REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

O USO DE ADESIVO AUTOCONDICIONANTE E RESINA FLOW COMO INTERFACE ADESIVA PROTETORA DA DENTINA FRENTE À IRRIGAÇÃO COM NaClO NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO: ESTUDO *IN-VITRO*

THE USE OF SELF-ETCHING ADHESIVE AND FLOWABLE RESIN AS A PROTECTIVE ADHESIVE INTERFACE FOR DENTIN AGAINST NAOCL IRRIGATION IN ENDODONTIC TREATMENT: AN IN VITRO STUDY

EL USO DE ADHESIVO AUTOGRABANTE Y RESINA FLUIDA COMO INTERFAZ ADHESIVA PROTECTORA DE LA DENTINA FRENTE A LA IRRIGACIÓN CON NACLO EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO: ESTUDIO IN VITRO

Luís Daniel Ramos de Oliveira[1], Leandro Botelho Hanna[2], José Augusto Rodrigues[3]

e6127063
https://doi.org/10.47820/recima21.v6i12.7063

PUBLICADO: 12/2025

RESUMO

O presente estudo *in vitro* teve como objetivo avaliar o efeito protetor do uso combinado de adesivo autocondicionante e resina flow sobre a dentina frente à irrigação com hipoclorito de sódio (NaClO) em tratamento endodôntico simulado. Foram utilizados dentes bovinos (n=39), divididos em três grupos experimentais: G1 – Adesivo Autocondicionante + Resina Flow; G2 – Adesivo Autocondicionante + Resina Flow + NaClO + Adesivo; e G3 – NaClO + Adesivo. A resistência de união foi avaliada pelo teste de microcisalhamento (MPa) e os padrões de fratura foram analisados por microscopia óptica. Foi realizada análise de variância e teste de Tukey (p>0,05). Os resultados demonstraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos (p=0,02). Os grupos G1 (10,9 ± 2,6 MPa) e G2 (10,7 ± 1,9 MPa) apresentaram valores de resistência de união superiores ao G3 (8,2 ± 2,4 MPa). Conclui-se que a aplicação de uma interface adesiva protetora composta por adesivo autocondicionante e resina flow antes da irrigação com NaClO preserva a integridade da dentina e mantém a resistência de união.

PALAVRAS-CHAVE: Adesão dentinária. Hipoclorito de Sódio. Resina flow.

ABSTRACT

This in vitro study aimed to evaluate the protective effect of using a self-etch adhesive combined with flowable resin on dentin exposed to sodium hypochlorite (NaClO) irrigation during endodontic treatment. Thirty-nine bovine teeth were divided into three experimental groups: G1 – Self-etch Adhesive + Flowable Resin; G2 – Self-etch Adhesive + Flowable Resin + NaClO + Adhesive; and G3 – NaClO + Adhesive. Bond strength was assessed using the microshear test (MPa), and fracture patterns were analyzed under optical microscopy. Analysis of variance and Tukey's test were performed (p>0.05). Statistical analysis revealed significant differences among groups (p=0.02). Groups G1 (10.9 ± 2.6 MPa) and G2 (10.7 ± 1.9 MPa) showed higher bond strength than G3 (8.2 ± 2.4 MPa). It was concluded that applying a protective adhesive interface composed of self-etch adhesive and flowable resin prior to NaClO irrigation preserves dentin integrity and bond strength, representing an effective strategy to enhance the longevity of post-endodontic restorations.

KEYWORDS: *Dentin bonding. Sodium hypochlorite. Flowable resin.*

[1] Graduação em Odontologia Universidade São Judas Tadeu-USJT, São Paulo-SP, Brasil.
[2] Doutorando da Faculdade de Odontologia UNIVERITAS-UNG, Guarulhos-SP, Brasil. Professor na Faculdade de Odontologia, Universidade São Judas Tadeu-USJT, São Paulo-SP, Brasil.
[3] Professor da Faculdade de Odontologia UNIVERITAS-UNG, Guarulhos-SP, Brasil e da Universidade São Judas Tadeu- USJT, São Paulo-SP, Brasil.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

RESUMEN
El presente estudio in vitro tuvo como objetivo evaluar el efecto protector del uso combinado de adhesivo autograbante y resina fluida sobre la dentina frente a la irrigación con hipoclorito de sodio (NaClO) durante el tratamiento endodóntico. Se utilizaron dientes bovinos (n=39), divididos en tres grupos experimentales: G1 – Adhesivo autograbante + Resina fluida; G2 – Adhesivo autograbante + Resina fluida + NaClO + Adhesivo; y G3 – NaClO + Adhesivo. La resistencia de unión se evaluó mediante el ensayo de microcizallamiento (MPa) y los patrones de fractura se analizaron por microscopía óptica. Se realizó un análisis de varianza y la prueba de Tukey (p > 0,05). Los resultados demostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (p = 0,02). Los grupos G1 (10,9 ± 2,6 MPa) y G2 (10,7 ± 1,9 MPa) presentaron valores de resistencia de unión superiores a los del G3 (8,2 ± 2,4 MPa). Se concluye que la aplicación de una interfaz adhesiva protectora compuesta por adhesivo autograbante y resina fluida antes de la irrigación con NaClO preserva la integridad de la dentina y mantiene la resistencia de unión, constituyéndose en una estrategia eficaz para optimizar la longevidad de las restauraciones postendodónticas.

