



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Serviço Público Federal
Ministério da Educação



JOÃO GABRIEL CARDOSO SILVA

**INFLUÊNCIA DO MÉTODO DE CONTROLE DA UMIDADE DENTINÁRIA
NA INTERFACE ADESIVA – AVALIAÇÃO CLÍNICA E LABORATORIAL**

**CAMPO GRANDE
2025**

JOÃO GABRIEL CARDOSO SILVA

**INFLUÊNCIA DO MÉTODO DE CONTROLE DA UMIDADE DENTINÁRIA
NA INTERFACE ADESIVA – AVALIAÇÃO CLÍNICA E LABORATORIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para obter o
título de Cirurgião-dentista à Faculdade de
Odontologia da Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul.

Orientadora: Andrea Vasconcelos Freire
Eckelberg.

**CAMPO GRANDE
2025**

JOÃO GABRIEL CARDOSO SILVA

**INFLUÊNCIA DO MÉTODO DE CONTROLE DA UMIDADE DENTINÁRIA
NA INTERFACE ADESIVA – AVALIAÇÃO CLÍNICA E LABORATORIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para obter o
título de Cirurgião-dentista à Faculdade de
Odontologia da Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul.

Orientadora: Andrea Vasconcelos Freire
Eckelberg.

Resultado: _____

Campo Grande (MS), _____ de _____ de _____.

Banca Examinadora

Prof^a Dr^a. Andrea Freire de Vasconcelos Eckelberg, (presidente). Faculdade de
Odontologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul / UFMS

Prof. Dr^a. Juliana Squizatto Leite, Faculdade de Odontologia da Universidade Federal
de Mato Grosso do Sul / UFMS

Prof^a. Dr^a Mariane Emi Sanabe, Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul / UFMS

Dedico este trabalho aos meus familiares, em especial a minha vó Ageni, que me deixou durante a graduação, após ter me ensinado o valor do amor incondicional, a minha querida orientadora e aos meus amigos que tornaram essa jornada mais leve.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por ter pensado e planejado toda a minha trajetória até chegar aqui neste momento, que sem dúvidas teve a mão Dele em tudo, e que me deu forças para continuar nos momentos mais difíceis.

E logo em seguida, à dona de todas as orações voltadas a mim, minha mãe, que fez tudo o que podia e o que não podia para me ver conquistar todos os meus sonhos, pois eu sei que os meus sonhos também são os dela, e sem ela nada disso seria possível, com o seu amor tão grande e generoso.

Não poderia deixar de citar meus irmãos, pois sei que são as pessoas que mais torcem pelo meu sucesso. Obrigado por nunca desacreditarem da minha capacidade e por me ajudarem durante esses cinco anos de curso.

A todos os meus familiares, minha eterna gratidão, em especial às minhas tias, Anita e Nazaré, por tamanha confiança depositada na minha pessoa durante esses anos de faculdade. A ajuda de vocês foi de extrema importância ao longo da minha graduação.

À minha querida orientadora, que me deu a oportunidade de fazer parte desta pesquisa, depositando sua confiança em mim sem ao menos me conhecer, acreditando que sim, eu seria capaz de realizar este trabalho, quando até eu mesmo duvidava. Obrigado por me impulsionar, me conduzir de uma maneira tão leve e competente. Obrigado por toda a disponibilidade e paciência. Ter o privilégio de aprender com uma pessoa incrível como você foi extremamente gratificante. Nada disso seria possível sem você.

Deus coloca as pessoas certas no momento em que mais precisamos, e quando eu digo isso, estou me referindo à minha querida dupla, que esteve comigo nos momentos mais importantes da minha formação acadêmica. Talvez eu não tenha deixado claro o quanto você foi importante, mas saiba que pra sempre eu serei grato a você por ter pegado na minha mão e me ajudado nas horas em que eu mais precisava. Só você sabe de absolutamente tudo o que passamos juntos, e eu não conseguia imaginar chegar aqui sem você do meu lado.

As minhas queridas amigas de infância, Letticia e Isabella, que estiveram comigo desde o primeiro dia e se tornaram mais do que amigas ao longo do tempo — foram os meus maiores pilares durante os últimos cinco anos. O apoio que vocês me deram teve força o suficiente para que eu encarasse todos os desafios. Jamais esquecerei de vocês em toda a minha vida, e sempre lembrei com muito carinho de tudo o que passamos juntos, mesmo nos momentos mais difíceis, que não foram poucos. Deixo a vocês todo o meu amor mais genuíno.

Aos meus caros colegas, que tornaram todo esse processo mais leve, e à minha parceira de pesquisa, Gabrielle, obrigado por me ajudar desde o início e seguir junto nesta jornada com toda a sua parceria, que foi tão rica e especial.

Agradeço aos professores por todo o conhecimento compartilhado, pela paciência e dedicação em cada etapa dessa caminhada. Cada ensinamento transmitido, cada orientação e incentivo tiveram papel fundamental na minha formação pessoal e profissional. Sou imensamente grato por terem contribuído não apenas com o conteúdo acadêmico, mas também com valores e exemplos que levarei comigo por toda a vida.

Agradeço também à instituição FAODO-UFMS por ter me acolhido e me capacitado de maneira excepcional, oferecendo o suporte necessário para meu desenvolvimento e aprendizado ao longo desses anos.

E, por fim, aos meus queridos pacientes, por confiarem em nosso trabalho e servirem como instrumentos de aprendizado durante toda a faculdade, me proporcionando o bem mais precioso: o conhecimento. A paciência, o comprometimento e a generosidade

de cada um foram essenciais para o meu crescimento como futuro cirurgião-dentista. Em especial, agradeço aos pacientes que participaram do projeto, por tamanha colaboração, paciência e empenho, contribuindo diretamente para a realização desta pesquisa e para a construção de tudo que aprendi até aqui.

Silva JGC. Influência do método de controle da umidade dentinária na interface adesiva – avaliação clínica e laboratorial. Campo Grande, 2025. [Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul]

RESUMO

Objetivo: Avaliar a influência do método de controle da umidade dentinária sobre a interface adesiva com uso de um sistema adesivo de três passos.

Materiais e métodos: Ensaio clínico randomizado, duplo-cego e boca-dividida com 10 participantes, cada um recebendo duas restaurações Classe I em terceiros molares, utilizando jato de ar (Ob-Air) ou papel absorvente (Ob-Blot) para controle da umidade dentinária com adesivo convencional de três passos. As restaurações foram avaliadas clinicamente pelos critérios da FDI em 1 semana e 6 meses, e a sensibilidade pós-operatória em 24h, 7, 15 dias e 6 meses. Após 6 meses, os dentes foram extraídos para teste de microtração. Os dados clínicos foram descritos em frequência (n) e porcentagem (%); resistência de união em média e desvio-padrão, sendo analisados quanto à normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variância (Levene), com comparação entre grupos pelo teste-T de Student ($\alpha=0,05$).

Resultados: Ambos os grupos apresentaram sucesso clínico segundo os critérios da FDI, com taxa de 100% no grupo OB-Blot e 88,9% no OB-Air. A sensibilidade pós-operatória foi baixa em ambos os grupos, com predominância de ausência ou leve desconforto até 15 dias. Não houve diferença estatisticamente significativa na resistência de união entre os grupos ($p = 0,955$).

Conclusão: As duas técnicas de controle de umidade (jato de ar e papel absorvente) mostraram desempenho semelhante na adesão dentinária, podendo ser escolhidas conforme a preferência do profissional.

Relevância clínica: Ambas as técnicas de secagem dentinária mostraram desempenho clínico e adesivo equivalentes, permitindo escolha baseada na preferência do profissional. Isso simplifica a prática sem comprometer a qualidade restauradora.

Palavras-chave: Adesão Dentinária; Camada Híbrida; Resistência de União; Sensibilidade Pós-Operatória.

Silva JGC. Influence of dentin moisture control method on the adhesive interface clinical and laboratory evaluation. Campo Grande, 2025. [Undergraduate Thesis – Faculty of Dentistry, Federal University of Mato Grosso do Sul]

ABSTRACT

Objective: To evaluate the influence of the dentin moisture control method on the adhesive interface using a three-step adhesive system.

Materials and Methods: A randomized, double-blind, split-mouth clinical trial was conducted with 10 participants, each receiving two Class I restorations in third molars. Moisture control was performed using either an air jet (OB-Air) or absorbent paper (OB-Blot) with a conventional three-step adhesive. The restorations were clinically evaluated according to the FDI criteria at 1 week and 6 months, and postoperative sensitivity was assessed at 24 hours, 7 and 15 days, and 6 months. After 6 months, the teeth were extracted for microtensile bond strength testing. Clinical data were expressed as frequency (n) and percentage (%), while bond strength was presented as mean and standard deviation. Data were analyzed for normality (Shapiro-Wilk) and homogeneity of variance (Levene), and groups were compared using Student's t-test ($\alpha = 0.05$).

