

Avaliação da resistência de união dos diferentes tratamentos de superfície no reparo de resina convencional com resina Bulk-fill

Evaluation of the bond strength of different surface treatments in the repair of conventional resin with bulk-fill resin

Luan Gabriel Chaves Damasceno¹

Anderson Kaian De Lima Maniçoba¹

Sergei Godeiro Fernandes Rabelo Caldas²

Susana Joice Mendes Maia³

Vicente de Paulo Aragão Saboia⁴

Diana Gadelha Ferreira de Araújo⁵

Marília Regalado Galvão Rabelo Caldas⁵

Resumo

Restaurações em resina composta são amplamente utilizadas na odontologia, e o reparo com resina bulk-fill tem se destacado por oferecer praticidade e menor tempo clínico. Nesse contexto, compreender quais tratamentos de superfície otimizam a adesão é fundamental para garantir maior durabilidade e previsibilidade clínica. Objetivo: Avaliar a resistência de união no reparo de resina convencional com resina bulk-fill, considerando diferentes protocolos de tratamento de superfície. Metodologia: Foram confeccionadas 50 amostras de resina composta Opallis (FGM) em matriz metálica (8x8x4 mm), submetidas a 10.000 ciclos em termocicladora. As amostras foram divididas em cinco grupos: (AfA) Ácido Fosfórico + Adesivo; (AfSA) Ácido Fosfórico + Silano + Adesivo; (PAfA) Ponta Diamantada + Ácido Fosfórico + Adesivo; (PAfSA) Ponta Diamantada + Ácido Fosfórico + Silano + Adesivo; (PSA) Ponta Diamantada + Silano + Adesivo. Após reparo com resina Opus Bulk Fill APS (FGM), os blocos foram armazenados em água destilada a 37°C por quatro semanas e submetidos a teste de microtração. Os dados foram analisados pelos testes Kruskal-Wallis e Dwass – Steel – Critchlow - Fligner. Resultados: Os grupos submetidos ao desgaste mecânico com ponta diamantada (PAfA, PAfSA e PSA) apresentaram maiores valores de resistência (11,3; 10,9; 14,7 MPa), com diferenças significativas em relação aos grupos sem desgaste (AfA e AfSA). O uso isolado de silano e ácido fosfórico não demonstrou efeito relevante. Conclusão: O tratamento de superfície com ponta diamantada, associado ao silano, mostrou-se a estratégia mais eficaz para otimizar a resistência de união no reparo com resina bulk-fill, favorecendo restaurações mais duráveis.

¹.Cirurgiões-dentistas pela UFRN. Natal -Rio Grande do Norte -Brasil

² Doutor em Ortodontia. Curso de Odontologia. Professor do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal – Rio Grande do Norte – Brasil.

³ Mestre em Dentística. Curso de Odontologia. Departamento de odontologia da UFC. Fortaleza – Ceará – Brasil.

⁴ Doutor em Dentística. Curso de Odontologia. Professor do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza – Ceará – Brasil.

⁵ Doutora em Dentística. Curso de Odontologia. Professor do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal – Rio Grande do Norte – Brasil.

Introdução

A realização de restaurações em resina composta na Odontologia é considerada como um procedimento de rotina na vida do profissional cirurgião-dentista, que cada vez mais tem optado pela execução de técnicas menos invasivas e mais conservadoras na sua vida clínica¹. Atrelado a essa ideia de procedimentos menos invasivos, o reparo de antigas restaurações de resina se torna uma alternativa extremamente válida, visando conforto e segurança durante o procedimento de reparar a resina danificada, realizando apenas a introdução de pequenos incrementos de resina durante o processo restaurador².

Sendo assim, visando otimizar ainda mais o tempo clínico do profissional durante o procedimento, foi desenvolvida a resina bulk-fill, que tem como sua proposta para seu uso clínico a redução do número de incrementos, entretanto, sendo possível aumentar o tamanho desses incrementos de 4 a 6 mm, o que é extremamente vantajoso quando comparado ao uso de uma resina composta convencional, na qual a aplicação recomendada é de no máximo 2 mm. Essa é a quantidade adequada para se ter um sucesso na restauração sem comprometer o fator C (mensura a tensão de contração da resina fotopolimerizada) do compósito durante o processo de fotoativação, que não depende apenas da quantidade (massa ou volume) do material, mas também da sua restrição local (proporção de paredes aderidas) dentro de uma cavidade dentária³⁻⁴.

A partir disso, é de extrema importância o profissional que está realizando o procedimento se preocupar com a adesão da resina antiga com a que será utilizada como reparo, afinal são dois materiais de composições químicas diferentes e principalmente preparos mecânicos e potências de fotopolimerização diferentes, onde o

protocolo adesivo padrão em si não garante 100% a adesão desses materiais, dificultando ainda mais o êxito da restauração^{2,5}.

Vários métodos, como abrasão com pontas diamantadas, condicionamento com ácido fluorídrico ou ácido fosfórico, abrasão com jatos de partículas de óxido de alumínio, aplicação de silano e sistemas adesivos na resina antiga, foram propostos para melhorar a resistência de união entre o substrato remanescente e o novo material de resina². No entanto, até o atual momento não existe um protocolo definido para esse tipo de técnica.

