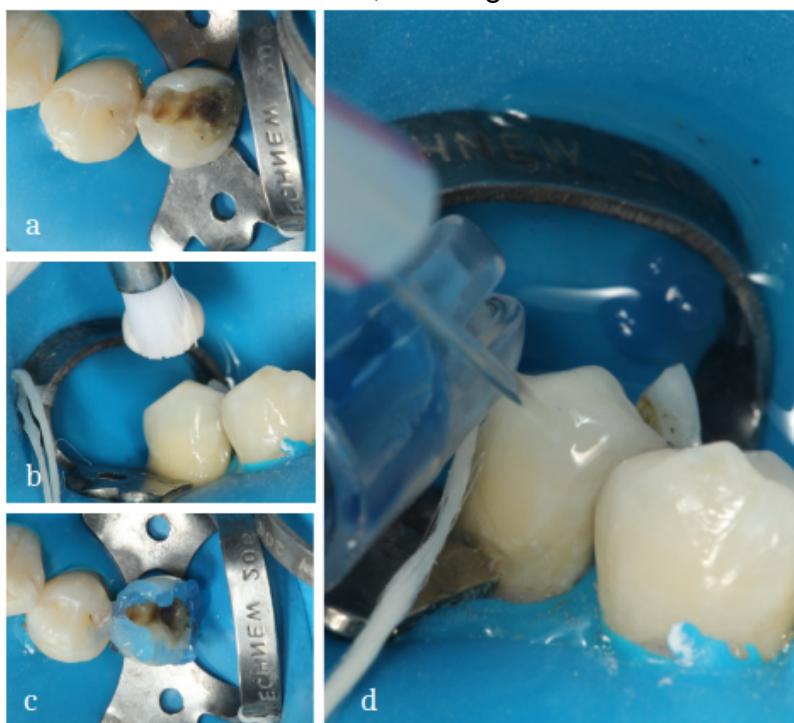
Figura 1 – Restauração em amálgama insatisfatória no dente 45



Fonte: Os Autores(2025)

Inicialmente, foi realizada a seleção de cor das resinas e isolamento do campo operatório (Figura 2a). A remoção da restauração de amálgama foi realizada com a broca 1557 (Microdont®) em alta rotação, de modo a retirar somente o amálgama, preservando o máximo de estrutura dental natural sadia. Na sequência, foi realizada a profilaxia dentária utilizando uma pasta composta por pedra pomes e soro fisiológico, aplicada com escova de Robson em baixa rotação, visando à remoção de resíduos de amálgama e de sujidades, a fim de preparar adequadamente a superfície para os procedimentos adesivos (Figura 2b).

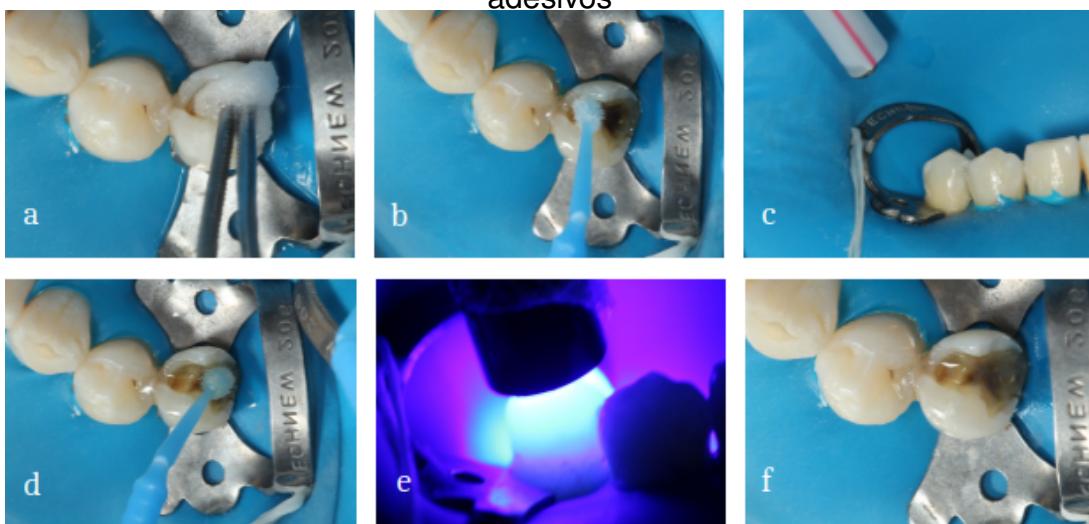
Figura 2 – a. Isolamento absoluto e aspecto da cavidade após a remoção do amálgama; b. Profilaxia com pasta de pedra pomes e escova de Robson; c. Condicionamento ácido seletivo do esmalte; d. lavagem.