PALABRAS CLAVE: *Adhesión dentinaria. Hipoclorito de sodio. Resina fluida.*

1. INTRODUÇÃO

A evolução dos sistemas adesivos revolucionou de forma significativa a prática odontológica, tornando o agente de união um elemento essencial nos procedimentos restauradores contemporâneos. Contudo, a dentina é um tecido que apresenta características morfofisiológicas que dificultaram, por muito tempo, o sucesso da técnica adesiva a esse substrato

Com o desenvolvimento das biotecnologias e o aprimoramento dos materiais, a adesão dentinária tornou-se um processo previsível e seguro, sendo amplamente empregada em abordagens restauradoras e preventivas. O sucesso da adesão depende de fatores que garantam íntimo contato entre o material adesivo e a estrutura dental, promovendo adesão micromecânica estável. Entre os fatores determinantes estão o condicionamento do substrato espalhamento do adesivo, sua viscosidade e a rugosidade superficial do substrato. Nesse contexto, os sistemas adesivos autocondicionantes surgiram como alternativa simplificada e eficiente, compostos por primer ácido e adesivo em um ou dois passos. Tais sistemas favorecem a preservação parcial da *smear layer*, reduzem a permeabilidade dentinária e, consequentemente, diminuem a sensibilidade pós-operatória e a possibilidade de falhas por microinfiltração durante o processo reabilitador.

A adesão do material restaurador à dentina depende da integridade estrutural e química do substrato, uma vez que a formação adequada da camada híbrida requer a manutenção das fibras colagênicas e do espaço interfibrilar. Entretanto, procedimentos clínicos que alteram a matriz orgânica dentinária, como a irrigação com hipoclorito de sódio (*NaClO*), podem comprometer de forma significativa a qualidade dessa interface adesiva.

O *NaClO*, amplamente utilizado durante o tratamento endodôntico por sua eficácia antimicrobiana e capacidade de dissolução tecidual, também apresenta ação oxidante que degrada

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

o colágeno dentinário e libera radicais livres de oxigênio, reduzindo a resistência mecânica e interferindo na adesão subsequente de materiais restauradores (Zhou *et al.,* 2025; Par *et al.,* 2024).

Em revisão sistemática com meta-análise, (Silva *et al.,* 2022) analisaram o efeito de agentes de biomodificação do colágeno (*collagen cross-linking agents* – CCLAs) aplicados antes ou em conjunto com sistemas adesivos. Os autores verificaram que substâncias como proantocianidinas, epigalocatequina-3-galato (EGCG) e carbodiimida promovem aumento significativo da resistência de união entre resina e dentina, especialmente em condições adversas. Esse resultado é atribuído à estabilização da matriz colagênica, indicando que proteger o colágeno antes da aplicação adesiva é uma estratégia eficaz para a longevidade da interface.

Corroborando esses achados, (Souza *et al.,* 2020) realizaram um ensaio clínico randomizado duplo-cego, avaliando a eficácia de um primer à base de proantocianidinas em lesões cervicais não cariosas durante dois anos de acompanhamento. O estudo demonstrou desempenho clínico satisfatório, com retenção e estabilidade adesiva mantidas, reforçando a aplicabilidade dos agentes modificadores do colágeno na proteção das interfaces adesivas sob desafios químicos ou mecânicos.

No âmbito endodôntico, o tratamento visa a desinfecção, modelagem e obturação do sistema de canais radiculares, assegurando selamento hermético e manutenção funcional do dente (Mutlu *et al.,* 2025). Contudo, durante esse processo, o contato do *NaClO* com a dentina exposta pode induzir alterações químicas que comprometem futuras etapas restauradoras. Nesse cenário, estratégias protetoras como o uso do selamento imediato da dentina (*Immediate Dentin Sealing* – IDS) já utilizadas na confecção de restaurações indiretas (Santana *et al.,* 2016; Filho *et al.,* 2018) têm sido investigadas na proteção da dentina coronária (Carvalho *et al.,* 2025).

Entre essas abordagens, a aplicação de adesivo autocondicionante associado à resina flow tem se mostrado promissora como interface adesiva protetora, atuando como barreira física e química entre a dentina e o agente irrigador, preservando o colágeno dentinário e a integridade da camada híbrida (Shafiei *et al.,* 2024; Carvalho *et al.,* 2025).

