



NATÁLIA FLORA EUZÉBIO BERLING MACEDO

**A INFLUÊNCIA DE TÉCNICAS DE SELAMENTO DENTINÁRIO IMEDIATO
E SELAMENTO DENTINÁRIO IMEDIATO PRÉ- ENDODÔNTICO NA
RESISTÊNCIA DE ADESÃO RESINA-DENTINA EM DENTES
SUBMETIDOS A TRATAMENTO ENDODÔNTICO NÃO CIRÚRGICO**

Caçapava- SP

2025

NATÁLIA FLORA EUZÉBIO BERLING MACEDO

**A INFLUÊNCIA DE TÉCNICAS DE SELAMENTO DENTINÁRIO IMEDIATO E
SELAMENTO DENTINÁRIO IMEDIATO PRÉ-ENDODÔNTICO NA RESISTÊNCIA DE
ADESÃO RESINA-DENTINA EM DENTES SUBMETIDOS A TRATAMENTO
ENDODÔNTICO NÃO CIRÚRGICO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO apresentado
à Faculdade Santo Antônio, Caçapava, como parte dos
requisitos para obtenção do título de CIRURGIÃO-
DENTISTA.

Orientador: Prof. Me. Felipe Bernardo de Moura

Caçapava-SP

2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço o apoio incondicional da minha família ao longo desta jornada. À minha namorada, companheira de todas as horas, sua presença constante, seu incentivo inabalável e sua crença em mim foram a força motriz que me impulsionou a superar cada desafio. Compartilhar este sonho com você tornou a jornada não apenas possível, mas infinitamente mais leve e significativa.

Meu reconhecimento especial ao meu professor e orientador Felipe Moura, guia sábio e dedicado que compartilhou seu conhecimento e experiência com generosidade, moldando e incentivando este trabalho com sua expertise.

Estendo minha gratidão a todos os professores que, ao longo da minha trajetória, plantaram as sementes do saber e despertaram em mim ainda mais a paixão pela odontologia. Agradeço também aos meus colegas, cuja troca de experiências, apoio mútuo e companheirismo tornaram a jornada acadêmica mais rica e memorável.

"Quantos vencem, se eu vencer?" Que esta conquista seja um farol de esperança e inspiração, mostrando que a dedicação e a crença em nossos sonhos podem transpor barreiras e iluminar não apenas o nosso caminho, mas também o de muitos outros.

RESUMO

A busca pela excelência em odontologia restauradora e endodôntica converge para a necessidade de preservar a integridade da estrutura dentária enquanto se otimizam os resultados terapêuticos. Nesse contexto, o presente Trabalho de Conclusão de Curso investiga a influência das técnicas de Selamento Dentinário Imediato e Selamento Dentinário Imediato Pré-Endodôntico na resistência de adesão resina-dentina em dentes submetidos a tratamento endodôntico não cirúrgico. O estudo explora o desafio da desinfecção eficaz do canal radicular com soluções irrigadoras, que podem comprometer a dentina. O IDS, com a aplicação imediata de adesivo dentinário, visa reduzir microinfiltração e aumentar a adesão. O IPDS estende essa proteção, selando a cavidade de acesso antes da irrigação endodôntica, minimizando os efeitos adversos de substâncias como hipoclorito de sódio (NaOCl) e EDTA. A pesquisa busca elucidar a importância de IDS e IPDS na preservação da dentina e na otimização da adesão para restaurações finais, contribuindo para o sucesso a longo prazo dos tratamentos odontológicos. Em suma, a pesquisa visa fornecer *insights* valiosos sobre essas técnicas e seu impacto na odontologia restauradora e endodôntica, auxiliando em decisões clínicas mais assertivas.

Palavras-chave: adesão de dentina; tratamento endodôntico; irrigação endodôntica; irrigante de canal radicular; selamento dentinário imediato; hipoclorito de sódio; ácido etilenodiaminotetracético.

ABSTRACT

The pursuit of excellence in restorative and endodontic dentistry converges on the need to preserve the integrity of the tooth structure while optimizing therapeutic results. In this context, this Final Course Work investigates the influence of Immediate Dentin Sealing and Pre-Endodontic Immediate Dentin Sealing techniques on the resin-dentin bond strength in teeth undergoing non-surgical endodontic treatment.

The study explores the challenge of effective root canal disinfection with irrigating solutions, which can compromise dentin. IDS, with the immediate application of dentin adhesive, aims to reduce microleakage and increase adhesion. IPDS extends this protection by sealing the access cavity before endodontic irrigation, minimizing the adverse effects of substances such as sodium hypochlorite (NaOCl) and EDTA. The research aims to elucidate the importance of IDS and IPDS in preserving dentin and optimizing adhesion for final restorations, contributing to the long-term success of dental treatments. In short, the research aims to provide valuable insights into these techniques and their impact on restorative and endodontic dentistry, assisting in more assertive clinical decisions.

Keywords: Dentin bonding; Endodontic treatment; Endodontic irrigation; Root canal irrigant; immediate dentin sealing; Sodium hypochlorite; ethylenediaminetetraacetic acid.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Microscopia eletrônica de varredura de interfaces seccionadas.....	28
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. PROBLEMA.....	11
3. OBJETIVOS.....	12
3.1 GERAL.....	12
3.2 ESPECÍFICOS.....	12
4. JUSTIFICATIVA.....	13
5. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
5.1 SELAMENTO DENTINÁRIO IMEDIATO (IDS): MECANISMOS, PROTOCOLOS.	14
5.2 SELAMENTO DENTINÁRIO IMEDIATO PRÉ-ENDODÔNTICO (IPDS)..	17
5.3 TRATAMENTO ENDODÔNTICO: SUBSTÂNCIAS UTILIZADAS E SUAS POTENCIAIS INTERAÇÕES COM A SUPERFÍCIE DENTINÁRIA	20
5.4 RELACIONAR OS POTENCIAIS BENEFÍCIOS E PROPÓSITOS DA APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE SELAMENTO DENTINÁRIO IMEDIATO PRÉ-ENDODÔNTICO (IPDS) ANTES DA REALIZAÇÃO DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO.....	23
6. METODOLOGIA	25
7. DISCUSSÃO.....	26
8. CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1. INTRODUÇÃO

A invasão bacteriana no sistema do canal radicular é a principal causa de infecção da polpa, para a qual o tratamento endodôntico é o recomendado (KAKEHASHI S, STANLEY HR, FITZGERALD RJ, 1965). O tratamento endodôntico visa a desinfecção do sistema de canais radiculares (SCR), que se dá por meio da ação mecânica dos instrumentos endodônticos e da ação antimicrobiana das soluções irrigadoras (HÜLSMANN, HAHN, 2000). A utilização de soluções de irrigação com propriedades antimicrobianas durante o tratamento endodôntico tem como objetivo eliminar os microrganismos presentes e remover os restos de tecido orgânicos e necróticos, sendo um processo fundamental para alcançar resultados de tratamento eficazes e de longa duração (ELFARRAJ et al., 2024).

As soluções utilizadas para irrigação em endodontia podem modificar a composição química da dentina, tecido nobre do órgão dentário, o que gera um conflito entre a eficácia da desinfecção e a potencial deterioração química da estrutura dentária. Os irrigantes frequentemente reagem com os elementos da matriz orgânica dentinária, como as fibras de colágeno e os nanocristais de apatita. A dentina possui uma microarquitetura porosa, caracterizada por túbulos dentinários densamente compactados (ELFARRAJ et al., 2024). A junção dentina-esmalte (JDE) é uma interface moderadamente mineralizada entre o esmalte e a dentina, composta por feixes de colágeno (MAGNE, 2005). A dentina é composta por cerca de 70% de minerais (nanocristais de apatita carbonatada), 20% de matriz orgânica (predominantemente nanofibras de colágeno tipo I) e 10% de fluidos; e sua composição pode ser alterada por tratamentos químicos. Processos como dissolução ou oxidação podem comprometer a capacidade da dentina de resistir às forças da mastigação (ELFARRAJ et al., 2024).