Fonte: Os Autores(2025)

Em seguida, procedeu-se o condicionamento seletivo do esmalte com ácido fosfórico 37% (Condac, FGM) por 30 segundos a fim de aumentar a energia de superfície da região e promover uma adesão otimizada do material restaurador ao dente (Figura 2c). Realizou-se então a lavagem do ácido por 60 segundos utilizando água da seringa tríplice (Figura 2d) e a umidade da cavidade foi controlada com bolinha de algodão estéril (Figura 3a). Na sequência procedeu-se a aplicação do sistema adesivo (Âmbar Universal, FGM) realizando uma fricção vigorosa por um período de 20 segundos (Figura 3b) e logo após, volatilizou-se o solvente com leve jato de ar (Figura 3c). Em seguida, repetiu-se o processo (Figura 3d) e foi realizada a fotoativação da segunda camada por 40 segundos (Figura 3e) obtendo-se um aspecto de brilho superficial (figura 3e).

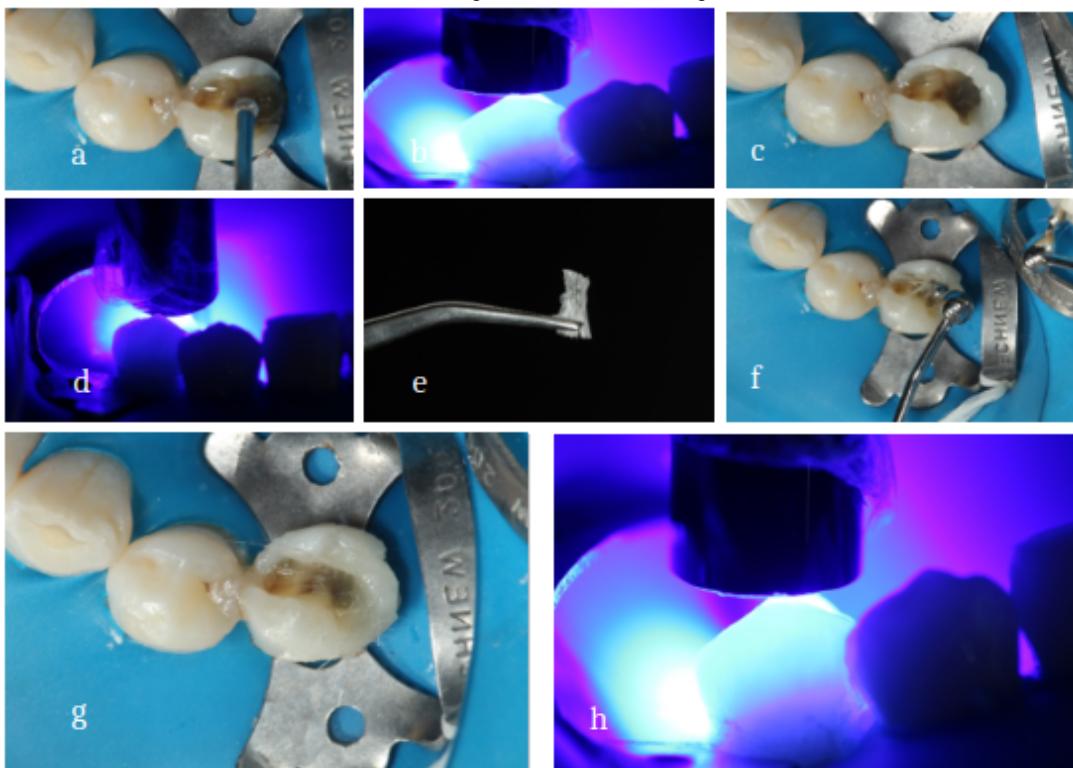
Figura 3 – a. Controle de umidade; b. Aplicação do sistema adesivo; c. Volatilização do solvente; d. Segunda aplicação do sistema adesivo; e. Fotoativação; f. Aspecto após os procedimentos adesivos



