

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Thabata Frederico Izelli

**EFEITO DE DIFERENTES MOMENTOS DO SELAMENTO
DENTINÁRIO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO À DENTINA EXPOSTA À SUBSTÂNCIAS
QUÍMICAS AUXILIARES A ENDODONTIA**

Goiânia
2020

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o(a) autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do material bibliográfico: **Dissertação** **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Nome completo do(a) autor(a): Thabata Frederico Izelli

Título do trabalho: **EFEITO DE DIFERENTES MOMENTOS DO SELAMENTO DENTINÁRIO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO À DENTINA EXPOSTA À SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS AUXILIARES A ENDODONTIA**

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento **SIM** **NÃO**¹

Independente da concordância com a disponibilização eletrônica, é imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: ____ / ____ / ____

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² As assinaturas devem ser originais sendo assinadas no próprio documento. Imagens coladas não serão aceitas.

Thabata Frederico Izelli

**EFEITO DE DIFERENTES MOMENTOS DO SELAMENTO
DENTINÁRIO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO À DENTINA EXPOSTA À SUBSTÂNCIAS
QUÍMICAS AUXILIARES A ENDODONTIA**

**Dissertação de mestrado apresentado ao
Programa de Pós-graduação para a obtenção
do título de Mestre em Clínica Odontológica.**

**Linha de Pesquisa: Desempenho de materiais
odontológicos**

Orientador: Carlos Estrela

Coorientador: Marco Aurélio de Carvalho

Goiânia
2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Frederico Izelli, Thabata
EFEITO DE DIFERENTES MOMENTOS DO SELAMENTO
DENTINÁRIO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO À DENTINA EXPOSTA À
SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS AUXILIARES A ENDODONTIA
[manuscrito] / Thabata Frederico Izelli. - 2020.
LVI, 56 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Estrela; co-orientador Dr. Marco Aurélio de Carvalho.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Odontologia (FO), Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Cidade de Goiás, 2020.

Bibliografia. Anexos.

Inclui siglas, fotografias, abreviaturas, lista de figuras.

1. Microtração. 2. Adesivos Dentinários. 3. Endodontia. 4. Soluções irrigadoras. 5. Adesão. I. Estrela, Carlos, orient. II. Título.

CDU 616.314



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 227 da sessão de Defesa de Dissertação de **Thabata Frederico Izelli**, que confere o título de Mestre em **Odontologia**, na área de concentração em **Clínica Odontológica**.

Aos **três dias do mês de março de 2020**, a partir das **08:30**, no **miniauditório** da **Faculdade de Odontologia**, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada “**Efeito de diferentes momentos do selamento dentinário na resistência de união à dentina exposta à substâncias químicas auxiliares a endodontia**”. Os trabalhos foram instalados pelo Orientador, Professor Doutor **Carlos Estrela (PPGO/UFG)** com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professora Doutora **Priscilla Cardoso Lazzari (PPGO/UniEvangélica)**, membro titular externo; Professor Doutor **Daniel de Almeida Decurcio (PPGO/UFG)**, membro titular interno. Durante a arguição os membros da banca **não fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido a candidata **aprovada** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo Professor Doutor **Carlos Estrela**, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, aos **três dias do mês de março de 2020**.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por **Daniel De Almeida Decurcio, Professor do Magistério Superior**, em 03/03/2020, às 10:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Estrela, Professor do Magistério Superior**, em 03/03/2020, às 10:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **PRISCILLA CARDOSO LAZARI, Usuário Externo**, em 03/03/2020, às 10:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Nádia Do Lago Costa, Coordenadora de Pós-Graduação**, em 03/03/2020, às 15:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cláudio Rodrigues Leles, Professor do Magistério Superior**, em 03/03/2020, às 18:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

Documento assinado eletronicamente por **Lídia Moraes Ribeiro Jordão, Professora do Magistério**

04/03/2020

SEI/UFG - 1177862 - Ata de Defesa de Dissertação



Superior, em 03/03/2020, às 20:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1177862** e o código CRC **B8CC175B**.

Referência: Processo nº 23070.006105/2020-04

SEI nº 1177862

Dedico este trabalho aos meus pais, Sergio e Helena, sem eles eu nada seria. E também dedico ao meu companheiro de vida Eduardo, por ser meu suporte e alicerce em tantos momentos.

Agradecimentos

Agradeço à Deus, causa primária de todas as coisas, por permitir mais essa benção em minha vida.

Ao meu orientador professor Carlos Estrela exemplo de ser humano, por me acolher, orientar, guiar e principalmente proporcionar tantas experiências para meu desenvolvimento e crescimento. Mesmo sem me conhecer, abriu as portas para mim. Meu muito obrigada.

Aos meus pais, por investirem tanto em minha formação, por muitas vezes desistirem de seus sonhos pelos meus, sempre me incentivaram a buscar mais. Minha mãe Helena por ser minha melhor amiga, companheira e cúmplice. Meu pai Sergio por ser meu exemplo de humildade, inteligência e sabedoria, tenho certeza que nossos laços são de outras vidas. Ao meu irmão Sergio, você é uma pessoa maravilhosa, eu amo vocês.

Ao meu companheiro de vida, Eduardo, por possibilitar que esse mestrado acontecesse, me ajudar em todos os momentos, por sempre me incentivar e cuidar de mim. Você torna meus dias mais leves, obrigada pela sua companhia. Eu te amo.

À toda minha família Goiana, que me acolheu de portas abertas. Ana Lucia, Ana Carolina, Daniel, Henrique, Ondina e Reginaldo, vocês demonstram todos os dias o significado da palavra família, obrigada por serem família para mim.

Agradeço meu coorientador Marco Carvalho e Priscilla por todo tempo e dedicação com este trabalho, nunca mediram esforços para me ajudar, aprendi o significado de amor pela a pesquisa, método, organização e dedicação. Agradeço a Isabela Polonial por todos os momentos divididos na construção de ciência em nossa pós-graduação.

Agradeço meu amigo Régis Aleixo por toda a parceria, por me ajudar nos momentos de desespero e me incentivar na docência, sua ajuda foi extremamente valiosa na conclusão deste trabalho.

Agradeço a equipe Endoscience por me acolherem e ensinarem tanto, aprendi o significado de organização e trabalho em equipe, despertei o amor pela docência,

vocês inspiram. Professores Daniel, Júlio, Patricia, Gustavo, Ana Helena e todos os colegas de pós-graduação, muito obrigada.

Agradeço a Universidade Federal de Goiás e a Faculdade de Odontologia, o programa de pós-graduação, e a todos os professores, que tornaram possível a realização de um curso de pós-graduação de qualidade.

Resumo

Substâncias químicas utilizadas no tratamento endodôntico podem afetar a qualidade da adesão na restauração final. O momento da hibridização dentinária (HD) pode atuar minimizando os efeitos dessas substâncias na dentina e influenciar na qualidade de adesão. Este estudo avaliou o momento da realização da HD e de diferentes substâncias químicas na resistência de união à dentina em dentes humanos. Vinte molares humanos foram distribuídos em quatro grupos experimentais: G1. RD - restauração direta em resina composta, sendo o grupo controle sem exposição às substâncias químicas ou restauração provisória; G2. HDT - hibridização dentinária tardia com HD no momento da restauração final, após exposição às substâncias químicas e restauração provisória; G3. HDI - hibridização dentinária imediata com HD após a simulação do tratamento endodôntico e previamente à restauração provisória; G4. HDP - hibridização dentinária prévia com HD previamente à exposição às substâncias químicas e restauração provisória. A dentina coronária foi exposta, submersa com hipoclorito de sódio 2,5%, EDTA 17% e cimento endodôntico, moldada com silicone de adição, restaurada provisoriamente, e estocada por 2 semanas em saliva artificial. Em seguida foi restaurada com resina composta e o teste de microtração foi realizado após 24 horas. Os palitos foram cortados no tamanho de 1mm² e submetidos ao microtracionamento a 0,05mm/min (MPa) na máquina de ensaio universal. Após avaliação de normalidade e homogeneidade, os valores de resistência de união à microtração foram analisados por meio de ANOVA, teste de significância de 5%, seguidos por teste post hoc (Tukey). O maior valor de resistência de união foi encontrado no grupo controle (42,39 MPa ±5,69), logo em seguida o grupo HDP (41,51 MPa ±3,68), o grupo HDI (21,16 MPa ±9,66) e o menor valor no grupo HDT (9,86 MPa ±1,30). O grupo controle (RD) não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação a abordagem de hibridização dentinária prévia (HDP). Os grupos HDI e HDT apresentaram uma diminuição do valor de resistência a tração quando comparados ao grupo controle de 76,7% e 50,1%, respectivamente. Pode-se concluir que a hibridização dentinária previamente à exposição a substâncias químicas utilizadas no tratamento endodôntico influenciou positivamente a resistência de união à microtração das amostras estudadas.

Palavras chaves: Microtração. Adesivos Dentinários. Endodontia. Soluções irrigadoras. Adesão.