Dessa forma, compreender os efeitos do hipoclorito de sódio sobre o substrato dentinário e avaliar a eficácia do uso combinado de adesivo autocondicionante e resina flow como interface protetora constitui tema de grande relevância para a odontologia restauradora e endodôntica contemporânea.

Este estudo in vitro em dentes bovinos teve como objetivo investigar a resistência de união da dentina submetida à irrigação com *NaClO* tratada com adesivo autocondicionante e resina flow, contribuindo para maior previsibilidade e longevidade das reabilitações pós-endodônticas.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Delineamento experimental

O fator em estudo foi a irrigação com *NaClO* (Dakin 0,5%) em três níveis experimentais constituídos por dentes bovinos (n=13 por grupo). Os grupos experimentais foram: G1: Adesivo Autocondicionante + Resina Flow (controle positivo); G2: Adesivo Autocondicionante + Resina Flow + Hipoclorito de Sódio + Adesivo Autocondicionante (Interface protetora); e G3: Hipoclorito de Sódio + Adesivo Autocondicionante (controle negativo). O fluxo de tratamento está descrito na Figura 1. A variável resposta foi a *resistência de união* obtida pelo teste de microcisalhamento (em MPa).

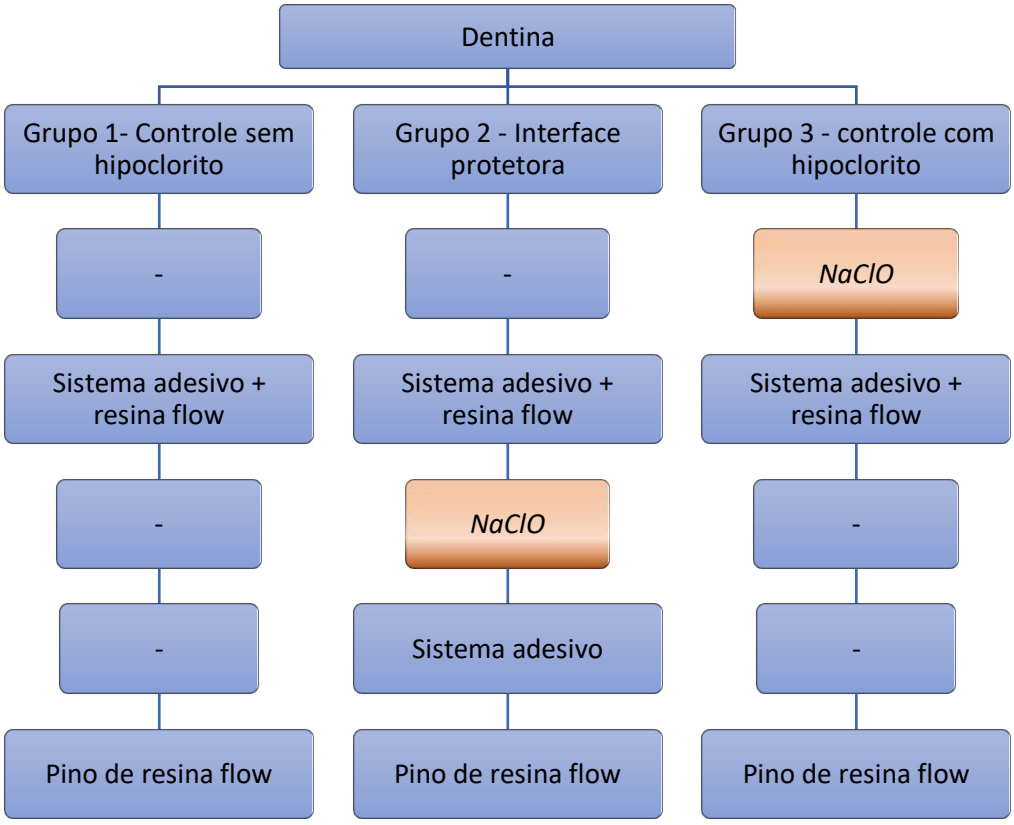

Figura 1. Fluxo de tratamento dos grupos experimentais

2.2. Preparo das amostras

Desde o momento da extração, os dentes bovinos permaneceram hidratados com soro fisiológico (uma semana). O terço médio das superfícies vestibulares foram desgastadas com lixa d'água número 120 para remoção do esmalte e exposição da dentina.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Em seguida, foi realizada a padronização da rugosidade da dentina com lixa d'água número 600, realizado em uma lixadeira laboratorial sob refrigeração a água, obtendo-se uma superfície plana para receber os tratamentos.

2.3. Irrigação de NaClO

A irrigação tipo *chapping* foi simulada por meio da imersão dos dentes bovinos preparados em 100ml de Hipoclorito de Sódio - Dakin Lote: 05/121 dentro de um becker por 40 segundos sob agitação físico mecânica. Processo realizado nos grupos: G2 e G3.