Dentre as soluções irrigadoras mais utilizadas, destaca-se o hipoclorito de sódio (NaOCl), que apresenta excelente efeito antibacteriano, sendo capaz de dissolver tecido necrótico, tecidos pulpaes vitais e os componentes orgânicos da dentina e do biofilme (ESTRELA et al, 2002). O hipoclorito de sódio (NaOCl), age como um agente oxidante e leva à formação de uma camada rica em oxigênio na parede da dentina. Esse processo pode interferir na polimerização de materiais resinosos, como as resinas compostas, aumentando a microinfiltração,

comprometendo a resistência de união dos sistemas adesivos aos tecidos que têm contato com a substância (MORRIS et al., 2001). A decomposição do NaOCl resulta na formação de cloreto de sódio e oxigênio, o que pode ter efeitos prejudiciais na interface resina-dentina, diminuindo a resistência de união (NIKAIDO et al., 1999).

A preparação para restaurações indiretas expõe os túbulos dentinários, tornando a dentina exposta e quando não selada adequadamente esta suscetível à microinfiltração e a estímulos que podem danificar a polpa. Para solucionar esse problema, Pashley et al. (1990) propuseram a aplicação imediata de um agente adesivo dentinário (DBA) na dentina recém-cortada, antes da moldagem, técnica conhecida como selamento dentinário imediato (IDS), ou "*pre-hybridization*", "*dual bonding technique*", ao contrário dos procedimentos convencionais em que o selamento ocorre apenas na etapa de cimentação da restauração final (selamento dentinário tardio - DDS). O IDS demonstra vantagens como a redução da microinfiltração, da hipersensibilidade dentinária e da formação de *gap*, que se refere a um espaço ou falha de adaptação entre uma restauração e a estrutura do dente, além do aumento da resistência de união resina-dentina. O uso de resinas adesivas com carga simplifica o procedimento, contribuindo para a preservação da estrutura dentária e o sucesso a longo prazo das restaurações (MAGNE, 2005).

A utilização da técnica de selamento dentinário imediato (IDS), também conhecida como revestimento de resina, tem sido proposta para ser realizada previamente ao tratamento do canal radicular. Essa abordagem é referida na literatura como "restauração pré-tratamento endodôntico", "selamento imediato da cavidade de acesso endodôntico" ou "selamento dentinário pré-endodôntico imediato- IPDS". O procedimento envolve a hibridização da dentina e a restauração parcial antes da intervenção endodôntica ou retratamento, com o objetivo de minimizar os efeitos adversos dos produtos químicos empregados na desinfecção e obturação do canal, como NaOCl, EDTA e cimentos endodônticos (CARVALHO et al., 2025; DE ROSE et al., 2015). Estudos demonstraram que a realização da hibridização da dentina antes da exposição às substâncias químicas endodônticas resulta em maior integridade marginal, influenciando positivamente o selamento coronário, a permeabilidade da dentina e a resistência à fratura. A hibridização da dentina prévia ao tratamento endodôntico busca melhorar a adesão e o prognóstico do dente tratado. A camada híbrida preexistente protege e fortalece a estrutura dentária durante o tratamento endodôntico até a restauração final, permitindo complementar cúspides e retenções

fragilizadas com IDS e resina composta. Margens profundas de difícil isolamento podem ser elevadas, unindo a técnica de DME “*Deep Margin Elevation*” com IPDS (CARVALHO et al., 2025; DE ROSE et al., 2015).

Esta revisão resume os relatos da literatura existente que avalia a influência de substâncias químicas utilizadas durante o tratamento endodôntico na resistência à microtração da resina-dentina e no efeito protetor do selamento dentinário pré-endodôntico imediato (IPDS), com base em observações realizadas pela metodologia de diversos autores.

2. PROBLEMA

Qual a influência das técnicas de Selamento Dentinário Imediato (IDS) e Selamento Dentinário Imediato Pré-Endodôntico (IPDS) na resistência de adesão resina-dentina em dentes que serão submetidos a Tratamento Endodôntico?

3. OBJETIVOS

3.1 GERAL

Analisar as principais técnicas de Selamento Dentinário Imediato (IDS) e Selamento Dentinário Imediato Pré-Endodôntico (IPDS) e como as mesmas influenciam a resistência de adesão resina-dentina em dentes que serão submetidos a Tratamento Endodôntico.

3.2 ESPECÍFICOS

- 3.2.1 Conceituar Selamento Dentinário Imediato (IDS);
- 3.2.2 Conceituar Selamento Dentinário Imediato Pré-Endodôntico (IPDS);
- 3.2.3 Descrever os principais materiais e substâncias utilizadas no Tratamento endodôntico e suas potenciais interações com a superfície dentinária;
- 3.2.4 Relacionar os potenciais benefícios e propósitos da aplicação da técnica de Selamento Dentinário Imediato Pré- Endodôntico (IPDS) antes da realização do tratamento endodôntico.

4. JUSTIFICATIVA

O êxito do tratamento endodôntico depende não apenas da completa desinfecção do sistema de canais radiculares e do selamento apical adequado, mas também de um selamento coronal eficaz, com o objetivo de prevenir a reinfecção do dente tratado.

A presente pesquisa busca elucidar a importância da implementação das técnicas de IDS e IPDS. O objetivo principal é demonstrar como essas técnicas protegem e preservam a dentina contra a ação de substâncias utilizadas durante o tratamento endodôntico. Consequentemente, essa proteção favorece a qualidade da adesão na restauração final. Para compreender a técnica IPDS, é fundamental apresentar inicialmente a técnica IDS, que a precedeu e da qual deriva seus princípios.

5. REVISÃO DE LITERATURA

5.1 SELAMENTO DENTINÁRIO IMEDIATO (IDS): MECANISMOS, PROTOCOLOS.

Em procedimentos de restauração indireta, a utilização de restaurações provisórias é uma prática comum, empregada para proteger a polpa dentária e atender às necessidades estéticas e funcionais do paciente. Contudo, Paul e Scharer (1997) alertam para o potencial impacto negativo dos cimentos temporários, com ou sem eugenol, na adesão da dentina. Os autores observaram que a aplicação de sistemas adesivos dentinários no momento da cimentação final, seguindo a técnica convencional, pode resultar em uma diminuição da força de união, ou seja uma baixa adesão resina-dentina.

Para mitigar esse problema, Paul e Schärer (1997) propuseram em um relato de caso uma apresentação da "técnica de união dupla" ("*dual bonding technique*"), uma modificação do método tradicional que envolve uma dupla aplicação dos agentes de união à dentina, com o intuito de diminuir a sensibilidade pós operatória e aumentar força e estabilidade de adesão. Essa técnica demonstrou promover um aumento significativo nos valores de resistência de união, indicando um aprimoramento na adesão dentinária em restaurações indiretas. A técnica originou-se em duas etapas: A primeira aplicação do agente de união: Imediatamente após a preparação do dente, o agente de união à dentina é aplicado e fotopolimerizado, seguindo os passos de uma restauração de resina composta convencional. Em seguida é realizada a moldagem para restauração indireta e instalação de restauração provisória com um cimento temporário. A Segunda aplicação do agente de união: No momento da cimentação da restauração definitiva, a restauração provisória é removida e a superfície dentinária é limpa com pedra-pomes. O mesmo agente de união à dentina é aplicado novamente, e a restauração definitiva é cimentada com resina composta. A fotopolimerização final é realizada somente após a instalação da restauração definitiva (PAUL SJ, SCHARER P, 1997).

