

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

LUAN GREGORI TEIXEIRA

EFEITO DE SOLUÇÕES IRRIGADORAS ENDODÔNTICAS NA DENTINA PARA  
ADESÃO DE SISTEMAS ADESIVOS

Porto Alegre

2019

LUAN GREGORI TEIXEIRA

EFEITO DE SOLUÇÕES IRRIGADORAS ENDODÔNTICAS NA DENTINA PARA  
ADESÃO DE SISTEMAS ADESIVOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Silveira Machado

Porto Alegre

2019

LUAN GREGORI TEIXEIRA

EFEITO DE SOLUÇÕES IRRIGADORAS ENDODÔNTICAS NA DENTINA PARA  
ADESÃO DE SISTEMAS ADESIVOS

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Graduação em  
Odontologia da Faculdade de Odontologia  
da Universidade Federal do Rio Grande  
do Sul, como requisito parcial para  
obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Silveira Machado

Porto Alegre, 09 de julho de 2019.

Lucas Silveira Machado  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Leandro Azambuja Reichert  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Ricardo Abreu da Rosa  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

## **AGRADECIMENTOS**

É chegado ao fim um ciclo de muitas risadas, felicidade e crescimento tanto profissional como pessoal. Sendo assim, agradeço a todos que viveram e fizeram parte desta etapa da minha vida.

Agradeço a Deus por ter iluminado o meu caminho e me levado até às pessoas certas. Aos meus pais Márcia Gregori e Éder Teixeira que batalharam muito para me oferecer uma educação de qualidade e terem sempre me incentivado, apostado e investido em mim, proporcionando assim a realização deste sonho.

A minha namorada Karoline Costa que foi compreensiva e me apoio em todos os fins de semana dedicado aos estudos e todas as noites de revisão pré - provas. Não posso deixar de agradecer a minha família que sempre se orgulhou da pessoa que sou e das minhas escolhas. Aos meus amigos da faculdade e agora colegas de profissão que permitiram que essa caminhada de 5 anos de graduação fosse mais alegre.

Gostaria de deixar o meu profundo agradecimento ao meu orientador Lucas Machado por todo ensinamento transmitido, apoio e paciência ao longo da elaboração da minha pesquisa que além de um mestre, amigo, foi um grande incentivador durante os anos de graduação, sempre apostando e confiando no meu potencial.

Agradeço ao mestre Leandro Reichert que serviu de exemplo para que me tornasse um profissional melhor a cada dia, com sua alegria e amor pela profissão e preocupação com os pacientes.

Sou grato ao Ricardo Abreu pelo aceite em ser parte da minha banca de TCC, que além de um excelente professor és um grande amigo com quem posso contar.

Por fim, obrigado Universidade Federal do Rio Grande do Sul, tenho orgulho de me formar em uma das melhores universidades do país.

*Quando surgirem os obstáculos, mude a sua direção para alcançar a sua meta, mas não a decisão de chegar lá.*

*Alberto Carneiro*

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar, *in vitro*, se a solução irrigadora de hipoclorito de sódio 2,5% utilizada no tratamento endodôntico, poderia ocasionar alteração na superfície dentinária, comprometendo a adesão de materiais adesivos. Os fatores em estudo foram as soluções irrigadoras em 2 níveis: hipoclorito de sódio 2,5% e soro fisiológico; e os sistemas adesivos utilizados em 3 níveis: adesivo convencional de 3 passos, adesivo universal de passo único e adesivo autocondicionante de 2 passos. A variável de resposta foi a resistência de união ao microcissalhamento. Foram formados 6 grupos (n=10) : G1A (soro fisiológico + sistema adesivo convencional de 3 passos - Scotchbond Multiuso, 3M); G1B (soro fisiológico + sistema adesivo universal – Prime&Bond,); G1C (soro fisiológico + sistema adesivo autocondicionante de 2 passos - Clearfil Se Bond) ; G2A (hipoclorito de sódio 2,5% + sistema adesivo convencional de 3 passos - Scotchbond Multiuso); G2B (hipoclorito de sódio 2,5% + sistema adesivo universal – Prime&Bond); G2C (hipoclorito de sódio 2,5% + sistema adesivo autocondicionante de 2 passos - Clearfil Se Bond). Para a confecção dos corpos de prova foram selecionados 60 incisivos bovinos hígidos. Então, a coroa foi seccionada e separada da raiz e realizado a regularização da superfície vestibular. Os grupos G1 receberam como solução irrigadora soro fisiológico durante 30 minutos e os grupos G2 receberam como solução irrigadora hipoclorito de sódio 2,5%, durante 30 minutos. Uma matriz com dimensões de 1mm de diâmetro por 3mm de altura foi estabilizada por meio de fita adesiva, para confecção dos palitos de resina. Posteriormente, foi realizado o teste de resistência de união em uma máquina de ensaio universal, utilizando uma alça de aço inoxidável. A resistência de união ao microcissalhamento foi realizada a uma velocidade de 1,0 mm/minuto. Os resultados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, em seguida foram analisados por ANOVA dois fatores, considerando os fatores irrigação e sistema adesivo, sendo observado diferença estatística entre eles ( $p < 0,001$ ). Comparações múltiplas foram realizadas pelo teste de Tukey. Quando se utilizou o soro fisiológico como solução irrigadora da dentina, os resultados mostraram superioridade estatística para o adesivo Adper Scotchbond apresentando melhores valores de resistência de união, já quando os espécimes foram irrigados com solução de hipoclorito de sódio 2,5%, os resultados mostraram melhor resistência de união para o adesivo Clearfil, mostrando superioridade estatística. Conclui-se que após a irrigação com hipoclorito, o adesivo contendo o monômero funcional 10-MDP (Clearfil), apresentou os melhores resultados de resistência adesiva.

Palavras-chaves: Soluções irrigadoras. Sistemas adesivos. Adesão.

## ABSTRACT

Porpouse of study was to evaluate, in vitro, whether the 2.5% sodium hypochlorite solution used in endodontic treatment could cause a change in the dentin surface, compromising adhesion of adhesive materials. The factors under study were irrigation solutions in 2 levels: sodium hypochlorite 2.5% and saline solution; and adhesive systems used on 3 levels: conventional 3-step adhesive, one-step universal adhesive and 2-step self-etching adhesive. The response variable was the micro-shear bond strength. Six groups (n = 10) were formed: G1A (saline + conventional 3-step adhesive system - Scotchbond Multipurpose, 3M); G1B (saline + universal adhesive system - Prime & Bond,); G1C (saline + 2-step self-etching adhesive system - Clearfil Se Bond); G2A (2.5% sodium hypochlorite + conventional 3-step adhesive system - Scotchbond Multipurpose); G2B (2.5% sodium hypochlorite + universal adhesive system - Prime & Bond); G2C (2.5% sodium hypochlorite + self-etching 2-step adhesive system - Clearfil Se Bond). For the preparation of the specimens 60 healthy bovine incisors were selected. Then, the crown was sectioned and separated from the root and the regularization of the vestibular surface was carried out. Groups G1 received a saline solution for 30 minutes and G2 groups received 2.5% sodium hypochlorite solution for 30 minutes. A matrix with dimensions of 1mm in diameter by 3mm in height was stabilized by means of adhesive tape, for making the resin sticks. Subsequently, the union strength test was performed on a universal test machine. The bond strength to the micro-shear was performed at a rate of 1.0 mm / minute. The results were submitted to the Shapiro-Wilk normality test, and two factors were analyzed by ANOVA, considering the factors irrigation and adhesive system, with a statistical difference between factors ( $p < 0.001$ ). Multiple comparisons were performed by the Tukey test. When using saline as a solution of dentin irrigation, the results showed statistical superiority for the Adper Scotchbond adhesive presenting better values of bond strength, when the specimens were irrigated with 2.5% sodium hypochlorite solution, the results showed better bond strength for Clearfil adhesive, showing statistical superiority. It is concluded that after the hypochlorite irrigation, the adhesive containing the functional monomer 10-MDP (Clearfil), presented the best adhesive resistance results.