Fonte: Os Autores(2025)

Após a fotoativação do sistema adesivo esperou-se um tempo de 5 minutos para a inserção da massa de resina composta. Durante esse período de 5 minutos, a estabilização da camada híbrida foi otimizada por meio da aplicação de uma fina camada de resina flow (OPUS Bulk Fill flow, FGM) com o auxílio de uma sonda exploradora (Figura 4a) sendo fotoativada na sequência (Figura 4b). A inserção da resina composta foi iniciada com a construção da parede distal com resina de esmalte A2 (Brilliant NG, Coltene) à mão livre, uma vez que não havia dente adjacente distalmente (Figura 4c). Após a construção da parede distal e fotopolimerização (Figura 4d), foi realizada a adaptação de uma fita de fibra de vidro (Interlig, ANGELUS) (Figura 4e) embebida em resina flow sobre a parede distal e pulpar, com o intuito de melhorar a dissipação de tensões (Figuras 4f-g). Após a acomodação foi realizada a fotoativação (figura 4h).

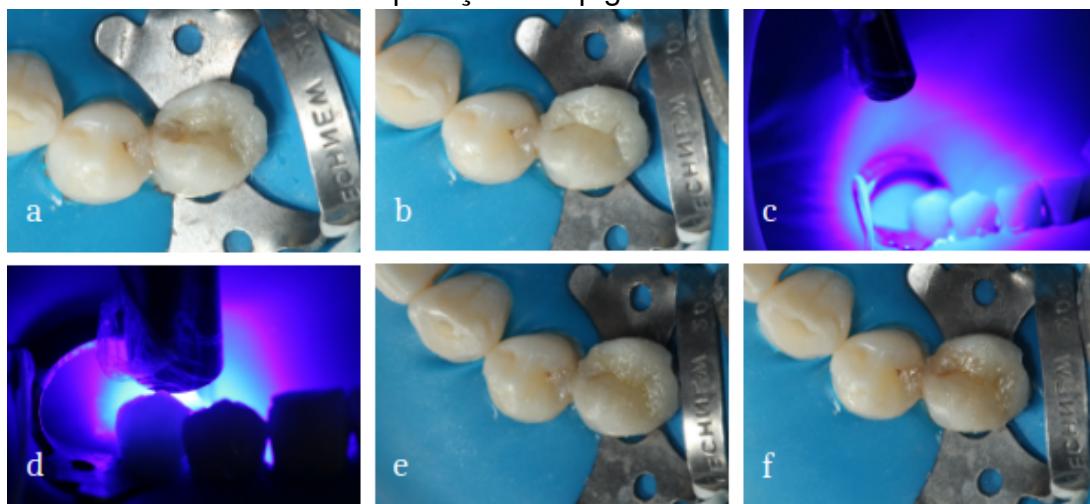
Figura 4 – a. Aplicação da resina bulk fill flow; b. Fotopolimerização da resina bulk fill flow; c. Construção da parede distal com resina de esmalte; d; Fotopolimerização da resina de esmalte; e. Fibra de vidro trançada Interlig (Angelus); f. Adaptação da fibra na cavidade; g. Aspecto após a acomodação; h. fotoativação



Fonte: Os Autores(2025)