A adesão dentinária é um fator crítico para o sucesso de restaurações indiretas, como *inlays*, *onlays* e facetas. Magne (2005) em uma análise, apresentou os detalhes técnicos e vantagens clínicas do IDS, fornecendo uma base teórica e um protocolo clínico detalhado, explicando os benefícios e as etapas dos procedimentos

que otimizam a adesão da dentina, tomando como base os estudos da “técnica de união dupla”, porém denominando esse novo protocolo de Selamento Dentinário Imediato (IDS). O autor apresentou a técnica como um procedimento que envolve a aplicação e polimerização imediata do agente de união à dentina recém-cortada, antes da moldagem, visando melhorar a resistência da união e reduzir problemas comuns associados à técnica tradicional. O autor recomenda a utilização de um agente de união à dentina de ataque total de três passos com uma resina adesiva preenchida para esta finalidade. Os passos principais do protocolo incluem a aplicação do agente de união à dentina na dentina recém-cortada, seguido de sua polimerização, antes da realização da moldagem para a confecção da restauração indireta. Segundo Magne (2005) o IDS inicia-se com a identificação precisa da dentina exposta. Para tal, o autor sugere um condicionamento ácido breve (2-3 segundos) seguido de secagem, onde a dentina se distingue pelo aspecto brilhante em contraste com o esmalte opaco. A superfície dentinária é então preparada, removendo uma fina camada com uma ponta diamantada para expor dentina fresca, que será novamente condicionada com ácido fosfórico (15 segundos). Após o condicionamento, a superfície é abundantemente enxaguada, e o excesso de água é cuidadosamente removido por sucção, evitando o contato direto do sugador com a dentina. O autor indica o uso de sistema de adesivo de três passos, DBA (agente de união à dentina) OptiBond FL (Kerr, Orange, CA, EUA), que possui a capacidade criar uma camada de adesivo com espessura consistente, em torno de 80 micrômetros (μm), quando aplicado sobre a superfície da dentina. Em restaurações indiretas, principalmente nas posteriores, o OptiBond FL promove a hibridização da dentina (criação de uma camada de união forte entre a resina e a dentina) e forma uma camada de resina com baixo módulo de elasticidade. Essa camada funciona como um "amortecedor", absorvendo as tensões que ocorrem na interface entre a restauração e o dente, o que melhora a adaptação da restauração e reduz o risco de falhas (MAGNE, 2005). A sequência segue com uso do *primer* (componente hidrofílico do sistema adesivo) com fricção em movimentos suaves por 20 segundos e secagem para evaporação do solvente, após será aplicado o adesivo (resina adesiva) feita com precisão, utilizando uma gota na ponta de uma sonda periodontal para espalhar o material sobre a dentina exposta, evitando o contato direto da ponta com a superfície dentinária. O adesivo é então polimerizado por 20 segundos. Para finalizar esta etapa, aplica-se uma camada de gel de glicerina (*air block*) sobre a superfície adesiva, estendendo-se além das margens, seguida de

polimerização adicional por 10 segundos. Este procedimento visa polimerizar a camada de inibição de oxigênio e prevenir interações adversas com o material de moldagem. Conclui-se o procedimento com a moldagem, idealmente utilizando a técnica de dupla moldagem em um passo, com material de baixa viscosidade injetado na preparação e material de maior viscosidade na moldeira (MAGNE, 2005).

Magne et al. (2005) em um estudo experimental comparou o IDS com o selamento dentinário tardio (DDS), que é a técnica tradicional em que a dentina é selada com um agente de união (adesivo) após a fase de provisoriização, no momento da cimentação da restauração indireta, ao contrário do IDS, que é realizado imediatamente após o preparo do dente, antes da moldagem e da confecção do provisório. Para comparar a resistência de união à microtração da dentina utilizando as técnicas de Selamento Dentinário Imediato (IDS) e Selamento Dentinário Tardia (DDS), Magne et al. (2005) utilizaram quinze molares humanos recém-extraídos, divididos em três grupos de cinco dentes. Um agente de união dentinária (DBA) de 3 passos com condicionamento ácido e enxágue (OptiBond FL) foi utilizado em todos os grupos. O grupo controle (C) foi preparado com união direta imediata, enquanto os grupos DDS e IDS foram preparados com abordagens indiretas. No grupo IDS, a dentina foi selada imediatamente após o preparo do dente. Os espécimes foram preparados para o teste de resistência de união por microtração, armazenados em água por 24 horas, e onze vigas de cada dente foram selecionadas para o teste. Os dados de resistência de união foram analisados estatisticamente, e o modo de fratura dos espécimes foi avaliado por microscopia eletrônica de varredura (MAGNE et. al., 2005).

Samartzi et al. (2021) em uma revisão de literatura analisou a técnica de Selamento Dentinário Imediato (IDS) e seus diversos aspectos. A revisão foi motivada pela falta de um protocolo unânime para a aplicação do IDS e pela necessidade de esclarecer procedimentos clínicos relevantes para cada etapa dessa técnica. Para isso, os autores conduziram uma busca abrangente por artigos científicos publicados entre janeiro de 1990 e dezembro de 2020, utilizando as bases de dados MEDLINE, Cochrane, Ovid e Scopus. Os termos de busca incluíram "*immediate dentin sealing*", "*dual bonding technique*", "*resin coating technique*" e "*prehybridization*". O processo de seleção envolveu uma triagem gradual dos títulos, resumos e textos completos dos artigos, realizada de forma independente por dois revisores. As divergências entre os revisores foram resolvidas por meio de discussão e consenso. A revisão organizou

as informações em etapas cronológicas da técnica de IDS e suas respectivas aplicações clínicas. Cada seção do artigo abordou questões cruciais relacionadas à abordagem do tratamento e aos detalhes técnicos do IDS, desde a justificativa para a técnica até a seleção de materiais e procedimentos clínicos.

Ozer et al. (2024) em uma revisão sistemática avaliou o efeito da técnica de selamento dentinário imediato (IDS) no desempenho de união de restaurações indiretas. A pesquisa incluiu estudos *in vitro* que avaliaram o efeito do IDS na resistência da união, o objetivo foi avaliar se a resistência da união é afetada pelo tipo de condições de envelhecimento, agentes de união, compósitos de resina fluida, materiais de moldagem, materiais provisórios e/ou cimentos resinosos utilizados no procedimento. Ao comparar dois DBAs considerados referência - o sistema de condicionamento ácido e enxágue (ER) de 3 passos (OptBond FL) e o sistema autocondicionante (SE) de 2 passos (Clearfil SE Bond; Kuraray Medical Inc., Tóquio, Japão) - o OFL demonstrou resistência de união igual ou superior. Adicionalmente, o sistema SE de 2 passos (Clearfil SE Bond) apresentou maior resistência de união quando comparado ao sistema ER de 2 passos, independentemente da utilização de resina composta fluida. Contudo, um número limitado de estudos que avaliaram diferentes DBAs, incluindo sistemas ER de 3 passos, ER de 2 passos, SE de 2 passos e SE de 1 passo sem a aplicação de resina composta fluida, não observou benefícios com a técnica de SDI. A composição dos adesivos e a presença de carga podem influenciar o desempenho diferenciado desses materiais. Adesivos otimamente preenchidos exibiram propriedades mecânicas aprimoradas na camada adesiva, resultando em maior resistência de união. Uma camada adesiva com propriedades mecânicas superiores pode auxiliar na distribuição da tensão e funcionar como um amortecedor."

5.2 SELAMENTO DENTINÁRIO IMEDIATO PRÉ-ENDODÔNTICO (IPDS)

A integração eficaz entre os procedimentos restauradores da Dentística e os objetivos de desinfecção da Endodontia é alcançada quando os materiais restauradores promovem o selamento adequado de dentes tratados endodonticamente, evitando o vazamento coronal e favorecendo um resultado endodôntico e restaurador bem-sucedido (DE ROSE et al., 2015).

No entanto, o procedimento de preparo dental para essas restaurações frequentemente resulta na exposição de uma área significativa de dentina (MAGNE, 2005).

A dentina recém-cortada, ideal para a adesão, torna-se vulnerável à contaminação por materiais provisórios, saliva e bactérias durante o período entre o preparo e a cimentação da restauração definitiva (PAUL et al., 1997). Essa contaminação pode comprometer a qualidade da união adesiva, diminuindo a resistência da ligação e aumentando o risco de infiltração marginal (PAUL et al., 1997).

