

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**Faculdade de Ciências de Saúde**  
**Programa de Pós-Graduação em Odontologia**



Dissertação de Mestrado

**Efeito do tiosulfato de sódio e ácido ascórbico na dentina  
desproteínizada: avaliação da resistência de união do pino de fibra de  
vidro por teste pull out**

**Isabella Figueira de Sousa**

Brasília, 2024

**Isabella Figueira de Sousa**

**Efeito do tiosulfato de sódio e ácido ascórbico na dentina  
desproteïnizada: avaliação da resistência de união do pino de fibra de  
vidro por teste pull out**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Orientador: Dr. Leonardo Fernandes da Cunha

Brasília, 2024

**Isabella Figueira de Sousa**

**Efeito do tiossulfato de sódio e ácido ascórbico na dentina  
desproteínizada: avaliação da resistência de união do pino de fibra de  
vidro por teste pull out**

Dissertação aprovada, como requisito  
parcial para obtenção do grau de Mestre em  
Odontologia, Programa de Pós-Graduação  
em Odontologia da Faculdade de Ciências da  
Saúde da Universidade de Brasília

Data da Defesa: 01 fevereiro 2024.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Leonardo Fernandes da Cunha (Orientador)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Carolina Botta-Maltese

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Liliana Vicente Melo de Lucas Rezende

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Fernanda Cristina Pimentel Garcia

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus por ser meu guia, meu socorro e por permitir que eu chegasse até aqui. À Cristo por me dar sabedoria, renovar minhas forças e fé a cada dia. Não seria nada sem o cuidado do Pai, do Filho e do Espírito Santo.

Agradeço aos meus pais (Eduardo e Patricia), irmão (Igor) e marido (Cleyton) pelo apoio constante, encorajamento e por acreditarem sempre na minha capacidade de crescer e alcançar meus objetivos. Muito obrigada por tudo que fizeram e fazem por mim todos os dias.

Agradeço aos meus familiares (primos e tios) pelas orações, cuidado e atenção. O amor, admiração e compreensão que tem por mim, me fortalece e edifica sempre que preciso.

Agradeço às minhas melhores amigas Kamyla e Jussara que em meio à todas as dificuldades, me ajudaram a manter a calma e entender que todo o processo é necessário para alcançar a vitória.

Agradeço ao meu colega Helton Costa pela parceria, ajuda, apoio e por me ouvir nos momentos mais intensos e desesperadores deste processo. Sem sua companhia, tudo teria sido muito mais difícil, meu amigo. Muito obrigada!

Meus sinceros agradecimentos ao meu orientador Dr. Leonardo F. Cunha por planejar e me envolver em um projeto no qual me adaptaria com maior facilidade. Muito obrigada pelas orientações e direcionamentos. Assim, agradeço imensamente a todos os docentes que contribuíram de alguma forma para a conclusão deste trabalho e desta etapa tão importante para minha vida pessoal e profissional.

A todos, minha eterna gratidão.

## RESUMO

O hipoclorito de sódio (NaOCl) é a substância química auxiliar mais comum usada no tratamento endodôntico entretanto afeta a resistência adesiva resinosa à dentina. Alterar esse efeito é possível por meio de agentes antioxidantes como o Ácido Ascórbico e o Tiosulfato de Sódio. Este estudo avaliou após 90 dias a força adesiva do cimento resinoso autoadesivo na cimentação do pino de fibra de vidro após irrigação da dentina radicular com tiosulfato de sódio e ácido ascórbico. O total de 92 raízes de incisivos bovinos foram divididos em 4 grupos (n=23) com diferentes protocolos de irrigação. G1: irrigação com soro fisiológico; G2: irrigação com NaOCl 5%; G3: irrigação com NaOCl 5% e ácido ascórbico 10%; G4: irrigação com NaOCl 5% e tiosulfato de sódio 5%. Após cimentação do pino de fibra de vidro, o teste pull out foi realizado. Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística ANOVA e teste de comparação Post Hoc com nível de significância 0,05. A análise estatística dos dados revelou que não há diferença significativa entre os grupos ( $p>0,05$ ). Após 90 dias, o uso das soluções de ácido ascórbico ou tiosulfato de sódio e do hipoclorito de sódio previamente à cimentação do pino de fibra de vidro demonstrou não afetar a resistência adesiva.

Palavras-chave: ácido ascórbico; tiosulfato de sódio, força de união; odontologia.

## ABSTRACT

Sodium Hypochlorite (NaOCl) is the most common auxiliary chemical substance used in root canal treatment that also affect the resin bond strength to dentin. Reverting this process is possible by antioxidant agents such as ascorbic acid and sodium thiosulfate. The present study evaluated after 90 days the bond strength of a self-adhesive resin cement in fiber post luting after irrigation of root dentin by sodium thiosulphate and ascorbic acid. A total of 92 bovine incisor roots were divided into 4 groups (n=23) with different irrigation protocol. G1: irrigation with saline solution; G2: irrigation with 5% NaOCl; G3: irrigation with 5% NaOCl and 10% ascorbic acid; G4: irrigation with 5% NaOCl and 5% sodium thiosulfate. After cementing the fiberglass posts, a pull-out test was performed. The data obtained were submitted to statistical analysis using ANOVA and Post Hoc tests with a significance level of 0.05. Statistical analysis of data revealed no significant differences between ascorbic acid group and sodium thiosulfate ( $p > .05$ ). After 90 days, the use of ascorbic acid or sodium thiosulfate and sodium hypochlorite solutions prior to cementing the fiberglass post has shown not to affect the adhesive strength.

Keywords: ascorbic acid; sodium thiosulfate; sodium hypochlorite; bond strength; dentistry.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NaOCl – Hipoclorito de Sódio

PFV – Pino de fibra de vidro

EDTA - Ácido etilenodiamino tetra-acético

mW/cm<sup>2</sup> – Maxwell por centímetro quadrado (Medida de intensidade)

mm/min – milímetro por minuto (Medida de deslocamento por tempo)

N – Newton (Unidade de medida)

mm – milímetro (Unidade de comprimento)

p – Probabilidade de significância

MPa – Mega Pascal

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
1.1. JUSTIFICATIVAS .....	10
1.2. OBJETIVOS E HIPÓTESES .....	10
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>11</b>
2.1. PINO DE FIBRA DE VIDRO .....	11
2.2. AGENTES CIMENTANTES .....	11
2.3. SOLUÇÕES E CIMENTOS ENDODÔNTICOS .....	12
2.4. AGENTES ANTIOXIDANTES .....	14
2.5. TESTE PULL OUT .....	16
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>17</b>
3.1. CÁLCULO AMOSTRAL .....	17
3.2. SELEÇÃO E PREPARO DE AMOSTRAS .....	17
3.3. TESTE PULL OUT.....	20
3.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	22
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>24</b>
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	<b>27</b>
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIA</b> .....	<b>31</b>
<b>PRESS RELEASE</b> .....	<b>40</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>41</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A reabilitação dentária por meio da utilização de pino de fibra de vidro é realidade na odontologia há décadas. Porém, o tratamento dentinário realizado com substâncias químicas auxiliares no tratamento endodôntico, previamente à cimentação do pino, demonstrou ter efeito direto – benéfico ou prejudicial – na resistência de união de materiais resinosos à dentina de acordo com as técnicas utilizadas [1,2]. A substância química auxiliar mais comumente utilizada em todo o mundo é o hipoclorito de sódio (NaOCl) que atua principalmente na dissolução de matéria orgânica e possui alta capacidade antimicrobiana [3]. Seu efeito causa alteração da configuração das fibras colágenas e remoção dos componentes orgânicos da dentina radicular, causando o processo conhecido como desproteínização dentinária [4,5]. Estudos demonstraram que além do efeito desproteínizante, há um efeito oxidativo do NaOCl devido à formação de uma camada de oxigênio ao longo da superfície, após a quebra do NaOCl em cloro e oxigênio [6]. O NaOCl interfere na polimerização do cimento resinoso na interface resina-dentina [7] podendo permanecer tal efeito sobre a dentina por até 2 semanas [8].