2.4. Aplicação do Sistema Adesivo

Uma gota do sistema adesivo autocondicionante (FGM Ambar Universal APS Autocondicionante - Lote:160924) foi dispensada sob a ponta do pincel tipo *microbrush* e aplicada ativamente na superfície do tecido dentinário na técnica de espalhamento/esfregaço por 10 segundos, em seguida foi realizada a evaporação do solvente com jato de ar da seringa tríplice, após, aplicou-se uma segunda camada do adesivo com a mesma técnica e tempo, seguido de fotoativação por 10 segundos (Valo X – ULTRADENT), como preconiza o fabricante deste produto. Processo realizado nos grupos: G1, G2 e G3.

2.5. Aplicação de Resina Flow

Uma fina camada de resina flow (FGM Vittra APS Flow Lote:271124) foi aplicada sob a área hibridizada e fotoativada por 20 segundos (Valo X - ULTRADENT), conforme preconiza o fabricante deste produto. Processo realizado nos grupos: G1 e G2.

2.6. Preparo para o Teste de Microcisalhamento

Após todos os preparados de cada dente dos respectivos grupos, foram confeccionados 3 micro tubos de resina flow com cânula de silicone e aplicados alinhadamente sob a superfície dos dentes e fotopolimerizados (Valo X - ULTRADENT). Em seguida foram removidas as cânulas de silicone, com os dentes já devidamente organizados para o teste de resistência de união, armazenamos nas vasilhas de cada grupo com algodão embebido de água e guardados em estufa 37 para simular a temperatura da cavidade oral, por 72 horas. Processo realizado nos grupos: G1, G2 e G3.

2.7. Teste de Resistência de União por Microcisalhamento

Após 72 horas, todas as amostras foram levadas para a máquina de ensaio universal (EZ Test, Shimadzu Corp., Quioto, Japão), utilizando o *software* SHIMADZU TRAPEZIUM 2. A técnica utilizou de um fio de aço ortodôntico (0,2 mm diâmetro) o qual foi cuidadosamente posicionado de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

forma a envolver o cilindro de resina flow, e sujeito a uma força de microcisalhamento de 500 Newtons (N) a uma velocidade 1 mm/min até o descolamento da interface resina flow (Zeidan *et al.,* 2018).

2.8. Avaliação do Padrão de fratura

Após o ensaio de resistência de união, os dentes bovinos foram observados em microscópio ótico com aumentos de 0,63 x e 5,0 x para qualificar o padrão de fratura. O padrão de fratura foi classificado em falha adesiva, quando houve o descolamento do palito que permaneceu intacto assim como a dentina; falha coesiva em dentina, quando houve a remoção de parte da dentina; falha coesiva em resina, quando havia resina flow aderida a dentina.

2.9. Análise Estatística

Foi obtida a média dos dados de resistência ao cisalhamento de cada dentes, utilizando-se como o valor de cada unidade experimental. Os dados foram analisados no software Jamovi (The jamovi project (2023). jamovi. (Version 2.4) [Computer Software]. Retrieved from https://www.jamovi.org), inicialmente verificando-se a distribuição da amostra pelo teste W de Shapiro-Wilk que demonstrou distribuição normal da amostra (p>0,05). Em seguida, os dados foram submetidos à análise de variância a um fator (One-way ANOVA) que demonstrou diferenças estatísticas entre os grupos (p=0,02). Para identificar as diferenças entre os grupos foi aplicado o teste Post-Hoc de Tukey – B.

Os dados de padrão de fratura foram analisados de modo descritivo, por meio de porcentagem.

3. RESULTADOS

3.1. Resultado do Teste

O teste de Tukey demonstrou não haver diferença significativa entre os grupos 1 e 2, que apresentaram valores de resistência de união significativamente maiores que o grupo 3 (Tabela 1 e Gráfico 1)

Tabela 1. Média (Mpa), desvio padrão (dp) e resultado do teste de Tukey

Grupos	Média (dp)
Grupo 1 – Controle positivo	10,9 (2,6)A
Grupo 2 – Interface protetora	10,7 (1,9)A
Grupo 3 – Controle negativo	8,2 (2,4)B

Letras diferentes indicam diferença estatística significante pelo teste de Tukey (p<0,05)

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

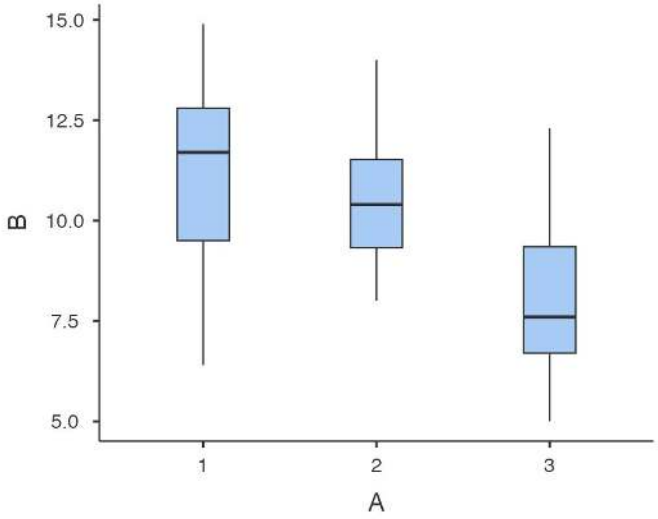

Gráfico 1. Box-plot demonstrando a distribuição dos dados de acordo com os grupos experimentais