Além disso, a técnica tradicional de aplicação do adesivo dentinário no momento da cimentação da restauração indireta apresenta desafios. A polimerização incompleta do adesivo, a diluição por fluidos dentinários e a pressão durante o assentamento da restauração podem levar ao colapso da camada híbrida e à formação de gaps, enfraquecendo a interface adesiva (MAGNE, 2005).

O artigo de De Rose et al. (2015) aborda a questão do selamento da cavidade de acesso endodôntico, que tradicionalmente é realizado após a irrigação endodôntica, sendo denominado selamento endodôntico tardio (DES). Os autores destacam que evidências científicas demonstram que a irrigação endodôntica com hipoclorito de sódio (NaOCl), substância amplamente utilizada na prática endodôntica, pode comprometer a qualidade da ligação dentinária e favorecer a infiltração coronária. Diante desse cenário, De Rose et al. (2015) propõem uma nova abordagem restauradora, denominada selamento endodôntico imediato (IES), na qual o selamento da cavidade de acesso é realizado antes da irrigação endodôntica. Os autores justificam a investigação dessa técnica com base em vantagens observadas em outra técnica restauradora, o selamento dentinário imediato (IDS), utilizada em restaurações indiretas. O IDS demonstrou reduzir a microinfiltração e a sensibilidade dentinária, proteger o complexo da câmara pulpar, permitir o desenvolvimento de uma ligação dentinária sem estresse e melhorar a adaptação da restauração indireta. Além disso, o artigo menciona a influência da viscosidade do compósito utilizado para o selamento na adaptação interna, considerando que o compósito de alta viscosidade é geralmente preferido para selamento devido à sua menor contração de polimerização. No entanto, em cavidades estreitas e profundas, como cavidades de acesso endodôntico, a aplicação clínica do compósito de baixa viscosidade pode ser mais fácil. O estudo de De Rose et al. (2015) utilizou 40 molares mandibulares humanos recém-extraídos, selecionados por apresentarem ápices radiculares

completamente desenvolvidos e dois ou mais canais radiculares, os espécimes foram divididos em quatro grupos experimentais: Grupo 1: Selamento Endodôntico Imediato (IES) com compósito de baixa viscosidade; Grupo 2: IES com compósito de alta viscosidade; Grupo 3: Selamento Endodôntico Tardio (DES) com compósito de baixa viscosidade; Grupo 4: DES com compósito de alta viscosidade. A técnica de IES envolveu o selamento da câmara pulpar com um sistema autocondicionante (Clearfil SE Bond, Kuraray, Japão) antes dos procedimentos de preparo e irrigação do canal radicular. No DES, o selamento foi realizado após esses procedimentos. Compósitos de baixa e alta viscosidade (Majesty Flow e Majesty Posterior, Kuraray, Japão) foram utilizados para o selamento. Os canais radiculares foram instrumentados com instrumentos rotatórios de níquel-titânio (*ProTaper*, Dentsply-Maillefer) e irrigados com NaOCl 3% e EDTA 17%. A adaptação interna na interface dente-resina composta foi avaliada por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV). A porcentagem de margem contínua foi utilizada para quantificar a adaptação. Os dados foram analisados estatisticamente (ANOVA e teste de Mann-Whitney).

Carvalho et al. (2025) conduziram um estudo *in vitro* para investigar a influência do Selamento Dentinário Imediato Pré-endodôntico (IPDS) na resistência de união resina-dentina. Esta investigação se justifica pela crescente preocupação com os efeitos deletérios que as substâncias químicas auxiliares, como o hipoclorito de sódio 2,5% (NaOCl) e o ácido etilenodiamino tetra-acético 17% (EDTA), bem como o cimento endodôntico, empregados durante a desinfecção dos canais radiculares, podem exercer sobre a resistência da ligação adesiva à dentina. O estudo utilizou 20 molares humanos, distribuídos em quatro grupos experimentais. A metodologia envolveu a preparação dos dentes, a aplicação de diferentes técnicas de hibridização da dentina e a exposição a substâncias químicas endodônticas, seguidas pela restauração e testes de resistência. Os dentes foram divididos aleatoriamente em quatro grupos: Grupo C (Controle): Sem exposição a substâncias químicas endodônticas; Grupo LDh: Hibridização tardia da dentina, realizada após a exposição às substâncias químicas; Grupo IPDS: Selamento dentinário Imediato pré-endodôntico, com hibridização da dentina antes da exposição às substâncias químicas; Grupo PLDh: Hibridização tardia da dentina após exposição às substâncias químicas e repreparação da dentina com ponta ultrassônica. A hibridização foi realizada com um sistema adesivo autocondicionante de duas etapas (Clearfil SE Bond, Kuraray). O primer ácido foi aplicado, seguido de secagem e aplicação do

adesivo, com fotopolimerização. Em alguns grupos, a hibridização foi realizada antes da exposição às substâncias químicas endodônticas (IPDS), enquanto em outros foi realizada após (LDh e PLDh) ou após repreparação da dentina (PLDh). Os grupos LDh, IPDS e PLDh foram expostos a: Hipoclorito de sódio (NaOCl) 2,5%; EDTA trissódico 17% e Cimento endodôntico AH Plus. Após a exposição às substâncias químicas, os dentes foram restaurados com resina composta (Z100; 3M). As amostras foram armazenadas em água destilada por 24 horas antes do teste de resistência de união. As amostras foram cortadas em vigas de 1mm de espessura e o teste de microtração foi realizado utilizando uma máquina de ensaio com velocidade de 0,5 mm/min.

5.3 TRATAMENTO ENDODÔNTICO: SUBSTÂNCIAS UTILIZADAS E SUAS POTENCIAIS INTERAÇÕES COM A SUPERFÍCIE DENTINÁRIA

A integridade estrutural da coroa dental pode ser comprometida por processos patológicos, como a cárie, ou pela presença de restaurações iatrogênicas e defeituosas. Nesses casos, o tratamento endodôntico pode se tornar um procedimento indispensável, não apenas para a manutenção do elemento dentário, mas também para o estabelecimento de uma base de suporte estável que viabilize a reabilitação coronária subsequente (SOARES et al., 2018).

O tratamento endodôntico é um procedimento odontológico que visa tratar infecções na polpa dentária, tecido localizado no interior do dente. A principal causa dessas infecções é a invasão bacteriana no sistema de canais radiculares. O objetivo do tratamento é remover os patógenos e promover a desinfecção do canal, garantindo a continuidade da função do dente. Para alcançar a desinfecção, são utilizadas soluções de irrigação antissépticas, que auxiliam na eliminação de microrganismos e na remoção de detritos teciduais. No entanto, essas soluções podem alterar a composição química da dentina, a substância que forma a maior parte da estrutura do dente (ELFARRAJ et al., 2024).

A dentina é um tecido que desempenha um papel importante na estrutura e função dos dentes, é revestida pelo esmalte, que é o tecido mais duro do corpo humano (SOARES et al., 2018). Segundo Elfarraj et al (2024) a dentina é composta por aproximadamente 70% de material inorgânico (hidroxiapatita e fosfatos de cálcio amorfos não cristalinos), 20% de matriz orgânica (principalmente colágeno tipo I) e

10% de fluidos. Diferente do esmalte, a dentina é menos frágil e mais viscoelasticidade, o que lhe permite suportar forças oclusais e mastigatórias e proteger os tecidos pulpares. Possui túbulos dentinários microdimensionados embutidos em uma rede de colágenos e cristais minerais. Esses túbulos se estendem da polpa para a periferia, formando uma rede tridimensional. A arquitetura da dentina, com seus túbulos, permite o fluxo de fluido, facilitando o transporte de moléculas e a detecção de estímulos externos (ELFARRAJ et al., 2024).