Diante desta ação deletéria, diversos estudos sugerem a utilização de agentes antioxidantes para reverter o efeito oxidante após a desproteínização, a fim de favorecer a interação resina-dentina [9–11]. Os antioxidantes são quimicamente conhecidos como “scavenger” ou “limpadores” eficazes por possuírem a capacidade de quebrar os radicais livres dos agentes oxidantes, reagindo e neutralizando os efeitos prejudiciais da liberação de oxigênio [12].

O antioxidante mais estudado atualmente é ácido ascórbico, também conhecido como vitamina C, sendo este solúvel em água [13] com diversas finalidades no corpo humano [12]. O tiosulfato de sódio também é um antioxidante natural que tem ganhado espaço nas pesquisas a respeito de seus efeitos [13].

## 1.1 JUSTIFICATIVA

A adesão do pino de fibra de vidro com cimentos resinosos à dentina pode ser afetada por substâncias e soluções irrigadoras endodônticas, assim, fazendo-se necessário maior conhecimento acerca de alternativas antioxidativas para reverter os efeitos danosos e reestabelecer união a longo prazo.

## 1.2 OBJETIVOS E HIPÓTESES

Avaliar os efeitos do ácido ascórbico e do tiosulfato de sódio após desproteinização dentinária com hipoclorito de sódio, através da análise da resistência de união de pinos de fibra de vidro após armazenamento de 90 dias de cimentação.

As seguintes hipóteses nulas foram avaliadas:

1. Após 90 dias de armazenamento, a aplicação apenas de soro fisiológico não influencia na resistência adesiva por meio do teste pull-out após cimentação do PFV;
2. Após 90 dias de armazenamento, a desproteinização com o hipoclorito de sódio não influencia na resistência adesiva por meio do teste pull-out após cimentação de PFV;
3. Após 90 dias de armazenamento, a aplicação de ácido ascórbico após desproteinização não influencia na resistência adesiva por meio do teste pull-out após cimentação de PFV;
4. Após 90 dias de armazenamento, a aplicação de tiosulfato de sódio após a desproteinização, não influencia na resistência adesiva por meio do teste pull-out após cimentação de PFV;
5. Após 90 dias, não há diferença entre a aplicação de ácido ascórbico e tiosulfato de sódio após a desproteinização, na análise da resistência adesiva por meio do teste pull-out após cimentação de PFV.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 PINO DE FIBRA DE VIDRO

O pino de fibra de vidro surgiu como uma opção mais segura e longa aos retentores intrarradiculares pré-existentes. Com o avanço dos retentores, surgiram diversos tipos e formatos de pinos [14] que permitem maior estética, melhores performances mecânicas incluindo alta resistência à tração, resistência à degradação bioquímica e solubilidade, rigidez, baixa condutividade elétrica e módulo de elasticidade semelhante ao da dentina [15,16]. Apesar das falhas encontradas na literatura, a maioria se apresenta como reparáveis, ao contrário do seu precursor retentor metálico, que muitas vezes apresenta falhas irreparáveis e/ou catastróficas [17–20].

Os principais relatos sobre falhas encontrados na literatura acerca do pino de fibra de vidro ocorrem por seu deslocamento da raiz dentária, fratura do retentor, falhas no tratamento endodôntico, falha no planejamento e na técnica de instalação do pino [15,21,22].

### 2.2 AGENTES CIMENTANTES

A fixação do retentor intrarradicular deve ser realizada por meio de agentes cimentantes e técnicas específicas equivalentes que apresentem propriedades químicas e mecânicas de retenção. Os cimentos ideais devem apresentar biocompatibilidade, resistência a alterações térmicas e químicas, ação antibacteriana, ser estético, simples e fácil de manusear, além de suportar alta tensão, cisalhamento e compressão, bem como tempos de trabalho e presa satisfatórios [23]. Entretanto, nenhum cimento apresenta todas essas propriedades ideais deliberando ao operador a seleção do material que concentre o máximo de atributos citados para a peça reabilitadora específica.

Os cimentos para os retentores disponíveis atualmente no mercado odontológico são: cimentos de ionômero de vidro, cimentos de fosfato de zinco e cimentos resinosos. Dentre estes, os cimentos resinosos são indicados para a fixação dos pinos de fibra de vidro na dentina devido às interações químicas

e mecânicas do retentor e a dentina radicular (24). Os cimentos resinosos são classificados em convencionais e autoadesivos, podendo ser fotoativados – apenas luz - ou duais - polimerização por luz e química [23]. Os cimentos convencionais apresentam ótimos resultados clínicos, porém sob uma técnica sensível em que a estrutura dentária necessita de condicionamento prévio – condicionamento total ou o autocondicionante – para obter sucesso e evitar assim uma falha adesiva ocasionando no deslocamento do pino [25,26]. A técnica mais atual e popularmente utilizada entre os dentistas é a autoadesiva, apresentando bons resultados clínicos, fácil manipulação e com menor sensibilidade técnica necessária. Os cimentos autoadesivos dispensam o tratamento da superfície dentária previamente à instalação do pino de fibra de vidro, tornando o processo mais simples e rápido [23,27]. Os cimentos duais apresentam uma vantagem específica e importante sobre os fotoativados em que são capazes de realizar a conversão monomérica resinosa em áreas com pouca ou sem exposição à luz (fotoativação) como, por exemplo em túbulos dentinários e nos terços médio e apical do conduto radicular [23,28].

*Santi et al.* ao compararem os cimentos resinosos convencionais e os autoadesivos por teste push out, concluíram que apesar dos cimentos convencionais apresentarem resultados superiores, os autoadesivos devem apresentar baixo pH inicial e forte reação de neutralização para que possuam boas propriedades mecânicas e estáveis [29] e, assim, sejam utilizados de forma eficaz na fixação de pinos de fibra de vidro.