Após a construção da parede distal, foi realizada a restauração da cavidade como uma classe I, utilizando a técnica de inserção horizontal. Nessa técnica, realizou-se a aplicação de um único incremento de resina de dentina na cor A3 (Brilliant, Coltene), desenhando-se os sulcos principais e fotoativou-se (Figura 5a). O mesmo foi realizado com um incremento de resina de esmalte na cor A2 (Brilliant, Coltene) para a escultura final (Figura 5b). Nesta última fotoativação o aparelho fotoativador foi acionado à distância por 20 segundos, e, em seguida, aproximou-se ao máximo da resina para complementação da fotoativação. (Figura 5c-d). Para alcançar um resultado estético mais natural, foram empregados pigmentos fotopolimerizáveis para resina no sulco principal da restauração, utilizando-se os pigmentos Allure color (Yller), nas cores Marrom e Ocre (Figura 5e-f).

Figura 5 – a. Pré-anatomia da restauração com resina composta de dentina; b. Restauração final antes da fotopolimerização; c. Fotopolimerização a distância; d. Fotopolimerização final o mais próximo possível do dente; e. Resultado imediato após a fotopolimerização; f. Resultado após a aplicação dos pigmentos.



Fonte: Os Autores(2025)

3 Resultados

Após a finalização da etapa restauradora foi realizada uma análise detalhada da oclusão estática e dinâmica, ajustando-a para obter uma oclusão equilibrada, proporcionando estabilidade, conforto e função mastigatória adequada. Nessa etapa de ajuste foi obtido contato oclusal de intensidade semelhante aos demais dentes na posição de máxima intercuspidação habitual e foi removido o contato no movimento de lateralidade, minimizando assim a sobrecarga funcional sobre esse dente (Figura 6a). A figura 6b representa o aspecto final da restauração após a etapa de acabamento e polimento que foi realizada na mesma sessão, após finalizado o ajuste oclusal. O paciente foi chamado após 2 anos para avaliação do procedimento restaurador. Nesse retorno, constatou-se um bom aspecto clínico e funcional da restauração, sendo que havia um leve desgaste na cúspide lingual e perda de brilho superficial. Foi então realizado o repolimento utilizando borrachas abrasivas para devolução da lisura e brilho (figura 7).

Figura 6 – a. Teste de oclusão; b. Resultado final



Fonte: Os Autores(2025)

Figura 7 – Restauração após 2 anos de acompanhamento clínico.

Fonte: Os Autores(2025)

4 Discussão

A biomimética é utilizada como forma de mimetizar o dente natural e possui três principais pilares: 1. a análise estrutural do remanescente (como profundidade da cavidade, presença de trincas e espessura das cúspides); 2. a maximização da adesão e 3. a redução da tensão (Alleman; Alleman; Nejad, 2017). Uma vez que materiais resinosos possuem como característica a contração de polimerização, gerando uma certa tensão no remanescente dentário, uma série de estratégias e materiais foram desenvolvidos ao longo do tempo para maximizar os resultados das restaurações diretas, favorecendo sua estética, qualidade e longevidade (Alleman; Alleman; Nejad, 2017).

4.1 Análise estrutural do remanescente

A substituição das restaurações em amálgama por resina composta vai além das questões estéticas, sendo que as características clínicas são imperiosas para a determinação entre acabamento e polimento ou troca definitiva da restauração propriamente dita. A maioria das características negativas do amálgama pode ser explicada porque esse material não é adesivo e apresenta elevado módulo de elasticidade, transmitindo, assim a tensão recebida para o remanescente dentário (Shenoy, 2008).

No caso clínico em questão, o dente 45 apresentava algumas trincas e fraturas relacionadas a esse material, especialmente devido à grande força mastigatória sofrida por ele. Diante desse quadro, removeu-se a restauração para avaliação do remanescente dentinário visando prevenir uma possível fratura do elemento dentário. Após a remoção da restauração de amálgama, observou-se que as trincas existentes estavam localizadas somente a nível de esmalte, dessa forma, não houve a necessidade de desgaste de dentina para evitar a propagação dessas trincas, uma vez que a biomimética preconiza que trincas em dentina sejam descontinuadas para evitar sua propagação e que elas progridam para a fratura dentária (Alleman; Alleman; Nejad, 2017).