A preparação químico-mecânica do sistema de canais é um dos procedimentos mais importantes na terapia endodôntica, com o objetivo primário de remover restos pulpares e dentinários. A capacidade de um irrigante endodôntico de dissolver o tecido necrótico é considerada um fator que melhora esse procedimento de desbridamento e, assim, aumenta as chances de sucesso da terapia (HAND et al., 1978).

As soluções de irrigação utilizadas em tratamentos endodônticos podem alterar a composição química da dentina. Essa alteração ocorre porque os irrigantes interagem com os componentes da dentina, fibras de colágeno e nanocristais de apatita. Dentre as soluções mais utilizadas destaca-se o Hipoclorito de Sódio "NaOCl" e o ácido etilenodiaminotetracético "EDTA" (SOARES et al., 2018). O hipoclorito de sódio é o irrigante mais utilizado nos canais radiculares em endodontia, reconhecido por sua capacidade de dissolver detritos orgânicos e por sua eficaz ação antimicrobiana. O NaOCl causa oxidação da matriz orgânica e desnaturação do colágeno, alterando a estrutura química da dentina e afetando suas propriedades mecânicas. O EDTA é amplamente utilizado como agente quelante eficaz na terapia endodôntica para remover a camada de esfregaço e preparar as paredes dentinárias para uma melhor adesão dos materiais de preenchimento. O EDTA atua através de um processo físico-químico de quelação, removendo íons de cálcio da dentina, o que pode levar ao amolecimento da dentina do canal radicular e ao aumento da permeabilidade dentinária (MACEDO et al., 2021).

Em um estudo experimental *in vitro*, Morris et al. (2001) investigaram a preocupação de que o uso de hipoclorito de sódio (NaOCl) e RC-Prep, substâncias comuns em tratamentos endodônticos, possa reduzir a força de adesão de cimentos resinosos. O objetivo principal desse estudo foi avaliar o efeito do NaOCl a 5% e do RC-Prep na força de adesão de um cimento resinoso específico, o C&B Metabond. No estudo foram utilizadas 56 raízes de dentes humanos extraídos, nos quais foram

divididos aleatoriamente em 7 grupos de 8 dentes cada. Os grupos foram divididos em: Grupo 1 (Controle): Canais preparados com irrigação de NaCl a 0,9%; Grupo 2: Canais irrigados com NaOCl a 5%; Grupo 3: Canais lubrificados com RC-Prep e Grupos 4-7: Variações dos tratamentos anteriores, incluindo o uso de ácido ascórbico a 10% ou ascorbato de sódio a 10% para neutralizar os efeitos do NaOCl ou RC-Prep. Os canais foram preenchidos com o cimento resinoso C&B Metabond. Análise de variância (ANOVA) e testes post hoc de Tukey foram utilizados para analisar os dados.

Em um outro estudo Zaparolli et al (2012) avaliaram o efeito de diferentes soluções irrigadoras na microdureza da dentina na região da furca de molares inferiores. Especificamente, comparou-se o uso do hipoclorito de sódio (NaOCl) e do ácido etilenodiaminotetracético (EDTA), tanto individualmente quanto em alternância, sobre a microdureza da dentina. O presente estudo utilizou vinte molares inferiores humanos permanentes extraídos, as superfícies oclusais e as raízes dos dentes foram cortadas e descartadas, e os blocos resultantes foram embutidos em resina acrílica. Os espécimes foram divididos em 4 grupos, de acordo com as soluções irrigadoras: NaOCl 1%, EDTA 17%, NaOCl 1% + EDTA 17% e água destilada (controle). A microdureza da dentina na região da furca foi medida usando um indentador Knoop. Os dados foram analisados estatisticamente por ANOVA e teste de Tukey.

Macêdo et al. (2021) em uma revisão integrativa, observaram a influência das soluções de irrigação endodôntica na microdureza da dentina radicular. O artigo destaca que, embora essas soluções sejam cruciais para a limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares, elas podem alterar a composição da dentina. O estudo teve como premissa a necessidade de compreender como as soluções de irrigação, usadas rotineiramente em tratamentos endodônticos, afetam as propriedades da dentina, especificamente sua microdureza. A maioria dos estudos analisados indicou que o hipoclorito de sódio (NaOCl) em diferentes concentrações leva a uma redução significativa da microdureza da dentina radicular.

Elfarraj et al (2024) em uma revisão sistemática de literatura investigaram como as soluções utilizadas para irrigar os canais radiculares durante o tratamento endodôntico afetam a composição química da dentina. A ideia foi entender se essas soluções, que são essenciais para eliminar bactérias e limpar o canal, podem causar alterações indesejadas na estrutura do dente. Para os critérios de inclusão foram analisados, estudos *in vitro* (feitos em laboratório, fora do organismo vivo) que usaram

dentos humanos ou de animais extraídos, artigos que analisaram os efeitos das soluções de irrigação na dentina por meio de uma técnica chamada espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) e estudos que apresentaram dados espectrais (resultados da análise por FTIR). Na revisão foram avaliadas as seguintes soluções de irrigação: Hipoclorito de sódio (NaOCl), ácido etilenodiaminotetracético (EDTA), ácido 1-hidroxietilideno-1,1-difosfônico (HEDP), ácido peracético (PAA), ácido glicólico (GA) e ácido cítrico (CA).

5.4 RELACIONAR OS POTENCIAIS BENEFÍCIOS E PROPÓSITOS DA APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE SELAMENTO DENTINÁRIO IMEDIATO PRÉ-ENDODÔNTICO (IPDS) ANTES DA REALIZAÇÃO DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO.

A odontologia restauradora, em sua essência conservadora, opõe-se ao desperdício de tecido dentário (SAMARTZI et al., 2021). Visando este conceito a técnica do IPDS propicia não somente ao sucesso do tratamento endodôntico e restaurador, mas sim na preservação da estrutura dentária.

A técnica de Selamento Dentinário Imediato Pré-Endodôntico (IPDS) oferece uma série de vantagens cruciais em procedimentos odontológicos. Primeiramente, ela atua como uma barreira protetora, defendendo a dentina dos efeitos adversos das substâncias químicas empregadas durante a desinfecção e obturação do canal radicular, como o hipoclorito de sódio (NaOCl), o ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) e os cimentos endodônticos. Além disso, ao promover a hibridização da dentina antes do tratamento endodôntico, o IPDS otimiza a adesão, estabelecendo uma ligação mais robusta entre a dentina e os materiais restauradores que serão utilizados posteriormente. A técnica também desempenha um papel importante no reforço da estrutura dentária, especialmente em casos onde cúspides e áreas retentivas estão enfraquecidas, fornecendo o suporte necessário ao dente durante a fase crítica do tratamento endodôntico, quando este se encontra mais vulnerável a fraturas. Em situações onde a elevação da margem profunda se faz necessária, o IPDS, quando combinado a essa técnica, contribui para um isolamento mais eficaz do campo operatório, fator determinante para o sucesso do tratamento endodôntico (CARVALHO et al, 2025).

Magne e Spreafico (2012) em um artigo clínico-técnico apresentaram uma

técnica e procedimento clínico, descrevendo a técnica *Deep Margin Elevation* (DME), com suas indicações, passo a passo, vantagens e desvantagens, com o suporte de casos clínicos e imagens. No caso específico desse artigo, os autores descrevem a técnica de Elevação de Margem Profunda (DME) como uma alternativa ao alongamento cirúrgico da coroa, com o objetivo de facilitar a realização de restaurações adesivas indiretas em dentes com margens subgengivais.

Por fim, o IPDS permite a preservação de uma maior quantidade de tecido dentário saudável, uma vez que evita a remoção extensa de dentina que seria inevitável após o tratamento endodôntico para restaurar a força de adesão, caso a dentina não tivesse sido protegida previamente. Em síntese, o IPDS visa criar um ambiente mais propício para os procedimentos restauradores subsequentes, através da proteção e do fortalecimento do dente, e da máxima preservação do tecido dentário saudável.