### 2.3 SOLUÇÕES E CIMENTOS ENDODÔNTICOS

Apesar da evolução dos sistemas adesivos dos materiais restauradores, fatores como o irrigante intracanal e o cimento obturador no tratamento endodôntico previamente aos materiais a base de resina, influenciam na resistência adesiva destes à dentina [30] sendo responsáveis pela falha do retentor por deslocamento [1,31]. A substância química auxiliar mais comumente utilizada na endodontia mundial é o hipoclorito de sódio (NaOCl) que atua principalmente na dissolução de matéria orgânica e possui alta capacidade antimicrobiana [32].

*Sacramento et al.* relataram que o NaOCl possui efeito oxidativo causando alteração da configuração das fibras colágenas e remoção dos componentes orgânicos da dentina radicular, levando ao processo conhecido como desproteínização dentinária [4]. O NaOCl atua na remoção da matriz orgânica dentinária impedindo a formação de camada híbrida e permitindo uma superfície adesiva menos receptiva, além de que seus resíduos possuem a capacidade de penetrar nos túbulos dentinários e assim impedem a penetração do adesivo e da polimerização do monômero resinoso [13]. Esse efeito reduz a resistência de união de materiais resinosos à dentina [33] e diminui a resistência flexural e o módulo de elasticidade dentinária [34,35].

*Zorba et al.* afirmam que ao utilizar o NaOCl 5,25% e seguidamente um quelante - EDTA 17% - após o preparo do conduto e previamente à instalação do retentor, aumenta a força de adesão com os cimentos autoadesivos ainda melhor do que com os cimentos autocondicionantes [36]. Por outro lado, *Muniz e Mathias* afirmam que a capacidade do NaOCl de remover as fibras colágenas da smear layer promove o aumento da força adesiva por push-out e que o cimento endodôntico obturador possui efeito mais importante do que o hipoclorito de sódio [37].

A clorexidina (CHX) é outra solução irrigante bastante utilizada no tratamento endodôntico que apresenta alta capacidade antimicrobiana, baixa citotoxicidade e substantividade prolongada por até 90 dias, sendo utilizado também como medicação intracanal entre sessões (38,39). A CHX possui vantagens sobre o NaOCl que são principalmente: não possui odor forte, não causa manchamento de roupas e baixa citotoxicidade tecidual [38,40]. Apesar das vantagens apresentadas, a CHX altera propriedades físico-químicas a longo prazo de diversos cimentos endodônticos resinosos, inclusive os considerados padrão ouro [41,42].

Os cimentos endodônticos obturadores, principalmente aqueles à base de eugenol, quando utilizados previamente à cimentação do pino de fibra de vidro na obturação do canal radicular, apresentaram resultados insatisfatórios no teste de resistência adesiva quando comparados aos cimentos à base de resina e à base de hidróxido de cálcio, pois afetam a adesão dentinária e a polimerização dos materiais resinosos [43–46]. *Cecchin et al.* analisaram os

efeitos dos cimentos endodônticos obturadores na força adesiva de pinos de fibra de vidro cimentados com cimentos resinosos autoadesivos e concluíram que os cimentos endodônticos à base de resina e à base de hidróxido de cálcio não interferiram na resistência de união, ao contrário do cimento endodôntico à base de óxido de zinco e eugenol [47].

## 2.4 AGENTES ANTIOXIDANTES

Para reverter os efeitos causados pela oxidação gerada pelo NaOCl sobre a dentina, a literatura sugere diferentes estratégias para a neutralização destes efeitos. Uma destas estratégias é por meio do uso de agentes antioxidantes como o ácido ascórbico e o tiosulfato de sódio [9,48,49] objetivando melhor interação resina-dentina [9–11,50]. Outra estratégia é a seleção adequada do material para cimentação do PFV observando o protocolo de irrigação endodôntico previamente utilizado e sistema adesivo indicado quando não utilizado um agente antioxidante [47].

Os agentes antioxidantes previnem a formação de radicais livres, evitando danos teciduais causados por estes radicais, eliminando-os ou promovendo a sua decomposição [52]. Na odontologia, o ascorbato de sódio, conhecido popularmente como vitamina C, é o antioxidante mais estudado atualmente, possui a capacidade de neutralizar os radicais livres presentes na dentina pós tratadas com um oxidante forte e age transferindo elétrons para os radicais livres de oxigênio resultando na formação de um material mais estável, o semi-hidroascorbato [53].

*Shrestha et al.* avaliaram o efeito do ascorbato de sódio no grau de conversão e força de adesão de um cimento endodôntico resinoso na dentina tratada com NaOCl e concluíram que se obtém melhores resultados quando o antioxidante é utilizado por pelo menos 1 minuto entre os irrigantes finais [10]. *Célik et al.* avaliaram o efeito do ascorbato de sódio na força de adesão de adesivos autocondicionantes e autoadesivos na dentina tratada com NaOCl 5,25% e concluíram que o antioxidante aplicado reverte o efeito negativo do oxidante, quando utilizado na concentração de 10% por 10 minutos [9]. Na comparação do Ascorbato de Sódio com outros antioxidantes, Cândido et al utilizou o Tocoferol Alfa 20% por 10 min. após irrigação com NaOCl 2,5% e

EDTA 17% no espaço preparado para o PFV e concluiu que a utilização de antioxidantes apresenta resultados melhores do que a utilização apenas do NaOCl [54].

O tiosulfato de sódio é um antioxidante inorgânico bastante utilizado na medicina e apresenta bons resultados, principalmente nos casos de envenenamento por cianeto [50,55]. Na odontologia estudos sobre seu uso ainda são escassos e limitados à neutralização do efeito do NaOCl na dentina de câmara pulpar. *De Lima Dias-Júnior et al.* avaliaram a adaptação interfacial e penetração de um cimento endodôntico à base de resina epóxi sem e com o uso do tiosulfato de sódio e concluíram que o grupo sem uso do antioxidante apresentou altas porcentagens de espaços vazios e lacunas contrário ao grupo que utilizou o tiosulfato [56]. *Chandrasekhar et al.* comparou dois antioxidantes em câmara pulpar previamente ao uso de resina composta e o tiosulfato de sódio apresentou maiores valores na força de união adesiva [50]. *Pauletto et al.* compararam o efeito do tiosulfato de sódio em câmara pulpar após o uso dos oxidantes hipoclorito de sódio e hipoclorito de cálcio, assim concluíram que o antioxidante de escolha aumentou a força adesiva da resina composta no grupo do NaOCl [57].

Apesar de resultados satisfatórios, a maior desvantagem do ascorbato de sódio é sua estabilidade química limitada a 48 horas sem possibilidade de armazenamento, enquanto o tiosulfato de sódio permanece estável por até 06 meses mantido sob refrigeração [58].

## 2.5 TESTE PULL OUT

O teste pull out para avaliar resistência de união entre dentina e pino de fibra de vidro é realizado por meio de uma máquina de teste universal que traciona o pino enquanto o dente está fixado sob uma mesa adaptada para esta finalidade. A vantagem do teste pull out é avaliar a retenção em toda área

radicular em que o pino foi cimentado e não apenas os terços individualmente, como ocorre no teste push out [11,59].