Results: Both groups showed clinical success according to the FDI criteria, with 100% success in the OB-Blot group and 88.9% in the OB-Air group. Postoperative sensitivity was low in both groups, with predominantly absent or mild discomfort up to 15 days. No statistically significant difference in bond strength was observed between the groups ($p = 0.955$).

Conclusion: Both dentin moisture control techniques (air jet and absorbent paper) demonstrated similar performance in dentin adhesion and can be selected according to the clinician's preference.

Clinical Relevance: The two dentin-drying techniques exhibited equivalent clinical and adhesive performance, allowing clinicians to choose based on preference without compromising restorative quality.

Keywords: Dentin Adhesion; Bond Strength; Hybrid Layer; Postoperative Sensitivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Escala Visual Analógica (VAS) para análise de presença e intensidade de dor.....	29
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Avaliação clínica das restaurações dos diferentes momentos, de acordo com os critérios FDI.....	31
Tabela 2 – Grau de sensibilidade relatado pelos participantes, de acordo com a escala VAS.....	32
Tabela 3 – Média e desvio-padrão obtidos por meio de teste de resistência de união (MPa) de acordo com os grupos OB-Air e OB-Blot.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Sigla	Significado
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CONSORT	Consolidated Standards of Reporting Trials
DTM	Disfunção Temporomandibular
FDI	Fédération Dentaire Internationale (Federação Odontológica Internacional)
FAODO	Faculdade de Odontologia
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
MEV	Microscopia Eletrônica de Varredura
MPa	Megapascal
OB-Air	Grupo com secagem por jato de ar
OB-Blot	Grupo com secagem por papel absorvente
SPO	Sensibilidade Pós-Operatória
VAS	Visual Analogue Scale (Escala Visual Analógica)
EUA	Estados Unidos da América
CA	Califórnia
SC	Santa Catarina
SP	São Paulo
MA	Massachusetts
IL	Illinois
RS	Rio Grande do Sul
MG	Minas Gerais
rpm	Rotações por minuto
µm	Micrômetro
p	Valor de significância estatística (p-value)
n	Número de amostras
%	Porcentagem
mm	Milímetro
cm	Centímetro
mW/cm ²	Miliwatts por centímetro quadrado
3%	Concentração de mepivacaína (solução anestésica)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
2.1	Considerações Éticas.....	16
2.2.	Delineamento in vivo.....	16
2.2.1	Recrutamento e Seleção dos Participantes.....	16
2.2.2	Critérios de Inclusão.....	16
2.2.3	Critérios de Exclusão.....	16
2.2.4	Sequência de Randomização, Alocação e Cegamento.....	16
2.3	Intervenção: Procedimento Restaurador.....	17
2.4	Avaliação Clínica.....	18
2.4.1	Avaliação da Sensibilidade PósOperatória.....	19
2.5	Análise In Vitro.....	19
2.5.1	Resistência de União.....	19
2.6	Análise Estatística.....	20
3	RESULTADOS.....	20
3.1	Análise Clínica.....	20
3.2	Análise de Sensibilidade Pós-Operatória.....	20
3.3	Resistência de União.....	21
4	DISCUSSÃO.....	21
5	CONCLUSÃO.....	26
6	REFERÊNCIAS.....	26
7	ANEXOS.....	27
8	APÊNDICES.....	37

Este trabalho de conclusão de curso foi redigido segundo as normas impostas para submissão de manuscritos pela revista periódica: “*Clinical Oral Investigation*”. As normas de formatação estão apresentadas no Anexo E, assim como no site: [www.Submissionguidelines
ClinicalOralInvestigations.com](http://www.SubmissionguidelinesClinicalOralInvestigations.com)

Influência no método de controle de umidade dentinária na interface adesiva- avaliação clínica e laboratorial

João Gabriel Cardoso Silva^{1*}, Gabrielle de Oliveira Paes², João Felipe Besegato¹, Ellen Cristina Gaetti Jardim¹, Joissi Ferreira Zaniboni³, Andrea Freire de Vasconcelos Eckelberg¹.

¹ Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brasil.

² Consultório Particular, Campo Grande, MS, Brasil.

³ Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo (USP), Bauru, SP, Brasil.

*Autor correspondente: joao_cardoso@ufms.br

Financiamento: Este estudo não recebeu apoio financeiro externo.

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Aprovação ética: Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), parecer nº 6.884.583, CAAE 75069424.0.0000.0021.

Registro de ensaio clínico: ensaiosclinicos.gov.br/br, número: U1111-1315-7359.

Agradecimentos: Os autores expressam sincera gratidão às famílias que sempre apoiaram este percurso, em especial à mãe do autor principal pelo incentivo constante, à orientadora pelo acolhimento e orientação cuidadosa, e aos pacientes que gentilmente participaram desta pesquisa, sem os quais este trabalho não seria possível.

INTRODUÇÃO

O ideal de uma restauração adesiva é estabelecer uma união duradoura do material restaurador ao esmalte e à dentina [1]. Enquanto a adesão ao esmalte é considerada segura e eficaz, a adesão à dentina é mais complexa devido à sua morfologia, composição química e fatores biológicos, tais como a permeabilidade e o fluxo do fluido pulpar, que podem influenciar e comprometer o desempenho do sistema adesivo [2]. Atualmente, os sistemas adesivos, que promovem a união entre os materiais resinosos e os substratos dentários, são classificados em: convencionais, autocondicionantes e universais [3]. Os sistemas convencionais, especialmente os de três passos, têm demonstrado uma eficácia significativa em termos de resistência de união e longevidade da interface adesiva [4,5]. Entre os adesivos convencionais, o sistema adesivo Optibond FL (Kerr) é considerado o padrão-ouro [3].

No substrato dentinário, com o uso de sistemas adesivos convencionais, um molhamento adequado é proporcionado pelo condicionamento com ácido fosfórico, que remove a *smear layer* e desmineraliza a superfície da matriz dentinária. Logo após a remoção da umidade da dentina, a energia de superfície é restabelecida pelo primer, que promove a infiltração de monômeros solvatados em torno das fibras colágenas, viabilizando a retenção da resina composta [5,3]. No entanto, após a secagem com ar do substrato dentinário desmineralizado, as fibras colágenas tendem a colabrar, reduzindo os espaços interfibrilares e diminuindo a penetração dos monômeros, o que compromete a formação da camada híbrida, reduz a resistência de união e pode gerar sensibilidade pós-operatória [5]. Portanto, uma alternativa para evitar esse problema seria manter a umidade da dentina, conceito conhecido como adesão úmida [6,5], o que pode ser obtido com o uso de papel absorvente, removendo o excesso de umidade na cavidade e mantendo os espaços interfibrilares a serem ocupados pelos monômeros resinosos [6].

A utilização da técnica úmida de adesão é mais complexa para o clínico e depende do tipo de solvente presente em cada sistema adesivo, sendo que primers à base de água/etanol parecem ser menos sensíveis aos diferentes graus de umidade da superfície da dentina. A água é a melhor substância para manter a dentina desmineralizada expandida para posterior formação da camada híbrida. Entretanto, o excesso de água pode influenciar negativamente a qualidade de união por favorecer a separação de fase e restringir a evaporação do solvente [3]. Assim, o método de manutenção da umidade

dentinária é um procedimento crítico e de importância na longevidade da interface adesiva.

A integridade e estabilidade da interface dente/resina composta são essenciais para o sucesso clínico da restauração. Diante disto, parâmetros como descoloração, falta de integridade marginal e formação de *gap* são critérios que avaliam falhas relacionadas à união adesiva [7]. Estudos *in vivo* permitem reproduzir melhor os desafios clínicos no caso de resistência adesiva, implementam parâmetros como configuração cavitária, diretamente relacionada ao estresse de contração, formação de *smear layer* e presença de umidade sob pressão intrapulpar [8]. Entretanto, alguns estudos clínicos avaliam restaurações com término todo em esmalte [9,10], o que dificulta a obtenção real da estabilidade da interface adesiva em dentina.

Desta forma, um estudo que associe análise *in vivo* e *in vitro* permite correlacionar parâmetros clínicos e dados laboratoriais de resistência de união em dentina, promovendo melhor compreensão do que ocorre na interface adesiva em relação aos métodos de secagem do substrato desmineralizado.