Abstract

Chemical substances used in endodontic treatment can affect the quality of adhesion in the final restoration. The moment of dentin hybridization (HD) can act to minimize the effects of these substances on dentin and influence the quality of adhesion. This study evaluated the timing of HD and different chemical substances in dentin bond strength in human teeth. Twenty human molars were distributed in four experimental groups: G1. RD - direct restoration in composite resin, the control group being without exposure to chemical substances or temporary restoration; G2. HDT - late dentin hybridization with HD at the time of final restoration, after exposure to chemicals and temporary restoration; G3. HDI - immediate dentin hybridization with HD after simulation of endodontic treatment and prior to provisional restoration; G4. HDP - previous dentin hybridization with HD prior to exposure to chemical substances and temporary restoration. The coronary dentin was exposed, submerged with 2.5% sodium hypochlorite, 17% EDTA and endodontic cement, molded with addition silicone, temporarily restored, and stored for 2 weeks in artificial saliva. Then it was restored with composite resin and the microtensile test was performed after 24 hours. The toothpicks were cut to a size of 1mm² and subjected to microtraction at 0.05mm / min (MPa) in the universal testing machine. After assessing normality and homogeneity, the microtensile bond strength values were analyzed using ANOVA, a 5% significance test, followed by a post hoc test (Tukey). The highest bond strength value was found in the control group (42.39 MPa ± 5.69), followed by the HDP group (41.51 MPa ± 3.68), the HDI group (21.16 MPa ± 9.66) and the lowest value in the HDT group (9.86 MPa ± 1.30). The control group (RD) showed no statistically significant difference in relation to the previous dentin hybridization (HDP) approach. The HDI and HDT groups showed a decrease in the tensile strength value when compared to the control group of 76.7% and 50.1%, respectively. It can be concluded that dentin hybridization prior to exposure to chemical substances used in endodontic treatment positively influenced the microtensile bond strength of the studied samples.

Keywords: Microtensile. Dentin Adhesives. Endodontics. Irrigating solutions. Accession.

Tabelas, Gráficos e Figuras

Figura 1:	Equipamentos presentes no laboratório de biomecânica da Faculdade de Odontologia na Universidade Federal de Goiás utilizados no estudo. Instron 5965 (A); Politriz TVV (B); Labcut 1010 (C).....	20
Figura 2:	Fixação do dente transversalmente e delineamento dos cortes iniciais (A); corte radicular (B); corte coronal (C); fixação do dente verticalmente para receber os procedimentos restauradores (D).....	21
Figura 3:	(A) Corte coronal com dentina exposta; (B) corte coronal após remoção do esmalte circundante e preparo da superfície com lixa nº 320 por 10s; (C) Superfície polida após lixa nº 600 por 10s, (D) Limpeza.....	22
Figura 4:	(A) amostra com oclusal marcada com para melhor visualização de corte; (B) estabilização com godiva previamente ao corte; (C) placa de acrílico fixada na máquina para primeiro corte tangente ao disco.....	26
Figura 5:	(A) dispositivo para ajuste de espessura dos cortes; (B) fatia fixada na placa de acrílico com cera pegajosa; (C) fatia posicionada tangenciando disco; (D) palitos logo após corte. Fonte: próprio autor.....	27
Figura 6:	Valores de Resistência de União nas diferentes abordagens de hibridização dentinária.....	30
Tabela 1:	Valores de P dos grupos.....	31
Tabela 2:	Resultados padrão de fratura.....	31

Abreviaturas

SDI	Selamento Dentinário Imediato
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
RD	Restauração em resina composta direta
HD	Hibridização dentinária
HDT	Hibridização dentinária tardia
HDI	Hibridização dentinária imediata
HDP	Hibridização dentinária prévia
EDTA	Ácido etilenodiamino tetra-acético
MEV	Microscopia eletrônica de varredura
MPa	Mega Pascal
Tukey HSD	<i>Honestly significant difference</i>
G1	Grupo 1
G2	Grupo 2
G3	Grupo 3
G4	Grupo 4
EUA	Estados Unidos da América
SP	São Paulo
FIG.	Figura
SC	Santa Catarina
Cm	Centímetros
mm	milímetros
°	graus Celsius
%	por cento

SUMÁRIO

TABELAS, GRÁFICOS E FIGURAS	13
ABREVIATURAS	14
SUMÁRIO	15
1 INTRODUÇÃO	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
O efeito da solução irrigadora de hipoclorito de sódio na adesão de dentes tratados endodonticamente	20
Infiltração coronária em dentes tratados endodonticamente	22
Selamento dentinário imediato e selamento endodôntico	23
3 OBJETIVOS	26
GERAL	26
ESPECÍFICO	26
4 MATERIAL E MÉTODOS	27
Seleção e preparo inicial das amostras	27
Corte e preparo dos dentes	27
Teste de microtração	37
Análise estatística	37
5 RESULTADOS	38
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
9 ANEXO	52

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico tem como objetivo garantir o processo de sanificação da cavidade pulpar infectada, mantendo o elemento dental em função. O esvaziamento, o alargamento, as estratégias de irrigação, o selamento endodôntico e o selamento coronário do dente constituem etapas operatórias terapêuticas essenciais (ESTRELA *et al.*, 2002, 2014).

Os procedimentos realizados após a conclusão do tratamento do canal radicular, como o tipo de restauração ou o selamento utilizado e seu impacto no prognóstico da terapia endodôntica representa um fator que pode impactar no prognóstico e sucesso do tratamento endodôntico (ESTRELA *et al.*, 2014). O selamento coronário e o tipo de restauração inadequada podem resultar em falhas tardias, permitindo a passagem de microrganismos e seus subprodutos para porção apical da raiz e no osso alveolar. Este fato pode ocorrer devido a infiltração coronária de fluidos orais durante ou após o tratamento dos canais radiculares (GILLEN *et al.*, 2011).

As soluções irrigantes exercem uma função fundamental durante o preparo do canal radicular, auxiliando na sanificação, lubrificação e remoção dos debris. A solução irrigadora mais utilizada durante o tratamento endodôntico é o hipoclorito de sódio, que dentre suas características inclui o potencial antimicrobiano e capacidade de dissolução de tecidos orgânicos (ESTRELA *et al.*, 2002, ESTRELA *et al.*, 2009).

Todavia, o hipoclorito de sódio promove danos aos componentes orgânicos da dentina, o que dificulta a formação de uma camada híbrida consistente (MARENDING *et al.*, 2007). A camada híbrida consiste em uma estrutura composta por uma camada de fibrilas de colágeno desmineralizadas reforçadas

por uma matriz de resina (NAKABAYASHI *et al.*, 1991; BRESCHI *et al.*, 2008, BRESCHI *et al.*, 2018;).

Além disso, o hipoclorito de sódio se decompõe em cloreto de sódio e oxigênio, o que interferem na polimerização do cimento-resina, e promovem a inibição na interface resina/dentina resultando em uma menor resistência de união (MARENDING *et al.*, 2007). O processo de irrigação durante o tratamento endodôntico expõe a dentina a elevadas concentrações de hipoclorito de sódio. Quanto maior a concentração e o tempo de exposição menor a qualidade da adesão dentinária, devido aos efeitos desproteinizantes que danificam as camadas de colágeno da dentina (MOHAMMADI *et al.*, 2017; SOUZA *et al.*, 2019).

Uma alternativa que tem sido utilizada é a substituição do hipoclorito de sódio pela clorexidina, como solução irrigadora no tratamento dos canais radiculares. A clorexidina apresenta ação antimicrobiana já comprovada, porém, uma das principais limitações como agente irrigante durante a terapia endodôntica é a ausência de dissolução de tecidos orgânicos (GONÇALVES *et al.*, 2016).

Apesar dos efeitos adversos na adesão à dentina, o hipoclorito de sódio ainda é indicado pela maioria dos profissionais como referência no processo de sanificação dos canais radiculares. Assim, uma das alternativas que pode reduzir os efeitos negativos do hipoclorito de sódio é a proteção da dentina coronária que fica exposta à solução irrigadora por meio do selamento dentinário previamente à irrigação. Esta proteção pode ser realizada utilizando a técnica selamento dentinário imediato amplamente utilizada em restaurações indiretas (GILLEN *et al.*, 2011; MAGNE *et al.*, 2005a).

O selamento dentinário imediato vem sendo estudado desde a década de 90. Esta técnica otimiza a resistência de união entre a dentina e a restauração. Além

de, diminuir a sensibilidade pós-operatória e a formação de *gaps* em restaurações indiretas. O selamento dentinário imediato consiste na aplicação de um sistema adesivo imediatamente após o preparo da dentina que otimiza a resistência de união entre a dentina e a restauração. Esta técnica diminui a sensibilidade pós-operatória e a formação de *gaps* em restaurações indiretas (GHIGGI et al., 2014; GIANNINI et al., 2015; GRÉGOIRE et al., 2003; MAGNE, 2014; MAGNE et al., 2005a; QANUNGO et al., 2016; SAHIN et al., 2012). Quando a dentina é recém-preparada, apresenta-se como substrato ideal para a adesão. A realização do selamento dentinário imediato evita a contaminação dos túbulos dentinários, visto que a dentina não fica exposta aos fluidos bucais, à formação de biofilme, material de moldagem e agentes cimentantes utilizados na fase das restaurações provisórias. Várias são as aplicações do selamento dentinário imediato e sua eficácia na melhora do prognóstico dos tratamentos reabilitadores (GHIGGI et al., 2014; MAGNE, 2014; MAGNE et al., 2005a; QANUNGO et al., 2016).