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 CÁLCULO AMOSTRAL

Para definição do número de espécimes, o cálculo foi realizado considerando 4 grupos, diferença mínima a ser detectada de 1,  $\alpha$  e  $\beta$  sendo 5% e 20% respectivamente, e estimativa de desvio padrão de 1,92 pois esse foi o maior valor encontrado na pesquisa de *Cunha* [11] com métodos e análises similares, e então todos esses dados foram aplicados na fórmula para cálculo de comparação entre mais de duas médias com Grupos Independentes (ANOVA).

#### 3.2 SELEÇÃO E PREPARO DAS AMOSTRAS

Foram utilizados 92 dentes unirradulares bovinos, mantidos sob refrigeração (4°C) em água e trocada semanalmente até o momento do preparo das amostras. Todos os dentes foram previamente limpos em um aparelho de ultrassom e então cortados a 17 milímetros do ápice radicular utilizando um disco diamantado flexível dupla face em peça de mão (Figura 1 - KG Sorensen, São Paulo, Brasil).



Figura 1 – Disco diamantado flexível dupla face em peça de mão

Os tratamentos endodônticos foram realizados por um único operador calibrado, onde a odontometria foi confirmada visualmente por meio de lima manual K 15 de 25 milímetros (Dentsply Sirona, São Paulo, Brasil) e instrumentação realizada com instrumentos recíprocos R25, R40 e R50

(Reciproc, Dentsply Sirona, São Paulo, Brasil). A cada troca de instrumento, o conduto foi irrigado com solução de NaOCl 2,5% (ASFER, São Paulo, Brasil). Ao finalizar a instrumentação, o conduto foi irrigado com 5ml de NaOCl 2,5%, 5 ml de soro fisiológico 0,9% (Farmax, Minas Gerais, Brasil), 5 ml de EDTA-T (Fórmula e Ação, São Paulo, Brasil) e novamente com 5 ml de soro fisiológico. Condutos foram secos com pontas de papel absorvente (Tanari, Manaus, Brasil) e obturados com cone único de guta percha número 55 (Tanari, Manaus, Brasil) e com cimento à base de hidróxido de cálcio, Sealer 26 (Dentsply Sirona, São Paulo, Brasil). Após 24 horas da obturação dos condutos, estes foram desobturados utilizando brocas de largo número 04 (Angelus, Paraná, Brasil) e a broca específica do pino de fibra de vidro utilizado (Figura 2 – Pino DC nº 3 FGM), mantendo um selamento apical de 04 mm.



Figura 2 – Pinos de fibra de vidro DC nº3 (FGM) utilizados no estudo.

As raízes foram divididas em 4 grupos de forma aleatória (n=23), de acordo com o tipo de solução irrigadora, durante o preparo do conduto para receber o pino:

Grupo 1 – irrigação com soro fisiológico;

Grupo 2 – irrigação com hipoclorito de sódio a 5% por dez minutos;

Grupo 3 – irrigação com hipoclorito de sódio a 5% por dez minutos; lavagem com água; irrigação com solução de ácido ascórbico a 10%, por dez minutos.

Grupo 4 – irrigação com hipoclorito de sódio a 5% por dez minutos; lavagem com água; irrigação com solução de tiosulfato de sódio a 5%, por dez minutos.

Todos os pinos tiveram sua superfície limpa com álcool etílico 70° INPM (Jalles, Goiás, Brasil) e secos com jato de ar, em seguida foi realizada a aplicação ativa de silano (Angelus, Paraná, Brasil) por 20 segundos e aguardado evaporação por 60 segundos. Os pinos foram cimentados com cimento resinoso auto-adesivo (Set PP cor A1, SDI, Victoria, Austrália), sendo manipulados e inseridos no conduto através das pontas misturadores que acompanham o mesmo. Os condutos foram limpos com o protocolo de cada grupo descrito e secos com pontas de papel absorvente, e após os pinos foram cimentados sob pressão manual e o excesso de cimento foi imediatamente removido (Figura 3). O cimento foi fotopolimerizado por 40 segundos, com irradiância de  $1500\text{Mw}/\text{cm}^2$  (Ratii XPERT, SDI), apoiado sobre o pino. Os dentes foram manipulados envoltos por gaze úmida para evitar a desidratação excessiva da dentina. As amostras foram mantidas por 90 dias envoltos por gaze úmida em temperatura ambiente com trocas semanais.



Figura 3- Espécimes após a cimentação do pino de fibra de vidro.

### 3.3 TESTE PULL OUT

O teste de resistência foi realizado no laboratório de engenharia da Universidade de Brasília (UnB) – Campus Gama-DF sob orientação para uso dos equipamentos por técnicos responsáveis pelo local.

Teste de resistência adesiva “pull-out” foi realizado em uma máquina de ensaios Instron® 8801 (Figura 4) a qual foi movimentada de encontro ao espécime assentado na plataforma fixa inferior da máquina (Figura 5), realizando a apreensão do pino de fibra de vidro e sua tração até o deslocamento do pino com velocidade de 0,5mm/min.



Figura 4 – Máquina de teste universal Instron® 8801.



Figura 5 – Aparato de fixação do espécime para realização do teste pull out.

Os dados foram obtidos em Mega Pascal (Mpa) sendo dispostos em tabelas para análise estatística.

### 3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro Wilk para avaliar a distribuição normal. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) entre os grupos, considerando os diferentes protocolos de irrigação prévios a cimentação dos pinos ( $p= 0,05$ ).

A análise estatística descritiva, ANOVA e análise de comparação Post Hoc foram realizadas utilizando o software Jamovi 2.3.18.

### 3. RESULTADOS

As médias e desvio-padrão referentes à resistência adesiva de cada grupo experimental estão reportados na tabela 1.

Foi aplicada a análise de variância (ANOVA) para verificar se a diferença dos valores entre os grupos experimentais foi estatisticamente significativa e teste de comparações Post Hoc de Tukey para comparação de pares entre os grupos com dados paramétricos, considerando como variável independente o tratamento de superfície.

Tabela 1 – Resistência adesiva média e desvio padrão dos grupos avaliados no estudo (em MPa).

Grupo	Média (Mpa)	Desvio Padrão
1 – Soro	92,9	24,2
2 – NaOCl 5% por 10 min.	113	29,6
3 – NaOCl 5% por 10 min + Ácido Ascórbico 10% por 10 min.	102	24,6
4 – NaOCl 5% por 10 min + Tiosulfato de Sódio 5% por 10 min.	107	29,3

A análise estatística demonstrou não haver diferença entre os grupos testados ( $p > 0.05$  – Tabela 2). Entretanto, no teste de comparações Post Hoc há diferença estatisticamente significativa entre o grupo Soro e NaOCl 5% ( $p < 0.05$  – Tabela 3).

Tabela 2 – Análise de Variância (ANOVA) para comparar dados das médias entre os grupos. Diferença estatística com  $p < 0,05$ .