Desta forma os objetivos do trabalho foram avaliar a influência do método de controle de umidade dentinária no desempenho clínico e na resistência de união à dentina com uso de um sistema adesivo convencional de 3 passos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Condiderações Éticas

O estudo foi conduzido de acordo com os princípios éticos estabelecidos na Declaração de Helsinki. Todos os participantes foram informados sobre a natureza e o objetivo do estudo, assim como sobre seus direitos, e tiveram a liberdade de retirar o consentimento a qualquer momento, sem penalização. A pesquisa apresenta aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), parecer nº 6.884.583, CAAE 75069424.0.0000.0021, e registro na base de dados de estudos clínicos sob o número U1111-1315-7359 (<https://clinicaltrials.gov/>). A condução e o relato da pesquisa seguiram os padrões estabelecidos pelo CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) [11].

Delineamento in vivo

Consistiu em um estudo duplo-cego (participante e examinador), boca-dividida e randomizado. Este estudo foi conduzido na clínica odontológica da Faculdade de Odontologia (Faodo) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Recrutamento e Seleção dos Participantes

Os participantes da pesquisa foram recrutados a partir do sistema de triagem da Faodo/UFMS. Onde foram recrutados 10 participantes adultos, cuja seleção foi realizada por um profissional, cirurgião-dentista formado, de acordo com os critérios de elegibilidade da pesquisa.

Critérios de Inclusão

- Ter idade igual ou superior a 18 anos.
- Apresentar boas condições de saúde bucal, sem doença periodontal severa ou crônica instalada (dente com bolsa periodontal com 4 mm ou mais e sangramento à sondagem), verificada por meio de exame clínico.
- Presença de no mínimo dois terceiros molares hígidos com extração indicada, e passíveis de serem restaurados.

Critérios de Exclusão

- Presença de dor aguda relacionada aos terceiros molares;
- Uso contínuo de analgésicos e anti-inflamatórios;
- Histórico de alergia conhecida aos materiais restauradores a serem utilizados;
- Dificuldade de acesso aos terceiros molares devido a fatores anatômicos ou cirúrgicos;
- Presença de disfunção temporomandibular (DTM).

Sequência de Randomização, Alocação e Cegamento

O processo de randomização foi realizado por meio de um software disponível no site: <http://www.sealedenvelope.com>, por um membro da equipe que não participou do protocolo da pesquisa. A randomização foi distribuída com base intra-individual, onde cada participante teve duas restaurações realizadas, cada uma com diferente técnica, conforme objetivo da pesquisa. Detalhes dos grupos de alocação foram relatados em cartões dentro de envelopes opacos selados e sequencialmente numerados. Cada envelope foi aberto no dia do procedimento restaurador, garantindo a ocultação da sequência aleatória e evitando viés de seleção. O operador foi o único a conhecer o procedimento pois, o mesmo precisava saber detalhes da técnica a ser empregada em cada restauração.

Intervenção: Procedimento Restaurador

Todos os procedimentos de intervenção foram realizados por uma cirurgiã-dentista formada, membro da equipe, devidamente treinada e capacitada e que não estava envolvida na seleção dos pacientes. Previamente ao procedimento propriamente dito, o operador realizou uma profilaxia utilizando pasta de pedra pomes ultra-fina (Biodinâmica, Ibirapuã, Paraná, Brasil) e escova profilática ultra-soft (American Burrs, Palhoça, SC, Brasil) na região a ser restaurada para remoção de biofilme sobre a estrutura dentária. Na sequência, a aplicação de anestesia local (Mepivacaína 3%, DLA Pharma, Catanduva, São Paulo, Brasil) e realização do isolamento absoluto (Madeitex, Inovatex Ltda, São José dos Campos, São Paulo, Brasil). Um preparo cavitário (cavidade Classe I – oclusal) foi realizado em alta rotação (KaVo, Biberach, Alemanha) com ponta diamantada cilíndrica de extremidade plana, nº 2094 (KG Sorensen, Serra, Espírito Santo, Brasil), sob irrigação constante. As dimensões do preparo referente a largura mesiodistal, extensão vestíbulo-lingual e profundidade foi de 6x5x4 mm, respectivamente. A verificação das dimensões do preparo se realizou com auxílio de uma sonda periodontal milimetrada (#6 Satin Steel Handled, Hu-friedy mfg, Chicago, IL, USA).

O protocolo adesivo seguiu com o condicionamento com ácido fosfórico 37% (FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil) por 30 segundos em esmalte e 15 segundos em dentina. Lavagem abundante com spray água/ar durante 20 segundos e o processo de remoção de umidade diferenciou de acordo com o grupo: Grupo papel absorvente: remoção do excesso de umidade com papel absorvente, até que o papel saísse seco, com auxílio de uma pinça clínica (Golgran, São Caetano do Sul, São Paulo, Brasil); Grupo jato de ar: secagem da cavidade com jato de ar à 2 cm de distância durante 10 segundos. O *primer* (Optibond FL, Kerr, Orange, Califórnia, EUA) foi aplicado com pincel (Microbrush, KG Sorensen, Serra, Espírito Santo, Brasil) de forma ativa por 15 segundos e a volatização do solvente se realizou com leve jato de ar a 20 cm de distância da cavidade por 20 segundos. Em seguida, o adesivo (Optibond FL, Kerr, Orange, Califórnia, Estados Unidos da América) foi aplicado com um pincel em todo a cavidade, removido o excesso, caso existisse, com um pincel limpo e fotoativado por 20 segundos (Bluephase, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), com irradiação mínima de 1000 mW/cm², verificada com radiômetro (Ecel RD-7, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil) anteriormente ao procedimento. A restauração foi realizada em incremento único com resina composta bulk fill (Opus, FGM, Joinville, Santa Catarina, Brasil) com espátula de resina (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA). Posteriormente, o acabamento e polimento foi realizado com ponta diamantada de granulação fina (n° 1190 F, KG Sorensen, Serra, Espírito Santo, Brasil) e borrachas abrasivas (American Burs, Palhoça, SC, Brasil).

Avaliação clínica

Um avaliador com experiência em procedimentos restauradores, que não participou do recrutamento e das intervenções, devidamente cegado, foi responsável pelas avaliações clínicas. Em seguida, os parâmetros referentes às propriedades funcionais (retenção e fratura do material, adaptação marginal), propriedades biológicas (cárie ao redor das margens da restauração e sensibilidade pós-operatória) e propriedades estéticas (manchamento marginal) foram avaliados de acordo com os critérios da Federação Odontológica Internacional (FDI) [12]. Tais parâmetros puderam ser classificados em: (1) clinicamente excelente (muito bom), (2) clinicamente bom, (3) clinicamente satisfatório, (4) clinicamente insatisfatório, mas reparável, ou (5) clinicamente pobre, quando a substituição é requerida sendo os níveis (scores) 4 e 5 considerados falhas. A avaliação clínica ocorreu em uma semana e seis meses após o procedimento restaurador,

sendo que a sensibilidade pós-operatória incluiu mais dois momentos, conforme descrito a seguir.

Avaliação da Sensibilidade Pós-Operatória

Primeiramente, foi avaliada a sensibilidade pós-operatória espontânea e, posteriormente, a sensibilidade com estímulo. Para esta última, um jato de ar proveniente da seringa tríplice foi direcionado a 2 cm de distância, perpendicularmente à restauração, durante 3 segundos. Os dentes adjacentes foram isolados com roletes de algodão [13]. Todos os participantes foram avaliados nos períodos de 24 horas, 1 semana, 15 dias e 6 meses após a realização das restaurações. Um examinador, sem conhecimento do recrutamento dos pacientes e do procedimento restaurador, utilizou uma Escala Visual Analógica (VAS) para avaliar a intensidade da sensibilidade pós-operatória (Figura 1) [14,12].

Avaliação laboratorial

Após 6 meses em boca, os dentes restaurados, foram extraídos de forma atraumática por um profissional especialista e capacitado para isto e destinados a avaliação *in vitro*. Vale lembrar que todos os dentes a serem utilizados nesta pesquisa tiveram indicação prévia de extração e o período de espera de 6 meses, o que não implicou em danos ao paciente, conforme mencionado anteriormente.

Resistência de União

Após a extração, os dentes tiveram as raízes removidas com o uso de um disco diamantado em baixa rotação, operando em cortadeira metalográfica de precisão (Isomet Diamond Wafering Blades, Buehler Ltd., Lake Buff, EUA), sob refrigeração constante. Em seguida, os dentes foram fixados com cola quente em placa de acrílico e seccionados longitudinalmente nos sentidos mésio-distal e vestíbulo-lingual. Esse procedimento produziu diversos palitos com lados paralelos, sem esmalte ao redor da área da interface adesiva, com seção transversal aproximada de 0,9 mm² [15].