Observou-se uma predominância de fratura coesiva em resina nos grupos 1 e 2, e falha mista. No grupo 3 ocorreram somente falhas adesivas (Gráfico 2)

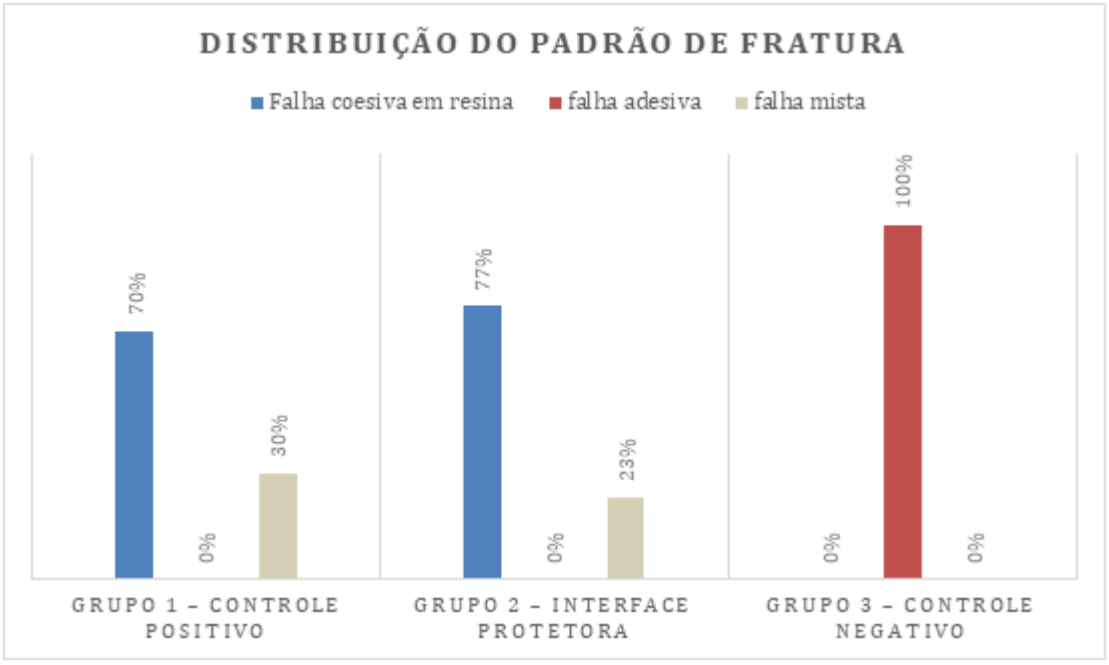

Gráfico 2. Distribuição do padrão de fratura entre os grupos experimentais

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

4. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo *in vitro* evidenciaram que o uso de um sistema de blindagem adesiva — composto por adesivo autocondicionante associado à resina flow — contribuiu significativamente para a preservação da resistência de união à dentina frente à exposição ao hipoclorito de sódio (NaClO). Observou-se que os grupos G1 (Adesivo + Resina Flow) e G2 (Adesivo + Resina Flow + NaClO + Adesivo) apresentaram valores de resistência de união estatisticamente superiores ao grupo G3 (NaClO + Adesivo), indicando que a aplicação prévia da interface protetora atua de forma eficaz na manutenção das propriedades adesivas da dentina.

Esses achados corroboram com estudos recentes que destacam os efeitos deletérios do NaClO sobre a estrutura orgânica da dentina e sua influência negativa na adesão. O NaClO é amplamente reconhecido por sua capacidade antimicrobiana e dissolução tecidual, sendo indispensável ao sucesso da terapia endodôntica; contudo, sua ação oxidante promove a degradação do colágeno e a liberação de radicais livres, interferindo diretamente na formação da camada híbrida e reduzindo a força de união entre o adesivo e o substrato (Par *et al.,* 2024; Zhou *et al.,* 2025). O colágeno dentinário, quando desestruturado, impede a adequada infiltração dos monômeros resinosos, resultando em zonas de descontinuidade e maior suscetibilidade à degradação hidrolítica ao longo do tempo.