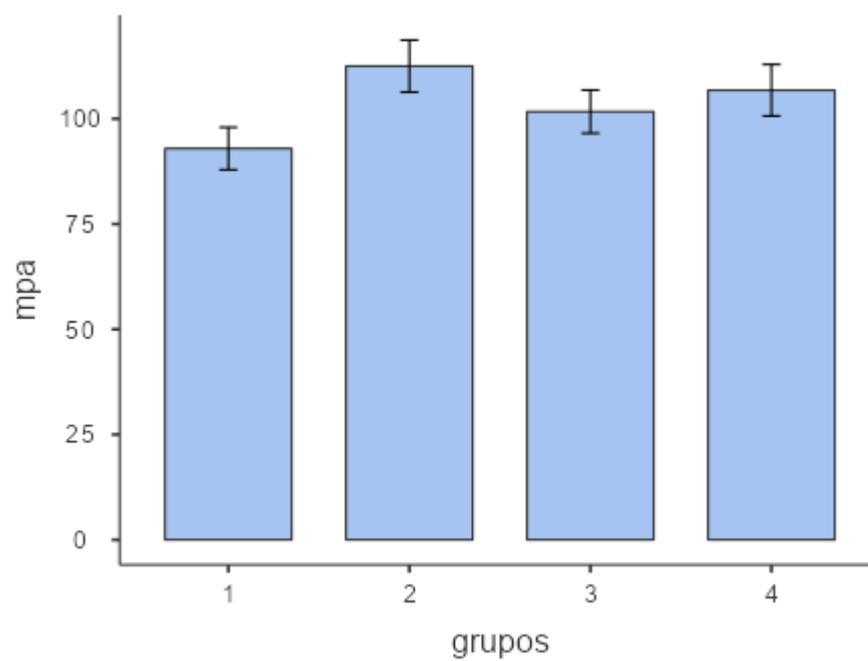
ANOVA					
	Soma de	gl	Quadrado	F	p
	Quadrados		médio		
<b>Grupos</b>	4752	3	1584	2.17	0.098
<b>Resíduos</b>	64341	88	731		

Tabela 3 – Comparações entre os grupos por Post Hoc. Diferença estatística com  $p < 0,05$

Comparações Post Hoc							
Comparação		Diferença Média	Erro-padrão	gl	t	p	p de Tukey
1	2	-19.56	7.97	88.0	-2.453	0.016*	0.075
	3	-8.75	7.97	88.0	-1.097	0.276	0.692
	4	-13.84	7.97	88.0	-1.736	0.086	0.312
2	3	10.81	7.97	88.0	1.356	0.178	0.530
	4	5.72	7.97	88.0	0.718	0.475	0.890
3	4	-5.09	7.97	88.0	-0.639	0.525	0.919

Os grupos 3 e 4 apresentam valores de média próximas ou coincidentes. Entretanto, o G4 apresenta média superior ao G3 demonstrando assim melhor resultado. O G1 apresentou o menor valor de média entre os grupos analisados demonstrando ser inferior aos grupos testados (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Gráfico Barra dos grupos testados e as forças (MPa) até o deslocamento



## 5. DISCUSSÃO

As hipóteses nulas avaliadas foram parcialmente aceitas. Os protocolos de irrigação avaliados não influenciaram na resistência adesiva do PFV mesmo após 90 dias da cimentação nos grupos dos antioxidantes e da desproteíntização com NaOCl. Entretanto, ao comparar a irrigação com soro fisiológico com a desproteíntização com hipoclorito de sódio, há influência na resistência adesiva do PFV após 90 dias da cimentação com menores resultados em Mpa no grupo do soro.

A falha na retenção do PFV é considerada uma das mais comuns entre as que envolvem este material assim como a fratura do retentor [21]. A literatura revela que as principais causas do deslocamento do PFV podem estar relacionadas aos produtos utilizados na dentina previamente à cimentação do pino, isto inclui aqueles utilizados durante o tratamento endodôntico que são os irrigantes e os cimentos endodônticos e a irrigação de preparo para inserção do pino. Diferentes protocolos de irrigação final com objetivo de aumentar a força adesiva do PFV no canal radicular são estudados e utilizados, porém a maior resistência adesiva acontece quando o sistema adesivo de escolha é adaptado ao protocolo de irrigação realizado previamente. Assim, o cimento autoadesivo, por apresentar menor sensibilidade à técnica e bons resultados clínicos e laboratoriais, apresentou resultados compatíveis a estudo prévio [51].

Neste estudo, confirmamos que a utilização do NaOCl 5,25% por 10 minutos para desproteíntização dentinária, previamente à cimentação do PFV com cimento resinoso autoadesivo, demonstrou em teste pull out não haver diferença significativa na resistência adesiva quando comparado aos agentes antioxidativos mesmo após 90 dias. A possibilidade de que a remoção do colágeno com NaOCl pode influenciar positivamente na adesão dentinária a curto e longo prazo vai de acordo com o exposto no estudo de *Abo T et al.* que utilizou o NaOCl 0,5% por 1 hora [60], entretanto no estudo de *Sauro S et al.* é relatado que a concentração de 12% e o tempo de contato acima de 10 minutos do NaOCl com a superfície dentária é um importante determinante para que ocorra a desproteíntização e remoção do colágeno dentinário porém são necessários mais estudos utilizando concentrações e tempos diferentes para

determinar a melhor porcentagem para atingir a desproteínização desejada em menor tempo clínico possível [61]. Entretanto, o aumento da adesão após desproteínização dentinária é um assunto controverso na literatura. Estudos de *Morris et al* [1], *Perdigão et al* [62] e *Vongphan et al* [63] apresentaram diminuição na resistência de união em dentina desproteínizada com NaOCl em diferentes concentrações, tempos e sistemas adesivos.

O uso de agentes antioxidantes na dentina previamente à fixação do PFV tem sido bastante relatado na literatura beneficiando a adesão das estruturas. A resistência adesiva em dentina radicular após desproteínização com NaOCl e o uso do Ascorbato de Sódio 10% por 10 min., apresenta melhora significativa após uso do agente antioxidante assim como os resultados apresentados por *da Cunha* [11] e por *Vongphan et al* [63], este último em câmara pulpar.

Outro antioxidante que tem sido bastante utilizado na medicina é o Tiosulfato de Sódio (TS). O TS possui efeito quelante e é recomendado para neutralizar os efeitos do NaOCl, melhora as propriedades adesivas na estrutura dentária, além de não causar danos aos tecidos biológicos [48]. O efeito dos antioxidantes sobre a dentina radicular já é conhecido, especialmente após o uso de soluções oxidantes, porém o tempo de ação necessário demonstrado nos estudos é clinicamente questionável. É possível obter aumento na resistência de união adesiva utilizando TS nas concentrações de 0.5% ou 5% quando aplicado por 5 minutos, e resultados favoráveis quando aplicado por apenas 1 min na concentração de 5%. Entretanto, os melhores resultados do estudo de *Pimentel Corrêa et al* foram atingidos com o tempo de 10min de aplicação sendo este resultado semelhante ao apresentado em nossa pesquisa pelo mesmo tempo de aplicação [58]. A diminuição do tempo de aplicação é de alta importância para a prática clínica, o que torna o TS uma escolha viável diante os resultados apresentados.