Diante do exposto, justifica-se a realização deste trabalho para avaliar a resistência de união de reparos utilizando resinas bulk-fill, tendo em vista que, por se tratar de um material atual e com crescente incorporação à prática clínica, são escassos na literatura trabalhos que tratam dessa problemática. Além disso, os resultados desta pesquisa irão contribuir decisivamente para decisões clínicas que possibilitarão a realização de procedimentos mais conservadores, seguros e de maior longevidade.

Este estudo *in vitro* possui como objetivo geral avaliar a resistência de união nos diferentes tratamentos de superfície no reparo de resina convencional com resina bulk-fill. Ainda tendo como objetivo específico, avaliar a recorrência dos tipos de fratura (adesiva, coesiva ou mista) decorrente do teste de microtração.

A hipótese nula estabelece que não há diferença na resistência de união nos reparos de resina bulk-fill em resina convencional submetida a diferentes tratamentos de superfície.

Materiais e método

O estudo se caracteriza por ser experimental *in vitro*, apresentando como variável de resposta a resistência de união, expressa em Megapascal (MPa) e como fatores para esse estudo a avaliação dos tratamentos de superfície utilizados para o reparo.

Cinquenta amostras de resina composta Opallis (FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil) foram confeccionadas utilizando uma matriz metálica 8x8x4 mm (figura 1A). A matriz foi posicionada e preenchida com o material resinoso, sendo esse preenchimento em duas inserções de 2 mm cada incremento, de acordo com as instruções do fabricante (figura 1B). Cada incremento foi fotopolimerizado por 20 segundos utilizando o fotopolimerizador Valo Cordless (Ultradent Products Inc., Salt Lake City, Utah, EUA), na sua potência de 1000 mW/cm² (Standard) (figura 1C). Após a inserção do último incremento uma tira de poliéster foi posicionada sobre a amostra para garantir a superfície lisa. Em seguida, as amostras foram retiradas da matriz, e fotopolimerizadas durante 20 segundos em cada lado, com o objetivo de obter uma fotopolimerização uniforme das mesmas (figura 1D). Após esse processo, as amostras passaram pelo processo de termociclagem na termocicladora SD Mechatronik (Huber, Feldkirchen-Westerham, Alemanha), para realizar 10.000 ciclos (que são equivalentes a um ano no ambiente bucal), variando de 5°C a 55°C, com banhos de 20 segundos no polo frio da termocicladora, 10 segundos fora para estabilização da temperatura, em seguida banho de 20 segundos no polo quente, por fim mais 10 segundos para estabilização novamente, totalizando um ciclo de 60 segundos (figura 1E)⁶⁻⁷.