Anteriormente ao teste de microtração, os palitos tiveram a área da interface adesiva verificada com o uso de um paquímetro digital (Mitutoyo, Kawasaki, Kanagawa, Japão). Em seguida, foram fixados com adesivo instantâneo industrial à base de cianoacrilato (*Super Bond Gel*, ThreeBond Co., Ltd., Tokyo, Japão) ao dispositivo de

microtração, acoplado a uma máquina universal de ensaio (Instron 4411, Inntron Corporation, Canton, MA, EUA). As amostras foram submetidas a força de tração a uma velocidade de 1 mm/min até o momento da falha na interface adesiva. A força máxima de ruptura registrada (N) foi dividida pela respectiva área da seção transversal de cada palito, e os valores de resistência de união foram convertidos em MPa [15].

Análise Estatística

Os dados clínicos foram descritos em frequência (n) e porcentagem (%). Enquanto os dados de resistência de união, em média e desvio-padrão, sendo submetidos a análise de normalidade e homogeneidade de variância, pelos testes de Shapiro Wilk e Levene, respectivamente. O teste-T Student foi utilizado para comparação entre os grupos. Todos os testes usaram um nível de significância de 0,05.

RESULTADOS

Análise Clínica

O sucesso clínico foi definido como a obtenção de uma pontuação clinicamente aceitável em todos os critérios estabelecidos pela Federação Odontológica Internacional (FDI) examinados, sendo *scores* 1, 2 ou 3, listados na Tabela 1. A respeito do manchamento marginal, adaptação marginal, presença de cárie secundária e presença de retenção, ambos os grupos obtiveram o sucesso clínico. Uma falha foi detectada aos 6 meses no grupo OB-Air pontuação 4 em Fratura (A3), o que resultou em uma taxa de sucesso clínico de 88,9%, no grupo OB-Air, enquanto OB-Blot obteve 100% de sucesso clínico.

Análise de Sensibilidade Pós-operatória.

Os dados de sensibilidade pós-operatória (SPO) estão dispostos na Tabela 2. No período de 24 horas após o procedimento, no grupo OB-Air, 7 participantes do grupo (77,8%) relataram ausência de SPO e 2 participantes (22,2%) apresentaram SPO leve; no grupo OB-Blot 6 participantes (66,7%), relataram ausência de SPO enquanto 2 participantes apresentaram SPO leve (22,2 %) e 1 participante (11,1%) SPO moderada.

No período de 7 dias após o procedimento, no grupo OB-Air 7 participantes (77,8%) relataram ausência de SPO e 2 participantes (22,2%, tabela 2) SPO leve; no

Grupo OB-blot, 5 participantes (55,6%), relataram ausência de SPO, 2 participantes (22,2 %) SPO leve e 2 participantes (22,2%) SPO moderada.

Com 15 dias após o procedimento, 6 participantes do grupo OB-Air (66,7%) relataram ausência de SPO, e 3 participantes (33,3%) SPO leve. No Grupo OB-blot 5 participantes (55,6%), relataram ausência de SPO, 3 participantes (33,3 %), relataram SPO leve, e 1 participante (11,1%) SPO moderada.

Resistência de União

A análise de resistência de união não detectou diferença estatística entre os grupos OB-Air e OB-Blot ($p= 0,955$). A Tabela 3, apresenta as médias e os desvios padrões obtidos após 6 meses em ambiente bucal e posterior exodontia.

DISCUSSÃO

A busca pela longevidade e excelência clínica em restaurações adesivas tem sido o foco da Odontologia Restauradora nas últimas décadas. A integridade da interface dente/restauração, especialmente em dentina, é um dos fatores determinantes para o sucesso clínico a longo prazo [3]. O presente estudo, ao comparar diferentes métodos de controle da umidade dentinária — *jato de ar* (OB-Air) e *uso de papel absorvente* (OB-Blot) em um sistema adesivo convencional de três passos, combinou uma avaliação clínica com uma análise laboratorial após seis meses de função em boca. Os resultados obtidos contribuem para a compreensão da sensibilidade das técnicas no ambiente clínico, abrangendo o estresse funcional ao qual a restauração é submetida na cavidade oral.

A avaliação clínica das restaurações foi conduzida segundo os critérios da Federação Dentária Internacional (FDI), por se tratarem de parâmetros amplamente aceitos para a análise do desempenho de materiais restauradores. Esses critérios incluem aspectos como manchamento, adaptação marginal, cárie secundária, fratura e retenção, os quais estão diretamente relacionados à qualidade da adesão dentinária. Assim, sua aplicação permite inferir sobre o comportamento clínico do material frente às condições funcionais e biológicas. Dessa forma, o uso dos critérios FDI confere maior confiabilidade à análise dos resultados e possibilita a comparação com achados de estudos prévios [12].

A alta taxa de sucesso clínico observada nos dois grupos *OB-Air* e *OB-Blot* após seis meses de acompanhamento demonstra a eficácia inerente dos sistemas adesivos convencionais de três passos, quando utilizados de forma adequada. A obtenção de escores 1 ou 2 na maioria das restaurações em ambos os grupos, segundo os critérios da FDI, reitera a robustez do sistema Optibond FL (Kerr, Orange, CA, EUA) na manutenção da adaptação marginal, integridade da superfície e estabilidade de cor. Contudo, a ocorrência de uma falha significativa no critério “fratura”, *score* 4 (insatisfatória-reparável), em uma restauração do grupo *OB-Air* (secagem com jato de ar), resultou em uma taxa de sucesso clínico de 88,9% para este grupo, enquanto o grupo *OB-Blot* (secagem com papel absorvente) alcançou 100% de sucesso, com todos os critérios classificados como clinicamente excelentes (*score* 1).

A sensibilidade pós-operatória (SPO) é uma preocupação clínica relevante que, quando não controlada, pode levar à necessidade de reintervenção e, em casos mais severos, ao insucesso da restauração. A SPO é frequentemente associada à vedação inadequada dos túbulos dentinários e, consequentemente, à movimentação de fluido dentinário, conforme proposto pela teoria hidrodinâmica [1].

Nosso estudo revelou uma tendência inesperada: a maior frequência de sensibilidade pós-operatória (SPO), de grau moderado, foi observada no grupo *OB-Blot* (secagem com papel absorvente) nos períodos de 7 e 15 dias. Essa técnica tem como objetivo a adesão úmida, que representa o protocolo clínico de eleição para sistemas adesivos convencionais de três passos, pois o papel absorvente remove o excesso de água sem causar desidratação crítica da dentina [16]. Apesar de ser o protocolo recomendado para preservar a estrutura de colágeno, a dificuldade em atingir o nível ideal de umidade no ambiente clínico, a chamada sensibilidade ao grau de umidade é uma limitação amplamente documentada [17].

O excesso de umidade, causado por secagem insuficiente ou pela pressão intrapulpar, pode ter consequências adversas na interface adesiva, como a diluição do *primer* e do adesivo, comprometendo a concentração de monômeros e a profundidade de infiltração. Outra consequência é a retenção de solvente residual, já que o excesso de umidade dificulta a evaporação completa dos solventes orgânicos (etanol/água) presentes no *primer* e no adesivo, resultando em monômeros não polimerizados [17]. O comprometimento da polimerização é, portanto, uma consequência adicional, pois o solvente residual e a água aprisionada interferem na polimerização dos monômeros resinosos, levando à formação de uma camada adesiva porosa, permeável e

mecanicamente fragilizada [1]. Uma camada adesiva incompleta ou irregular não selaria adequadamente os túbulos dentinários, permitindo a movimentação de fluidos e o consequente estímulo neural, que se manifesta clinicamente como SPO [16]. É plausível que, em alguns pacientes do grupo OB-Blot, o uso do papel absorvente tenha resultado em excesso de umidade, culminando em uma maior incidência de SPO moderada inicial, refletindo uma possível falha no selamento dentinário.

É importante notar, entretanto, que a sensibilidade pós-operatória (SPO) desapareceu completamente no grupo OB-Air após seis meses, mantendo-se em nível leve em apenas 22,2% dos pacientes do grupo OB-Blot. Essa redução tardia da SPO é um fenômeno comum, que pode ser atribuída à polimerização residual dos monômeros [18], à oclusão biológica gradual dos túbulos dentinários [19] ou à adaptação pulpar [20], indicando que a possível falha inicial de selamento, embora presente, não evoluiu para uma condição severa [21].