Dessa forma, a proteção prévia da dentina para evitar sua exposição ao NaClO durante o tratamento endodôntico surge como uma estratégia eficaz para minimizar danos químicos e promover longevidade a restauração. Estudos recentes têm reforçado o conceito da técnica *Immediate Dentin Sealing* (IDS), no qual o adesivo é aplicado imediatamente após o preparo cavitário, formando uma camada híbrida íntegra e selada, que atua como barreira física e química frente a agentes irrigantes e contaminantes (Ozer *et al.,* 2024; Shafiei *et al.,* 2024; Carvalho *et al.,* 2025). O presente estudo confirma a efetividade dessa abordagem, uma vez que o grupo em que o selamento prévio foi realizado (G2) apresentou resultado semelhante ao grupo controle não tratado com NaClO (G1) e ambos foram significativamente superiores ao grupo em que o NaClO foi aplicado antes do selamento com o adesivo (G3).

O desempenho semelhante entre os grupos G1 e G2 indica que o sistema adesivo autocondicionante associado à resina flow foi capaz de resistir à ação do NaClO, mantendo a integridade adesiva mesmo após o contato com o agente oxidante. Esse resultado sugere que o conjunto Adesivo + Flow atua como uma barreira estável, impedindo a difusão do hipoclorito até as fibras colagênicas. Tal constatação vai ao encontro dos achados de (Shafiei *et al.*, 2024), que observaram que o pré-selamento da dentina em acessos endodônticos preserva a resistência de união e reduz significativamente a permeabilidade dentinária após irrigação com NaClO.

Além disso, o uso do sistema adesivo autocondicionante universal apresenta vantagens clínicas importantes. Esses sistemas, por preservarem parcialmente a smear layer e por possuírem

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

pH moderado, reduzem a desmineralização profunda e mantêm parte das fibras colagênicas recobertas por cristais de hidroxiapatita, o que favorece a ancoragem química como a do monômero funcional (como o 10-MDP) e o cálcio dentinário Essa interação química contribui para uma adesão mais estável, mesmo em substratos alterados quimicamente pelo NaClO, reforçando o racional do uso de adesivos autocondicionantes neste contexto experimental.

Os resultados também demonstram que a resina flow, quando aplicada sobre o adesivo, potencializa a resistência mecânica da interface, atuando como um filme intermediário. Essa característica foi observada em estudos de (Carvalho *et al.,* 2025), que destacaram a importância da aplicação de uma camada fluida de resina para proteção do adesivo contra oxidação e desgaste térmico durante etapas subsequentes do tratamento restaurador.

O grupo G3, por sua vez, apresentou valores significativamente menores de resistência de união, confirmando o impacto deletério da irrigação prévia com NaClO sobre o substrato dentinário não protegido. Esses resultados são consistentes com os achados de (Grazioli *et al.,* 2024; Pauletto *et al.,* 2016), que demonstraram redução expressiva da adesão em superfícies tratadas com NaClO. Outro aspecto relevante é a estabilidade química do colágeno dentinário frente à degradação induzida por agentes oxidantes. Diversos autores têm proposto o uso de agentes biomodificadores do colágeno (CCLAs), como proantocianidinas e carbodiimidas, para aumentar a resistência enzimática e promover a longevidade da interface adesiva (Silva *et al.,* 2022; Souza e*t al.,* 2020). Embora o presente estudo não tenha incorporado tal etapa, os resultados reforçam a importância de preservar a integridade colagênica, seja por meio da blindagem adesiva imediata ou pelo uso de biomodificadores antes da irrigação.

A análise do padrão de fratura revelou que os grupos G1 e G2 apresentaram comportamento mecânico semelhante, caracterizado por uma distribuição equilibrada entre fraturas mistas e coesivas. Esse achado reforça a efetividade da blindagem adesiva testada, uma vez que a presença da camada formada pelo adesivo autocondicionante associado à resina flow foi capaz de manter a integridade estrutural da interface adesiva mesmo após a irrigação com NaClO no grupo G2. A ocorrência de fraturas mais complexas nesses grupos indica que a resistência de união atingiu níveis satisfatórios, de modo que a ruptura não ocorreu exclusivamente na interface adesiva, mas também em regiões internas do compósito ou da própria dentina, sinalizando maior robustez da ligação.

Em contraste, o grupo G3 apresentou predominantemente fraturas adesivas, demonstrando que a aplicação do NaClO diretamente sobre a dentina não selada compromete significativamente o desempenho mecânico da união. Esse padrão de falha evidencia que a degradação das fibras colagênicas e a interferência na polimerização dos monômeros adesivos, induzidas pelo hipoclorito, fragilizam de maneira substancial a interface de adesão. Assim, os resultados de fratura corroboram os achados de resistência de união, confirmando o papel protetor da blindagem adesiva e

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

destacando que a ausência dessa proteção expõe a dentina aos efeitos deletérios do NaClO, levando a interfaces mais frágeis e suscetíveis à falha adesiva.