Keywords: Irrigating solutions. Adhesive systems. Accession.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
2.1	OBJETIVO GERAL .....	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>12</b>
3.1	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL .....	12
3.2	CÁLCULO AMOSTRAL .....	12
3.3	PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS.....	12
3.4	GRUPOS EXPERIMENTAIS .....	13
3.5	MATERIAIS UTILIZADOS.....	14
3.6	PROCEDIMENTOS ADESIVOS.....	15
3.7	CONFECÇÃO DAS AMOSTRAS PARA O MICROCISALHAMENTO .....	16
3.8	TESTE DE RESISTÊNCIA DE UNIÃO AO MICROCISALHAMENTO .....	17
3.9	ANÁLISE DE PADRÃO DE FRATURA.....	18
3.10	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	19
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>25</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>26</b>
	<b>ANEXO A – Termo de doação de dentes bovinos.....</b>	<b>30</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A principal causa para falhas após o tratamento endodôntico são as bactérias que sobrevivem ao processo de desinfecção ou infiltração através de materiais restauradores e obturadores. Infelizmente a guta-percha não consegue realizar um selamento hermético dos canais radiculares (RICUCCI *et al.*, 2015). O sucesso do tratamento endodôntico não depende somente da correta abertura coronária, localização e preparo do sistema de canais radiculares, mas também da utilização de agentes químicos como soluções irrigadoras, devido a anatomia complexa dos canais radiculares, sendo a ação mecânica das limas limitadas apenas aos canais principais, portanto a limpeza efetiva é garantida por soluções irrigadoras (D'ARCANGELO *et al.*, 1999; SIQUEIRA *et al.*, 1998).

Durante a instrumentação, as soluções irrigadoras favorecem a limpeza dos detritos, a lubrificação do canal e a dissolução do tecido orgânico e inorgânico, ao mesmo tempo, garantem um efeito antimicrobiano adequado, por isso são essenciais para o sucesso do tratamento endodôntico (POGGIO *et al.*, 2010). O hipoclorito de sódio (NaOCl) é um composto halogenado comumente utilizada nos tratamentos endodônticos, devido a sua alta ação bacteriostática, apresenta propriedades antissépticas devido à formação de ácido hipocloroso e a liberação subsequente de cloro, que é um bactericida muito ativo (OHARA *et al.*, 1993). Também, o HClO exerce um efeito imediato inibitório na função mitocondrial e na síntese do DNA de bactérias. Já o hidróxido de sódio formado pelo NaOCl tem a capacidade de dissolver a polpa remanescente e o componente orgânico da dentina (MURATOVSKA *et al.*, 2017).

Estudos comprovam que a qualidade da restauração coronária permanente exerce uma significativa influência sobre o prognóstico global de dentes tratados endodonticamente, sendo que 59,4% das falhas ocorrem durante o restabelecimento da estrutura dentária perdida, ou seja, do selamento coronário pós tratamento endodôntico (VIRE, 1991).

A possibilidade de restauração com resina composta, em conjunto com o desenvolvimento de sistemas adesivos, revolucionou a prática odontológica contemporânea, proporcionando maior preservação de tecido dental sadio, com preparos menos invasivos, o que possibilita maior longevidade na manutenção de dentes saudáveis e em função, o que influencia diretamente sobre o resultado final de dentes com tratamento endodôntico. Além disso os materiais restauradores de resina

composta juntamente com sistemas adesivos, possuem a capacidade de transmitir tensões funcionais através da interface ligada ao dente, o que contribui para o reforço da estrutura dental remanescente (BUONOCORE, 1955).

Nesse sentido, substâncias químicas usadas durante a preparação biomecânica de canais radiculares podem alterar a composição da superfície da dentina e modificar a interação das propriedades de adesão do adesivo e do material restaurador (CECCHIN *et al.*, 2010; MOKHTARI *et al.*, 2017), devido as propriedades oxidantes do NaOCl, que podem gerar uma abundante camada de oxigênio (MIYASAKA, NAKABAYASHI, 1999; OZTURK, ÖZER, 2004) Essa camada de oxigênio formada na dentina tem a capacidade de inibir a polimerização do material resinoso, o que faz aumentar a microinfiltração.

Alterações estruturais e o estado atual da terapia endodôntica e de procedimentos restauradores foi revisado por Dietschi *et al.* (2007) entre 1990 e 2005 a respeito das considerações biomecânicas para restauração de dentes tratados endodonticamente. Foi constatado que a perda de vitalidade e a terapia endodôntica causam somente uma pequena alteração na umidade dos tecidos. Mas, vale salientar que a perda de tecido dentário devido ao acesso endodôntico afeta em apenas 5% a dureza do dente, enquanto uma redução da dureza de 14% à 44% e 20% à 63% é encontrada após o preparo oclusal e o preparo MOD, respectivamente. A profundidade da cavidade, a largura do istmo e a configuração cavitária são os fatores mais críticos na determinação da redução da resistência dental e do risco de fratura.

Quando a resina composta é usada para restaurar a cavidade de acesso de um dente com tratamento endodôntico, é fundamental conseguir uma adequada hibridização com a dentina do assoalho pulpar, para aumentar a retenção, e para aumentar a vedação coronária (OZTURK, ÖZER, 2004). Há, no mercado, inúmeros sistemas adesivos disponíveis, que são classificados de acordo com a estratégia adesiva, a primeira estratégia consiste no condicionamento e lavagem (etch-and-rise) de três passos (ácido, primer e adesivo são aplicados em passos distintos) e os de dois passos (em que o ácido é aplicado em um primeiro momento e, após lavagem e remoção da umidade, aplica-se o primer e o adesivo em uma solução única), já a segunda estratégia é a autocondicionante (self-etch), na qual não existe uma etapa prévia em separado para o condicionamento com o ácido fosfórico, assim, existem o sistema de dois passos (em que o ácido e o primer fazem parte da mesma solução

seguida pela aplicação do adesivo) e o sistemas de um passo (no qual uma solução única exerce a função de ácido, primer e adesivo) (DE MUNKC, 2005).