Uma variação da técnica de selamento dentinário em dentes tratados endodonticamente já foi estudado e os autores afirmam que, quando feito previamente, melhora a adaptação interna de restaurações em dentes tratados endodonticamente e a integridade de margens das restaurações tem sido estudada (DE ROSE *et al.*, 2015), porém, a resistência de união dos diferentes momentos de hibridização dentinária ainda carece de mais estudos. Os espécimes foram submetidos à hibridização dentinária na câmara pulpar, antes do tratamento endodôntico.

Dentes tratados endodonticamente comumente estão associados a ampla destruição coronária e requerem restaurações indiretas (BIACCHI *et al.*, 2013). Restaurações monolíticas do tipo *endocrown* têm sido amplamente utilizadas por

apresentarem uma ótima relação custo/benefício, com menor tempo clínico e alta taxa de sobrevivência e sucesso (BELLEFLAMME *et al.*, 2017). No entanto, o sucesso clínico dessas restaurações fora demonstrado em associação com o selamento dentinário imediato, e a ausência do mesmo poderia prejudicar a resistência de união da adesão à dentina. A hibridização prévia à exposição aos irrigantes endodônticos poder aumentar a qualidade da adesão, especialmente quando associada ao selamento dentinário imediato (BELLEFLAMME *et al.*, 2017).

Quando realizado o selamento dentinário prévio ao tratamento endodôntico, a qualidade da adesão dentinária é otimizada, oferecendo um melhor prognóstico ao dente. Além disso, com uma camada híbrida pré-existente a estrutura dentária é preservada no momento da confecção da restauração final.(MAGNE *et al.*, 2005b)

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência do momento da hibridização dentinária na resistência de união à dentina exposta a diferentes substâncias químicas. A hipótese nula é de que a hibridização dentinária realizada previamente ao tratamento endodôntico não altere a resistência de união à dentina de dentes humanos exposta a substâncias químicas utilizadas no tratamento endodôntico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O efeito da solução irrigadora de hipoclorito de sódio na adesão em dentes tratados endodonticamente

O preparo químico-mecânico na endodontia tem por objetivo, promover sanificação e modelagem do sistema de canais radiculares, por meio do emprego de instrumentos endodônticos e soluções químicas auxiliares. São objetivos da irrigação endodôntica eliminar microrganismos, promover a remoção de detritos, lubrificar os instrumentos no interior do canal radicular e dissolver detritos orgânicos. As soluções irrigantes devem, preferencialmente, apresentar propriedades desinfetantes e capacidade de dissolução de detritos orgânicos, e não promover irritação aos tecidos periapicais (ESTRELA *et al.*, 2014).

Para a seleção de um agente irrigante, a ser utilizado no tratamento endodôntico, se faz necessário o conhecimento dos microorganismos responsáveis pela patologia pulpar e periapical, associado ao conhecimento do mecanismo de ação do agente antimicrobiano. O hipoclorito de sódio é a solução irrigante mais utilizada na endodontia, devido ao seu mecanismo de ação promover alterações biossintéticas no metabolismo celular, destruição fosfolipídica, formação de cloraminas que interferem no metabolismo celular, ação de oxidação com inativação irreversível na bactéria e degradação lipídica e de ácido graxo (ESTRELA *et al.*, 2002, 2014).

Quando comparado a outras soluções irrigadoras, o hipoclorito de sódio demonstrou melhor efeito antimicrobiano para diversos microrganismos em diferentes intervalos de tempo (ESTRELA, *et al.*, 2003b). O tempo de exposição, além de outras variáveis, podem influenciar a profundidade de penetração dos irrigantes nos túbulos dentinários (PALAZZI *et al.*, 2016).

Diferentes concentrações de hipoclorito de sódio como substância química irrigadora auxiliar são utilizadas para a limpeza e sanificação do sistema de canais radiculares (AHMED; ABBOTT, 2012). O hipoclorito de sódio está comercialmente disponível como soluções aquosas com concentrações variando de 1% a 15% e, um pH alcalino com valores em torno de 11 (ESTRELA *et al.*, 2003a; MOHAMMADI *et al.*, 2017).

Mareending *et al.* (2007) realizaram um estudo que apontou um claro efeito dependente da concentração de soluções de hipoclorito de sódio, nas propriedades mecânicas da dentina, resultantes da desintegração da matriz dentinária orgânica. Estudos sobre o efeito do hipoclorito de sódio na permeabilidade dentinária e na adesão dentinária, indicaram que a qualidade da ligação dentinária pode aumentar ou diminuir, dependendo da metodologia do teste, da composição do adesivo, da concentração e do tempo de aplicação do hipoclorito de sódio, e seus efeitos ainda são controversos. Em concentrações até 1% não obteve-se influência na força flexural e módulo de elasticidade, já em concentrações de 5% e 9% demonstraram um efeito dependente nos componentes orgânicos da dentina (MARENDING *et al.*, 2007; PASCON *et al.*, 2009; SLUTZKY-GOLDBERG *et al.*, 2004).

A concentração e o volume de solução irrigadora de hipoclorito de sódio estão relacionados a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente. Aumentando-se o volume e/ou tempo de exposição da solução de hipoclorito de sódio à dentina resulta-se na diminuição de resistência à fratura de dentes que foram submetidos a tratamento endodôntico (SOUZA *et al.*, 2019).

Wang *et al.* (2017) avaliaram os efeitos do hipoclorito de sódio em diferentes concentrações e tempo de exposição, sobre as propriedades mecânicas, estruturais e composicionais da dentina humana *in vitro*. Os resultados indicaram que o

hipoclorito de sódio não apresenta efeitos significativos sobre o mineral inorgânico da dentina humana, porém, prejudica o conteúdo orgânico, sendo dependente do tempo e concentração, o que, por sua vez, influencia a resistência à flexão e a tenacidade da dentina.

Estudos sobre a influência do hipoclorito de sódio nas propriedades mecânicas da dentina apresentam resultados conflitantes devido as metodologias utilizadas. A maioria dos estudos não simulam a situação clínica real da utilização do hipoclorito de sódio como agente irrigante no tratamento endodôntico (ABUHAIMED; ABOU NEEL, 2017).

Outro fator que pode alterar as características da dentina são os cimentos utilizados na terapia endodôntica. Peters *et al.* (2019) analisaram a resistência de união à microtração de dentes que tiveram exposição ao cimento endodôntico AH plus com diferentes protocolos de limpeza, o mesmo concluiu que o cimento não apresentou influência no valor de resistência de união das amostras analisadas.

Infiltração coronária em dentes tratados endodonticamente

A infiltração coronária, foi definida como a passagem clinicamente indetectável de bactérias, fluidos, moléculas ou íons entre uma parede da cavidade e o material restaurador aplicado a ela (VAN MEERBEEK *et al.*, 2003). O papel da infiltração coronária no prognóstico de dentes tratados endodonticamente vem sendo tema de debate por vários anos (MARSHALL FJ, 1961).

O selamento coronário inadequado de dentes tratados endodonticamente pode resultar em falhas tardias, permitindo a passagem de microrganismos e seus subprodutos para a porção apical da raiz e para o osso alveolar (HELING *et al.*, 2002).

Os canais radiculares obturados podem em determinados momentos apresentar contaminações através da cavidade bucal: infiltração através do material restaurador temporário ou permanente, fratura ou perda da restauração temporária ou permanente, fratura do remanescente dentário ou a confecção tardia da restauração definitiva (MANDKE, 2016).

A infiltração coronária é indicada como determinante do sucesso ou fracasso do tratamento endodôntico e pode ocorrer devido problemas na adesão da restauração final. Dentes tratados endodonticamente com presença de cárie nas margens das restaurações não é um evento incomum. A busca ao tratamento odontológico pode ocorrer em um momento tardio, devido a ausência de sensibilidade, que poderia sinalizar ao paciente um problema. A infiltração coronária por um período mínimo pode levar à migração apical de bactérias, tornando o prognóstico do paciente desfavorável ou até mesmo levar à perda do elemento dentário (KURTZMAN, 2005).

Selamento dentinário imediato e selamento endodôntico

Os princípios para a realização de uma boa adesão dentinária foram bem a criação de uma superfície limpa, geração de uma superfície rugosa para junção interfacial, promoção de um bom molhamento e ângulo de contato adequado do substrato pelos materiais adesivos, baixa viscosidade e vazão adequada do adesivo, resistência a separação de fases e solidificação adesiva (HAMDY, 2018; MARSHALL *et al.*, 2010).