Os estudos relatados, em sua maioria, apresentam resultados imediatos e não se tem muitos dados em longo prazo dos efeitos destas soluções na dentina no que tange a resistência adesiva dos PFV. A resistência adesiva não é afetada significativamente pelo tipo de cimento endodôntico, no entanto, o tempo entre a finalização do tratamento endodôntico e a instalação do PFV é

determinante para o resultado a curto e longo prazo [64]. Os melhores resultados são observados quando é realizada a cimentação do PFV após 6 meses da finalização endodôntica, porém, na maioria dos casos não há possibilidade de aguardar este período fazendo-se necessário a instalação imediata.

Assim, pode-se concluir com os dados apresentados neste estudo que após 90 dias de cimentação do PFV, não há diferença estatisticamente significativa entre as soluções testadas, e, portanto, a resistência adesiva do PFV à dentina apresenta similaridade entre os grupos.

## **6. CONCLUSÃO**

A resistência adesiva entre pino de fibra de vidro e dentina radicular, quando esta é desproteinizada com hipoclorito de sódio, apresenta resultado equivalente aos dentes tratados com agentes antioxidantes como o ácido ascórbico e tiosulfato de sódio após 90 dias da instalação do pino.

## REFERÊNCIA

1. Morris MD, Lee KW, Agee KA, Bouillaguet S, Pashley DH. Effects of Sodium Hypochlorite and RC-Prep on Bond Strengths of Resin Cement to Endodontic Surfaces [Internet]. Vol. 27, JOURNAL OF ENDODONTICS Printed in U.S.A. 2001. Available from: [www.sunmedical.co.jp](http://www.sunmedical.co.jp)
2. Moreira DM, Affonso Almeida JF, Ferraz CCR, de Almeida Gomes BPF, Line SRP, Zaia AA. Structural Analysis of Bovine Root Dentin after Use of Different Endodontics Auxiliary Chemical Substances. J Endod. 2009 Jul;35(7):1023–7.
3. Arias-Moliz MT, Morago A, Ordinola-Zapata R, Ferrer-Luque CM, Ruiz-Linares M, Baca P. Effects of Dentin Debris on the Antimicrobial Properties of Sodium Hypochlorite and Etidronic Acid. J Endod. 2016 May 1;42(5):771–5.
4. Sacramento PA, Sampaio CS, De Carvalho FG, Pascon FM, Borges AFS, Alves MC, et al. Influence of NaOCl irrigation and water-storage on degradation and microstructure of resin-dentin interface. Int J Adhes Adhes. 2013;47:117–24.
5. Nima G, Cavalli V, Bacelar-Sá R, Ambrosano GMB, Giannini M. Effects of sodium hypochlorite as dentin deproteinizing agent and aging media on bond strength of two conventional adhesives. Microsc Res Tech. 2020 Feb 1;83(2):186–95.
6. Lai SCN, Mak YF, Cheung GSP, Osorio R, Toledano M, Carvalho RM, et al. Reversal of Compromised Bonding to Oxidized Etched Dentin. J Dent Res [Internet]. 2001 Oct 8;80(10):1919–24. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00220345010800101101>
7. Saber SE, El-Askary FS. The outcome of immediate or delayed application of a single-step self-etch adhesive to coronal dentin following the application of different endodontic irrigants. Eur J Dent. 2009;3(2):83–9.

8. Moghaddas MJ, Moosavi H, Ghavamnasiri • Marjaneh. Microleakage Evaluation of Adhesive Systems Following Pulp Chamber Irrigation with Sodium Hypochlorite. *Dental Clinics, Dental Prospects J Dent Res Dent Clin Dent Prospect* [Internet]. 2014;8(1):21–6. Available from: <http://dentistry.tbzmed.ac.ir/joddd>
9. Celik C, Erkut S, Gulsahi K, Yamanel K, Kucukesmen C. Effect of sodium ascorbate on bond strength of different adhesive systems to NaOCl-treated dentin. *Australian Endodontic Journal*. 2010;36(1):12–8.
10. Shrestha D, Wu WC, He QY, Wei X, Ling JQ. Effect of sodium ascorbate on degree of conversion and bond strength of RealSeal SE to sodium hypochlorite treated root dentin. *Dent Mater J*. 2013;32(1):96–100.
11. da Cunha LF, Furuse AY, Mondelli RFL, Mondelli J. Compromised Bond Strength after Root Dentin Deproteinization Reversed with Ascorbic Acid. *J Endod*. 2010 Jan;36(1):130–4.
12. Rose RC, Bode AM. Biology of free radical scavengers: an evaluation of ascorbate. *The FASEB Journal* [Internet]. 1993;7(12):1135–42. Available from: [www.fasebj.org](http://www.fasebj.org)
13. Abuhaimed TS, Neel EAA. Sodium Hypochlorite Irrigation and Its Effect on Bond Strength to Dentin. Vol. 2017, *BioMed Research International*. Hindawi Limited; 2017.
14. Glazer B. Restoration of endodontically treated teeth with carbon fibre posts--a prospective study. *J Can Dent Assoc* [Internet]. 2000 Dec;66(11):613–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11253354>
15. Alshabib A, Abid Althaqafi K, AlMoharib HS, Mirah M, AlFawaz YF, Algamaiah H. Dental Fiber-Post Systems: An In-Depth Review of Their Evolution, Current Practice and Future Directions. *Bioengineering*. 2023 May 1;10(5).

16. Dikbas I, Tanalp J. An overview of clinical studies on fiber post systems. Vol. 2013, The Scientific World Journal. Hindawi Publishing Corporation; 2013.
17. Marchionatti AME, Wandscher VF, Rippe MP, Kaizer OB, Valandro LF. Clinical performance and failure modes of pulpless teeth restored with posts: a systematic review. *Braz Oral Res.* 2017;31:1–14.
18. Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: A literature review. *Aust Dent J.* 2011 Jun;56(SUPPL. 1):77–83.
19. Soares CJ, Valdivia ADCM, Silva GR da, Santana FR, Menezes M de S. Longitudinal clinical evaluation of post systems: a literature review. *Braz Dent J [Internet].* 2012 Apr;23(2):135–740. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-64402012000200008&lng=en&tIng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-64402012000200008&lng=en&tIng=en)
20. Gbadebo O, Ajayi D, Dosumu Oyekunle O, Shaba P. Randomized clinical study comparing metallic and glass fiber post in restoration of endodontically treated teeth. *Indian Journal of Dental Research [Internet].* 2014;25(1):58. Available from: <http://www.ijdr.in/text.asp?2014/25/1/58/131126>
21. Naumann M, Koelpin M, Beuer F, Meyer-Lueckel H. 10-year survival evaluation for glass-fiber-supported postendodontic restoration: A prospective observational clinical study. *J Endod.* 2012 Apr;38(4):432–5.
22. Sterzenbach G, Karajouli G, Naumann M, Peroz I, Bitter K. Fiber post placement with core build-up materials or resin cements: An evaluation of different adhesive approaches. *Acta Odontol Scand.* 2012 Sep;70(5):368–76.
23. Leung GKH, Wong AWY, Chu CH, Yu OY. Update on Dental Luting Materials. *Dent J (Basel).* 2022 Nov 1;10(11).