A análise da resistência de união à dentina é considerada o método *in vitro* mais sensível para avaliar a adesão em uma área restrita de substrato dentinário [22,1]. O achado mais relevante do presente estudo foi a ausência de diferença estatisticamente significativa na resistência de união após seis meses de função clínica entre os grupos avaliados. Esse resultado contraria a visão clássica da literatura laboratorial, que demonstrou o efeito deletério do ressecamento da dentina desmineralizada para a maioria dos sistemas adesivos convencionais [17]. Entretanto, a similaridade de desempenho observada pode ser explicada por fatores intrínsecos ao material e às condições *in vivo*. A composição do solvente do adesivo, por exemplo, é determinante: o sistema Optibond FL (Kerr, Orange, CA, EUA) possui um *primer* à base de etanol e água. Diferentemente dos adesivos com solvente à base de acetona, o etanol e a água apresentam maior afinidade com a umidade e, mais importante, são capazes de promover a reexpansão das fibras colágenas, mesmo em dentina superficialmente desidratada [23,7]. Essa capacidade de reexpansão permite que os monômeros resinosos do *primer* penetrem de forma eficiente na matriz colagênica, evitando o colabamento das fibras e garantindo uma interface adesiva mais estável.

Durante o protocolo restaurador, foi realizada a aplicação ativa do primer por 15 segundos, seguida pela volatilização do solvente com jato de ar durante 20 segundos. A aplicação ativa e o tempo prolongado de volatilização são fatores importantes para a longevidade da restauração, pois favorecem a evaporação do solvente residual e da água aprisionada [24]. Esse procedimento otimiza a infiltração dos monômeros solvatados em

torno das fibrilas colágenas. Dessa forma, o modo de aplicação ativa do primer pode ser mais determinante para o sucesso da adesão do que o próprio método inicial de controle da umidade dentinária [7,2].

A realização dos procedimentos adesivos em ambiente bucal, com indivíduos, introduz variáveis que não são replicadas em condições laboratoriais padrão. A pressão intrapulpar real, que força o fluido dentinário através dos túbulos, pode ter atuado como um mecanismo de reidratação intrínseca. Este fluido, rico em água, contribui para manter ou expandir as fibrilas colágenas, mesmo na dentina superficialmente mais seca, como no grupo do controle de umidade realizado com jato de ar, facilitando a infiltração dos monômeros [2]. Além disso, a dentina dos dentes extraídos após 6 meses de função pode ter sofrido um processo de envelhecimento e maturação da camada híbrida *in vivo*, o que pode ter mascarado as diferenças iniciais de união que seriam vistas em testes imediatos [25].

O fato de que a resistência de união ter se mantido elevada em ambos os grupos, juntamente com a alta taxa de sucesso clínico, sugere que, com um sistema adesivo de três passos, com solvente à base de etanol/água, a técnica de controle da umidade dentinária pode ser menos crítica do que relatado previamente na literatura [26,27,22].

Em suma, a ausência de diferença estatística na resistência de união à dentina entre os métodos de secagem avaliados (OB-Air e OB-Blot), sugere que o sistema adesivo de três passos Optibond FL é robusto e menos sensível à técnica de controle da umidade do que outros adesivos com solventes diferentes.

O presente estudo se diferencia por ser um ensaio clínico randomizado, duplo-cego e boca-dividida , seguido de análise *in vitro* de resistência após 6 meses de função, outros estudos clínicos também abordaram o tema, como González et al. (2024) e Ñaupari-Villasante et al. (2024) , onde realizaram ensaios clínicos com adesivos convencionais e universais, comparando a adesão em dentina úmida e seca. Embora tenham encontrado resultados que validam a adesão úmida como ideal, alguns dos seus estudos focaram em restaurações com término todo em esmalte, o que não reflete a realidade da interface adesiva em dentina com a mesma precisão deste presente trabalho. O estudo de Kumar et al. (2023), também um ensaio clínico duplo-cego, avaliou o efeito da temperatura do ar de secagem na SPO, penetração e resistência de união de um adesivo à base de etanol/água. Seus achados, que destacam a importância da evaporação do solvente, convergem com o presente estudo ao sugerir que a composição do solvente

(etanol/água) confere maior resiliência ao sistema adesivo contra as variações de umidade.

Nos estudos clínicos recentes que investigaram a influência da umidade dentinária na adesão [9,28, 14], o controle da umidade foi realizado exclusivamente com jato de ar, variando o tempo de aplicação entre os grupos experimentais [9] padronizaram o grupo úmido com jato de ar por aproximadamente 4 segundos e o grupo seco com 10 segundos; [28] utilizaram tempos semelhantes, entre 2 e 15 segundos, conforme o protocolo de cada grupo; e [14] empregaram jato de ar padronizado por 10 segundos, sem o uso de papel absorvente. Nenhum desses estudos adotou o papel absorvente como método primário de controle, técnica esta frequentemente descrita em estudos laboratoriais [6,24] e que se baseia na remoção do excesso de água sem causar o colabamento das fibrilas colágenas. No presente estudo, a umidade foi controlada pelo uso de papel absorvente até o papel sair seco (grupo OB-Blot) ou por jato de ar contínuo a 2 cm de distância durante 10 s (grupo OB-Air). Assim, o protocolo empregado manteve similaridade em relação ao tempo de secagem descrito na literatura, diferenciando-se por introduzir o método do papel absorvente em um ensaio clínico controlado, o que amplia a compreensão sobre o impacto do controle de umidade na adesão dentinária em condições intraorais.

A similaridade de desempenho laboratorial no presente estudo (OB-Air vs. OB-Blot) sugere que a principal diferença clínica reside na SPO, o que revalida o desafio da adesão: não é apenas a força de união (resistência), mas a capacidade de selamento total dos túbulos dentinários. O grupo OB-Blot, com maior incidência de SPO moderada, demonstrou ser mais suscetível à falha de selamento inicial, provavelmente devido ao excesso de umidade [16].

A principal limitação do trabalho, engloba a ausência de análise microscópica (Microscopia Eletrônica de Varredura - MEV) para visualização direta da camada híbrida e das possíveis falhas na interface adesiva. Embora a resistência de união medida pelo teste de microtração forneça uma estimativa quantitativa da adesão, ele não revela de modo completo a qualidade morfológica da interface, em particular a espessura e continuidade da camada híbrida, a penetração dos monômeros e a presença de zonas desmineralizadas ou de nanoinfiltração, fatores que podem comprometer a integridade da união. Por isso, a análise morfológica por microscopia eletrônica de varredura (MEV) ou técnicas equivalentes torna-se fundamental para uma avaliação mais abrangente da interface adesiva [29].

CONCLUSÃO

Conclui-se que as técnicas de controle da umidade dentinária avaliadas, jato de ar e papel absorvente, não promoveram diferenças significativas na integridade da interface adesiva com uso de um sistema adesivo convencional de três passos. Ambos os métodos apresentaram desempenho laboratorial e clínico comparável, indicando que a seleção da técnica pode ser baseada na preferência e experiência do profissional, sem prejuízo à qualidade da adesão.

REFERÊNCIAS

- [1] Perdigão J. Current perspectives on dental adhesion: (1) Dentin adhesion - not there yet. *Jpn Dent Sci Rev.* 2020;56(1):190–207. doi:10.1016/j.jdsr.2020.08.002
- [2] Perdigão J. Dentin bonding - variables related to the clinical situation and the substrate treatment. *Dent Mater.* 2010;26(2):e24–37. doi:10.1016/j.dental.2009.11.155
- [3] Van Meerbeek B, Yoshihara K, Van Landuyt K, Yoshida Y, Peumans M. From Buonocore's pioneering acid-etch technique to self-adhering restoratives: a status perspective of rapidly advancing dental adhesive technology. *J Adhes Dent.* 2020;22(1):7–34. doi:10.3290/j.jad.a43994
- [4] Călinoiu SG, Bicleşanu C, Florescu A, Stoia DI, Dumitru C, Miculescu M. Comparative study on interface fracture of 4th generation 3-step adhesive and 7th generation universal adhesive. *Materials (Basel).* 2023;16(17):5830. doi:10.3390/ma16175830
- [5] Pashley DH, Tay FR, Breschi L, Tjäderhane L, Carvalho RM, Carrilho M, et al. State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater.* 2011;27(1):1–16. doi:10.1016/j.dental.2010.10.016
- [6] Irmak Ö, Çetin AR, Türkün M, Türkün LS. Effect of blot-drying and air-drying on bond strength of adhesive systems to dentin. *J Adhes Dent.* 2016;18(1):29–36. doi:10.3290/j.jad.a35138
- [7] Schulz-Kornas E, Tittel M, Schneider H, Bemann M, Pellino M, Meissner T, et al. Tooth-composite bond failure with a universal and an etch-and-rinse adhesive depending on mode and frequency of application. *Dent Mater.* 2024;40(2):359–69. doi:10.1016/j.dental.2023.12.009
- [8] Lezaja Zebic M, Dzeletovic B, Miletić V. Microtensile bond strength of universal adhesives to flat versus Class I cavity dentin with pulpal pressure simulation. *J Esthet Restor Dent.* 2018;30(3):240–8. doi:10.1111/jerd.12381
- [9] González R, Martin J, Serrano M, Pérez MM, Mena M, Aguilar D, et al. Clinical performance of universal and conventional adhesives in moist and dry dentin: a randomized clinical trial. *J Adhes Dent.* 2024;26(2):145–53. doi:10.3290/j.jad.b49353
- [10] Ñaupari-Villasante M, Falconí-Páez C, Gutiérrez MF, Mendez-Bauer ML, Aliaga P, Castro AS, et al. Comparison of dentin moisture control techniques on bonding performance of universal