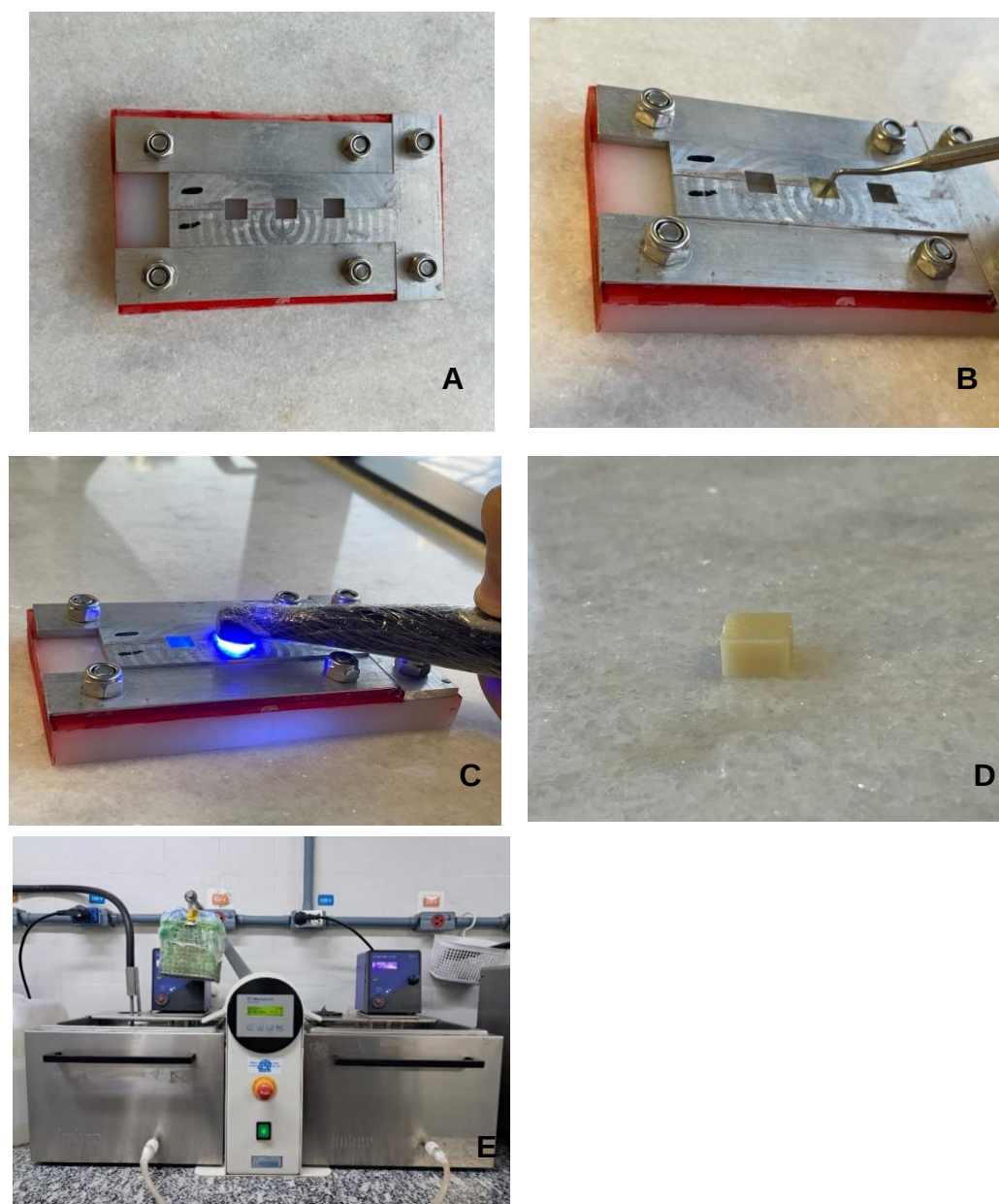


Figura 1 - Sequência de confecção das amostras de resina convencional.

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Figura 1A: Matriz metálica 8x8x4 mm.

Figura 1B: Inserção do incremento de resina composta para a confecção das amostras de resina convencional.

Figura 1C: Fotopolimerização da amostra por 20 segundos utilizando o fotopolimerizador Valo Cordless na sua potência Standard.

Figura 1D: Amostra de resina convencional 8x8x4 mm finalizada.

Figura 1E: Termocicladora SD Mechatronik (Huber, Feldkirchen-Westerham, Alemanha).

Após serem retiradas da termocicladora, as amostras foram alocadas nos 5 grupos de forma aleatória, ficando 10 amostras por grupo, que mesmo sendo um número reduzido de amostras, não interfere na elaboração de um resultado estatístico, pois posteriormente ao reparo, esses blocos foram cortados de forma longitudinal gerando 16 palitos por bloco, o que totaliza 160 amostras por grupo.

Os grupos foram separados, numerados e nomeados de acordo com o seu tratamento de superfície:

Grupo 1: AfA - Ácido Fosfórico + Adesivo

Grupo 2: AfSA - Ácido Fosfórico + Silano + Adesivo

Grupo 3: PAfA - Ponta Diamantada + Ácido Fosfórico + Adesivo

Grupo 4: PAfSA - Ponta Diamantada + Ácido Fosfórico + Silano + Adesivo

Grupo 5: PSA - Ponta Diamantada + Silano + Adesivo

Nos grupos PAfSA e PAfA o tratamento de superfície foi realizado com as pontas diamantadas de modelo tronco-cônica fina 4138F durante três segundos, em alta rotação e com refrigeração com água, sendo as pontas substituídas a cada 5 amostras (figura 2A)³.

Nos grupos que a superfície foi tratada com ácido fosfórico (AfSA, AfA, PAfSA e PAfA) o ácido utilizado foi o Ultra Etch (Ultradent Products Inc., Salt Lake City, Utah, EUA), conforme as recomendações do fabricante, indicadas na tabela 1 (figura 2B).

Os materiais adesivos foram utilizados de acordo com as instruções dos fabricantes, conforme detalhado na tabela 1 (figuras 2C e 2D).

As superfícies onde foram realizados os tratamentos de superfície foram identificadas com lápis grafite.