24. Monticelli F, Ferrari M, Toledano M. Cement system and surface treatment selection for fiber post luting. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* [Internet]. 2008 Mar 1;13(3):E214-21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18305446>
25. Manso AP, Silva NRFA, Bonfante EA, Pegoraro TA, Dias RA, Carvalho RM. Cements and adhesives for all-ceramic restorations. Vol. 55, *Dental Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2011. p. 311–32.
26. Perdigão J, Araujo E, Ramos RQ, Gomes G, Pizzolotto L. Adhesive dentistry: Current concepts and clinical considerations. Vol. 33, *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. Blackwell Publishing Ltd; 2021. p. 51–68.
27. Manso AP, Carvalho RM. Dental Cements for Luting and Bonding Restorations: Self-Adhesive Resin Cements. Vol. 61, *Dental Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2017. p. 821–34.
28. Cadenaro M, Josic U, Maravić T, Mazzitelli C, Marchesi G, Mancuso E, et al. Progress in Dental Adhesive Materials. *J Dent Res*. 2023 Mar 1;102(3):254–62.
29. Santi MR, Lins R, Sahadi BO, Soto-Montero JR, Martins L. Comparison of the Mechanical Properties and Push-out Bond Strength of Self-adhesive and Conventional Resin Cements on Fiber Post Cementation. *Oper Dent*. 2022 May 1;47(3):346–56.
30. Cecchin D, Farina AP, Barbizam JVB, Paranhos MPG, Carlini-Júnior B. Effect of endodontic irrigating solutions on the adhesive bond strength to dentin. *Revista Odonto Ciência* [Internet]. 2011;26(4):341–5. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1980-65232011000400012&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-65232011000400012&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

31. Jitumori RT, Fortes Bittencourt B, Reis A, João /, Gomes C, Giovana /, et al. Effect of Root Canal Irrigants on Fiber Post Bonding Using Self-adhesive Composite Cements. *J Adhes Dent* [Internet]. 2019;21(6):537–44. Available from: [www.sealedenvelope.com](http://www.sealedenvelope.com)
32. Haapasalo M, Shen Y, Qian W, Gao Y. Irrigation in Endodontics. Vol. 54, *Dental Clinics of North America*. 2010. p. 291–312.
33. Yiu C, GarciaGodoy F, Tay F, Pashley D, Imazato S, King N, et al. A nanoleakage perspective on bonding to oxidized dentin. *J Dent Res* [Internet]. 2002;81(9):628–32. Available from: <http://hdl.handle.net/10722/53194>
34. Sim TPC, Knowles JC, Ng YL, Shelton J, Gulabivala & K. Effect of sodium hypochlorite on mechanical properties of dentine and tooth surface strain. Vol. 34, *International Endodontic Journal*. 2001.
35. Grigoratos D, Knowles J, Ng YL, Gulabivala & K. Effect of exposing dentine to sodium hypochlorite and calcium hydroxide on its flexural strength and elastic modulus. Vol. 34, *International Endodontic Journal*. 2001.
36. Zorba YO, Erdemir A, Turkyilmaz A, Eldeniz AÜ. Effects of different curing units and luting agents on push-out bond strength of translucent posts. *J Endod*. 2010;36(9):1521–5.
37. Muniz L, Mathias P. The influence of sodium hypochlorite and root canal sealers on post retention in different dentin regions. *Oper Dent* [Internet]. 2005;30(4):533–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16130876>
38. Bernardi A, Cleonice /, Teixeira S. The properties of chlorhexidine and undesired effects of its use in endodontics. 2015;46.
39. Souza M, Cecchin D, Farina AP, Leite CE, Cruz FF, Da Cunha Pereira C, et al. Evaluation of chlorhexidine substantivity on human dentin: A chemical analysis. *J Endod*. 2012 Sep;38(9):1249–52.

40. Mohammadi Z, Yaripour S, Shalavi S, Palazzi F, Asgary S. Root Canal Irrigants and Dentin Bonding: An Update. *IEJ Iranian Endodontic Journal*. 2017;12(2):131–6.
41. Kapralos V, Camilleri J, Koutroulis A, Valen H, Ørstavik D, Sunde PT. Endodontic sealers after exposure to chlorhexidine digluconate: An assessment of physicochemical properties. *Dental Materials*. 2023;
42. Trindade TF, Barbosa AFS, de Castro-Raucci LMS, Silva-Sousa YTC, Colucci V, Raucci-Neto W. Chlorhexidine and proanthocyanidin enhance the long-term bond strength of resin-based endodontic sealer. *Braz Oral Res*. 2018;32.
43. Aleisa K, AL-Dwairi ZN, Alsubait SA, Morgano SM. Pull-out retentive strength of fiber posts cemented at different times in canals obturated with a eugenol-based sealer. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2016 Jul 1;116(1):85–90.
44. Maroulakos G, He J, Nagy WW. The Post–endodontic Adhesive Interface: Theoretical Perspectives and Potential Flaws. Vol. 44, *Journal of Endodontics*. Elsevier Inc.; 2018. p. 363–71.
45. AlEisa K, Al-Dwairi ZN, Lynch E, Lynch CD. In vitro evaluation of the effect of different endodontic sealers on retentive strength of fiber posts. *Oper Dent*. 2013 Sep;38(5):539–44.
46. Santana FR, Soares CJ, Ferreira JM, Valdivi ADCM, Souza JB de, Estrela C. Effect of root canal sealer and artificial accelerated aging on fibreglass post bond strength to intraradicular dentin. *J Clin Exp Dent*. 2014;6(4):e350–6.
47. Cecchin D, Farina AP, Souza MA, Carlini-Júnior B, Ferraz CCR. Effect of root canal sealers on bond strength of fibreglass posts cemented with self-adhesive resin cements. *Int Endod J*. 2011 Apr;44(4):314–20.

48. Sahebi S, Sobhnamayan F, Moazami F, Naseri M. Assessment of sodium thiosulfate neutralizing effect on micro-hardness of dentin treated with sodium hypochlorite. *BMC Oral Health*. 2020 Dec 1;20(1).
49. Stevens CD. Immediate shear bond strength of resin cements to sodium hypochlorite-treated dentin. *J Endod*. 2014 Sep 1;40(9):1459–62.
50. Chandrashekhar S, Patil S, Abraham S, Mehta D, Chaudhari S, Shashidhar J. A comparative evaluation of shear bond strength of composite resin to pulp chamber dentin treated with sodium thiosulfate and proanthocyanidin: An in vitro study. *Journal of Conservative Dentistry*. 2018 Nov 1;21(6):671–5.
51. Bitter K, Hambarayan A, Neumann K, Blunck U, Sterzenbach G. Various irrigation protocols for final rinse to improve bond strengths of fiber posts inside the root canal. *Eur J Oral Sci*. 2013 Aug;121(4):349–54.
52. Young IS, Woodside J V. Antioxidants in health and disease. *J Clin Pathol*. 2001;54(3):176–86.
53. Zahra K, Reza T. Effect of ascorbic acid, ethanol and acetone on adhesion between the treated fiber posts and composite resin cores. *Journal of Advanced Prosthodontics*. 2012;4(4):187–91.
54. Cândido BD, Manzoli TM, Zaniboni JF, Besegato JF, Godoy EF, Kuga MC, et al. Effect of antioxidants after post-space irrigation on the adhesive interface of glass fiber post cementation. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2023;
55. Kemp GK, Schneider KR. Validation of thiosulfate for neutralization of acidified sodium chlorite in microbiological testing. *Poult Sci* [Internet]. 2000;79(12):1857–60. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/ps/79.12.1857>