adhesives: a randomized controlled trial. *Clin Oral Investig.* 2024;28(5):2123–32. doi:10.1007/s00784-024-05891-9

[11] Schulz KF, Altman DG, Moher D; CONSORT Group. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomized trials. *BMC Med.* 2010;8:18. doi:10.1186/1741-7015-8-18

[12] Hickel R, Peschke A, Tyas M, Mjör I, Bayne S, Peters M, et al. FDI World Dental Federation - clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations. Update and clinical examples. *J Adhes Dent.* 2010;12(4):259–72. doi:10.3290/j.jad.a17890

[13] Albelasy EH, Hamama HH, Chew HP, Montasser M, Mahmoud SH. Clinical performance of two ion-releasing bulk-fill composites in class I and class II restorations: a two-year evaluation. *J Esthet Restor Dent.* 2024;36(5):723–36. doi:10.1111/jerd.13291

[14] Kumar S, Singh G, Pannu K, Joshi P, Arora A, Mittal S, et al. Influence of air-drying time on postoperative sensitivity, bond strength and solvent evaporation of an ethanol/water-based adhesive: a double-blind randomized clinical study. *Oper Dent.* 2023;48(1):24–33. doi:10.2341/21-153-C

[15] Pires PM, de Almeida Neves A, Lukomska-Szymanska M, Farrar P, Cascales ÁF, Sauro S. Bonding performance and interfacial adaptation of modern bulk-fill restorative composites after aging in artificial saliva: an in vitro study. *Clin Oral Investig.* 2024;28(2):132–9. doi:10.1007/s00784-023-05491-z

[16] Lopes GC, Baratieri LN, Andrada MAC, Vieira LCC. Influence of surface moisture on the microtensile bond strength of an ethanol-based adhesive system to dentin. *Am J Dent.* 2002;15(4):267–71.

[17] Reis A, Loguercio AD, Carvalho RM, Grande RHM. A review of the effect of storage medium and duration on resin–dentin bond strength. *Oper Dent.* 2001;26(4):349–55.

[18] Duruk G, Yildirim-Bicer AZ, Karaaslan F, Ozyurt K. Evaluation of residual monomer release after polymerization of resin-based restorative materials. *J Appl Oral Sci.* 2022;30:e20210672. doi:10.1590/1678-7757-2021-0672

[19] Arrais CAG, Chan DCN, Giannini M. Effects of desensitizing agents on dentinal tubule occlusion. *J Appl Oral Sci.* 2004;12(4):267–73. doi:10.1590/S1678-77572004000400008

[20] Murray PE, Hafez AA, Smith AJ, Cox CF. Postoperative pulpal and repair responses. *Int Endod J.* 2000;33(2):84–92. doi:10.1046/j.1365-2591.2000.00263.x

[21] Berkowitz GS. Postoperative hypersensitivity and its relationship to restorative variables: clinical study of posterior composite restorations. *J Am Dent Assoc.* 2013;144(11):1230–7. doi:10.14219/jada.archive.2013.0069

[22] Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, et al. State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater.* 2011;27(1):1–16. doi:10.1016/j.dental.2010.10.016

[23] Jacobsen T, Söderholm KJM. Effect of primer solvent, primer agitation, and dentin dryness on shear bond strength to dentin. *Am J Dent.* 1998;11(5):225–8.

- [24] Reis A, Loguercio AD, Kanaan S, Carvalho RM, Leite MAF, Hoshi CY, et al. Moisture spectrum of demineralized dentin for adhesive systems with different solvent bases. *J Adhes Dent.* 2003;5(3):183–92.
- [25] Dutra TCC, Lelles MT, Cândido TC, Leite FRM. Resistência de união dos sistemas adesivos em dentina úmida e em dentina seca: revisão integrativa. *Res Soc Dev.* 2021;10(4):e13810413894. doi:10.33448/rsd-v10i4.13894
- [26] Reis A, Loguercio AD, Carvalho RM, Grande RHM. Microtensile bond strength of simplified adhesive systems: effect of water storage and adhesive solvent volatilization. *J Adhes Dent.* 2010;12(1):27–34. doi:10.3290/j.jad.a17189
- [27] Kanca J. Improving bond strength through acid etching of dentin and bonding to wet dentin surfaces. *J Am Dent Assoc.* 1992;123(9):35–43. doi:10.14219/jada.archive.1992.0236
- [28] Ñaupari-Villasante R, Falconi-Páez C, Castro AS, Gutiérrez MF, Mendez-Bauer ML, Aliaga P, et al. Clinical performance of posterior restorations using a universal adhesive over moist and dry dentin: a 36-month double-blind split-mouth randomized clinical trial. *J Dent.* 2024;147:105080. doi:10.1016/j.jdent.2024.105080
- [29] Fabião AM, Fronza BM, André CB, Gobbo VC, Giannini M. Microtensile dentin bond strength and interface morphology of different self-etching adhesives and universal adhesives applied in self-etching mode. *J Adhes Sci Technol.* 2020;34(17):1809–20. doi:10.1080/01694243.2020.1752953

FIGURAS

Figura 1

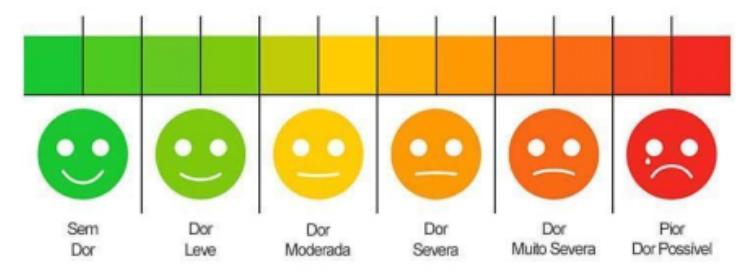


Fig1: escala visual analógica (VAS) para análise de presença e intensidade de dor

TABELAS

Tabela 1- Avaliação Clínica das restaurações, dos diferentes momentos, de acordo com os critérios FDI.

Critério FDI	Momento da avaliação	Grupo	OB-A					OB-B					
			Escore FDI	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A1 - Manchamento	24h	n	9	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-
		%	100	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
A2a - Adaptação marginal	6 meses	n	8	1	-	-	-	-	9	-	-	-	-
		%	88,9	11,1	-	-	-	-	100	-	-	-	-
A2b - Cárie secundária	24h	n	9	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-
		%	100	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
A3 - Fratura	6 meses	n	9	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-
		%	100	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
A4 - Retenção	24h	n	9	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-
		%	100	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
	6 meses	n	9	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-
		%	100	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-

As frequências das pontuações FDI 1-5 (número de restaurações (n) e porcentagens (%)) são representadas para OB-A (OB-Air) e OB-B (OB-Blot). As pontuações clinicamente aceitáveis (1-3) são destacadas em verde, as pontuações não aceitáveis são destacadas em vermelho.

Tabela 2- Grau de sensibilidade, relatado pelos participantes, de acordo com a escala VAS.