Embora existam estudos sobre a influência do hipoclorito de sódio na superfície dentinária, muitos estão relacionados com a cimentação de pinos (SEBALLOS *et al.*, 2018), ou seja, a influência do hipoclorito dentro do canal radicular, não existindo ainda muitas informações sobre o comportamento na câmara pulpar, para procedimentos restauradores direto. Além disso os estudos que avaliam o efeito do hipoclorito na dentina, utilizaram testes de microtração, que utilizam preparos e cortes diferentes ao teste de microcissalhamento. Existem dúvidas quanto ao papel que o irrigante de NaOCl exerce na força adesiva de sistemas adesivos em dentes tratados endodonticamente. A caracterização dos eventos biológicos que ocorrem no contexto dos sistemas adesivos conduzirá inevitavelmente a descoberta de melhores resultados terapêuticos e qualidade de vida dos pacientes que necessitam de tratamento endodôntico. Sendo assim, esse trabalho propõe avaliar por meio do microcissalhamento, o efeito do hipoclorito de sódio, na dentina, para utilização de diferentes tipos de sistemas adesivos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo do presente estudo foi avaliar se soluções irrigadoras utilizadas no tratamento endodôntico podem alterar a superfície dentinária da câmara pulpar, sem influenciar na estabilidade química de adesão dos sistemas adesivos, empregados em restaurações diretas.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Observar se a solução irrigadora de hipoclorito de sódio 2,5% no tecido dentinário, possui alguma influência na resistência de união de diferentes tipos de sistemas adesivos convencionais/ universais ou autocondicionantes.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

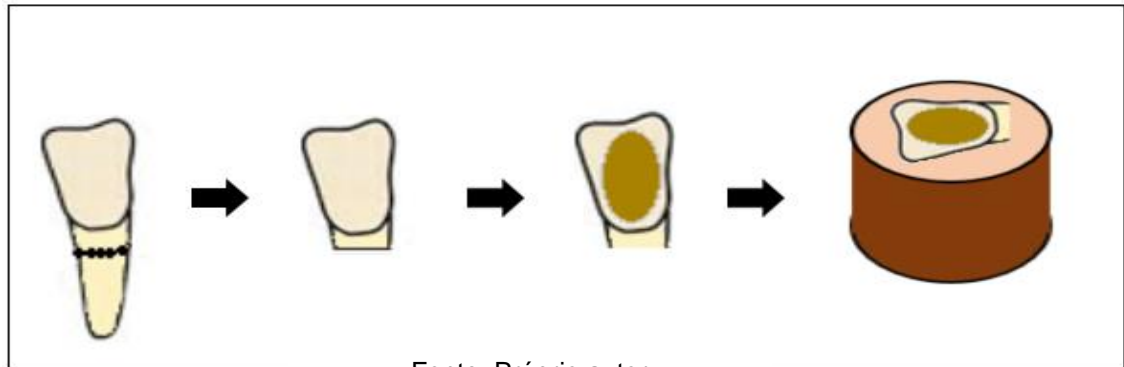
Os fatores em estudo utilizados foram as soluções irrigadoras em 2 níveis: hipoclorito de sódio 2,5% e soro fisiológico; e os sistemas adesivos utilizados em 3 níveis: adesivo convencional de 3 passos, adesivo universal de passo único e adesivo autocondicionante de 2 passos. A variável de resposta utilizada foi a resistência de união ao microcissalhamento, realizada em máquina de ensaio universal.

#### 3.2 CÁLCULO AMOSTRAL

O número de amostras utilizadas neste trabalho foi de 10 espécimes por grupo. Estudos referentes à resistência de união ao microcissalhamento utilizam para suas aferições  $n=10$  (JACKER-GUHR S *et al.*, 2019). Em trabalho referente ao uso de diferentes sistemas adesivos o número de amostras por grupo foi de 10 espécimes (COLOMBO *et al.*, 2018).

#### 3.3 PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS

Sessenta incisivos bovinos hígidos extraídos foram utilizados. Os dentes foram limpos, então armazenados em água destilada antes do uso (máximo de um mês). Os espécimes passaram por uma análise, quanto à presença de pigmentos já existentes, linhas de fratura, trincas ou outros defeitos de superfície que poderiam influenciar nos resultados do estudo. Em seguida, as raízes dos dentes foram seccionadas através de um corte horizontal, 2mm abaixo da junção amelocementária, usando um disco diamantado sob refrigeração. Após isso os dentes passaram por um processo de regularização da superfície vestibular com lixas de 100, 400, 600 e 800 grãos, até obter-se uma superfície plana e regular em tecido dentinário. Cada dente foi fixado em um bloco de resina acrílica termopolimerizável dentro de um cano PVC, onde a dentina ficou voltada para cima, enquanto a superfície lingual das coroas ficou embutidas em resina acrílica (Figura 1).

**Figura 1 - Preparação das amostras**

Fonte: Próprio autor

### 3.4 GRUPOS EXPERIMENTAIS

Após a realização dos preparos, os espécimes foram distribuídos aleatoriamente em 6 grupos de acordo com a solução irrigadora e sistema adesivo utilizado (Quadro 1).

**Quadro 1 - Quadro dos grupos experimentais.**

<b>Grupo</b>	<b>Solução irrigadora</b>	<b>Sistema Adesivo</b>
Grupo 1A	Soro fisiológico	Convencional de 3 passos (Adper Scotchbond Multiuso)
Grupo 1B		Universal (Prime&Bond)
Grupo 1C		Autocondicionante de 2 passos (Clearfil Se Bond)
Grupo 2A	Hipoclorito de sódio 2,5%	Convencional de 3 passos (Adper Scotchbond Multiuso)
Grupo 2B		Universal (Prime&Bond)
Grupo 2C		Autocondicionante de 2 passos (Clearfil Se Bond)

Fonte: Próprio autor

### 3.5 MATERIAIS UTILIZADOS

Os materiais utilizados na pesquisa e seus constituintes composicionais estão apresentados abaixo (Quadro 2).

**Quadro 2** – Materiais utilizados na pesquisa e sua composição

<b>Material usado</b>	<b>Composição</b>	<b>Fabricante</b>
Resina Flow	35% em peso de éster metacrilato multifuncional; 65% em peso de partículas inorgânicas. Éster Metacrílico; Canforquinona; Hidroxitolueno Butilado; Vidro de Estrôncio; 65,5% Sílica; Fluoreto de Sódio; Pigmento.	WAVE SDI
Adesivo Adper ScotchBond Multiuso	Primer: Composto por HEMA e copolímero do ácido polialcenóico. Adesivo: Fotopolimerizável composto por Bis-GMA; HEMA e canforoquinona. Ativador: Composto por solução etílica de sal de ácido sulfínico e canforoquinona. Catalisador: Composto por Bis-GMA e HEMA.	3M ESPE
Adesivo Clearfil Se Bond	Primer- MDP (monômero ácido) e água. Bond- Adesivo à base Bis-GMA	KURARAY, OSACA, JAPAN
Adesivo Prime&Bond Universal	Resina UDMA; Penta; Resina R5-62-1; Canforoquinona; EDAB (Etil Dimetil Aminobenzoato); BHT (Butil Hidroxitolueno); Bisfenol A dimetacrilato Pó; Fluoridrato de Cetilamina e Acetona PA.	DENTSPLY SIRONA
Hipoclorito de sódio 2,5% soda clorada	Soda cáustica (NaOH) – 2,5 %; Cloreto de sódio (NaCl); Água; Hipoclorito de sódio.	ASFER
Soro Fisiológico 0,9%	0,9% NaCl em massa dissolvido em 100ml de água destilada.	MATERVET

Fonte: Próprio autor

### 3.6 PROCEDIMENTOS ADESIVOS

Os grupos G1A; G1B; G1C receberam como solução irrigadora soro fisiológico durante 30 minutos. Já os grupos G2A; G2B; G2C foram imersos no hipoclorito 2,5% durante 30 minutos, sendo a solução renovada a cada 5 minutos. Após a imersão dos espécimes em suas respectivas soluções irrigadoras, os mesmos foram secados com jatos de ar. Posteriormente foi aplicado o sistema adesivo correspondente a cada grupo seguindo as instruções do fabricante.