Do ponto de vista clínico, a aplicação da blindagem adesiva imediata, conforme testada neste estudo, apresenta implicações relevantes para a rotina do endodontista e do restaurador. Ao proteger as paredes de dentina coronária antes da irrigação, evita-se o enfraquecimento da matriz orgânica e assegura-se um substrato mais estável para etapas restauradoras posteriores. Essa estratégia não apenas melhora a resistência de união imediata, mas também pode contribuir para a durabilidade da restauração e a longevidade do tratamento endodôntico, reduzindo a infiltração marginal e o risco de falhas adesivas ao longo do tempo (Mutlu *et al.,* 2025; Zakavi *et al.,* 2023).

É válido reconhecer que outros agentes utilizados para desinfecção e preparo dos canais radiculares, como o EDTA (Ácido Etilenodiaminotetracético), é um agente oxidante que pode comprometer a adesão dentinária devido ao seu efeito desproteinizante. O EDTA é um agente quelante que promove a remoção da smear layer e degrada extensamente a matriz colagênica durante o preparo químico mecânico dos canais radiculares, onde causa descalcificação excessiva e colapso das fibras de colágeno, deixando uma superfície dentinária deficiente de estabilidade para infiltração das moléculas orgânicas presentes nos sistemas adesivos e resinas compostas, que são os monômeros resinosos, provocando o enfraquecimento da matriz orgânica e assim, reduzindo a longevidade da união adesiva. No entanto, esta técnica de blindagem adesiva proposta neste estudo, envolvendo o pré-selamento da dentina com adesivo autocondicionante e resina flow, também é indicada quanto ao uso do EDTA. Neste contexto, tanto o NaClO quanto o EDTA, a blindagem coronária imediata surge como estratégia eficaz para preservar a qualidade do substrato dentinário e otimizar os resultados restauradores pós-tratamentos endodônticos.

Cabe ressaltar, contudo, que os resultados aqui apresentados se limitam a um estudo *in vitro*, realizado em dentes bovinos, que embora amplamente utilizados em pesquisas laboratoriais, apresentam diferenças microestruturais em relação à dentina humana, principalmente no diâmetro e na densidade dos túbulos dentinários. Além disso, o tempo e a concentração da solução de NaClO foram controlados e padronizados, condições que podem variar significativamente em ambiente clínico. Assim, estudos complementares, incluindo ensaios com diferentes concentrações de hipoclorito, tempos de exposição e protocolos de selamento, são necessários para ampliar a aplicabilidade clínica dos achados.

Em síntese, a presente pesquisa contribui para o entendimento da interação entre o substrato dentinário e os agentes irrigantes, demonstrando que a aplicação de uma interface adesiva protetora — composta por adesivo autocondicionante e resina flow — é uma medida eficaz para preservar a resistência de união e a integridade da dentina frente à ação oxidante do hipoclorito de sódio. Essa abordagem se alinha às tendências contemporâneas de integração entre a

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

odontologia restauradora e a endodontia, promovendo maior previsibilidade e longevidade dos tratamentos reabilitadores.

5. CONSIDERAÇÕES

Dentro das limitações deste estudo, concluiu-se que a blindagem das paredes circundantes coronárias antes do processo de irrigação com hipoclorito de sódio, melhora os valores de resistência de união entre o substrato dentinário e restauração.

REFERÊNCIAS

ABUELENAIN, Dalia A.; NEEL, Ensanya A Abou; ABUHAIMED, Tariq S.; ALAMRI, Amal M.; AMMAR, Hanan S; BUKHARY, Sahar M N. Effect of Curcumin Suspension and Vitamin C on Dentin Shear Bond Strength and Durability. A Pilot Study. **The Open Dentistry Journal, RESEARCH ARTICLE**, v. 15, p. 540, 2021. doi:10.2174/1874210602115010540.

CARVALHO, Marco A.; CARVALHO, Priscilla C Lazari; MAFFRA, Paulo E. T.; IZELLI, Thábata F.; GRESNIGT, Marco; ESTRELA, Carlos; MAGNE, Pascal. Immediate Pre-Endodontic Dentin Sealing (IPDS) Improves Resin-Dentin Bond Strength. **J Esthet Restor Dent.**, v. 37, n. 1, p. 39-47, jan. 2025. doi: 10.1111/jerd.13395.

FERREIRA FILHO, R. C.; ELY, C.; AMARAL, R. C.; RODRIGUES, J. A.; ROULET, J-F.; CASSONI, A.; REIS, A. F. Effect of Different Adhesive Systems Used for Immediate Dentin Sealing on Bond Strength of a Self-Adhesive Resin Cement to Dentin. **Oper Dent**., v. 43, n. 4, p. 391-397, jul./aug. 2018. doi: 10.2341/17-023-L.

GRAZIOLI, Guillermo; CÁCERES, Elisa de León; TESSORE, Romina; LUND, Rafael Guerra; ÁVILA, Ana Josefina Monjarás; SZYMANSKA, Monika Lukomska; HARDAN, Louis; BOURGI, Rim; SUÁREZ, Carlos Enrique Cuevas. In Vitro Bond Strength of Dentin Treated with Sodium Hypochlorite: Effects of Antioxidant Solutions. **Antioxidants,** (Basel)., v. 13, n. 9, p. 1116, 14 sep. 2024. doi: 10.3390/antiox13091116.