A técnica de selamento dentinário imediato (SDI) consiste na aplicação local de um agente adesivo na dentina exposta recém preparada. O período entre o preparo e a fase de provisionalização do tratamento restaurador, apresenta influência direta no

sucesso do tratamento reabilitador. O SDI apresenta bons resultados em relação a resistência de união, formação de *gaps*, microinfiltração bacteriana e hipersensibilidade dentinária após a cimentação da restauração definitiva (QANUNGO *et al.*, 2016). Sempre que ocorrer exposição de uma área de dentina no preparo para restaurações indiretas, recomenda-se a utilização de uma agente adesivo nesta dentina exposta (MAGNE, 2005). O SDI apresenta-se como uma técnica que visa otimizar a adesão à dentina, alcançando melhor resistência adesiva, menor formação de *gap*, diminuição de infiltração bacteriana e redução de sensibilidade dentinária. Além disso, também influencia positivamente a preservação de estrutura dentária, o conforto do paciente e o prognóstico a longo prazo de restaurações indiretas (MAGNE, [s.d.]).

Ao avaliar a interface de união, entre sistema adesivo e dentina, observa-se que ao utilizar como substrato dentina recém-cortada, melhores resultados são alcançados, quando comparada à dentina exposta a saliva e materiais odontológicos. Nas restaurações realizadas de forma direta é possível prever longevidade e uma forte interface de união, devido ao selamento dentinário ser realizado no momento da confecção da restauração (MAGNE *et al.*, 2007).

Alguns estudos sugerem que a hibridização dentinária logo após o preparo da dentina com uma camada de resina fluida (*resin coating*) pode apresentar uma significativa melhora na resistência de união do cimento resinoso. A interface entre dentina e resina torna-se mais confiável (DE ANDRADE *et al.*, 2007; GIANNINI *et al.*, 2015; SANTOS-DARÓZ *et al.*, 2008). Gresnigt *et al.* (2019) observaram clinicamente após onze anos que dentes com exposição de mais de 50% de dentina, se beneficiam significativamente do uso do selamento dentinário imediato (GRESNIGT *et al.*, 2019).

Maruoka *et al.* (2006) avaliaram a inibição da infiltração coronária por meio da técnica de *resin coating*, a qual foi empregada após o término do tratamento endodôntico. Valendo-se de análise de penetração de corante de azul de metileno, os autores concluíram que os espécimes que receberam a técnica de selamento com resina diminuíram ou eliminaram completamente a infiltração do corante, quando comparado aos espécimes que não receberam o selamento.

De Rose *et al.* (2015) aplicaram uma modificação da técnica do SDI, previamente ao tratamento endodôntico, visando diminuir os efeitos negativos da solução irrigadora de hipoclorito de sódio. A adaptação interna das restaurações finais, através de uma análise quantitativa utilizando um microscópio eletrônico de varredura mostrou que os dentes que receberam o SDI anteriormente ao tratamento endodôntico, apresentaram uma melhor adaptação interna da restauração final, quando comparado aos dentes que receberam o selamento após o tratamento endodôntico.

3 OBJETIVOS

Geral

Avaliar a influência dos diferentes momentos da hibridização dentinária na resistência de união à dentina submetida a exposição às substâncias químicas e cimento endodôntico.

Específico

Avaliar a resistência de união à dentina e o padrão de fratura da dentina hibridizada em três diferentes momentos: antes da exposição às substâncias químicas; após a exposição às substâncias químicas e antes da moldagem e fase de provisionalização; e após a fase de provisionalização.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Seleção e preparo inicial das amostras

Após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (número do parecer: 3.617.807) pelo uso de dentes humanos, foi realizado teste piloto para obtenção de tamanho amostral e capacitação técnica. O experimento utilizou vinte dentes terceiros molares humanos recém extraídos na Clínica de Cirurgia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás, todos os dentes foram coletados mediante termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Os dentes coletados eram de pacientes entre 18 e 35 anos de idade, hígidos, com indicação de exodontia por finalidade ortodôntica, cirúrgica ou protética e apresentavam rizogênese completa. Os dentes foram limpos com curetas periodontais e pasta de pedra-pomes com água, para posteriormente serem armazenados em solução desinfetante de Timol a 0,2% a 4°C por no máximo 3 meses. Após a análise de resistência de união à microtração os resíduos dos dentes foram descartados em lixo infectante, grupo A.

Após o preparo inicial, as amostras foram divididas em 4 grupos de forma aleatória. Os grupos foram o grupo controle (RD/G1) restauração em resina composta direta, grupo de hibridização dentinária tardia (HDT/G2), grupo de hibridização dentinária imediata (HDI/G3) e grupo de hibridização dentinária prévia (HDP/G4). As amostras foram preparadas conforme fluxograma de preparo de amostras (anexo 1).

Corte e preparo dos dentes

Os terceiros molares foram seccionados em velocidade de 300 rotações por minuto, por meio de máquina de cortes Labcut 1010 (Extec, Enfield, CT, EUA) utilizando disco diamantado, em adequada refrigeração. Inicialmente, os dentes foram

fixados transversalmente em placas de acrílico com cera pegajosa (kota, Cotia, SP, Brasil) para realização dos cortes coronal (remoção de todo o esmalte e exposição de dentina suficiente para a realização do experimento) e radicular no nível da furca. Os dentes foram fixados verticalmente nas placas de acrílico para dar prosseguimento aos procedimentos restauradores (Figura 2).

Neste momento, todo anel remanescente de esmalte foi removido com ajuda de ponta diamantada e alta rotação em refrigeração. As amostras, por conseguinte, foram submetidas a acabamento e polimento na Politriz TVV (Teclago, Vargem Grande Paulista, SP, Brasil) a 200 rotações por minuto. Foram utilizadas lixas número 320 e 600 por 10 segundos cada para planificação de superfície e padronização de superfície (Fig.3). Após este procedimento, todos os dentes passaram por limpeza com pedra-pomes e água com Escova de Robson (American Burrs, Palhoça, SC, Brasil) por 15 segundos e lavagem pelo mesmo tempo.

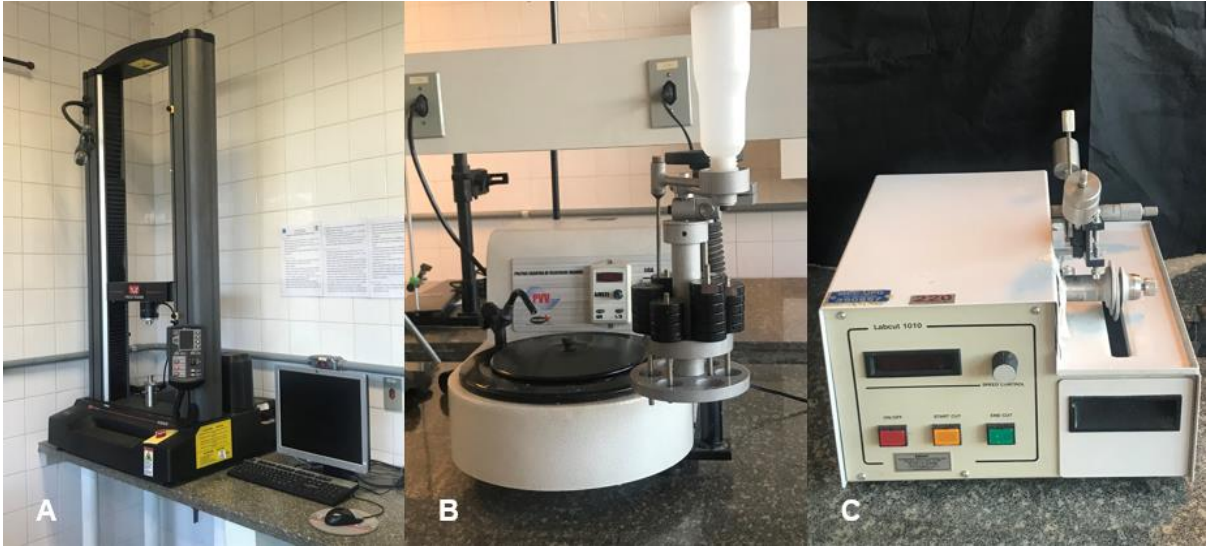


Figura 1: Equipamentos presentes no laboratório de biomecânica da Faculdade de Odontologia na Universidade Federal de Goiás utilizados no estudo. Instron 5965 (A); Politriz TVV (B); Labcut 1010 (C).