Ainda em relação à análise estrutural, observou-se que o remanescente dentário deste relato de caso apresentava bio-aro, que se trata do conjunto esmalte, dentina e junção amelo-dentinária. Este é um fator importante na avaliação estrutural, uma vez que a ausência do bio-aro minimiza a chance de sucesso no tratamento restaurador. Essa tríade é responsável por horizontalizar as cargas mastigatórias recebidas pelo dente, antes da carga atingir a dentina e evitar trincas, sensibilidade e até perda da vitalidade pulpar (Massé *et al.*, 2021). A presença de pelo menos 50% de bio-aro tanto no sentido horizontal, quanto vertical é um fator de proteção para a restauração a ser executada (Alleman; Alleman; Nejad, 2017).

Dante disso, para o bom prognóstico da restauração executada neste relato de caso deve-se levar em consideração um importante fator que é a profundidade da cavidade. É sabido que dentes com maior perda de estrutura dentária em termos de profundidade são mais frágeis e suscetíveis a fraturas (Carvalho *et al.*, 2018). No dente 45 em questão, havia uma cavidade de média profundidade na oclusal, porém de maior profundidade na face distal devido à perda desta crista marginal (distal) e parede de reforço. Dessa forma, houve a necessidade de reforçar essa parede com o intuito de melhor dissipar as forças oclusais em direção a ela. Para tanto, utilizou-se uma fita de fibra de vidro, no qual a finalidade é que ela funcione como uma junção amelo-dentinária, já que a mesma foi perdida nesta região. A camada de fibra de vidro na interface da restauração redireciona as linhas de fraturas que possam ocorrer na resina composta dissipando os caminhos das fraturas (cargas) que poderiam alcançar os tecidos dentários remanescentes. Com isso, nota-se que a distribuição de forças e tensão na restauração é reforçada com essa fibra (Ferreira *et al.*, 2025).

4.2 Maximização da adesão

A maximização da adesão, pilar da biomimética, é conseguida através da utilização de sistemas adesivos que promovem a união dos materiais odontológicos, como a resina composta, ao dente. No presente relato de caso, foi utilizado um sistema adesivo do tipo universal de um passo que permite o condicionamento ácido seletivo apenas do esmalte por 30 segundos. Essa técnica favorece o procedimento por diminuir o tempo, sendo apenas em um passo, pela capacidade de diminuir ou evitar a sensibilidade pós-operatória, já que a dentina não será condicionada, e por promover bom selamento marginal devido à adesão material/remanescente dentário (Loguerio *et al.*, 2015; Van Meerbeek *et al.*, 2020). Porém, encontra-se na literatura relatos de que os sistemas adesivos autocondicionantes de uma etapa geram maior estresse de polimerização do que os de duas etapas e até mesmo que os convencionais por serem mais ácidos e agressivos ao substrato dentário (Alleman; Alleman; Nejad, 2017). Por outro lado, há relatos de que os adesivos autocondicionantes reforçam a estrutura dentária por formarem uma zona ácido-base resistente abaixo da dentina, produzindo um efeito também cariotático se houver presença de cárie (Nikaido *et al.*, 2018).

Em relação ao substrato e à adesão, para esse caso clínico foi necessário retirar todo o amálgama com a tentativa de preservar o máximo de estrutura dental sadia, deixando a dentina exposta para que o sistema adesivo agisse sobre o substrato, pois uma dentina recém exposta

e sadia possui uma melhor capacidade de adesão (Samartz et al., 2021). Como utilizou-se o adesivo universal foi necessário esperar um tempo de cinco minutos após a fotoativação para a inserção dos incrementos de resina composta. Esse passo foi realizado porque os adesivos universais ou autocondicionantes possuem Metacrilatoiloxidecil Di-hidrogênio Fosfato (MDP) que é um monômero funcional que demanda um tempo maior para interagir quimicamente com a hidroxiapatita da estrutura dental. Logo, respeitando o tempo de cinco minutos, mais moléculas de MDP interagem com moléculas do dente e promovem uma maior adesão, diminuindo as chances de descolamento quando a resina sofrer contração de polimerização (Asaka et al., 2006; Fukagawa et al., 2006).