Os grupos G1A e G2A receberam aplicação do sistema adesivo convencional de 3 passos (Scotchbond Multiuso, 3M) seguindo o seguinte protocolo:

- 1- Profilaxia (Pedra pomes + Água destilada);
- 2- Condicionamento ácido por 15 segundos em dentina;
- 3- Lavagem por 20 segundos;
- 4- Remoção do excesso de água utilizando um papel absorvente;
- 5- Aplicação do Primer ativamente por 20 segundos;
- 6- Leve secagem para evaporar o solvente;
- 7- Aplicação do adesivo agitando-o na superfície por 15 segundos;
- 8- Fotopolimerização por 10 segundos (VALO Cordless 1000mW/cm<sup>2</sup> potência Standard).

Já nos grupos G1B e G2B receberam aplicação do sistema adesivo Universal de passo único (Prime Bond), seguindo o seguinte protocolo:

- 1- Profilaxia (Pedra pomes + Água destilada);
- 2- Aplicação de uma camada de adesivo, agitando-o na superfície por 15 segundos;
- 3- Leve secagem para evaporar o solvente;
- 4- Fotopolimerização por 10 segundos (VALO Cordless 1000mW/cm<sup>2</sup> potência Standard).

Nos grupos G1C e G2C receberam aplicação do sistema adesivo Autocondicionante de 2 passos (Clearfil Se Bond, Kuray Dental), seguindo o seguinte protocolo:

- 1- Profilaxia (Pedra pomes + Água destilada);
- 2- Aplicação do primer com pincel/microbush durante 20 segundos;

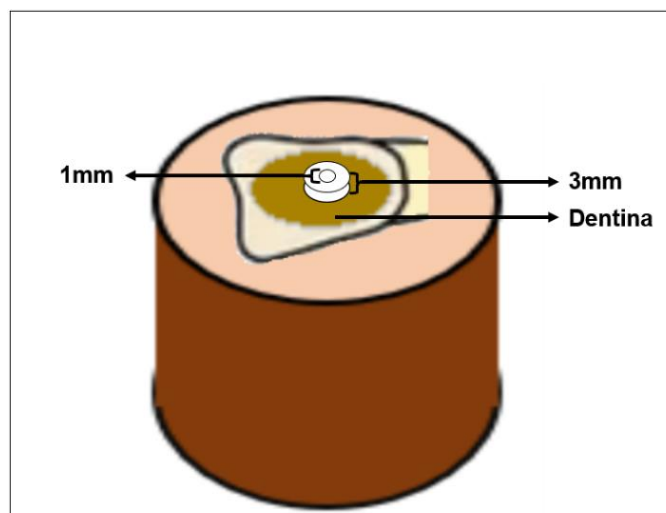


- 3- Suave jato de ar por 5 segundos;
- 4- Aplicação de duas camadas de adesivo;
- 5- Fotopolimerização por 10 segundos (VALO Cordless 1000mW/cm<sup>2</sup> potência Standard).

### 3.7 CONFECÇÃO DAS AMOSTRAS PARA O MICROCISALHAMENTO

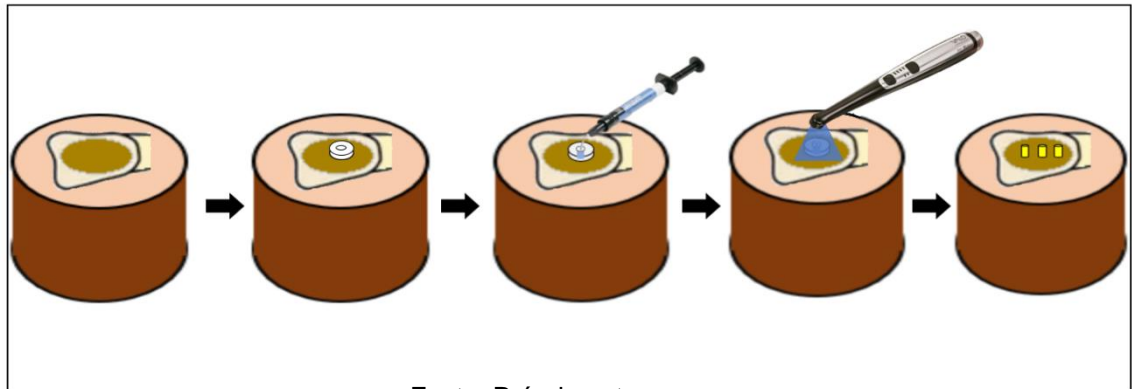
Uma matriz com dimensões de 1mm de diâmetro por 3mm de altura feita de silicone foi posicionada sobre a superfície do dente e estabilizada por meio de fita adesiva (Durex, 3M), permitindo a delimitação da área de união entre o adesivo e a superfície dentinária (Figura 2). Após posicionar a matriz na superfície dentinária com fita adesiva, foi feita uma perfuração na fita adesiva por meio de uma sonda exploradora para liberar o orifício da matriz, permitindo assim o preenchimento com Resina flow (Resina Wave, SDI) e posteriormente a realização da fotopolimerização. Após a polimerização a matriz foi retirada gentilmente, evitando possíveis fraturas dos palitos de resinas. Em cada espécime foi realizado três palitos de resinas flow (terço incisal, médio e cervical), com o mesmo diâmetro e altura (Figura 3).

**Figura 2** - Confecção da matriz para delimitação da área de união



Fonte: Próprio autor

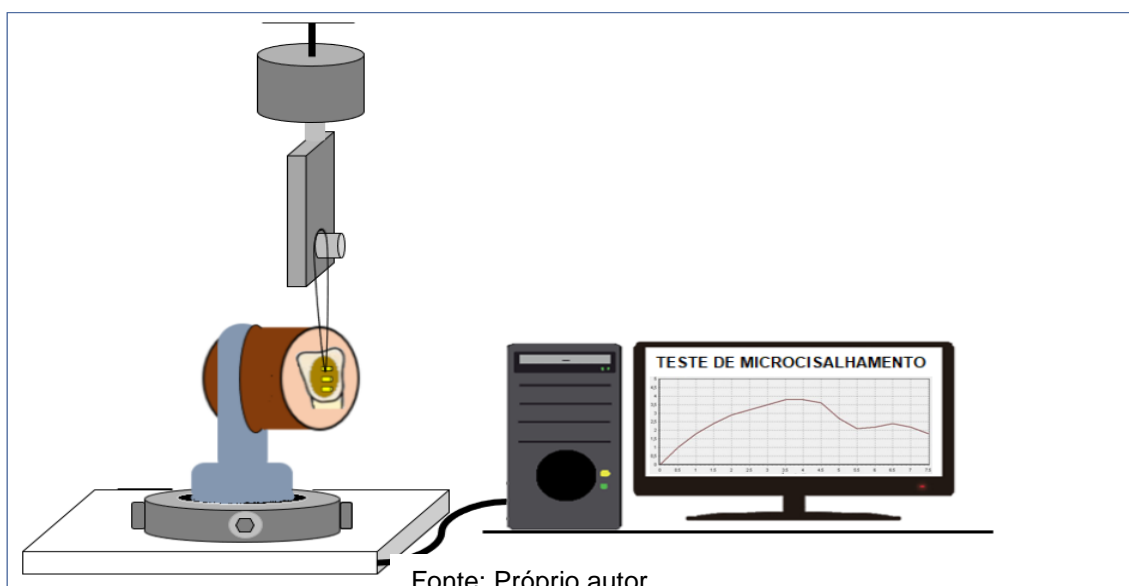
**Figura 3** - Confeção das amostras para o microcisalhamento