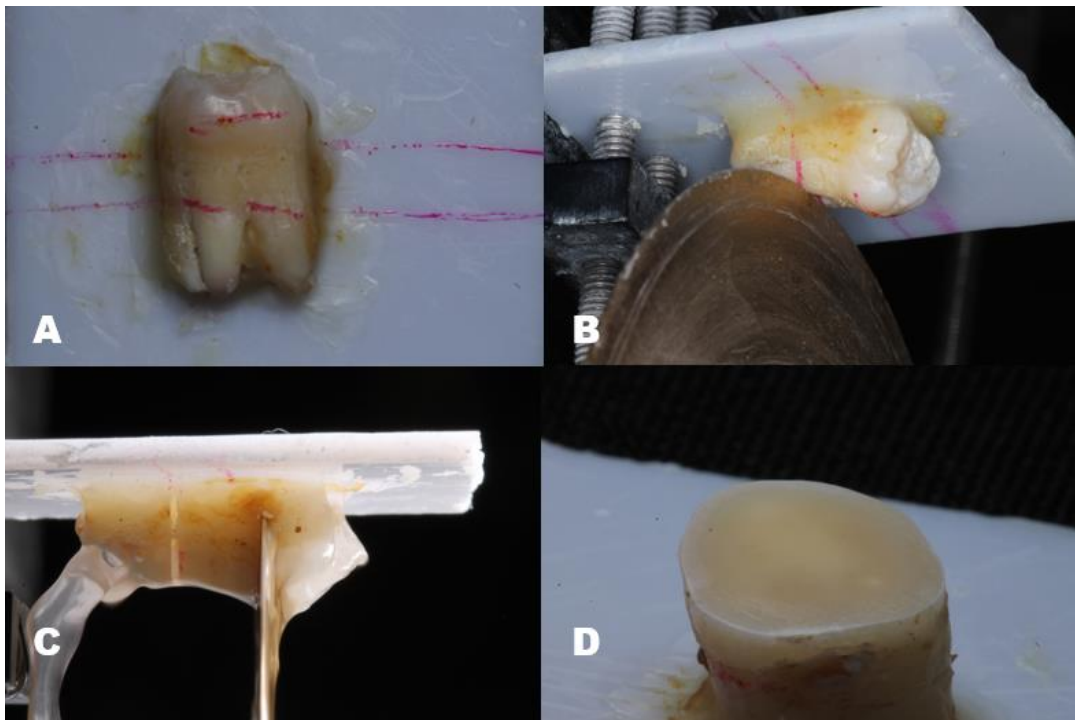


Figura 2: Fixação do dente transversalmente e delineamento dos cortes iniciais (A); corte radicular (B); corte coronal (C); fixação do dente verticalmente para receber os procedimentos restauradores (D).

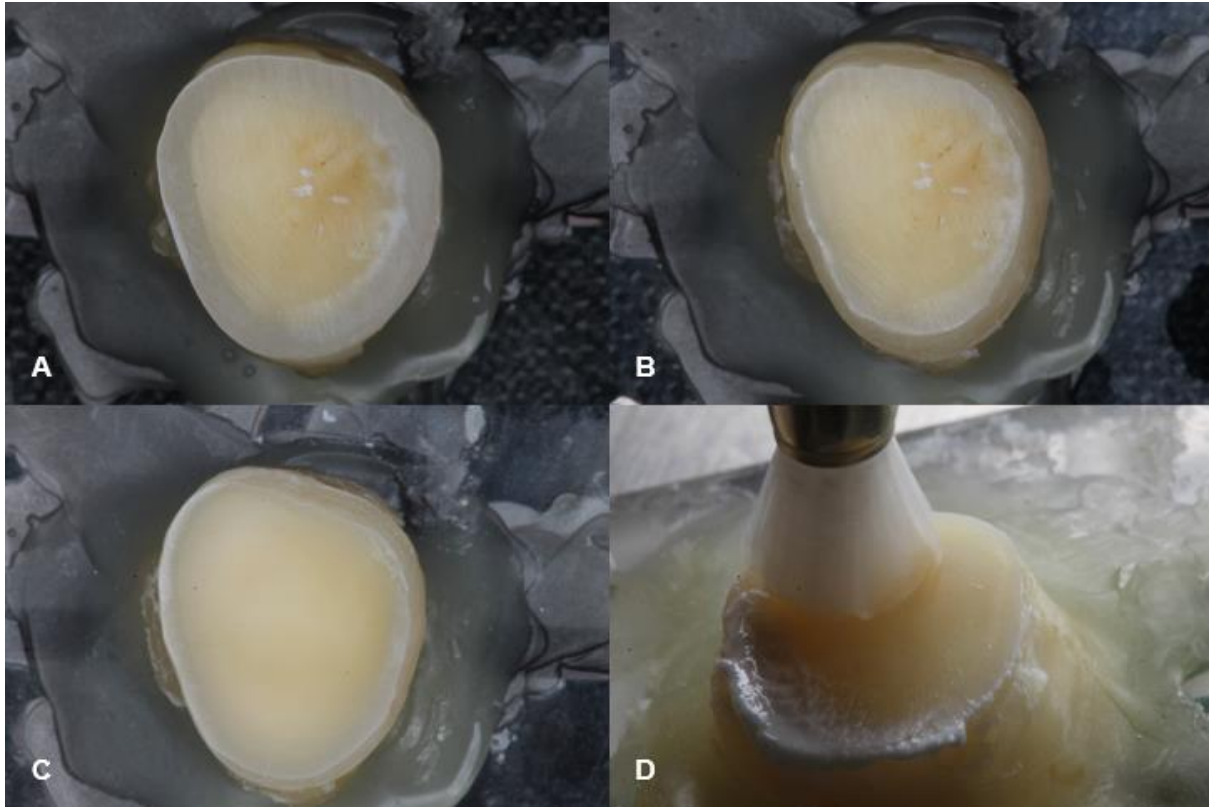


Figura 3: (A) Corte coronal com dentina exposta; (B) corte coronal após remoção do esmalte circundante e preparo da superfície com lixa nº 320 por 10s; (C) Superfície polida após lixa nº 600 por 10s, (D) Limpeza com pedra-pomes previamente aos procedimentos restauradores utilizando Escova de Robson.

Após o preparo das amostras os dentes foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos. Cada grupo foi dividido de acordo com o momento de sua hibridização dentinária e aplicação de substâncias químicas, como descrito a seguir. O grupo de hibridização dentinária (HDP) prévia recebeu a hibridização dentinária previamente a simulação do tratamento endodôntico. O grupo de hibridização dentinária imediata (HDI) passou pela etapa de hibridização dentinária imediatamente após a simulação do tratamento endodôntico. O grupo de hibridização dentinária tardia (HDT) teve a hibridização dentinária somente no momento da restauração final, após a simulação do tratamento endodôntico, moldagem e restauração provisória. As amostras do grupo controle (RC) foram compostas por amostras com hibridização dentinária e restauração em resina composta realizadas sem a simulação do tratamento endodôntico, moldagem ou restauração provisória.

A hibridização dentária foi realizada com o sistema adesivo Clearfil SE (Kuraray, Toquio, Japão). A aplicação foi realizada seguindo os passos indicados pelo fabricante: 1. Primer: aplicação por 30 segundos seguido de jato de ar por 3 segundos a 15cm de distância, 2. Adesivo: aplicação por 15 segundos, Jato de ar por 3 segundos (15cm), 3. Polimerização com LED de 1200 mW/cm² (Radii-cal, SDI, Bayswater, Austrália) por 30 segundos. Segue-se uma fina camada de resina composta flúida (Filtek Bulk Fill Flow, 3M ESPE, Seefeld, Alemanha), polimerização por 15 segundos e polimerização final com gel de glicerina por mais 15 segundos.

Nos grupos HDP, os espécimes foram submetidos à hibridização dentinária previamente à simulação do tratamento endodôntico. Dessa forma, após a corte para exposição dentinária dos molares, a dentina será logo hibridizada: aplicação do sistema adesivo (Clearfil SE, Kuraray, Toquio, Japão) e então pela aplicação de uma camada de resina composta *flow* (Filtek BulkFill flow, Seefeld, Alemanha).

Nos grupos HDI, os espécimes foram submetidos à hibridização dentinária imediatamente após a simulação do tratamento endodôntico, enquanto nos grupos HDT, a hibridização se deu também após a simulação do tratamento endodôntico, mas somente no momento da restauração final. No grupo controle a hibridização dentinária foi seguida pela aplicação de uma fina camada de resina fluida e restauração do dente com resina composta, sem os passos de simulação de tratamento endodôntico, moldagem e restauração provisória.

O processo de exposição das estruturas dentárias aos agente químicos consiste em: submersão com NaOCl 2,5% (5 vezes) 5mL, 1 minuto cada (25mL total); submersão com EDTA trissódico 17%, 3 minutos, 2 mL; submersão com NaOCl 2,5%, 2mL, 1 minutos; Secagem com papel absorvente; Aplicação do cimento AH Plus (AH Plus, Dentsply-Maillefer); e limpeza dos excessos de cimento obturador com álcool 95% por 5 segundos com chumaço de algodão estéril.

Os espécimes foram submetidos à moldagem com silicone de adição (3M, St. Paul, MN, EUA.) com pistola universal e ponta misturadora, o material foi dispensado sobre a superfície e aguardado tempo completo de presa. Posteriormente, os dentes foram restaurados com material restaurador fotopolimerizável (Revotek, GC Madri, Espanha) na espessura de 2mm. Foi utilizado em todos procedimentos restauradores o aparelho fotopolimerizador 1200mW/cm² (Ratii-cal, SDI, São Paulo, Brasil). As amostras ficaram submersas em saliva artificial por 15 dias a 37°.