6. METODOLOGIA

A presente revisão de literatura foi conduzida com o objetivo de sintetizar e analisar criticamente os estudos relevantes sobre o tema proposto. A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados eletrônicas *PubMed/MEDLINE*, *Google Acadêmico* e *Publish or Perish*, visando abranger uma ampla gama de publicações científicas.

A estratégia de busca empregou uma combinação de descritores e palavras-chave. Não houve restrição quanto ao idioma dos artigos, buscando-se incluir o máximo de evidência disponível.

A seleção dos artigos seguiu um processo em duas etapas. Inicialmente, títulos e resumos foram avaliados para identificar estudos potencialmente relevantes. Em seguida, os textos completos dos artigos pré-selecionados foram analisados para verificar sua adequação aos critérios de inclusão e exclusão predefinidos.

A busca abrangeu o período de 1965 a 2025, totalizando 27 artigos selecionados para análise. Foram incluídos nesta revisão artigos com: estudos *in vitro* e *in vivo*, artigos experimentais e clínicos.

A análise dos dados foi conduzida de forma narrativa, sintetizando e interpretando os resultados dos estudos incluídos para responder à questão norteadora desta revisão.

7. DISCUSSÃO

No estudo de Paul e Schärer (1997) no emprego da técnica “*Dual Bonding Technik*”, houve um aumento considerável na força de união quando a técnica de união dupla foi empregada. Os autores observaram um aumento de até o dobro nos valores resistência de união, em comparação com a técnica convencional, mesmo quando cimentos provisórios contendo eugenol foram utilizados. Esses resultados sugeriram que a técnica de união dupla pôde efetivamente melhorar a adesão dentinária em restaurações indiretas, contrariando os efeitos negativos dos cimentos temporários na adesão.

Magne (2005) foi o pioneiro na técnica de Selamento Dentinário Imediato (IDS), demonstrando alcançar resultados promissores, incluindo melhora na resistência de união, menor formação de espaços, diminuição do vazamento bacteriano e redução da sensibilidade da dentina. Além disso, o autor destaca que a utilização de resinas adesivas preenchidas (liner de baixo módulo elástico) simplifica os aspectos clínicos e técnicos do IDS. A adoção do IDS também exerce uma influência positiva na preservação da estrutura dentária, no conforto do paciente e na sobrevida a longo prazo de restaurações adesivas indiretas.

Já o estudo experimental (Magne et al., 2005) corrobora as afirmações do artigo de revisão com evidências científicas, demonstrando que o IDS resulta em maior resistência de união à microtração em comparação com o selamento dentinário tardio DDS. O estudo demonstrou que o SDI resulta em resistência de união à microtração semelhante à da união direta imediata e significativamente maior do que o DDS. Esses achados sugerem que o SDI pode ser uma técnica eficaz para aprimorar a adesão em restaurações indiretas, corroborando a importância de selar a dentina recém-cortada para otimizar a união adesiva. Já Ozer et al (2024) em uma revisão sistemática sugere que a utilização de agentes adesivos dentinários (DBA) com carga ou a combinação de agentes adesivos com resina composta fluida são as abordagens preferíveis para proteger a camada de IDS durante os procedimentos de condicionamento.

Samartzi et al. (2021) em uma revisão de literatura foi observado que o IDS apresentou benefícios em relação à resistência de união, ou seja, a força com que os materiais restauradores se aderem à dentina. Demonstrou ainda ser eficaz na redução

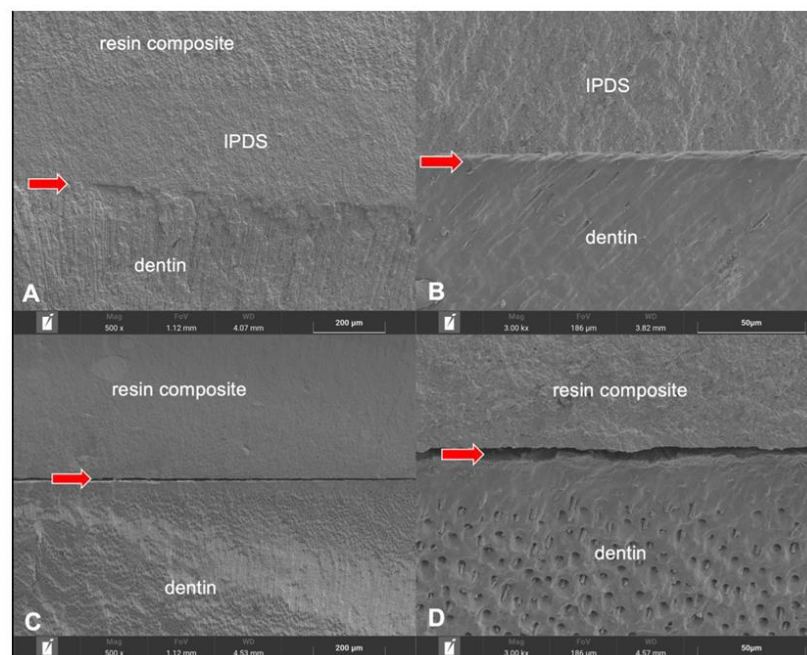
da formação de gaps (espaços) entre a restauração e o dente, o que é importante para prevenir a infiltração de bactérias e o desenvolvimento de cárie secundária. Além de mostrar um potencial para diminuir a microinfiltração bacteriana e a hipersensibilidade dentinária. A revisão não encontrou evidências que contraindiquem o uso do IDS na prática clínica diária, pelo contrário, os resultados sugerem que o IDS trazem benefícios em termos de melhor adesão, selamento e redução da sensibilidade em restaurações indiretas. No entanto, os autores enfatizam que são necessários mais estudos para otimizar os protocolos de IDS e resolver as questões que ainda permanecem em aberto, especialmente em relação aos materiais e técnicas utilizados em diferentes etapas do procedimento restaurador.

De Rose et al. (2015) demonstraram que, em relação à hibridização da dentina previamente ao tratamento endodôntico, a técnica de selamento endodôntico imediato (IES) resultou em uma adaptação interna significativamente melhor quando comparada à técnica de selamento endodôntico tardio (DES). Esse resultado indica que o selamento da cavidade de acesso antes da irrigação endodôntica promoveu um contato mais íntimo e contínuo entre o material restaurador e a estrutura dentária. Por outro lado, a viscosidade do compósito utilizado para o selamento (baixa ou alta) não teve influência significativa na adaptação interna. Esse achado sugere que a escolha entre compósitos de baixa ou alta viscosidade para o selamento da cavidade de acesso não afetou a qualidade da adaptação interna, dentro das condições do estudo. Além disso, a análise regional da adaptação interna revelou que o IES apresentou melhor desempenho em todas as áreas da interface dente-restauração (esmalte, dentina coronal e cervical) em comparação com o DES.

Com base nos resultados do estudo sobre o Selamento Dentinário Imediato Pré-endodôntico de Carvalho et al (2025), concluiu-se que os maiores valores de resistência de união foram encontrados nos grupos PLDh (hibridização tardia após exposição das substâncias + reparação da dentina), IPDS (hibridização antes da exposição e C (sem exposição das substâncias químicas), sem diferenças estatisticamente significativas entre eles. O menor valor foi observado no grupo LDh (hibridização tardia da dentina, realizada após a exposição às substâncias químicas), que apresentou uma redução de 70% na resistência de união em comparação com o grupo controle. Contudo a hibridização dentinária precoce (IPDS) antes do tratamento endodôntico influencia positivamente a resistência de união à microtração à dentina. A omissão deste procedimento exigiria uma reparação significativa da dentina

exposta após o tratamento endodôntico para restaurar a resistência da união, ocasionando um desgaste de estrutura sadia. Segundo os autores, o IPDS não apenas melhora a resistência da união dentinária, mas também permite a preservação da estrutura dentária saudável (sem necessidade de repreparação, bem como o reforço de cúspides enfraquecidas e a melhora do isolamento, se combinado com elevação profunda da margem, quando necessário. Em termos mais simples, os resultados do estudo indicam que a técnica de Selamento Dentinário Imediato Pré-Endodôntico (IPDS), que envolve a hibridização da dentina antes de qualquer procedimento endodôntico, fortalece a ligação entre a dentina e a resina composta usada na restauração do dente. Isso significa que a restauração tem maior probabilidade de ser bem-sucedida e duradoura. O estudo também aponta que, se a hibridização da dentina não for feita precocemente, e a dentina for exposta aos produtos químicos usados no tratamento endodôntico, será necessário remover uma quantidade significativa de dentina para restaurar a força da ligação. Essa remoção adicional de dentina pode enfraquecer a estrutura do dente.