SENSIBILIDADE	OB-Air				OB-Blot			
	24 horas	7 dias	15 dias	6 meses	24 horas	7 dias	15 dias	6 meses
Ausente (0-1)	7 (77,8%)	7 (77,8%)	6 (66,7%)	9 (100%)	6 (66,7%)	5 (55,6%)	5 (55,6%)	7 (77,8%)
Leve (2-3)	2 (22,2%)	2 (22,2%)	3 (33,3%)	0 (0%)	2 (22,2%)	2 (22,2%)	3 (33,3%)	2 (22,2%)
Moderada (4-6)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (11,1%)	2 (22,2%)	1 (11,1%)	0 (0%)
Severa (7-8)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Intolerável (9-10)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Tabela 3- Média e desvio-padrão obtidos por meio de teste de resistência de união (MPa) de acordo com os grupos OB-Air e OB-Blot

Grupo	Resistência de União (MPa)
OB-Air	34,03 ± 6,44
OB-Blot	34,23 ± 5,90

T Student p<0,05 (p= 0,955).

ANEXO A- PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeito do controle da umidade na dentina sobre interface dente/restauração - um estudo in vivo e in vitro

Pesquisador: Andrea Freire de Vasconcelos Eckelberg

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 79054924.0.0000.0021

Instituição Proponente: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.884.583

Apresentação do Projeto:

Projeto de Pesquisa: Efeito do controle da umidade na dentina sobre interface dente/restauração - um estudo in vivo e in vitro

O objetivo do projeto de pesquisa é avaliar o efeito do controle da umidade na dentina sobre a interface dentina/resina com o uso de um sistema adesivo convencional de 3 passos.

Os resultados esperados através deste projeto incluem a avaliação da presença e intensidade de sensibilidade pós-operatória de acordo com os métodos de controle de umidade dentinária (jato de ar ou papel absorvente) e a análise da resistência de união à dentina. Além disso, será realizada uma análise morfológica da interface adesiva.

O projeto será executado por meio de um estudo in vivo e in vitro, com um delineamento duplo-cego, boca-dividida e randomizado. Os participantes serão recrutados na clínica odontológica da Faculdade de Odontologia (Faodo) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Os critérios de inclusão para os participantes do projeto são: - Ter idade igual ou superior a 18 anos - Apresentar boas condições de saúde bucal, sem doença periodontal severa ou crônica

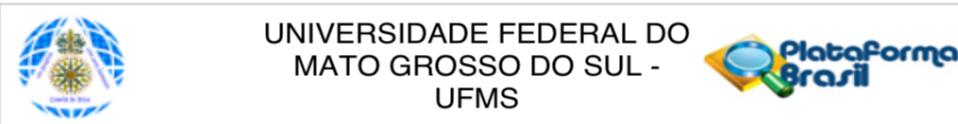
Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros & Prédio das Pró-Reitorias & Hércules Maymone, 1º andar
--

Bairro: Pioneiros	CEP: 70.070-900
--------------------------	------------------------

UF: MS	Município: CAMPO GRANDE
---------------	--------------------------------

Telefone: (67)3345-7187	Fax: (67)3345-7187	E-mail: cepconepr@ufms.br
--------------------------------	---------------------------	----------------------------------

ANEXO B- APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



Continuação do Parecer: 6.884.583

2) Autorização(ões) local(is) de execução: anexado pelo pesquisador na Plataforma Brasil. Foi apresentado o termo de autorização pelo diretor da Faodo e a CARTA DE ANUÊNCIA Laboratório Multidisciplinar de Pesquisa da Faculdade de Odontologia / FAODO-UFMS assinada pelo responsável.

3) Instrumento de coleta de dados: informações foram repassadas no tópico ¿MATERIAIS E MÉTODOS¿ do projeto detalhado.

4) Declaração de uso de material biológico e dados coletados: anexado pelo pesquisador na Plataforma Brasil.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante da análise dos documentos anexados pelo pesquisador responsável, considera-se o projeto APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

É de responsabilidade do pesquisador submeter ao CEP semestralmente o relatório de atividades desenvolvidas no projeto e, se for o caso, comunicar ao CEP a ocorrência de eventos adversos graves esperados ou não esperados. Também, ao término da realização da pesquisa, o pesquisador deve submeter ao CEP o relatório final da pesquisa. Os relatórios devem ser submetidos através da Plataforma Brasil, utilizando-se da ferramenta de NOTIFICAÇÃO.

Informações sobre os relatórios parciais e final podem acessadas em
<https://cep.ufms.br/relatorios-parciais-e-final/>

CONFIRA AS ATUALIZAÇÕES DISPONÍVEIS NA PÁGINA DO CEP/UFMS

1) Regimento Interno do CEP/UFMS Disponível em: <https://cep.ufms.br/novo-regimento-interno/>

2) Calendário de reuniões: <https://cep.ufms.br/calendario-de-reunioes-do-cep-2024/>

3) Etapas do trâmite de protocolos no CEP via Plataforma Brasil. Disponível em: <https://cep.ufms.br/etapas-do-tramite-de-protocolos-nocep-via-plataforma-brasil/>

4) Legislação e outros documentos:

Resoluções do CNS. Norma Operacional nº001/2013.

Endereço:	Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros	Prédio das Pró-Reitorias	¿Hércules Maymone¿	1º andar
Bairro:	Pioneiros	CEP:	70.070-900	
UF:	MS	Município:	CAMPO GRANDE	
Telefone:	(67)3345-7187	Fax:	(67)3345-7187	
		E-mail:	cepconepropp@ufms.br	

ANEXO C- NORMAS PARA SUBMISSÃO A REVISTA “ CLINICAL ORAL INVESTIGATION”

Title Page

The title page must include:

- The name(s) of the author(s)
- A concise and informative title
- The affiliation(s) and address(es) of the author(s)
- The e-mail address, telephone, and fax numbers of the corresponding author

Abstract

Please provide a structured abstract of 150–250 words, divided into the following sections:

- **Objectives** (indicating the main goals and research question)
- **Materials and Methods**
- **Results**
- **Conclusions**
- **Clinical relevance**

These headings must appear in the abstract.

Keywords

Provide 4 to 6 keywords that can be used for indexing purposes.

Text Formatting

Manuscripts must be submitted in Word format.

- Use a standard, simple font (e.g., Times New Roman, 10-point) for the text.
- Use italics for emphasis.
- Use the automatic page-numbering function to number the pages.
- Do not use field functions.
- Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.
- Use the table function, not spreadsheets, to create tables.
- Use the equation editor or MathType for equations.
- Save your file in .docx format (Word 2007 or higher) or .doc format (older versions of Word).

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes may be used to provide additional information, which may include the citation of a reference listed in the reference list. They should not consist solely of a citation and must never include the bibliographic details of a reference. Figures or tables should not be included in footnotes.

ANEXO C- NORMAS PARA SUBMISSÃO A REVISTA “ CLINICAL ORAL INVESTIGATION”

Footnotes in the text should be numbered consecutively; tables should be indicated by superscript lowercase letters (or asterisks for significance values and other statistical data). Footnotes to the title or authors of the article do not receive reference symbols.

Always use footnotes instead of endnotes.

Acknowledgments

Acknowledgments for individuals, grants, funds, etc. should be placed in a separate section on the title page. The names of funding organizations should be written in full.

References

Citation

Reference citations in the text must be identified by numbers in square brackets. Examples:

1. Negotiation research spans many disciplines [3].
2. This result was later contradicted by Becker and Seligman [5].
3. This effect has been widely studied [1–3, 7].

Reference List

The reference list should include only works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should be mentioned only in the text.

Entries in the list must be numbered consecutively.

If available, always include DOIs as full DOI links in your reference list (e.g., “<https://doi.org/abc>”).