Decorrido esse período após remoção da restauração provisória, foi realizada uma limpeza da superfície selada (HDP e HDI) ou dentina exposta (HDT) com pedrapomes e água, microjateamento com óxido de alumínio (50 μ m) seguido pela hibridização dentinária (HDT) ou a restauração definitiva (HDP e HDI) com a resina composta (Z100, 3M St. Paul, MN, EUA), com 2 incrementos de 2mm de altura cada,

fotopolimerizadas (Ratii-cal, SDI, Bayswater, Australia) por 15 segundos cada incremento em cada face. A polimerização final foi realizada após aplicação do gel de glicerina por 15 segundos. As amostras foram armazenadas em água destilada em temperatura ambiente por 24 horas antes do teste de resistência de união (microtração).

Após 24 horas embebidas em água destilada, as amostras foram marcadas na oclusal com marcador preto e reforçadas com godiva nas laterais para melhor visualização e refinamento de corte (figura 4). A placa de acrílico foi fixada na Labcut e ajustada de forma a tangenciar o disco para atingir maior área de superfície ao cortar. O primeiro corte foi desprezado para expor dentina e remover qualquer esmalte remanescente. Neste momento, a máquina foi ajustada para que cada fatia seguinte apresentasse 1 mm de espessura. Ao final do corte, as fatias foram aderidas em placas de acrílico com cera pegajosa e os excessos removidos cuidadosamente com lâmina.

Para o corte dos palitos, as fatias foram posicionadas tangenciando o disco e a máquina ajustada para que os mesmos obtivessem 1 mm de espessura. Os palitos foram removidos cuidadosamente da cera com gotejador e sonda exploradora e alocados para potes identificados contendo água destilada.

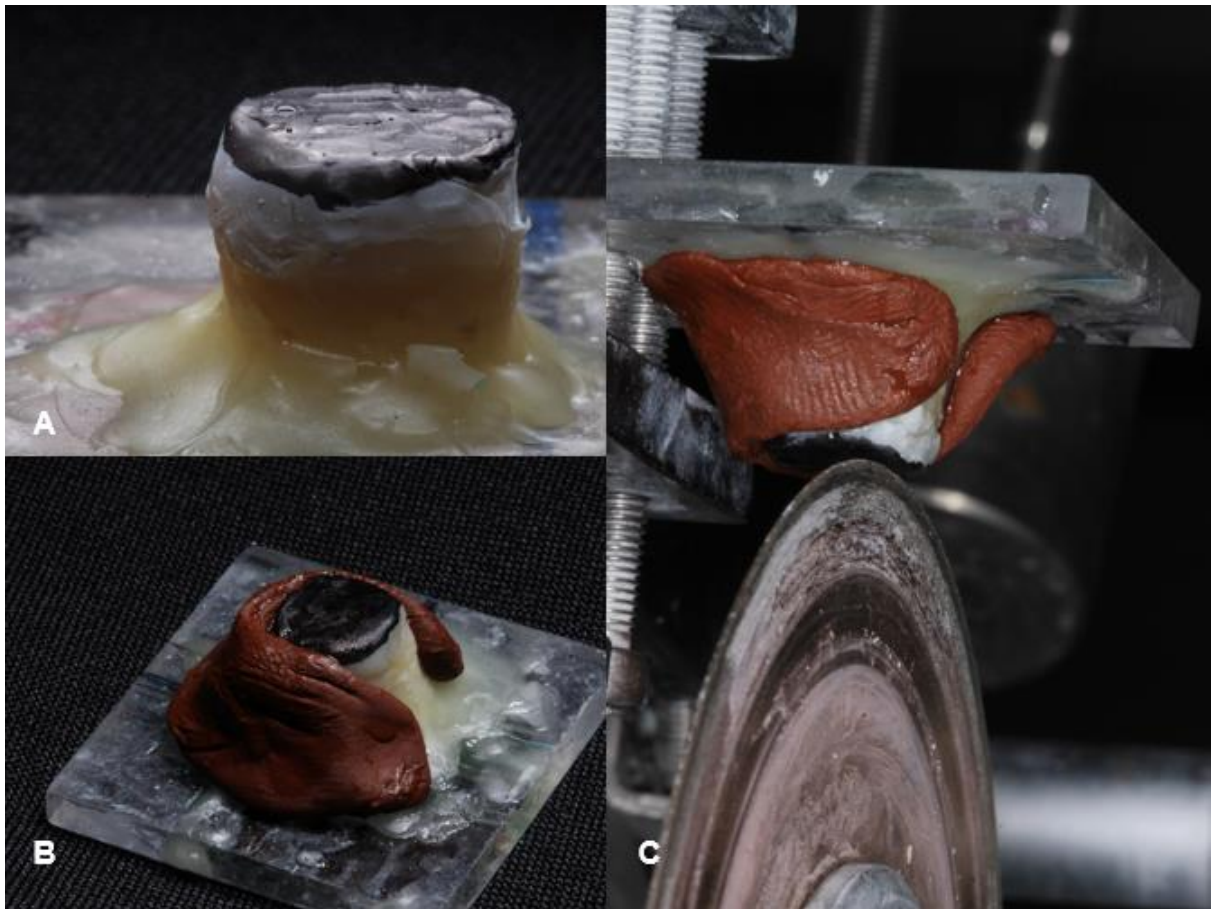


Figura 4: (A) amostra com oclusal marcada com para melhor visualização de corte; (B) estabilização com godiva previamente ao corte; (C) placa de acrílico fixada na máquina para primeiro corte tangente ao disco.

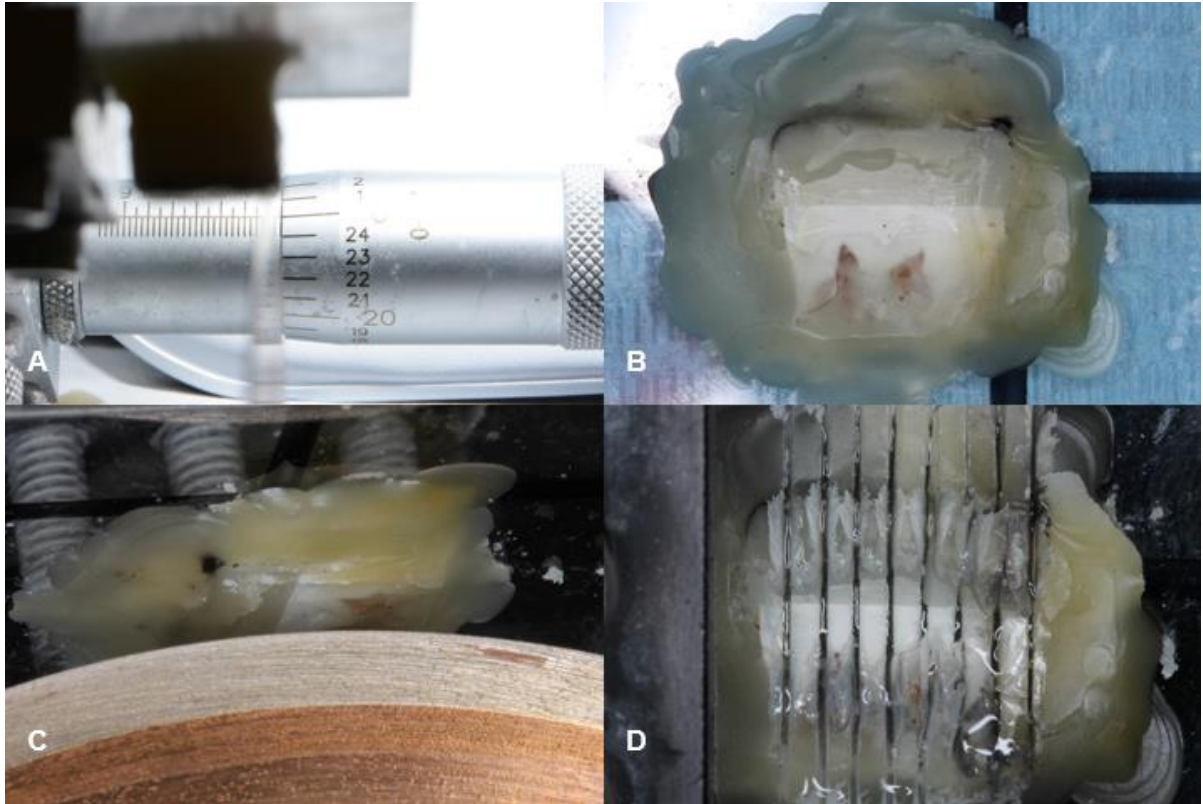


Figura 5: (A) dispositivo para ajuste de espessura dos cortes; (B) fatia fixada na placa de acrílico com cera pegajosa; (C) fatia posicionada tangenciando disco; (D) palitos logo após corte.