### 3.8 TESTE DE RESISTÊNCIA DE UNIÃO AO MICROCISALHAMENTO

O cilindro de PVC com as amostras embutidas foi posicionado na máquina de ensaio universal utilizando um gabarito para padronizar o posicionamento dos espécimes. Uma alça de aço inoxidável com 0,2 mm de secção foi colocada em volta dos palitos de resina e alinhado com a interface de união (Figura 4). A resistência de união ao microcisalhamento foi realizada a uma velocidade de 1,0 mm/minuto até ocorrer falha. Os dados foram obtidos em kgf/cm<sup>2</sup> e transformados em MPa.

**Figura 4** - Teste de resistência de união ao microcisalhamento



### 3.9 ANÁLISE DO PADRÃO DE FRATURA

O modo de fratura foi analisado em microscópio óptico com magnificação de 40x. Cada espécime foi classificado de acordo com o padrão de fratura (Gráfico 1 e 2).

- Falha adesiva – na camada adesiva
- Falha coesiva em resina – na resina
- Falha coesiva em dentina – na dentina
- Falha mista – duas ou mais interfaces envolvidas

### 3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Logo após os dados foram analisados por ANOVA duas vias, considerando os fatores irrigação e sistema adesivo, sendo observado diferença estatística entre eles ( $p < 0,001$ ). Comparações múltiplas foram realizadas pelo teste de Tukey.

## 4 RESULTADOS

As médias de força de união em MPa e os desvios padrão ao microcisolamento de cada grupo são mostrados na tabela 1.

**Tabela 1** - Média em Mpa após microcisolamento dos fatores analisados

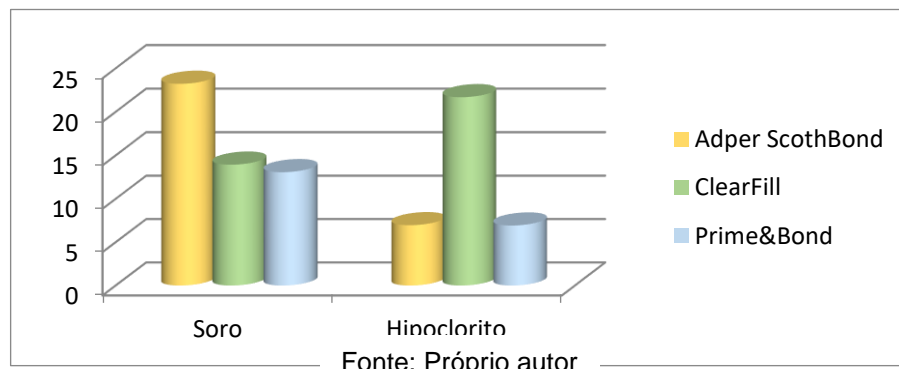
GRUPOS	Adper Scotchbond	ClearFil	Prime&Bond
<b>Soro</b>	23.21 ± 6.01 <sup>Aa</sup>	13.93 ± 4,01 <sup>Ab</sup>	13.06 ± 2,86 <sup>Ab</sup>
<b>Hipoclorito</b>	6.95 ± 0.69 <sup>Bb</sup>	21.67 ± 3.29 <sup>Ba</sup>	6.92 ± 0.82 <sup>Bb</sup>

*Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença estatística.*

*Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística.*

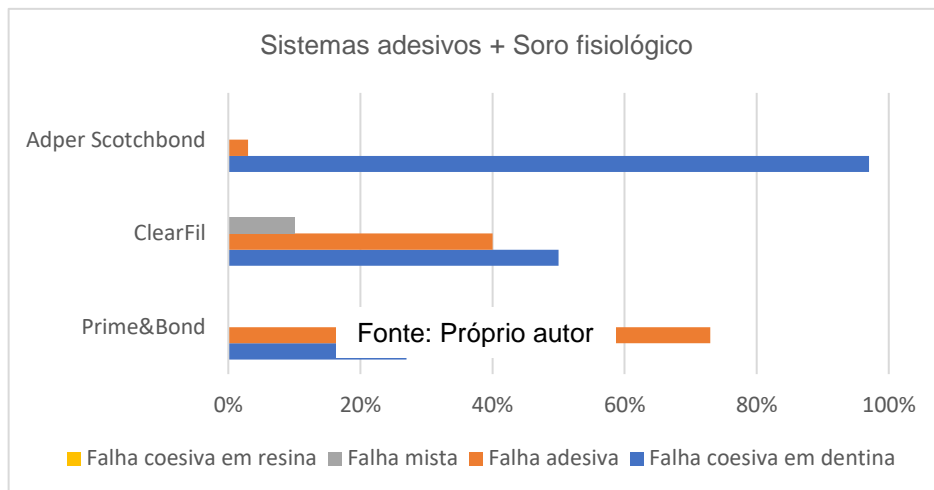
Quando se utilizou o soro fisiológico como solução irrigadora da dentina, os resultados mostraram superioridade estatística para o adesivo Adper Scotchbond em comparação com ClearFil ( $p < 0,001$ ) e Prime&Bond ( $p < 0,001$ ). Já os adesivos ClearFil e Prime&Bond, após irrigação com soro fisiológico, foram semelhantes estatisticamente ( $p = 0,905$ ). Quando os espécimes foram irrigados com solução de hipoclorito de sódio 2,5%, os resultados mostraram superioridade estatística para o adesivo ClearFil, sendo superior estatisticamente ao Adper Scotchbond ( $p < 0,001$ ) e Prime&Bond ( $p < 0,001$ ), enquanto Prime&Bond e Adper Scotchbond apresentaram similaridade estatística entre eles ( $p = 1,000$ ). Entre as soluções irrigadoras houveram diferenças estatísticas observadas pelo uso de sistemas adesivos, sendo o Adper Scotchbond e Prime&Bond superiores quando utilizou-se o soro ( $p < 0,001$ ) e ( $p = 0,004$ ), respectivamente. Já o ClearFil foi superior quando os espécimes foram irrigados com solução de hipoclorito de sódio 2,5% ( $p < 0,001$ ).