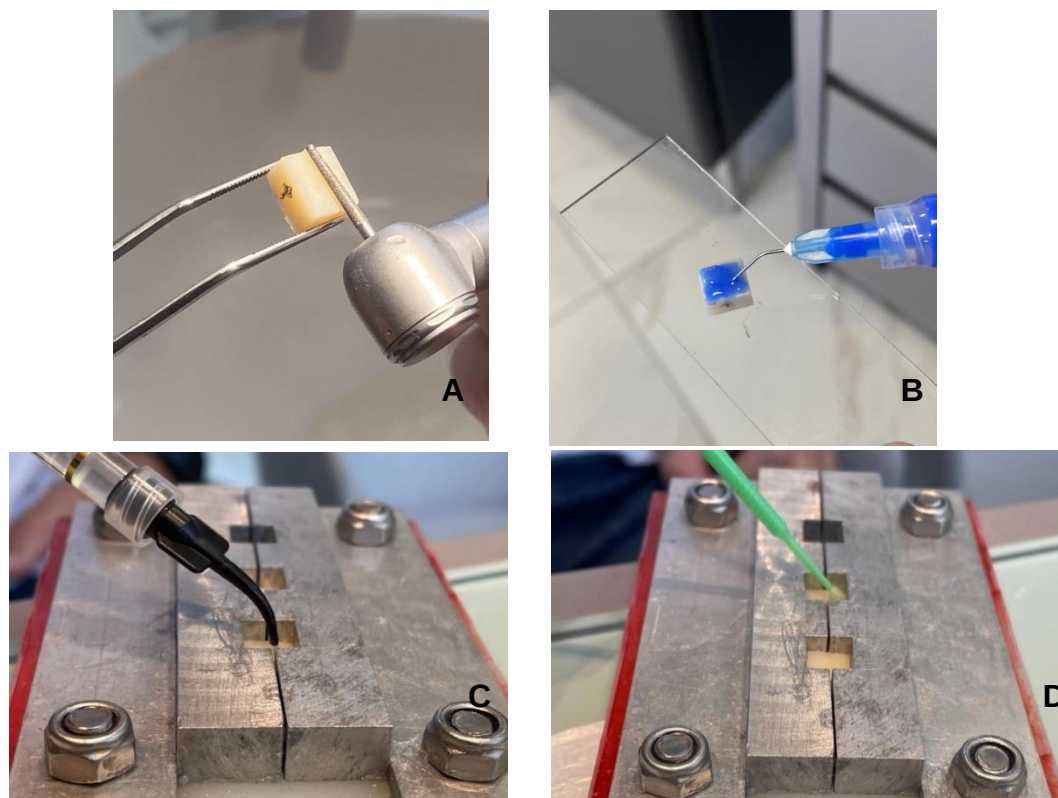


Figura 2 – Tratamento de superfície das amostras

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Figura 2A: Tratamento com pontas diamantadas 4138F com refrigeração.

Figura 2B: Aplicação do ácido fosfórico Ultra Etch (Ultradent Products Inc., Salt Lake City, Utah, EUA).

Figura 2C: Aplicação do Silano (Ultradent Products Inc., Salt Lake City, Utah, EUA).

Figura 2D: Aplicação do adesivo Adper Single Bond 2 (3M ESPE., Two Harbors, Minnesota,EUA).

Tabela 1 – Materiais utilizados para o protocolo adesivo e suas respectivas instruções de utilização de acordo com o fabricante.

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Tipo de material	Nome Comercial	Protocolo de utilização
Ácido Fosfórico	Ultra Etch (Ultradent Products Inc., Salt Lake City, Utah, EUA)	Aplicação por 30s e lavagem por 30s
Silano	Silano (Ultradent Products Inc., Salt Lake City, Utah, EUA	Aplicação e evaporação por 60s
Adesivo convencional (condicionamento total)	Adper Single Bond 2 (3M ESPE., Two Harbors, Minnesota,EUA)	Aplicação ativa por 20s, secagem por 5s e fotoativação por 10s

Com todas as amostras já separadas em seus respectivos grupos, foi iniciado o processo de reparo (figura 3) utilizando a resina Opus Bulk Fill APS (FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil), com a adição de incremento único de 4 mm, sendo esses reparos fotoativados na potência 1000 mW/cm^2 (Standard) durante 40 segundos⁷. Logo após isso, as amostras foram armazenadas em estufa durante 4 semanas na temperatura de 37°C^2 .

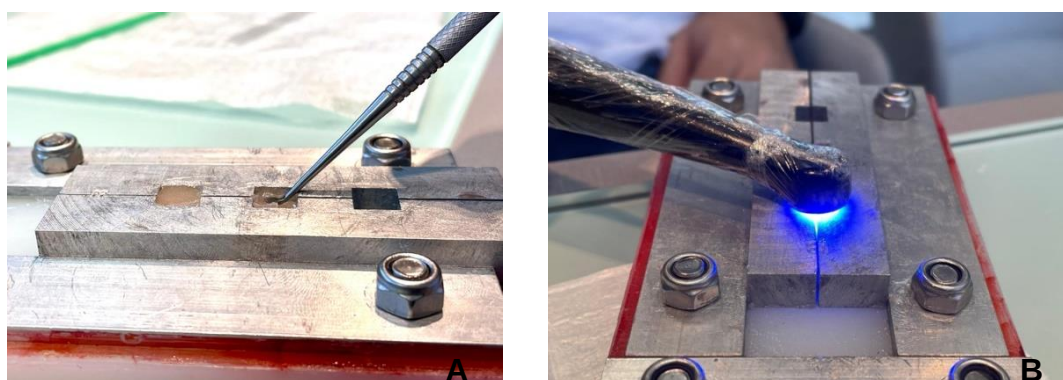


Figura 3 – Confecção do reparo com a resina bulk-fill

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Figura 3A: Inserção da resina Filtek™ One Bulk-fill (3M ESPE., Two Harbors, Minnesota, EUA) na matriz 8x8x8 mm.

Figura 3B: Fotopolimerização na potência 1000 mW/cm^2 (Standard) durante 40 segundos.