Teste de Resistência de União à Microtração

Para a realização do teste de resistência de união à microtração, foi utilizada máquina de ensaio universal Instron 5965 (figura 1) e software BlueHill 2 (versão 2.23). Os palitos foram fixados em dispositivos específicos com cola à base de cianoacrilato e acelerador. Em seguida, foram submetidos ao tracionamento com velocidade de 0,05mm/min. Os valores obtidos foram salvos e a espessura dos palitos medida em duas arestas com paquímetro digital sempre pelo mesmo pesquisador para evitar viés de posicionamento. Dessa forma foi realizada uma média (MPa) com os três valores força (N) e tamanho das duas arestas (mm) para cada palito.

As amostras foram observadas em microscópio óptico em aumento de 45x DSM 300, disponível no Laboratório de Ciência Endodôntica da Faculdade de Odontologia da Universidade federal de Goiás, para verificação dos tipos de fratura. Os tipos de fratura foram classificados de acordo com a sua ocorrência em adesiva (A), coesiva (C), mista (M).

Análise Estatística

Os dados de microtração foram analisados estatisticamente em software específico (SPSS 21.0, SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) ao nível de significância de 5%. A homogeneidade dos dados foi avaliada usando o teste de Levene para igualdade de variância e a normalidade da distribuição pelo teste de Shapiro-Wilk. As variâncias eram homogêneas e os dados distribuídos normalmente, sendo, portanto, realizado o teste paramétrico Anova, com cada dente utilizado como medida única (média dos 10 palitos para se ter o valor de um dente), obtendo-se 5 medidas por grupo. Comparação post hoc foi feita usando o teste Tukey HSD.

5 RESULTADOS

Após avaliação de normalidade e homogeneidade, os valores de resistência de união à microtração foram analisados por meio de ANOVA, teste de significância de 5%, seguidos por teste post hoc (Tukey HSD - *honestly significant difference*).

Conforme observado na figura 6, o maior valor de resistência de união foi encontrado no grupo controle (42,39 MPa \pm 5,69), logo em seguida o grupo HDP (41,51 MPa \pm 3,68), o grupo HDI (21,16 MPa \pm 9,66) e o menor valor no grupo HDT (9,86 MPa \pm 1,30). O grupo controle (RD) não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação a abordagem de hibridização dentinária prévia (HDP). Entretanto os grupos HDI e HDT tiveram uma diminuição do valor de resistência a tração quando comparados ao grupo controle de 76,7% e 50,1% respectivamente. Os valores de p podem ser observados na tabela 1. De modo geral, os resultados de padrão de fratura foram em sua maioria restrito à camada híbrida, excetuando o grupo HDP. Esses dados podem ser observados na tabela 2.

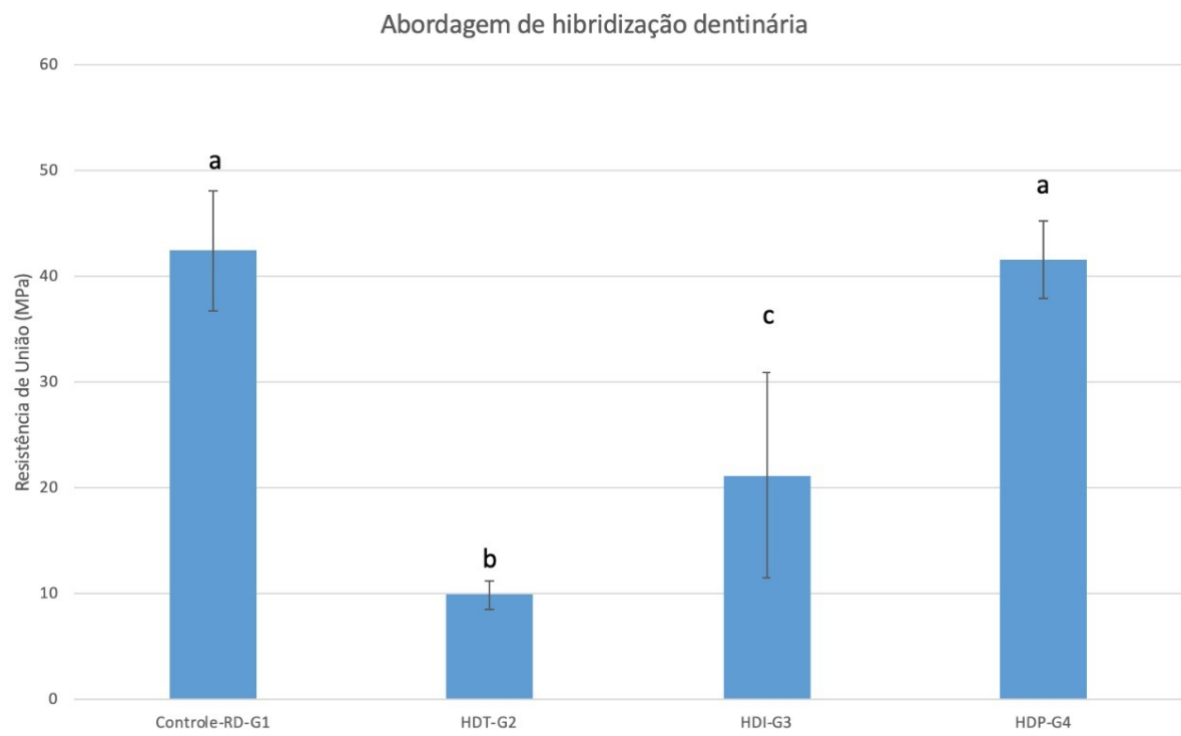


Figura 6: valores de Resistência de União nas diferentes abordagens de hibridização dentinária.

Tabela 1. Valores de P dos grupos.

	Controle-RD-G1	HDT-G2	HDI-G3	HDP-G4
Controle-RD-G1	-	0,000	0,000	0,880
HDT-G2	-	-	0,0380	0,000
HDI-G3	-	-	-	0,000
HDP-G4	-	-	-	-

Tabela 2. Resultados padrão de fratura.

	Interface Camada Hibrida (%)	Interface adesivo (%)	Interface fluida (%)
Controle-RD-G1	80	0	20
HDT-G2	100	0	0
HDI-G3	93	0	7
HDP-G4	53	0	47

7 DISCUSSÃO

O efeito de diferentes momentos do selamento dentinário na resistência de união à dentina exposta a substâncias químicas auxiliares a endodontia foi avaliado, tendo como hipótese nula que a hibridização dentinária realizada previamente ao tratamento endodôntico não altere a resistência de união à dentina de dentes humanos exposta a substâncias químicas utilizadas no tratamento endodôntico. A hipótese nula apresentada foi parcialmente aceita após análise dos dados. Existe diferença na resistência de união à dentina em dentes que receberam o selamento dentinário em diferentes momentos frente a exposição de substâncias químicas utilizadas no tratamento endodôntico.

Para a avaliação da resistência de união foi utilizado o teste de resistência de união à microtração, desenvolvido em meados dos anos 90, com a proposta de minimizar erros de reprodutibilidade e limitações dos testes antes utilizados. A geometria dos espécimes facilita a avaliação de falhas nos processos adesivos, presença de bolhas e consequente seleção de palitos com área ideal para teste (CAMARGO, 2007).

Vários fatores podem influenciar no resultado final dos testes de adesão como a condição da dentina, tempo de condicionamento ácido, aplicação correta do primer e adesivo e forma de armazenamento das amostras. Com a variabilidade técnica e o desenvolvimento de novos materiais com resistência de união superiores a 25MPa, surge a necessidade de utilizar um teste capaz de diminuir a detecção de falhas coesivas na camada híbrida (PASHLEYL *et al.*, 1995; SANO *et al.*, 1994). No ensaio de microtração, a distribuição de tensão na interface adesiva é mais uniforme e possibilita uma diminuição da variabilidade dos resultados. Porém, a confecção das unidades amostrais é delicada. É importante que os materiais restauradores estejam

livres de bolhas e que haja uma proporção de tamanho entre os palitos que serão submetidos à carga de tração (CAMARGO, 2007; PASHLEYL *et al.*, 1995).

A utilização da técnica de selamento dentinário imediato é citada na endodontia em diferentes momentos. Quando utilizada após o término do tratamento endodôntico possui capacidade de inibir a infiltração coronária (MARUOKA *et al.*, 2006). Também apresenta bons resultados quando utilizado o selamento dentinário previamente ao tratamento endodôntico, reduzindo a formação de *gaps* na junção entre dente e material restaurador (DE ROSE *et al.*, 2015).

A escolha do adesivo utilizado levou em consideração resultados existentes na literatura. Assim como a utilização de um sistema adesivo com baixa carga somado à aplicação de resina fluida ao realizar o Selamento Dentinário Imediato, visando a manutenção da integridade da camada híbrida até a cimentação final (GIANNINI *et al.*, 2015; POLONIAL, 2019).