**Gráfico 1** – Gráfico com as médias em MPa após microcisolamento dos fatores analisados.

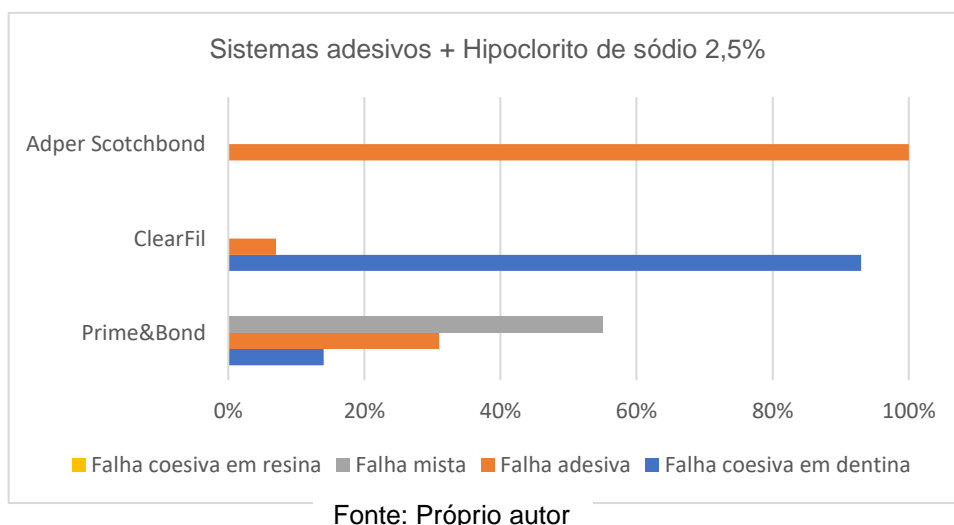


Já para análise do padrão de fratura dos espécimes após os testes de microcissalhamento, quando irrigados com soro fisiológico, observou-se maior quantidade de falha coesiva em dentina, para o sistema adesivo Adper Scotchbond, com cerca de 97% dos espécimes com fraturas em dentina. Já o adesivo Clearfil, equilibrou-se entre fraturas adesivas e coesivas em dentina e ao Prime&Bond prevaleceu cerca de 73% das fraturas no adesivo (Gráfico 2). Após serem irrigados com hipoclorito de sódio 2,5%, o Adper Scotchbond apresentou 100% de falha adesiva, já o Clearfil, apresentou praticamente 93% de falhas coesivas em dentina (Gráfico 3).

**Gráfico 2 – Padrão de fratura dos grupos que utilizaram soro fisiológico como irrigação**



**Gráfico 3 – Padrão de fratura dos grupos que utilizaram hipoclorito 2,5% como irrigação**



## 5 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo laboratorial suportam a rejeição da hipótese nula de que não haveria diferença na força adesiva ao microcislamento entre os adesivos estudados, convencional, autocondicionante e universal quando aderidos à dentina correspondente a câmara pulpar, após ser irrigada com hipoclorito de sódio 2,5% ou soro fisiológico. O teste de resistência de união ao microcislamento foi utilizado para permitir o teste em pequenas áreas de adesão, possibilitando múltiplos espécimes no mesmo dente, como o teste de microtração, porém sem os procedimentos de seccionamento que talvez possibilitariam induzir um enfraquecimento precoce da interface adesiva antes dos testes mecânicos (SENAWONGSE, *et al.*, 2004).

No presente estudo, o adesivo autocondicionante Clearfil Se Bond apresentou maior força adesiva do que os sistemas convencionais e universal, após a dentina ser irrigada com solução de Hipoclorito de sódio 2,5%. Isso foi concordante com (BELLI *et al.*, 2001; KIJSAMANMITH *et al.*, 2002; ÖZTÜRK & ÖZER *et al.*, 2004). Os achados podem ser justificados pelo fato do Clearfil Se Bond ser considerado um sistema de autocondicionamento, que dispensa o uso do ácido fosfórico na dentina, tendo como característica um pH suave em torno de 2,7. Além disso, depende de seu monômero MDP (10-Metacrilóiloxidecil dihidrogênio fosfato) para descalcificar, penetrar e criar uma ligação química com íons de cálcio e a hidroxiapatita, permitindo simultaneamente uma dupla ligação, ou seja, uma adesão micromecânica e química (OWENS *et al.*, 2007). O sal de cálcio criado pelo monômero de fosfato é altamente insolúvel, sendo assim, de acordo com o conceito de adesão-descalcificação, quanto menos solúvel é o sal de cálcio de uma molécula ácida, mais intensa e estável é a adesão molecular, apresentando maior estabilidade em meio aquoso (YOSHIDA *et al.*, 2004).

O monômero funcional ácido 10-MDP, esteve presente neste estudo apenas para o sistema adesivo Clearfil, estando ausente aos demais adesivos utilizados. Assim sendo, pode-se atribuir ao monômero funcional a superioridade adesiva observada após a dentina ser alvejada por solução de hipoclorito de sódio 2,5%, sugerindo assim a formação de sais MDP-Ca. Estes sais apresentam grande estabilidade, resistência à hidrólise e elevada longevidade, conferindo maior

estabilidade e longevidade à interface de ligação. (CECCHIN *et al.*, 2018 ; DOS SANTOS *et al.*, 2005; FARINA *et al.*, 2011).

Sobre a influência do irrigante utilizado, que é um dos mais comuns utilizados no preparo do canal radicular, o hipoclorito de sódio tem uma capacidade única de dissolver restos pulpares e o componente orgânico da camada de smear layer. Estando em solução aquosa, encontra-se em um equilíbrio químico dinâmico, onde pode apresentar-se como um sal não-dissociado, dando origem a outras substâncias ou apresentando-se também totalmente dissociado (VONGPHAN *et al.*, 2005). As reações químicas entre os componentes do tecido dentinário e as substâncias presentes na solução de hipoclorito de sódio podem ser responsáveis pelo processo de dissolução tecidual, por meio da formação de hidróxido de sódio, que é um potente solvente orgânico e de gordura formando sabões (saponificação); a formação de ácido hipocloroso, sendo um potente agente antimicrobiano por liberar cloro nascente que se combina com o grupo amina das proteínas, formando as cloraminas, liberando cloro livre e oxigênio nascente. Essas ações combinadas, podem ainda neutralizar a acidez do meio, tornando-o impróprio para o desenvolvimento bacteriano (LEONARDO *et al.*, 1991).

Talvez por isso, pelas alterações de pH, justifique a superioridade do Clearfil, sugerindo que isso se deva aos seus efeitos de condicionamento leve, que resultariam em menores alterações na estrutura da parede dentinária, do que os ácidos fortes utilizados no sistema adesivo convencional de 3 passos, Adper ScotchBond, que podem terem sido neutralizados. (KIJSAMANMITH *et al.*, 2002). Entretanto, quando se observou os resultados após serem irrigados com soro fisiológico, o adesivo Adper ScotchBond, mostrou-se significativamente superior aos demais adesivos utilizados. Esse resultado pode ser atribuído ao maior efeito de desmineralização, em razão do uso de ácido fosfórico a 37%, que aumenta a porosidade e a abertura dos túbulos dentinários, podendo levar a um número significativo de tags resinosos, com a possibilidade de ramificações laterais na dentina peritubular. A total remoção da smear Layer e Plug, podem contribuir para maior efetividade adesiva deste sistema, comparado aos de autocondicionamento que não eliminam por completo essas lamelas dentinárias, onde ocorre apenas uma interação.

Por outro lado, a redução significativa da força adesiva ao microcislamento, atribuído aos adesivos Adper ScotchBond e Prime & Bond, após a irrigação com Hipoclorito, está de acordo com MONTES *et al.* (2003) e OSORIO *et al.* (2002) que

pode ser atribuído as diferenças na sensibilidade dos sistemas adesivos ao efeito oxidante do NaOCl. Dentro deste contexto omitir a etapa de condicionamento ao sistema adesivo de condicionamento, foi uma sugestão de (MACHINCK *et al.*, 2003; TAY *et al.*, 2006), que hipotetizaram que irrigantes endodônticos com um efeito desmineralizante e quelante poderiam produzir uma superfície de união semelhante ao do condicionamento ácido. Hipóteses estas que foram divergidas pelos achados de FAWZI *et al.* (2010). A discrepância nos resultados de MACHINCK *et al.* (2003) pode ser atribuída à diferença nos protocolos de irrigação e à natureza do substrato examinado.