Os blocos de resina reparados foram cortados longitudinalmente em dois eixos com o auxílio de uma máquina de corte que utiliza refrigeração com água destilada Isomet 1000 (Buehler, Uzwil, Suíça), com o intuito de criar palitos $1 \times 1 \times 8 \text{ mm}$ com as amostras reparadas que serão submetidos a microtração. Todos os palitos que fraturaram durante o processo de corte foram descartados e não foram contabilizados na análise estatística²⁻³.

Logo após o corte, as amostras foram submetidas ao teste de microtração que foi realizado a partir da colagem das amostras numa base de metal, utilizando cola a base de cianoacrilato, que é acoplada a uma máquina de ensaio semi-universal Microtensile OM100 (Odeme Dental Research, Luzerna, Santa Catarina, Brasil) com uma velocidade de deslocamento de 0,7 mm/min e célula de carga de 450 N. A força necessária para a fratura da amostra foi registrada em Kgf e convertida para N, em seguida, dividida pela área de superfície, obtendo assim a força da união adesiva em Megapascal (MPa)².

Os dados de resistência de união foram submetidos a uma análise inicial para a detecção de distribuição normal e homogeneidade entre os valores obtidos (Teste de Shapiro Wilk). Diante disso, foi realizado o teste estatístico não paramétrico Kruskal-Wallis, e posteriormente, o pós-teste de Dwass – Steel – Critchlow - Fligner para definir entre quais grupos ocorreram diferenças significativas.

Após a realização do teste de microtração, as amostras que foram tracionadas e tiveram seus dados contabilizados, foram separadas em seus respectivos grupos e mantidas com suas extremidades em pares para a análise das linhas de fratura das mesmas com uma lupa.

Os tipos de fratura que podem ocorrer são: adesiva, coesiva e mista. Sendo, a fratura adesiva quando a separação da amostra se dá justamente na linha adesiva entre o substrato de resina convencional e o reparo com a resina bulk-fill; a fratura coesiva se dá quando a linha de adesão é mantida, porém ocorre uma fratura na estrutura da resina composta; já a fratura mista é quando os dois fenômenos acontecem concomitante.

Resultados

A partir da análise dos resultados da tabela 2 e do gráfico 1, é possível destacar a presença de diferenças significativas do uso da ponta diamantada no aumento da resistência de união entre a resina convencional e o reparo realizado com resina bulk-fill, como consta nos resultados encontrados nos grupos AfA e AfSA quando comparados com o grupo PSA, tendo seus valores de comparação entre si no teste de Dwass – Steel – Critchlow - Fligner valores de $p < 0,001$, certificando a diferença estatística.

Ainda na análise desses resultados, é possível destacar a ausência de diferenças estatísticas significativas nos valores obtidos entre os três grupos que foi utilizado o recurso da ponta diamantada (PAfA, PAfSA, PSA), onde os valores estatísticos comparativos obtidos entre eles foram todos $p > 0,001$. Sendo o grupo PSA, que apresentou uma associação da ponta diamantada, silano e adesivo, e proporcionou um melhor resultado em valores absolutos.

Vale ressaltar que nos grupos nos quais o ácido fosfórico foi aplicado (AfA, AfSA, PAfA e PAfSA) não tiveram nenhuma diferença estatística significativa a ponto de ter valores de pós teste $p < 0,001$.

Tabela 2 - Mediana, Q25, Q75 e *p* da resistência de união após diferentes tratamentos de superfície.

Legenda: Letras iguais representam ausência de diferenças significativas. Testes estatísticos utilizados: Normalidade de Shapiro Wilk, Kruskal-Wallis e pós-teste de Dwass – Steel – Critchlow – Fligner.

Fonte: elaborada pelo autor (2025)

TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE	MEDIANA	Q25	Q75	<i>p</i>
AfA	9,39 ^b	7,83	13,2	<0,001
AfSA	8,39 ^b	6,96	11,8	
PAfA	11,3 ^{ab}	9,33	15,2	
PAfSA	10,9 ^{ab}	8,78	15,3	
PSA	14,7 ^a	11,2	17,9	