56. de Lima Dias-Junior LC, de Castro RF, do Socorro Soares Melo J, Nogueira Leal Silva EJ, da Silva Brandão JM. Effect of Sodium Thiosulfate on Interfacial Adaptation and Penetration of an Epoxy Resin-Based Root Canal Sealer. *Iran Endod J* [Internet]. 2021;16(1):33–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36704417>
57. Pauletto G, Carlotto IB, da Rosa LS, Daudt N de F, Pereira GKR, Bier CAS. Effect of calcium hypochlorite and sodium thiosulfate on the bond strength to pulp chamber dentin: A laboratory investigation. *Eur J Oral Sci*. 2023 Aug 1;131(4).
58. Pimentel Corrêa AC, Cecchin D, De Almeida JFA, De Almeida Gomes BPF, Zaia AA, Ferraz CCR. Sodium Thiosulfate for Recovery of Bond Strength to Dentin Treated with Sodium Hypochlorite. *J Endod*. 2016 Feb 1;42(2):284–8.
59. Almadi M, Khabeer A, Alhilal S, Alshahrani A, Ali S. Pull-out bond strength of fiber post luted with two types of resin luting cements using different light curing units. *Niger J Clin Pract*. 2021 Dec 1;24(12):1841–5.
60. Abo T, Asmussen E, Uno S, Tagami J. Short- and long-term in vitro study of the bonding of eight commercial adhesives to normal and deproteinized dentin. *Acta Odontol Scand*. 2006 Aug 1;64(4):237–43.
61. Sauro S, Mannocci F, Tay FR, Pashley DH, Cook R, Carpenter GH, et al. Deproteinization effects of naoci on acid-etched dentin in clinically-relevant vs prolonged periods of application. A confocal and environmental scanning electron microscopy study. *Oper Dent*. 2009 Mar;34(2):166–73.
62. Perdigão J, Lopes M, Geraldeli S, Lopes GC, García-Godoy F. Effect of a sodium hypochlorite gel on dentin bonding [Internet]. Available from: [www.elsevier.com/locate/dental](http://www.elsevier.com/locate/dental)

63. Vongphan N, Senawongse P, Somsiri W, Harnirattisai C. Effects of sodium ascorbate on microtensile bond strength of total-etching adhesive system to NaOCl treated dentine. *J Dent.* 2005 Sep;33(8):689–95.
64. Ruiz L, Mongruel Gomes G, Bittencourt B, Rutz da Silva F, Mongruel Gomes OM, Chidoski Filho JC, et al. Effect of root canal sealers on bond strength of fiber posts to root dentin cemented after one week or six months. *Iran Endod J.* 2018 Dec 1;13(1):54–60.

## PRESS RELEASE

O deslocamento do pino de fibra de vidro da raiz dentária é um problema discutido e estudado a fundo a fim de melhorar a longevidade e qualidade da fixação deste. Sabe-se que os produtos utilizados durante e após o tratamento de canal para cimentação do pino pode interferir negativamente no resultado. Este estudo teve como objetivo avaliar se a utilização de desproteinizador e antioxidantes fazem diferença na retenção do pino no dente. Os resultados mostraram que há diferença entre utilizar esses produtos em vez de utilizar apenas o soro fisiológico, melhorando a adesão e evitando que o pino solte do dente com facilidade, assim como identificar o melhor material para utilizar com a técnica abordada no estudo. Assim, com este resultado, o dentista responsável pela reabilitação terá resultados mais seguros e a longo prazo, diminuindo a chance de desconforto ao paciente por causa de um pino que soltou.

## APÊNDICE

Tabela 4 - Valores registrados da resistência adesiva das amostras em mPa.

grupo 1 - soro	grupo 2 - NaOCl	grupo 3 - ac ascorbico	grupo 4 - tiosulfato
94,34	89,78	98,95	94,33
87,38	129,75	110,07	78,75
89,6	132,75	99,71	85,6
93,3	124,19	100,01	86,26
88,21	107,29	98,81	106,54
42,48	97,57	97,91	136,3
82,59	141,69	98,57	126,35
150,82	109,71	92,34	63,51
132,85	97,24	131,69	96,05
112,52	133,36	125,62	96,86
102,01	138,28	75,84	110,49
116,39	78,43	103,09	174,38
88,97	150,86	61,85	114,58
121,17	44,29	134,75	47,98
79,51	167,89	52,76	88,74
99,4	141,04	72,42	122,49
83,55	97,18	84,03	135,96
91,17	123,6	137,62	83,62
81,83	66,74	98,66	139,24
68,4	99,65	126,06	109,89
45,5	73,21	141,12	94,47
99,22	123,98	73,9	156,58
86,37	119,03	123	106,95

Tabela 5 – Estatística Descritiva

grupo 1 - soro		grupo 2 - NaOCl		grupo 3 - ac ascorbico		grupo 4 - tiosulfato	
Média	92,93826087	Média	112,5004348	Média	101,686087	Média	106,7791304
Erro padrão	5,041959891	Erro padrão	6,176836511	Erro padrão	5,120128447	Erro padrão	6,112820678
Mediana	89,6	Mediana	119,03	Mediana	98,95	Mediana	106,54
Modo	#N/D	Modo	#N/D	Modo	#N/D	Modo	#N/D
Desvio padrão	24,18039019	Desvio padrão	29,62306725	Desvio padrão	24,55527341	Desvio padrão	29,31605811
Variância da amostra	584,6912696	Variância da amostra	877,5261134	Variância da amostra	602,9614522	Variância da amostra	859,4312628
Curtose	1,232515284	Curtose	-0,034005904	Curtose	-0,645139554	Curtose	0,324743778
Assimetria	0,159447319	Assimetria	-0,419375471	Assimetria	-0,138751452	Assimetria	0,356445949
Intervalo	108,34	Intervalo	123,6	Intervalo	88,36	Intervalo	126,4
Mínimo	42,48	Mínimo	44,29	Mínimo	52,76	Mínimo	47,98
Máximo	150,82	Máximo	167,89	Máximo	141,12	Máximo	174,38
Soma	2137,58	Soma	2587,51	Soma	2338,78	Soma	2455,92
Contagem	23	Contagem	23	Contagem	23	Contagem	23

Tabela 6 – Teste à normalidade

**Verificação de Pressupostos**

Normality tests		
	estatística	p
Shapiro-Wilk	0.992	0.857
Kolmogorov-Smirnov	0.0659	0.794
Anderson-Darling	0.336	0.502

*Nota.* Additional results provided by *moretests*