O presente resultado deste estudo está de acordo com achados anteriores (DIKMEN *et al.*, 2015; FARINA *et al.*, 2011; LAI *et al.*, 2001; MORRIS *et al.*, 2001; RICUCCI *et al.*, 2011; PIMENTEL CORRÊA *et al.*, 2016). O fato da resistência de união estar comprometida deve-se ao fato de o Hipoclorito de sódio ser uma substância oxidante que leva a uma forte inibição da polimerização na interface dentina-adesivo (LAI *et al.*, 2001; MORRIS *et al.*, 2001; VONGPHAN *et al.*, 2005). Além disso, o tratamento com Hipoclorito de sódio reduz as propriedades mecânicas da dentina, como a resistência à flexão, tração e microdureza, produzindo uma interface dentina-resina composta enfraquecida (CECCHIN *et al.*, 2015; MAI *et al.*, 2010). Um estudo mostrou perda de dentina peritubular desmineralizada e diminuição da área de dentina intertubular após o uso do Hipoclorito de sódio (DOS SANTOS *et al.*, 2005).

Embora tenha sido utilizado dentes bovinos para a realização dos testes de forças adesivas em dentina ao microcisalhamento, descarta-se a possibilidade de viés relacionado aos espécimes, visto que vários autores (KATO *et al.*, 2011; LOPES *et al.*, 2009; YASSEN, PLATT, HARA, 2011) fizeram testes físicos e químicos comparando o substrato bovino e humano. Foi concluído que o substrato bovino se adequa as necessidades dos pesquisadores para ensaios com adesão. Além disso, o preparo dos espécimes aos testes de microcisalhamento, permitiu uma semelhança maior as características morfológicas da câmara pulpar, uma vez que para o teste de microtração, são realizados cortes ao plano oclusal, simulando as características de um preparo classe I.

Já possuem estudos que encontraram métodos de reversão do comprometimento das fibras colágenas que ocorrem durante um tratamento endodôntico devido a irrigação com hipoclorito, os chamados antioxidantes naturais,



que restauram o potencial redox do substrato dentinário oxidado, levando à uma polimerização normal do compósito (PRASANSUTTIPORN T *et al.*, 2012). Atualmente a literatura mostra que o tratamento com antioxidantes naturais como o extrato de semente de uva, chá verde e ácido tânico pode trazer resultados satisfatórios na recuperação da força de adesão à dentina tratada com Hipoclorito de sódio, podendo ser uma alternativa para o uso imediato após o tratamento endodôntico antes da aplicação do sistema adesivo e restauração (CECCHIN, FARINA, BEDRAN-RUSSO, 2018).

Sendo assim, diante da necessidade restauradora imediata, após tratamentos endodônticos que utilizaram soluções irrigadoras a base de hipoclorito de sódio, sugere-se o uso de adesivo autocondicionante, com a presença de monômeros funcionais a base de MDP.

Com as limitações intrínsecas deste estudo, pode-se ressaltar que outras soluções irrigadoras, como EDT e Clorexidina, poderiam ser testados, com a mesma metodologia empregada, sendo assim também possível observar o efeito de soluções antioxidantes ou de tratamento de superfície, para avaliar a possibilidade de reversão dos efeitos da ação de soluções irrigadoras endodônticas.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O sistema adesivo de 3 passos foi superior ao teste de microcisalhamento quando utilizado o soro fisiológico como irrigante dentinário. Já quando se utilizou o hipoclorito de sódio a 2,5% como solução irrigadora, o sistema adesivo autocondicionante, com monômero funcional 10-MDP, mostrou superioridade estatística. Sendo assim, com os resultados desse estudos após a superfície dentinária entrar em contato com hipoclorito de sódio 2,5%, é indicado o uso do sistema autocondicionante Clearfil para restauração imediata.

## REFERÊNCIA

- Belli S, Zhang Y, Pereira PNR, Pashley DH. Adhesive seal of pulp chamber. *J Endod* 2001;27:521-526.
- Buonocore M. A simple method of increasing the cohesion of acrylic filling materials to enamel surface. *J Dent Res.*, 1955; 34:849-53.
- Cecchin D, Farina AP, Bedren-Russo AK. Efficacy of Natural Collagen Crosslinkers on the Compromised Adhesive Bond Strength to NaOCl-treated Pulp Chamber Dentin. *J Adhes Dent.* 2018 Jul;20: 365–369.
- Cecchin D, Farina AP, Souza MA, Albarello LL, Schneider AP, Vidal CM, Bedran-Russo AK. Evaluation of antimicrobial effectiveness and dentine mechanical properties after use of chemical and natural auxiliary irrigants. *J Dent* 2015;43:695–702.
- Cecchin D, Farina AP, Galafassi D, Barbizam JV, Corona SA, Carlini-Júnior B. Influence of sodium hypochlorite and edta on the microtensile bond strength of a self-etching adhesive system. *J Appl Oral Sci.* 2010 Jul-Aug;18(4):385-9.
- Colombo M, Beltrami R, Chiesa M, Poggio C, Scribante A. Shear bond strength of one-step self-etch adhesives to dentin: evaluation of NaOCl pretreatment. *J Clin Exp Dent.* 2018 Feb 1;10(2):e127-e133. doi: 10.4317/jced.54552. eCollection 2018 Feb.
- D’Arcangelo C, Varvara G, De Fazio P. An evaluation of the action of different root canal irrigants on facultative aerobic-anaerobic, obligate anaerobic, and microaerophilic bacteria. *J Endod.* 1999;25:351–3.
- De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, Van Meerbeek B. A critical review of the durability of the adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res.* 2005 Feb;84(2):118-32.
- Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature--Part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations. *Quintessence Int.* 2007 Oct;38(9):733-43.
- Dikmen B, Gurbuz O, Ozsoy A, Eren MM, Cilingir A, Yucel T. Effect of different antioxidants on the microtensile bond strength of an adhesive system to sodium hypochlorite-treated dentin. *J Adhes Dent* 2015;17:499-504.
- Dos Santos PH, Sinhorette MA, Consani S, Sobrinho LC, Adabo GL, Vaz LG. Effect of cyclic compressive loading on the bond strength of an adhesive to dentin after collagen removal. *J Adhes Dent.* 2005;7:127-131.
- Farina AP, Cecchin D, Barbizam JV, Carlini-Júnior B. Influence of endodontic irrigants on bond strength of a self-etching adhesive. *Aust Endod J* 2011;37:26–30.

Fawzi EM, Elkassas DW, Ghoneim AG. Bonding strategies to pulp chamber dentin treated with different endodontic irrigants: microshear bond strength testing and SEM analysis. *J Adhes Dent*. 2010 Feb;12(1):63-70. doi: 10.3290/j.jad.a17594.

Jacker-Guhr S, Sander J, Luehrs AK. How "Universal" is Adhesion? shear bond strength of multi-mode adhesives to enamel and dentin. *J Adhes Dent*. 2019;21(1):87-95. doi: 10.3290/j.jad.a41974.