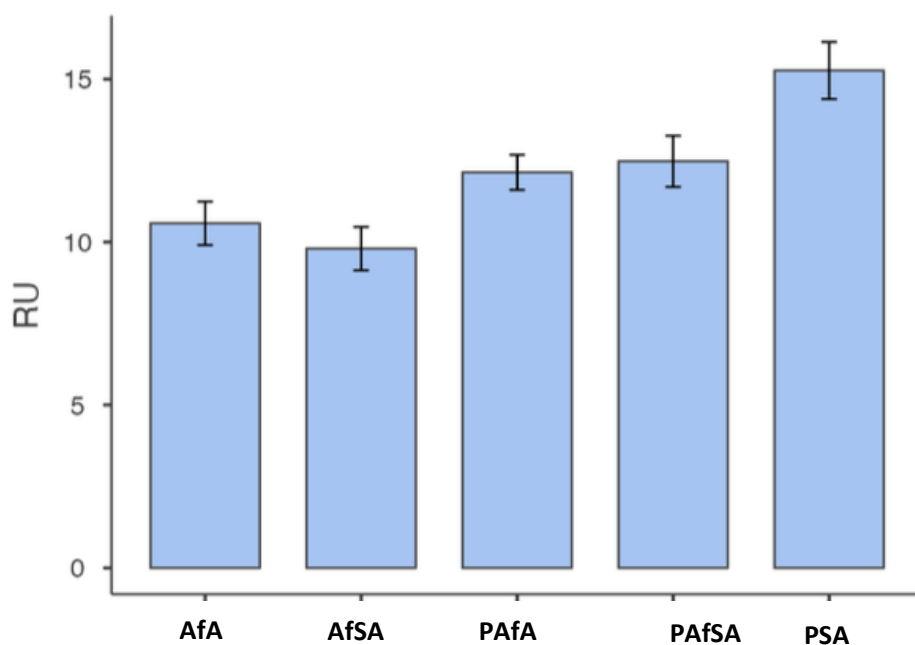


Gráfico 01 - Representação dos valores de RU após diferentes tratamentos de superfície.

Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Na análise das linhas de fratura presentes na tabela 3, é possível destacar uma prevalência de fraturas adesivas nos cinco grupos, com uma média de 64% nos casos avaliados.

Também vale destacar a presença de fraturas mistas apenas nos grupos que utilizaram o recurso da ponta diamantada, isso se dá pela otimização da resistência de união que esse recurso proporciona.

Tabela 3 - Avaliação da prevalência dos tipos de linha de fratura, mensuradas em porcentagem.

	ADESIVA	COESIVA	MISTA
AfA	63,41%	36,58%	0%
AfSA	65,62%	34,37%	0%
PAfA	69%	26,19%	4,76%
PAfSA	57,14%	22,85%	20%
PSA	65,3%	30,61%	4%

Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Discussão

Uma vez que os resultados do estudo mostraram que houve uma diferença estatística significativa entre os grupos AfA e AfSA quando comparados com o grupo PSA, apresentando um valor de $p < 0,001$, a hipótese nula pode ser rejeitada.

Vale destacar que a análise dos estudos sobre a resistência de união de compósitos reparadores e os diferentes tratamentos de superfície revela aspectos importantes para a escolha de técnicas adequadas para reparos em materiais dentários. De acordo com de Medeiros² (2019), não há diferença significativa na resistência de união entre diferentes tratamentos de superfície, sugerindo que, sob condições específicas, o tipo de tratamento não influencia a resistência de união. Este achado, não corrobora com os resultados desse estudo, onde foi possível observar valores numéricos que indicam diferenças significativas na resistência de união entre o grupo que utilizou o recurso da ponta diamantada associada ao silano e adesivo, sem o uso prévio do ácido fosfórico, com os grupos que só fizeram uso dele.

O uso do ácido fosfórico é amplamente utilizado para realizar a limpeza da superfície da resina composta, removendo detritos e resíduos resultantes do desgaste mecânico prévio. Essa limpeza melhora a molhabilidade da superfície aumentando a energia de superfície, facilitando a aplicação de agentes adesivos. Esse conceito foi reforçado por Wendler⁸ (2016), onde, diferentemente desse estudo, ele concluiu que o uso do ácido fosfórico otimizou a ação adesiva, promovendo uma maior resistência de união dos reparos.

Ömeroğlu⁹ (2025), constatou que a ação prévia de pontas diamantadas otimiza a resistência de união no reparo de restaurações, onde ainda destacou a ausência de diferença estatística da ação dos diferentes protocolos adesivos utilizados. Porém esse estudo considerou apenas a utilização de adesivos de dois passos e

autocondicionantes, sem o uso do silano. Vale reforçar que o uso de pontas diamantadas para tratar a resina é uma estratégia muito conhecida e antiga na literatura e prática clínica, com objetivo de promover a criação de uma superfície mais rugosa para a adesão. Gois¹⁰ (2004), já trabalhou com essa proposta com o mesmo objetivo, estabelecer um protocolo para o tratamento de superfície. Com isso, conseguiu reforçar a ideia de que a partir da criação de uma superfície de adesão mais rugosa é possível promover uma maior retenção micromecânica com o novo material que será utilizado como reparo.

A partir disso, o uso do silano é realizado visando promover a ligação química entre as partículas de carga inorgânicas que são cortadas e expostas durante o procedimento de rugosidade da superfície. No entanto, esta é uma etapa clínica adicional e sua eficácia não é clara na literatura. Foi com base nisso que Gutierrez¹¹ (2019), realizaram um estudo com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de silano e de diferentes sistemas adesivos na resistência de união do reparo de resina composta. Entretanto, foi constatado que de alguma forma a aplicação anterior de silano reduziu os valores de resistência de união adesiva, e o adesivo convencional de dois frascos mostrou melhores resultados do que os sistemas de um frasco ou autocondicionantes para reparos de resina composta. Isso contribui com a ideia de que o uso de um adesivo de dois ou um passo é mais importante e tem prioridade de uso para a confecção de reparos.