Figura 1 - Microscopia eletrônica de varredura de interfaces seccionadas. A e B: Grupo IPDS. Interface intacta e ininterrupta (seta vermelha, em A a 500x e em B a 3000x). C e D: Grupo LDh. com interface interrompida (seta vermelha) e falha na hibridização da dentina devido à contaminação por produtos químicos endodônticos (em C a 500x e em D a 3000x)



FONTE: Carvalho et al. (2025).

Magne e Spreafico (2012) sugerem ainda que a DME pode ser usada em conjunto com o Selamento Dentinário Imediato (IDS) para melhorar a adesão e o selamento marginal de restaurações adesivas indiretas. Carvalho et al (2025) indicam que o IPDS pode ser combinado com a DME para obter um melhor isolamento, especialmente ao lidar com margens profundas. Essencialmente, o IPDS se concentra em proteger e reforçar o dente antes do tratamento endodôntico, enquanto a DME auxilia no gerenciamento de margens profundas, e as duas técnicas podem ser usadas juntas para um tratamento abrangente.

Em se tratando de diversos estudos sobre as substâncias químicas utilizadas em endodontia, Morris et al. (2001) chegaram à conclusão de que tanto o NaOCl a 5% quanto o RC-Prep reduziram significativamente a força de adesão do cimento resinoso à dentina. O tratamento com ácido ascórbico a 10% ou ascorbato de sódio a 10% reverteu essa redução na força de adesão. Houve diferenças regionais na força de adesão dentro da raiz, com a região do terço médio apical apresentando a menor força de adesão.

Já Zaparolli et al (2012) avaliaram os efeitos de diferentes soluções irrigadoras na microdureza da dentina. O estudo revelou que todas as soluções irrigadoras, com exceção da água destilada (grupo controle), causaram uma diminuição na microdureza da dentina. O EDTA (ácido etilenodiaminotetracético) não apresentou diferença significativa em relação ao grupo em que NaOCl (hipoclorito de sódio) e EDTA foram utilizados alternadamente, mas mostrou diferença significativa em relação ao NaOCl utilizado isoladamente. Os grupos em que EDTA e NaOCl/EDTA foram utilizados apresentaram a maior redução na microdureza da dentina. A solução de EDTA a 17%, utilizada isoladamente ou em combinação com NaOCl a 1%, reduziu significativamente a microdureza da dentina na região da furca de molares inferiores.

Macêdo et al. (2021) destacaram a influência das soluções de irrigação endodôntica na microdureza da dentina radicular. Especificamente, a irrigação com NaOCl a 1% reduziu significativamente a microdureza da dentina quando comparada ao grupo controle, possivelmente devido à diminuição da rigidez da matriz dentinária intertubular. Irrigações com NaOCl a 2,5% e 6% também demonstraram diminuir a microdureza da dentina, com a solução a 6% mostrando um efeito mais acentuado após 5 minutos de aplicação. Contrariamente, alguns estudos não observaram redução na microdureza após o uso de NaOCl, com concentrações de 3% e 6% mantendo a microdureza da dentina radicular similar ao grupo controle. Essas

discrepâncias nos resultados podem ser atribuídas a variações no volume, tempo de incubação e concentração da solução de NaOCl, bem como nas metodologias de preparação e avaliação das amostras. Apesar de seus benefícios na remoção da camada de esfregaço, o EDTA tem o potencial de causar erosão dentinária excessiva e pode levar a um grau moderado de irritação. Os estudos analisados consistentemente demonstraram que o EDTA, em concentrações de 5%, 15% e 17%, isoladamente ou em combinação com outros agentes irrigantes, diminui significativamente a microdureza da dentina radicular. A revisão encontrou evidências que indicam que o hipoclorito de sódio, o digluconato de clorexidina e o EDTA influenciam na microdureza da dentina radicular quando utilizados como soluções de irrigação em tratamentos endodônticos.

Na revisão sistemática de Elfarraj et al. (2024) todas as soluções de irrigação causaram alterações detectáveis na dentina. O NaOCl (hipoclorito de sódio) parece afetar principalmente a parte orgânica da dentina, diminuindo a proporção de amida (um tipo de composto orgânico) em relação ao fosfato (um mineral) à medida que a concentração da solução aumenta. Já o EDTA (ácido etilenodiaminotetracético) age principalmente na parte mineral da dentina, com seus efeitos aumentando conforme o tempo de exposição e a concentração da solução. O ácido glicólico causa alterações ainda mais fortes na dentina do que o EDTA. A concentração das soluções e a forma como foram aplicadas também influenciaram os resultados. O estudo também apontou que há poucos estudos que comparam soluções semelhantes em condições que simulam a prática clínica, e que analisam a dentina em sua forma sólida (em bloco), já que a análise da dentina em pó fornece resultados diferentes.

A análise abrangente da literatura científica revela um panorama promissor para a utilização das técnicas de Selamento Dentinário Imediato (IDS) e Selamento Dentinário Imediato Pré-Endodôntico (IPDS) na prática odontológica. A evidência acumulada ao longo de mais de duas décadas, desde a proposta inicial da técnica de união dupla por Paul e Schärer (1997), demonstra o potencial do IDS para aprimorar a adesão dentinária, reduzir a microinfiltração e a hipersensibilidade, e promover a longevidade das restaurações. A capacidade do IPDS de proteger a dentina durante o tratamento endodôntico, minimizando os efeitos deletérios dos irrigantes e preservando a estrutura dentária, representa um avanço significativo na busca por protocolos minimamente invasivos e eficazes. Embora a utilização do NaOCl continue sendo essencial na endodontia, os estudos destacam a importância de otimizar sua

aplicação e considerar alternativas para mitigar seus potenciais efeitos negativos na dentina. Nesse sentido, a disseminação e a adoção criteriosa do IDS e do IPDS, aliadas a um entendimento aprofundado das interações entre os materiais e tecidos dentários, podem contribuir para aprimorar a qualidade dos tratamentos restauradores e endodônticos, beneficiando tanto os profissionais quanto os pacientes.

8. CONCLUSÃO

No cenário da odontologia moderna, a premissa de conservar o tecido dentário, ao mesmo tempo em que se otimizam os resultados dos tratamentos, é fundamental. A técnica de Selamento Dentinário Imediato (IDS), com mais de 20 anos de respaldo científico, exemplifica essa filosofia. Ao promover a formação de uma camada híbrida antes da ação das forças oclusais e da contração dos materiais restauradores, o IDS aprimora a adesão e a estabilidade da dentina, contribuindo para a longevidade das restaurações. Essa abordagem proativa ao tratamento dentinário contrasta com as potenciais desvantagens de certos irrigantes endodônticos.

Embora o hipoclorito de sódio (NaOCl) continue sendo um alicerce fundamental na desinfecção endodôntica, amplamente empregado devido à sua potente ação bactericida e à notável capacidade de dissolver tecidos, é crucial reconhecer seu potencial de comprometer a integridade estrutural da dentina. A pesquisa odontológica converge para a ideia de que o irrigante ideal deve desinfetar eficazmente o sistema de canais radiculares, causando o mínimo de dano possível à dentina saudável, um objetivo que nem sempre é plenamente alcançado com o uso indiscriminado do NaOCl. Nesse contexto, o presente estudo foi cuidadosamente delineado para criar um método de proteção da dentina contra a ação deletéria dos irrigantes, visando otimizar os protocolos endodônticos, e não promover a abolição ou extinção do uso do hipoclorito de sódio, substância historicamente consagrada e ainda amplamente utilizada na prática endodôntica.