Kato MT, Hannas AR, Leite AL, Bolanho A, Zarella BL, Santos J, et al. Activity of matrix metalloproteinases in bovine versus human dentine. *Caries Res*. 2011;45(5):429-34.

Kijsamanmith K, Timpawat S, Harnirattisai C, Messer HH. Micro-tensile bond strengths of bonding agents to pulpal floor dentin. *Int Endod J* 2002;35:833-839.

Lai SCN, Mak YF, Cheung, GSP, Osorio R, Toledano M, Carralho RM, Tay FR, Pashley DH. Reversal of compromised bonding to oxidized etched dentin. *J Dent Res* 2001;80:1919–1924.

Leonardo MR, Leal JM. *Endodontia: tratamento dos canais radiculares*. 2 Ed. Panamericana, São Paulo, 1991.

Lopes MB, Consani S, Gonini-Junior A, Moura SK, McCabe JF. Comparison of microleakage in human and bovine substrates using confocal microscopy. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2009 Aug;50(3):111-6.

Mai S, Kim YK, Arola DD, Gu LS, Kim JR, Pashley DH, Tay FR. Differential aggressiveness of ethylenediamine tetraacetic acid in causing canal wall erosion in the presence of sodium hypochlorite. *J Dent* 2010;38: 201–206.

Machinck TK, Torabinejad M, Munoz CA, Shabahang A. Effect of MTAD on the bond strength to enamel and dentin. *J Endod* 2003;29:818-827.

Miyasaka K, Nakabayashi N. Combination of EDTA conditioner and Phenyl-P/HEMA self-etching primer for bonding to dentin. *Dent Mater*. 1999;15(3):153-7.

Mokhtari F, Anvar E, Mirshahpanah M, Hemati H, Danesh Kazemi A. The probable effect of irrigation solution and time on bond strength to coronal dentin: an in vitro evaluation. *Iran Endod J*. 2017 Oct; 12(4): 439-442.

Montes MAJR, De Goes MF, Ambrosano GMB, Durate RM, Sobrinho LC. The effect of collagen removal and the use of low viscosity resin liner on marginal adaptation of resin composite restorations with margins in dentin. *Oper Dent*. 2003;28:378-387.

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. *J Endod*. 2001;27:753–757.

Muratovska I, Kitagawa H, Hirose N, Kitagawa R, Imazato S. antibacterial activity and dentin bonding ability of combined use of clearfil se protect and sodium hypochlorite. *Dent Mater J*. 2018 Feb; (2017): 294.

Ohara P, Torabinejad M, Kettering JD. Antibacterial effects of various endodontic irrigants on selected anaerobic bacteria. *Endod Dent Traumatol*. 1993;9:95–100.

Osorio R, Ceballos L, Tay F, Cabrerizo-Vilchez MA, Toledano M. Effect of sodium hypochlorite on dentin bonding with polyalkenoic acid- containing adhesive system. *J Biomed Mater Res*. 2002;60:316-324.

Owens BM, Johnson WW. Effect of single step adhesives on the marginal permeability of class V resin composites. *Oper Dent*. 2007;31:67-72.

Ozturk B, Özer F. Effect of NaOCl on bond strength of bonding agents to pulp chamber lateral walls. *J Endod*. 2004;30(5):362-5.

Pimentel Corrêa AC, Cecchin D, de Almeida JF, Gomes BP, Zaia AA, Ferraz CC. Sodium Thiosulfate for Recovery of Bond Strength to Dentin Treated with Sodium Hypochlorite. *J Endod*. 2016;42;284-288.

Poggio C, Arciola CR, Dagna A, Chiesa M, Sforza D, Visai L, et al. Antimicrobial activity of sodium hypochlorite-based irrigating solutions. *Int J Artif Organs*. 2010;33:654–9.

Prasansuttiporn T, Nakajima M, Foxton RM, Tagami J. Scrubbing effect of self-etching adhesives on bond strength to NaOCl-treated dentin. *J Adhes Dent*. 2012;14:121-7.

Ricucci D, Siqueira JF Jr, Lopes WS, Vieira AR, Rôças IN. Extraradicular infection as the cause of persistent symptoms: a case series. *J Endod* 2015;41:265–273.

Ricucci D, Siqueira JF Jr. Recurrent apical periodontitis and late endodontic treatment failure related to coronal leakage: a case report. *J Endod* 2011;37:1171–1175.

Senawongse P, Harnirattisai C, Shimada Y, Tagami J. Effective Bond strength of current adhesive systems on deciduous and permanent dentin. *Oper Dent*. 2004;29:196-202.

Seballos VG, Barreto MS, Rosa RAD, Machado E, Valandro LF, Kaizer OB. Effect of Post-Space Irrigation with NaOCl And CaOCl at Different Concentrations on the Bond Strength of Posts Cemented with a Self-Adhesive Resin Cement. *Braz Dent J*. 2018 Sep-Oct;29(5):446-451. doi: 10.1590/0103-6440201801955.

Siqueira JF, Jr, Batista MM, Fraga RC, de Uzeda M. Antibacterial effects of endodontic irrigants on black-pigmented gram-negative anaerobes and facultative bacteria. *J Endod*. 1998;24:414–6.

Tay FR, Pashley DH, Loushine RJ, Doyle MD, Gillespie WT, Weller RN, King NM. Ultrastructure of smear layer covered intraradicular dentin after irrigation with BioPure MTAD. *J Endod* 2006;32:218-221.

Vire DE. Failure of endodontically treated teeth: classification and evaluation. *J Endod*. 1991 Jul; 17(7): 338-42.

Vongphan N, Senawongse P, Somsiri W, Harnirattisai C. Effects of sodium ascorbate on microtensile bond strength of etch-and-rinse adhesive to NaOCl treated dentine. *J Dent* 2005;33:689–695.

Yassen GH, Platt JA, Hara AT. Bovine teeth as substitute for human teeth in dental research: a review of literature. *J Oral Sci*. 2011 Sep;53(3):273-82.

Yoshida Y, Nagakane K, Fukuda R, Nakayama Y, Okazaki M, Shintani H, Inoue S, Tagawa Y, Suzuki K, De Munk J, Van Meerbeek B. Comparative study on adhesive performance of functional monomers. *J Dent Res* 2004;83:454-458.

## ANEXO A – Termo de doação de dentes bovinos

---



### TERMO DE DOAÇÃO DE DENTES BOVINOS DO MATADOURO/FRIGORÍFICO

FRIGOFAR IND. DE ALIMENTOS LTDA.

CNPJ: 08.725.249/0001-76

RST 453 KM 109 – RIO BURATI

FARROUPILHA - RS

Farroupilha, 12 de abril de 2019

A equipe de Dentística da UFRGS.

A Frigofar Ind. De Alimentos fez a doação de dentes bovinos ao pesquisador Luan Gregori, acadêmico da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para utilização dos dentes em atividade de ensino e pesquisa. Afirmamos que tais carcaças são provenientes de animais de corte, abatidos exclusivamente para consumo de carne e que os dentes seriam descartados.

Atenciosamente

José Rui Mangels  
Diretor Geral

---

FRIGOFAR INDÚSTRIA DE ALIMENTOS LTDA.

Est. RST 453, s/nº - Km 109 - Rio Burati - Farroupilha - RS - CEP 95180-000 - Cx. Postal 46 - Fone/Fax: (54) 3261.9679

---