Nessa perspectiva, este trabalho não constatou uma otimização da resistência de união a partir do uso do silano no protocolo adesivo. Essa mesma conclusão foi encontrada por Fornazari¹² (2017), onde eles abordaram o impacto dos tratamentos de superfície em compósitos nanoparticulados e a eficácia dos adesivos na resistência de união, e concluiu que o uso de silano e adesivos universais não levou a aumentos significativos na resistência de união, sendo que o grupo tratado com abrasão com

partículas de Al_2O_3 obteve os melhores resultados, o que também complementa indiretamente o ponto levantado nesse estudo da essencialidade de um tratamento mecânico do substrato que irá ser reparado, visando otimizar a resistência de união.

Não se tem definido na literatura o valor médio de resistência de união ideal para um reparo de resina composta clinicamente. Contudo, alguns autores tomam como referência valores de união de resinas compostas ao esmalte, situada entre 15 e 30 Mpa^{5,13}. Os valores médios de resistência de união desse estudo ficaram abaixo dos valores estipulados como média, isso muito provavelmente se dá devido a espessura média dos espécimes após o corte ($1 \times 1 \times 8 \text{ mm}^3$), contribuindo com a fragilidade do espécime no momento da microtração por ter uma menor área de adesão, contribuindo também com o maior número de fraturas mistas nos grupos com uma maior resistência de união.

A escolha da resina bulk-fill para reparos em restaurações deve-se, em grande parte, às suas características que facilitam o manejo clínico. A principal vantagem desse material é a possibilidade de aplicar incrementos de até 4 mm de espessura, o que reduz diretamente o número de camadas necessárias na cavidade a ser reparada. Tal característica é possível graças ao menor fator de contração da resina e à menor concentração de partículas de carga, que aumentam sua translucidez e, conseqüentemente, permitem uma fotopolimerização mais eficaz em profundidade. Entretanto, é necessário comparar qual material é o mais adequado para a realização desse procedimento, de Medeiros² (2019) e Akgül⁷ (2021), encontraram resultados semelhantes com relação a essa problemática, onde não foram detectados dados em seus levantamentos estatísticos que representassem diferenças significativas no uso de compostos bulk-fill ou convencionais micro-híbridas.

Na tentativa de representar com maior fidelidade as variações de temperatura que esses reparos sofreriam na boca de um paciente em um estudo clínico, a realização

de ciclos de termociclagem tornam-se uma boa solução, uma vez que a variação de temperatura exercida sobre a superfície do reparo tende a fragilizar a estrutura do mesmo, provocando com o passar dos ciclos falhas mecânicas e químicas de adesão que vão impactar diretamente na resistência de união. Assim como nesse trabalho, essa análise foi proposta por Altuğ Yıldırım, Üçtaşlı¹⁴ (2025), onde a partir da variação do número de ciclos numa termocicladora, com grupos de 10.000 ciclos e 50.000 ciclos, concluiu que de fato quanto maior o número de ciclos mais fraca se torna a resistência de união dos reparos.

Com isso, é de extrema importância o profissional conhecer e dominar os protocolos de resistência de união e suas variações. Como foi afirmado no estudo realizado por de Jesus Tavares² (2017), que a investigação da resistência de união com diferentes tipos de compósitos e tratamentos de superfície reforça a importância de escolher o tipo de material adequado para o reparo, visando saúde e longevidade do mesmo em boca.

Esses estudos revelam que, para obter reparos dentários eficazes, é necessário considerar a combinação de vários fatores, incluindo o tipo de compósito utilizado, o tratamento da superfície e o tipo de adesivo empregado. A literatura evidencia que, embora o protocolo de adesão e o tipo de compósito sejam fatores importantes, o preparo mecânico adequado da superfície tem um impacto direto na resistência de união e é um fator imprescindível no sucesso dos reparos como é evidenciado no estudo de Ömeroğlu⁹ (2025).

É possível elencar algumas limitações em estudos *in vitro*, iniciando pelas disparidades com o ambiente bucal, a ausência de saliva e alterações do pH, que podem ser decisivos para os achados. Assim como as limitações na análise das linhas de fratura das amostras tracionadas que foram feitas apenas com uma lupa convencional, onde uma análise com o uso de microscópio, podem complementar e trazer com mais

precisão os pontos de rompimento dos reparos realizados. Com isso, são necessários estudos clínicos para confirmar os resultados encontrados, além de uma amostra maior e mais tempo para observar a estabilidade a longo prazo.

Conclusão

Considerando os resultados obtidos nessa pesquisa, é possível concluir que se faz necessário a realização de um tratamento de superfície previamente ao reparo com a resina bulk-fill, visando aumentar a resistência de união dos dois materiais, devendo dar como prioridade de escolha para esse tratamento processos que incluam a utilização de pontas diamantadas em associação com silano e adesivo convencional, devido ao fácil acesso clínico e fácil manejo desse recurso.