Somado a isso, dentro da espera dos cinco minutos, utilizou-se a técnica de resin coating que consiste na colocação de resina fluida, como a Bulk Fill flow, sobre o adesivo na dentina. Isso resulta em um melhor selamento marginal pela formação de uma camada híbrida, por meio da interpenetração de monômeros nos tecidos duros, tornando-se um fator de prevenção de microinfiltrações na interface dente/restauração, além de maior proteção à polpa e menor possibilidade de formação de bolhas (Nikaido et al., 2018). Pelo fato dessa resina ser fluída e de ter sido aplicada uma camada muito fina e pequena, sua aplicação foi bem aceita nesse caso clínico pois esse material, nessa quantidade, não possui força suficiente para descolar a camada adesiva (camada híbrida) quando for fotopolimerizado, diferentemente dos incrementos de resina composta em forma de massa.

4.3 Redução da tensão de polimerização

Com o intuito de reduzir a tensão provocada pela contração de polimerização da resina composta, foram tomados alguns cuidados no presente relato de caso. O primeiro deles tem relação ao que já foi mencionado em relação ao tempo de espera de 5 minutos para inserção da resina composta após a fotoativação do sistema adesivo. Essa medida apresenta como potencialidade, além de maximizar a adesão, uma minimização da possibilidade de dano à camada híbrida, uma vez que uma tensão exagerada sobre a área adesiva pela contração da resina composta poderia resultar no debonding (descolamento) nesta área de interface (Asaka et al., 2006; Fukagawa et al., 2006).

Um outro fator importante em relação à redução de estresse foi a modulação da fotoativação. No presente relato de caso, foi adotada a técnica de fotoativação denominada pulse delay. Essa técnica se baseia na aplicação de baixos valores iniciais de densidade de potência em um curto período de exposição, aguardando-se um tempo de 1 a 3 minutos, e na sequência realiza-se uma segunda irradiação da resina composta, aplicando-se, a densidade de potência total do aparelho fotoativador por um período entre 20 e 40 segundos. Essa técnica busca um aumento da fase pré-gel durante a reação de polimerização do material, minimizando assim o estresse de polimerização. No presente relato de caso, essa técnica foi adaptada, sendo que realizou-se uma primeira fotoativação à distância (menor intensidade de luz chegando ao material), aguardou-se 1 minuto, e, em seguida posicionou-se o aparelho em contato com o material restaurador para o máximo de intensidade de luz na segunda fotoativação zcitekanca1999pulse, lopes2008effect.

Este relato de caso apresenta limitações inerentes ao seu delineamento descritivo e individ-

ualizado, uma vez que se fundamenta na observação clínica de um único paciente. Assim, os resultados obtidos não podem ser extrapolados para populações mais amplas, o que restringe sua aplicabilidade a diferentes contextos clínicos. Ademais, a inexistência de um grupo controle impossibilita a comparação sistemática dos desfechos, reduzindo a capacidade de inferir relações de causalidade.

5 Conclusão

A incorporação dos princípios da biomimética à odontologia restauradora representa um avanço significativo na busca por tratamentos que reproduzem, de forma mais fiel, as propriedades biomecânicas e estéticas dos tecidos dentários naturais. A análise criteriosa da estrutura remanescente (considerando parâmetros como profundidade cavitária, espessura das cúspides e distribuição das tensões) permite a seleção de estratégias restauradoras que otimizam a adesão, reduzem o estresse funcional e preservam a integridade do remanescente dentário. No presente relato de caso, a aplicação dos fundamentos biomiméticos resultou em uma restauração com desempenho estético superior, adequada integração funcional e potencial aumento da longevidade clínica do tratamento. Esses achados reforçam a importância da abordagem biomimética como diretriz científica e clínica para o desenvolvimento de restaurações mais previsíveis, duráveis e biologicamente integradas.