APÊNDICE A- FICHA CLÍNICA



PROJETO EFEITO DO CONTROLE DA UMIDADE NA DENTINA SOBRE INTERFACE
DENTE/RESTAURAÇÃO - UM ESTUDO IN VIVO E IN VITRO
FAODO-UFMS

FICHA CLÍNICA

DATA: ___/___/___



Dados Pessoais

Nome: _____ Idade: _____
 Sexo: _____ Escolaridade: _____
 Estado civil: _____ Ocupação: _____
 Endereço: _____
 Telefone: _____ E-mail: _____
 Reside com: _____
 Em caso de emergência entrar em contato com: _____ Telefone: _____



Histórico Médico

Sofre de alguma doença: () Não () Sim - Qual(is)

Está em tratamento médico atualmente? () Sim () Não

Gravidez: Sim () Não ()

Está fazendo uso de alguma medicação? () Não () Sim - Qual(is)

Teve alergia? () Não () Sim - Qual(is)

Teve problemas com a cicatrização? Sim () Não ()

Teve problemas com a anestesia? Sim () Não ()

Tem dores relacionadas a. ATM? Sim() Não ()



Exame Clínico

Controle de Higiene Oral

Índice de Placa Bacteriana _____ % Data _____
 Índice de Placa Bacteriana _____ % Data _____
 Índice de Placa Bacteriana _____ % Data _____
 Índice de Placa Bacteriana _____ % Data _____

 Observações:

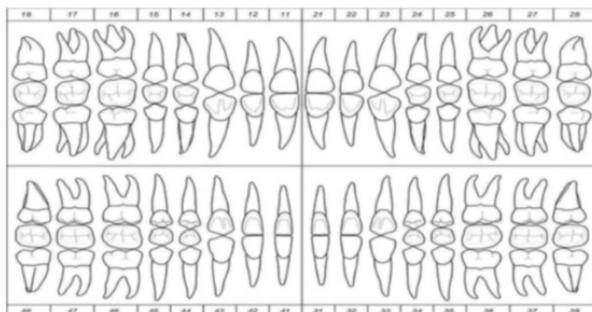
APÊNDICE A- FICHA CLÍNICA



PROJETO EFEITO DO CONTROLE DA UMIDADE NA DENTINA SOBRE INTERFACE DENTE/RESTAURAÇÃO – UM ESTUDO IN VIVO E IN VITRO

FAOQD-LIFMS

 ODONTOGRAMA



Informações adicionais

TESTE DE SENSIBILIDADE , DENTE ()

CONTROLE

Resultado antes do procedimento ()

TESTE DE SENSIBILIDADE , DENTE ()

Resultado antes do procedimento ()

APÊNDICE B- FICHA DE AVALIAÇÃO



PROJETO EFEITO DO CONTROLE DA UMIDADE NA DENTINA SOBRE INTERFACE
DENTE/RESTAURAÇÃO – UM ESTUDO IN VIVO E IN VITRO
FAODO-UFMS

FICHA DE AVALIAÇÃO

DATA: ___/___/___

Dados Pessoais

Nome:
Idade:
Telefone:

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO , DENTE ()

CÁRIO SECUNDÁRIA

- Presença de cárie secundária
- Ausência de cárie secundária

MANCHAMENTO

- (1) clinicamente excelente (muito bom)
- (2) clinicamente bom
- (3) clinicamente satisfatório
- (4) clinicamente insatisfatório, mas, reparável
- (5) clinicamente pobre, quando a substituição é requerida.

FRATURA

- (1) clinicamente excelente (muito bom)
- (2) clinicamente bom
- (3) clinicamente satisfatório
- (4) clinicamente insatisfatório, mas, reparável
- (5) clinicamente pobre, quando a substituição é requerida.

ADAPTAÇÃO MARGINAL

- (1) clinicamente excelente (muito bom)
- (2) clinicamente bom
- (3) clinicamente satisfatório
- (4) clinicamente insatisfatório, mas, reparável
- (5) clinicamente pobre, quando a substituição é requerida.

RETENÇÃO

- (1) clinicamente excelente (muito bom)
- (2) clinicamente bom
- (3) clinicamente satisfatório
- (4) clinicamente insatisfatório, mas, reparável
- (5) clinicamente pobre, quando a substituição é requerida.

Observações

.....

APÊNDICE B- FICHA DE AVALIAÇÃO



PROJETO EFEITO DO CONTROLE DA UMIDADE NA DENTINA SOBRE INTERFACE
DENTE/RESTAURAÇÃO – UM ESTUDO IN VIVO E IN VITRO
FAODO-UFMS

FICHA DE AVALIAÇÃO

DATA: ___/___/___

Dados Pessoais

Nome: _____
 Idade: _____
 Telefone: _____

TESTE DE SENSIBILIDADE , DENTE ()

Resultado 24 horas após o procedimento ()

Sensibilidade Espontânea	Sensibilidade Estimulada
Presença () Ausência ()	Presença () Ausência ()
Intensidade (VAS) _____	Intensidade (VAS) _____

Resultado 7 dias após o procedimento ()

Sensibilidade Espontânea	Sensibilidade Estimulada
Presença () Ausência ()	Presença () Ausência ()
Intensidade (VAS) _____	Intensidade (VAS) _____

Resultado 15 dias após o procedimento ()

Sensibilidade Espontânea	Sensibilidade Estimulada
Presença () Ausência ()	Presença () Ausência ()
Intensidade (VAS) _____	Intensidade (VAS) _____

Observações

.....

APÊNDICE C- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Serviço Público Federal
Ministério da Educação

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa intitulada “Efeito do controle da umidade na dentina sobre interface dente/restauração – um estudo *in vivo* e *in vitro*”.

Você precisa decidir se aceita participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver.

Este estudo está sendo conduzido pelos pesquisadores Gabrielle de Oliveira Paes, João Gabriel Cardoso Silva e Andrea Freire de Vasconcelos Eckelberg.

Participarão deste estudo, adultos com idade igual ou superior a 18 anos. Serão selecionados participantes que apresentem boa saúde oral e que tenham no mínimo 2 terceiros molares com extração indicada. Os critérios de exclusão incluem: atividade da doença periodontal severa, presença de dor aguda relacionada aos terceiros molares, uso contínuo de analgésicos e anti-inflamatórios, histórico de alergia conhecida relacionada aos materiais restauradores a serem utilizados, dificuldade de acesso aos terceiros molares por fatores anatômicos ou cirúrgicos e a presença de disfunção temporomandibular (DTM). Os participantes serão recrutados a partir do sistema de triagem da Faodo/UFMS. Uma professora de Cirurgia Bucamaxilo Facial da Faculdade de Odontologia da UFMS, será responsável pela indicação da extração dos terceiros molares (sisos). Após a confirmação dos critérios para a participação na pesquisa, um cirurgião-dentista formado, integrante da equipe, irá realizar o procedimento restaurador nos dentes envolvidos. Após o procedimento restaurador, o participante deverá retornar no período de 24 horas, 7 dias e 15 dias para acompanhamento. Passado 6 meses do procedimento restaurador, os dentes (sisos) serão extraídos e doados para pesquisa.

Os riscos são mínimos e inerentes ao atendimento odontológico, como sensibilidade pós-operatória, incômodo momentâneo devido ao uso de anestesia local e uso do isolamento absoluto. Para minimizar este risco o paciente será acompanhado em curto período, 24 horas, 7 e 15 dias e caso o cirurgião-dentista julgue necessário, será administrado medicação analgésica. O participante poderá desistir em qualquer momento da pesquisa sem penalização. O benefício direto aos participantes será a exodontia dos dentes terceiros molares (sisos) envolvidos na pesquisa. Os dentes já terão indicação de extração previamente. Os participantes se beneficiarão de demais atendimentos odontológicos fornecidos pela clínica odontológica da Faodo/UFMS, caso apresente a necessidade do mesmo. Todos os participantes receberão orientação de higiene e saúde bucal. Como benefício indireto, a pesquisa resultará em acesso a informações e conhecimentos mais aprofundados sobre o tema. Você (participante) não será pago para participar desta pesquisa e, também, não terá prejuízo para tal. Fica claro que, eventualmente, você tem garantido o resarcimento e indenização por gastos ocorridos em função da pesquisa.

Todos os dados coletados serão utilizados na escrita dos resultados desse estudo, sendo garantido o sigilo e confidencialidade dos nomes dos participantes, ou seja, os dentes serão codificados, portanto, sua identidade será preservada. Os resultados da pesquisa serão apresentados em eventos ou publicados em forma de artigo científico na área de Odontologia. Se você concordar em participar do estudo, o nome e identidade serão mantidos em sigilo.

Você será informado periodicamente de qualquer nova informação que possa modificar a sua vontade em colaborar com o estudo. A participação é voluntária, podendo haver desistência em qualquer momento do estudo sem qualquer prejuízo. Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, entre em contato com Gabrielle de Oliveira Paes, telefone (67) 99854-7439 e-mail: oliveira.gabrielle@ufms.br, João Gabriel Cardoso Silva, telefone: (67) 99238-0871, e-mail: joao_cardoso@ufms.br e/ou Andrea Freire de Vasconcelos Eckelberg, telefone (67) 3345-7682, e-mail: andrea.freire@ufms.br.

Para perguntas sobre seus direitos e possíveis dúvidas nas questões éticas da pesquisa como participante no estudo, por favor, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, Cidade Universitária, Prédio das Pró-reitorias, Caixa Postal 549, CEP 79070-900, Campo Grande (MS), telefone (67) 3345-7187 ou e-mail cepconepr@ufms.br.

Você receberá uma via assinada deste termo de consentimento.

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento e todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que farei parte neste estudo.

Campo Grande (MS), ____ de _____ de 202__.

Assinatura do participante_____

Assinatura do pesquisador_____