Abstract

Composite resin restorations are widely used in dentistry, and repair with bulk-fill resin has stood out for offering practicality and reduced clinical time. In this context, understanding which surface treatments optimize adhesion is essential to ensure greater durability and clinical predictability. Objective: To evaluate the bond strength in the repair of conventional resin with bulk-fill resin, considering different surface treatment protocols. Methodology: Fifty samples of Opallis composite resin (FGM) were prepared in a metallic mold (8×8×4 mm) and subjected to 10,000 thermocycling cycles. The samples were divided into five groups: (AfA) Phosphoric Acid + Adhesive; (AfSA) Phosphoric Acid + Silane + Adhesive; (PAfA) Diamond Bur + Phosphoric Acid + Adhesive; (PAfSA) Diamond Bur + Phosphoric Acid + Silane + Adhesive; (PSA) Diamond Bur + Silane + Adhesive. After repair with Opus Bulk Fill APS resin (FGM), the blocks were stored in distilled water at 37°C for four weeks and subjected to microtensile testing. Data were analyzed using the Kruskal-Wallis and Dwass–Steel–Critchlow–Fligner tests. Results: The groups subjected to mechanical wear with a diamond bur (PAfA, PAfSA, and PSA) showed higher bond strength values (11.3; 10.9; 14.7 MPa), with significant differences compared to the groups without wear (AfA and AfSA). The isolated use of silane and phosphoric acid showed no relevant effect. Conclusion: Surface treatment with a diamond bur, associated with silane, proved to be the most effective strategy to optimize bond strength in bulk-fill resin repair, favoring more durable restorations.

Referências

1. Fernández E, Martín J, Vildósola P, Oliveira Junior OB, Gordan V, Mjor I, et al. Can repair increase the longevity of composite resins? Results of a 10-year clinical trial. *J Dent*. 2015;43(2):279-86.
2. de Jesus Tavares RR, Almeida Júnior LJDS, Guará TCG, Ribeiro IS, Maia Filho EM, Firoozmand LM. Shear bond strength of different surface treatments in bulk fill, microhybrid, and nanoparticle repair resins. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2017;9:61-6.
3. de Medeiros TC, de Lima MR, Bessa SC, de Araújo DF, Galvão MR. Repair bond strength of bulk fill composites after different adhesion protocols. *J Clin Exp Dent*. 2019;11(11):e1000-e5.
4. Algamaiah H, Silikas N, Watts DC. Polymerization shrinkage and shrinkage stress development in ultra-rapid photo-polymerized bulk fill resin composites. *Dent Mater*. 2021;37(4):559-67.
5. Nassoohi N, Kazemi H, Sadaghiani M, Mansouri M, Rakhshan V. Effects of three surface conditioning techniques on repair bond strength of nanohybrid and nanofilled composites. *Dent Res J (Isfahan)*. 2015;12(6):554-61.
6. Hashim H, Abd-Alla MH. Silanizing effectiveness on the bond strength of aged bulk-fill composite repaired after sandblasting or bur abrasion treatments: An in vitro study. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2022;14:265-73.
7. Akgül S, Kedici Alp C, Bala O. Repair potential of a bulk-fill resin composite: Effect of different surface-treatment protocols. *Eur J Oral Sci*. 2021;129(6):e12814.
8. Wendler M, Belli R, Panzer R, Skibbe D, Petschelt A, Lohbauer U. Repair bond strength of aged resin composite after different surface and bonding treatments. *Materials (Basel)*. 2016;9(7):547.
9. Ömeroğlu MK, Çam M, Doğruer I, Kaynar ZB. The effect of different surface treatments and adhesive systems on shear bond strength in universal nanohybrid composite resin repair. *BMC Oral Health*. 2025;25(1):459.
10. Gois AM. Resistência adesiva de reparos em resina composta: tratamento da superfície com ponta diamantada, jato de óxido de alumínio e laser de Er:YAG [dissertação]. Araraquara: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araraquara; 2004.
11. Gutierrez NC, Moecke SE, Caneppele TM, Perote LC, Batista GR, Huhtalla MF, et al. Bond strength of composite resin restoration repair: Influence of silane and adhesive systems. *J Contemp Dent Pract*. 2019;20(8):880-6.
12. Fornazari IA, Wille I, Meda EM, Brum RT, Souza EM. Effect of surface treatment, silane, and universal adhesive on microshear bond strength of nanofilled composite repairs. *Oper Dent*. 2017;42(4):367-74.
13. Celik C, Cehreli BS, Bagis B, Arhun N. Microtensile bond strength of composite-to-composite repair with different surface treatments and adhesive systems. *J Adhes Sci Technol*. 2014;28(13):1264-76.
14. Altuğ Yıldırım A, Üçtaşlı MB. The role of aging and various surface preparation methods in the repair of nanohybrid composites. *BMC Oral Health*. 2025;25(1):113.

Endereço para correspondência:

Luan Gabriel Chaves Damasceno
Rua João Vilar da Cunha, 2558, Lagoa Nova
CEP 59077-070 –Natal, Rio Grande do Norte, Brasil
Telefone: (84) 99902-1101
E-mail: luangabrielcd@gmail.com

Recebido em: 22/08/2025. Aceito: 02/09/2025.