Agradecimentos: O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), na forma de bolsa de estudo por meio do Programa de Capacitação de Recursos Humanos - PCRH (CHAMADA FAPEMIG 02/2023). Processo BPG-00150-23.

Referências

- ALHARBI, Abdulrahman *et al.* Semidirect composite onlay with cavity sealing: a review of clinical procedures. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 26, n. 2, p. 97–106, 2014.
- ALLEMAN, David S.; ALLEMAN, Davey S.; NEJAD, Matthew A. The protocols of biomimetic restorative dentistry: 2002 to 2017. **Inside Dentistry**, v. 13, n. 6, p. 64–73, 2017.
- ANGELETAKI, Fani *et al.* Direct versus indirect inlay/onlay composite restorations in posterior teeth: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Dentistry**, v. 53, p. 12–21, 2016.
- ASAKA, Yukari *et al.* Influence of delayed placement of composites over cured adhesives on dentin bond strength of single-application self-etch systems. **Operative Dentistry**, v. 31, n. 1, p. 18–24, 2006.
- AZEEM, R. A.; SURESHBABU, N. M. Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: A systematic review. **Journal of Conservative Dentistry**, v. 21, n. 1, p. 2–9, 2018.

BOARO, Letícia Cristina Cidreira *et al.* Clinical performance and chemical-physical properties of bulk fill composites resin: a systematic review and meta-analysis. **Dental Materials**, v. 35, n. 10, p. e249–e264, 2019.

CARVALHO, Marco Aurélio *et al.* Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. **Brazilian Oral Research**, v. 32, n. Suppl 1, p. e74, 2018.

DEMARCO, Flávio Fernando *et al.* Longevity of composite restorations is definitely not only about materials. **Dental Materials**, v. 39, n. 1, p. 1–12, 2023.

FERRACANE, Jack L. Resin composite—state of the art. **Dental Materials**, v. 27, n. 1, p. 29–38, 2011.

FERREIRA, Alice Maria Araujo *et al.* Reforço do remanescente dentário com auxílio de fibra de vidro: revisão integrativa. **Revista DELOS: Desarrollo Local Sostenible**, v. 18, n. 67, p. e5052, 2025.

FUKEGAWA, Daigo *et al.* Chemical interaction of phosphoric acid ester with hydroxyapatite. **Journal of Dental Research**, v. 85, n. 10, p. 941–944, 2006.

LOGUERCIO, Alessandro D. *et al.* Does active application of universal adhesives to enamel in self-etch mode improve their performance? **Journal of Dentistry**, v. 43, n. 9, p. 1060–1070, 2015.

MASSÉ, Lea *et al.* Dentine disorders and adhesive treatments: A systematic review. **Journal of Dentistry**, v. 109, p. 103654, 2021.

NIKAIDO, Toru *et al.* Concept and clinical application of the resin-coating technique for indirect restorations. **Dental Materials Journal**, v. 37, n. 2, p. 192–196, 2018.

PIZZOLOTTO, Lucas; MORAES, Rodolfo Ribeiro. Resin composites in posterior teeth: Clinical performance and direct restorative techniques. **Dentistry Journal**, v. 10, n. 12, p. 222, 2022.

SAMARTZI, Theodora K. *et al.* Immediate dentin sealing: A literature review. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry**, v. 13, p. 233–256, 2021.

SHENOY, Anil. Is it the end of the road for dental amalgam? a critical review. **Journal of Conservative Dentistry**, v. 11, n. 3, p. 99–107, 2008.

SINGER, Laila; FOUDA, Ahmed; BOURAUEL, Christoph. Biomimetic approaches and materials in restorative and regenerative dentistry: review article. **BMC Oral Health**, v. 23, n. 1, p. 105, 2023.

VAN MEERBEEK, Bart *et al.* From buonocore's pioneering acid-etch technique to self-adhering restoratives. a status perspective of rapidly advancing dental adhesive technology. **Journal of Adhesive Dentistry**, v. 22, n. 1, p. 7–34, 2020.