MUTLU, Şeref Nur; FIDANCIOĞLU, Yasemin Derya; ÖZKAN, Hatice Büyüközer; ÜLKER, Hayriye Esra. Do irrigation solutions effect bond strength of composite resin to deep margin elevation material? An in-vitro study. **BMC Oral Health**, v. 25, n. 1, p. 831, 28 may 2025. doi: 10.1186/s12903-025-06229-2.

OZER, Fusun; EKEN, Zeynep Batu; HAO, Jessica; TULOGLU, Nuray; BLATZ, Markus B. Effect of Immediate Dentin Sealing on the Bonding Performance of Indirect Restorations: A Systematic Review. **Biomimetics** (Basel), v. 9, n. 3, p. 182, 17 Mar. 2024. doi: 10.3390/biomimetics9030182.

PAR, Matej; STEFFEN, Tobias; DOGAN, Selinay; WALSER, Noah; TAUBÖCK, Tobias T. Effect of sodium hypochlorite, ethylenediaminetetraacetic acid, and dual-rinse irrigation on dentin adhesion using an etch-and-rinse or self-etch approach. **Sci Rep**., v. 14, n. 1, p. 6315, 15 Mar. 2024. doi: 10.1038/s41598-024-57009-x.

PAULETTO, Guilherme; LENA, Isabella; BEIER, Vitória Luiza; MORGENTAL, Renata Dornelles; BIER, Carlos. The use of sodium ascorbate to recover the bond strength to sodium hypochlorite-

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

treated dentin: a scoping review. **Journal of Adhesion Science and Technology, Research Gate**, v. 38, n. 11, p. 1-36, 2016. doi:10.1080/01694243.2023.2275354.

SANTANA, V. B.; ALEXANDRE, R. S. de; RODRIGUES, J. A.; ELY, C. REIS, A. F. Effects of Immediate Dentin Sealing and Pulpal Pressure on Resin Cement Bond Strength and Nanoleakage. **Oper Dent**., v. 41, n. 2, p. 189-99, mar./apr. 2016. doi: 10.2341/15-150-L.

SHAFIEI, Fereshteh; TAVANGAR, Maryam S. Pre-Sealing of Endodontic Access Cavities for the Preservation of Anterior Teeth Fracture Resistance. **Clin Exp Dent Res**., v. 10, n. 4, p. e936, aug. 2024. doi: 10.1002/cre2.936.

SILVA, Julianne Coelho; FILHO, Edson Luiz Cetira; SILVA, Paulo Goberlânio de Barros; COSTA, Fábio Wildson Gurgel; SABOIA, Vicente de Paulo Aragão. Is dentin biomodification with collagen cross-linking agents effective for improving dentin adhesion? A systematic review and meta-analysis. **Restorative Dentistry & Endodontics**, v. 47, p.1-24,2022. doi: 10.5395/rde.2022.

SOUZA, Lidiane Costa de; RODRIGUES, Nara Sousa; CUNHA, Diana Araújo; FEITOSA, Victor Pinheiro; SANTIAGO, Sérgio Lima; REIS, Alessandra; LOGUERCIO, Alessandro D.; PERDIGÃO, Jorge; SABOIA, Vicente de Paulo Aragão. Two-year clinical evaluation of a proanthocyanidins-based primer in non-carious cervical lesions: A double-blind randomized clinical trial. **J Dent**., v. 96, p. 103325, may 2020. doi: 10.1016/j.jdent.2020.103325.

ZAKAVI, Faramarz; GHOLIZADE, Sara; ETEMADI, Najme. The Effect of 10% Sodium Ascorbate and Er: YAG Laser on the Microtensile Bond Strength of Composite Resin to Bleached Enamelv. **The Open Dentistry Journal, Research Article**, v. 17, p. 55–62, 2023. doi: 10.2174/0118742106249637230921073036.

ZEIDAN, Leonardo C.; ESTEVES, Camila M.; OLIVEIRA, Juliana A.; BRUGNERA JUNIOR, Aldo; CASSONI, Alessandra; RODRIGUES, José Augusto. Effect of different power settings of Er,Cr:YSGG laser before or after tribosilicatization on the microshear bond strength between zirconia and two types of cements. **Lasers Med Sci**., v. 33, n. 2, p. 233-240, feb. 2018. doi: 10.1007/s10103-017-2343-2.

ZHOU, Weiqing; FENG, Shuting; CHU, Xiaojun; XU, Shuaimei; ZENG, Xiongqun. Effect of collagen crosslinkers on sodium hypochlorite treated dentin bond strength: a systematic review and meta-analysis. **Front Bioeng Biotechnol**., v. 13, p. 1547158, 9 apr. 2025. doi: 10.3389/fbioe.2025.1547158.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.