A evolução do IDS resultou na técnica de Selamento Dentinário Imediato Pré-Endodôntico (IPDS), uma abordagem modificada que estende os benefícios da proteção dentinária aos procedimentos endodônticos. O IPDS não apenas preserva a estrutura dentária e reforça áreas enfraquecidas, mas também aprimora o isolamento durante o tratamento, criando uma base mais previsível para o sucesso restaurador.

Em conclusão, as evidências apoiam fortemente estratégias proativas como o IDS e o IPDS. Essas técnicas priorizam a saúde e a estabilidade a longo prazo das restaurações dentárias, protegendo a dentina e otimizando a interface adesiva. Ao minimizar a alteração da dentina e maximizar a resistência da união, essas abordagens abrem caminho para resultados restauradores mais previsíveis e duradouros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, M.A.; LAZARI-CARVALHO, P. C.; MAFFRA, P.E.T.; IZELLI, T.F.; GRESNIGT, M.; ESTRELA, C.; MAGNE, P. **Immediate Pre- Endodontic Dentin Sealing (IPDS) Improves Resin- Dentin Bond Strength**. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 2025; 0:1–9.

CARVALHO, M.A.; LAZARI-CARVALHO, P. C.; POLONIAL, I. F.; MAGNE, P. **Significance of immediate dentin sealing and flowable resin coating reinforcement for unfilled/lightly filled adhesive systems**. *J Esthet Restor Dent*. 2021;33:88–98.

DE ROSE, L.; KREJCI, I.; BORTOLOTTI, T. **Immediate cavity sealing with endodontic access: fundamentals of a new restorative technique**. *Dentistry* 103, n.º 3 (2015): 280–285.

ELFARRAJ, H.; LIZZI, F.; BITTER, K.; ZASLANSKY, P. **Effects of endodontic root canal irrigants on dental dentin revealed by infrared spectroscopy: a systematic literature review**. *Dental Materials* 40 (2024): 1138–1163.

ESTRELA, C.; ESTRELA, C.R.A.; BARBIN, E.L.; SPANÓ, J.C.E.; MARCHESAN, M.A.; PÉCORA, J.D. **“Mechanism of action of sodium hypochlorite”**. *Braz Dent J*, 2002;13(2):113-117.

HAND, R. E.; SMITH, M. L.; HARRISON, J. W. **Analysis of the Effect of Dilution on the Necrotic Tissue Dissolution Property of Sodium Hypochlorite**. *Journal of Endodontia* 4, no. 2 (1978): 60–64.

HEYDRICH, R. W. **Pre-endodontic treatment restorations: A modification of the 'donut' technique**. *JADA*, Vol. 136, www.ada.org/goto/jada Maio de (2005) 641.

HÜLSMANN, M.; HAHN, W. **Complications during root canal irrigation - literature review and case reports**. *Int Endod J*, 2000;33(3):186-193.

KAKEHASHI, S.; STANLEY, H. R.; FITZGERALD, R. J. **The Effects of Surgical Exposures of Dental Pulps in Germ- Free and Conventional Laboratory Rats**. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology* 20 (1965): 340–349.

MACÊDO, B. T. B.; SOUZA, V. L. G.; VERDE, G. M. F. L.; NUNES I. F.; MARTINS, LIMA L. R. **Influência de substâncias de irrigação endodôntica na microdureza da dentina radicular - Revisão integrativa**. *Odontol. Clín.-Cient., Recife*. 2021; 20(2) 52 – 57.

MAGNE, P. **Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restoration**. *J Esthet Restor Dent* 17 (2005): 144-55.

MAGNE, P.; KIM, T. H.; CASCIONE, D.; DONOVAN, T. E. **Immediate Dentin Sealing Improves Bond Strength of Indirect Restorations.** *Journal of Prosthetic Dentistry* 94, no. 6 (2005): 511–519.

MAGNE, P.; SPREAFICO, R. C. **Deep Margin Elevation: A Paradigm Shift.** *Am J Esthet Dent* 2012;2:86-96.

MAGNE, P.; SO, W. S.; CASCIONE, D. **Immediate dentin sealing supports delayed restoration placement.** *The Journal of Prosthetic Dentistry.* Volume 98 Issue 3 (2007).

MAGNE, P. **M-i-M for DME: matrix-in-a-matrix technique for deep margin elevation.** *Editorial Council for The Journal of Prosthetic Dentistry.* (2021). <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.11.021>

ZEHNDER, M. **Root Canal Irrigants.** *JOE* — Volume 32, Number 5, May (2006).

MORRIS M. D.; LEE K. W.; AGEE K. A.; BOUILLAGUET S.; PASHLEY D. H. **Effects of Sodium Hypochlorite and RC- Prep on Bond Strengths of Resin Cement to Endodontic Surfaces.** *Journal of Endodontia* 27, no. 12 (2001): 753–757.

NIKAIDO, T.; TAKANO, Y.; SASAUCHI, Y.; BURROW, M.F.; TAGAMI, J. **Bond strengths to endodontically treated teeth.** *Am J Dent.* 1999;12:77–80.

OZER, F.; EKEN, Z. B.; HAO J.; TULOGLU, N.; BLATZ, M. B. **Effect of immediate dentin sealing on the bond performance of indirect restorations: a systematic review.** *Biomimetics* 2024, 9(3), 182; <https://doi.org/10.3390/biomimetics9030182>.

PASHLEY, E.L.; COMER, R.W.; SIMPSON, M.D.; HORNER, J.A.; PASHLEY, D.H.; CAUGHMAN, W.F. **Dentin permeability: dentin sealing in crown preparations.** *Oper Dent* 1992;17:13-20.

PAUL, S.J; SCHARER, P. **The dual bonding technique: a modified method to improve adhesive cementation procedures.** *Int J Periodontics Restorative Dent* 1997;17:536-45.

SAMARTZI, T. K.; PAPALEXOPOULOS, D.; SARAFIANOU, A.; KOURTIS, S. **Effect of Immediate Dentin Sealing on the Bonding Performance of Indirect Restorations: A Systematic Review.** *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry* (2024), 233-256, DOI: 10.2147/CCIDE.S307939.

SAMARTZI, T. K.; PAPALEXOPOULOS, D.; NTOVAS, P.; RAHIOTIS, C.; BLATZ, M. B. **Deep Margin Elevation: A Literature Review.** *Dent. J.* 2022, 10, 48. <https://doi.org/10.3390/dj10030048>.

SHAFIEI, F.; TAVANGAR, M. S. ***Pre-Sealing of Endodontic Access Cavities for the Preservation of Anterior Teeth Fracture Resistance.*** *Clinical and Experimental Dental Research*, 2024; 10:e936. <https://doi.org/10.1002/cre2.936>.

SOARES, C. J.; RODRIGUES, M. P.; FARIA E SILVA, A. L.; SANTOS FILHO, P. C. F.; VERÍSSIMO C.; KIM H. C.; VERSLUIS A. ***How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures?*** *Braz. Oral Res.* 2018;32(suppl):76, <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0076>.

XIANGTING, F.; KIM, H. S. ***Dentin mechanobiology: bridging the gap between architecture and function.*** *Int. J. Mol. Sci.* 2024, 25, 5642. <https://doi.org/10.3390/ijms25115642>.

ZAPAROLLI, D.; SAQUY, P.C.; CRUZ-FILHO, A.M. ***Effect of sodium hypochlorite and EDTA irrigation, individually and in alternation, on dentin microhardness at the furcation area of mandibular molars.*** *Braz Dent J.* 2012;23(6):654-8.