No presente estudo não obteve diferença estatisticamente significativa entre o grupo controle e o grupo com abordagem de hibridização dentinária prévia (HDP). O grupo controle (RD) simula uma restauração em resina composta direta, sem a presença de fatores contaminantes, constituindo então o potencial máximo de adesão. Portanto, a hibridização dentinária previamente à exposição da dentina aos agentes químicos utilizados no tratamento dos canais radiculares previniu os efeitos deletérios na resistência de união observado em HDT e HDI. A hibridização dentinária prévia além de prevenir os efeitos deletérios das substâncias químicas, também torna desnecessário o reparo da dentina e conseqüente desgaste de estrutura dental sadia.

O grupo HDT teve uma redução de 53%, no valor de resistência de união encontrado em HDI. Uma possível justificativa seria a influência das etapas de

moldagem e provisionalização, que também geram efeitos deletérios na dentina (GHIGGI *et al.*, 2014; SANTOSCHI & LUSSI, 2015). O grupo HDI apresentou um valor de resistência de união 49% menor que HDP, sugerindo que mesmo evitando os efeitos deletérios da moldagem e provizionalização, as substâncias químicas utilizadas no tratamento endodôntico também foram responsáveis pelo decréscimo na resistência de união. (SANTANA, 2012).

No grupo de hibridização dentinária imediata (HDI), a dentina fica exposta a todas as substâncias químicas utilizadas no tratamento endodôntico e é selada previamente a moldagem, o valor de resistência de união à microtração foi de 50,1% menor que o grupo controle. No grupo de hibridização dentinária tardia (HDT) a dentina é hibridizada apenas no momento da restauração final, culminando numa queda no valor de resistência de união de 76,7% em relação ao grupo controle.

A diminuição da resistência de união nos espécimes cuja dentina foi exposta aos agentes químicos (HDT e HDI), pode ser justificada pela ação desproteinizante do hipoclorito de sódio, impedindo a formação de uma camada híbrida consistente (PALAZZI *et al.*, 2016). Uma menor queda no valor de resistência de união foi observada em HDI, justificando a somatória da ação deletéria tanto das substâncias químicas quanto das etapas de moldagem e provisionalização observada em HDT (GHIGGI *et al.*, 2014; SANTOSCHI & LUSSI, 2015).

No entanto um estudo de Peters *et al.* (2019) mostrou que não houve diferença de resistência de união à microtração quando utilizando apenas o cimento endodôntico, contudo o presente estudo avaliou não somente a utilização do cimento

resinoso endodôntico, mas também a utilização de soluções irrigantes, o que simula uma situação clínica real (PETERS *et al.*, 2019).

Quanto ao padrão de fratura após o teste de microtração, observa-se uma predominância de falhas restritas à camada híbrida nos grupos com menores valores de resistência de união (HDT e HDI), explicando a influência dos agentes deletérios na qualidade da hibridização dentinária. Já nos grupos com maiores valores de resistência de união (RD e HDP) o padrão de fratura foi diferente, e observou-se de 20% à 47% falhas na interface com resina fluida para RD e HDP, respectivamente. As maior quantidade de falhas na interface com resina fluida em HDP pode ser justificado pelo efeito da exposição dessa resina ao hipoclorito de sódio, o que não aconteceu em RD

Dentes submetidos ao tratamento endodôntico possuem grande perda de estrutura dentária, fato que leva a necessidade de extensas restaurações. A otimização da adesão à dentina em dentes tratados endodonticamente resulta em um prognóstico mais favorável ao dente (BIACCHI *et al.*, 2013).

O presente trabalho adicionou saliva artificial como fator contaminante dos espécimes. Além disso, aproximou o estudo laboratorial da realidade clínica com etapas como moldagem, temporização com restauração provisória e condicionamento de superfície prévia à restauração final. Em ambiente clínico há o envolvimento de fatores biológicos que apesar de se tentar reproduzir em ambiente *in vitro*, o fator tempo é de grande relevância na avaliação da resistência de união (VAN MEERBEEK *et al.*, 2010). Logo, novos estudos com envelhecimento das amostras e ensaios clínicos são necessários.

7 CONCLUSÕES

Frente aos resultados obtidos no estudo pode-se verificar que a antecipação do momento da hibridização dentinária influencia positivamente a resistência de união à microtração na dentina.

A técnica de selamento dentinário utilizada previamente a etapa de exposição a substâncias químicas utilizadas no tratamento endodôntico otimizou a resistência de união à dentina.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUHAIMED, T. S.; ABOU NEEL, E. A. Sodium Hypochlorite Irrigation and Its Effect on Bond Strength to Dentin. **BioMed research international**, v. 2017, p. 1930360, 2017.

AHMED, H. M. A.; ABBOTT, P. V. Discolouration potential of endodontic procedures and materials : a review. p. 883–897, 2012.

BELLEFLAMME, M. M. et al. No post-no core approach to restore severely damaged posterior teeth: An up to 10-year retrospective study of documented endocrown cases. **Journal of Dentistry**, v. 63, n. April, p. 1–7, 2017.

BIACCHI, G. R.; MELLO, B.; BASTING, R. T. The endocrown: an alternative approach for restoring extensively damaged molars. **Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]**, v. 25, n. 6, p. 383–90, dez. 2013.

BRESCHI, L. et al. Dental adhesion review: Aging and stability of the bonded interface. **Dental Materials**, v. 24, n. 1, p. 90–101, 2008.

BRESCHI, L. et al. Dentin bonding systems: From dentin collagen structure to bond preservation and clinical applications. **Dental Materials**, v. 34, n. 1, p. 78–96, 2018.

CAMARGO, M. A. Ensaio de microtração : uma revisão crítica da literatura
Microtensile bond test : a literature overview. **Rev.Inst. Ciênc. Saúde**, v. 25, n. 3, p. 313–318, 2007.

DE ANDRADE, O. S.; DE GOES, M. F.; MONTES, M. A. J. R. Marginal adaptation and microtensile bond strength of composite indirect restorations bonded to dentin treated with adhesive and low-viscosity composite. **Dental Materials**, v. 23, n. 3, p. 279–287, 2007.

DE ROSE, L.; KREJCI, I.; BORTOLOTTI, T. Immediate endodontic access cavity

sealing: fundamentals of a new restorative technique. **Odontology**, v. 103, n. 3, p. 280–285, 2015.

ESTRELA, C. et al. Mechanism of action of sodium hypochlorite. **Brazilian Dental Journal**, v. 13, n. 2, p. 113–117, 2002.

ESTRELA, C. et al. Antimicrobial effect of 2% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine tested by different methods. **Brazilian Dental Journal**, v. 14, n. 1, p. 58–62, jun. 2003a.

ESTRELA, C. et al. A model system to study antimicrobial strategies in endodontic biofilms. **Journal of applied oral science : revista FOB**, v. 17, n. 2, p. 87–91, 2009.

ESTRELA, C. et al. Characterization of successful root canal treatment. **Brazilian Dental Journal**, v. 25, n. 1, p. 3–11, 2014.

ESTRELA, C. R. A. et al. Control of microorganisms in vitro by endodontic irrigants. **Brazilian dental journal**, v. 14, n. 3, p. 187–192, 2003b.

ESTRELA, C. R. DE A. et al. Detection of selected bacterial species in intraoral sites of patients with chronic periodontitis using multiplex polymerase chain reaction. **Journal of Applied Oral Science**, v. 18, n. 4, p. 426–431, 2010.

GHIGGI, P. C. et al. Does immediate dentin sealing influence the polymerization of impression materials? **European journal of dentistry**, v. 8, n. 3, p. 366–372, jul. 2014.

GIANNINI, M. et al. Influence of resin coating on bond strength of self-adhesive resin cements to dentin. **Dental materials journal**, v. 34, n. 6, p. 822–7, 2015.

GILLEN, B. M. et al. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 7, p. 895–902, 2011.

GONÇALVES, L. S. et al. The Effect of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine as

Irrigant Solutions for Root Canal Disinfection: A Systematic Review of Clinical Trials. **Journal of endodontics**, v. 42, n. 4, p. 527–32, abr. 2016.

GRÉGOIRE, G. et al. Dentin permeability: Self-etching and one-bottle dentin bonding systems. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 90, n. 1, p. 42–49, 2003.

GRESNIGT, M. M. M. et al. Performance of ceramic laminate veneers with immediate dentine sealing: An 11 year prospective clinical trial. **Dental Materials**, p. 1–11, 2019.

HAMDY, T. M. Modifications of Dental Adhesive Systems. **Journal of Dental Health, Oral Disorders & Therapy**, v. 9, n. 1, p. 1–5, 2018.

HELING, I. et al. Endodontic failure caused by inadequate restorative procedures: Review and treatment recommendations. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 87, n. 6, p. 674–678, 2002.

KURTZMAN, G. M. Improving Endodontic Success Through Coronal Leakage Prevention Coronal leakage. **Inside Dentistry**, v. 1, n. 2, p. 20–23, 2005.

MAGNE, P. Immediate Dentin Sealing : A Fundamental Procedure for Indirect Bonded Restorations. p. 144–154, [s.d.].

MAGNE, P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. **Journal of esthetic and restorative dentistry : official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry ... [et al.]**, v. 17, n. 3, p. 144–54; discussion 155, 2005.

MAGNE, P. et al. Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 94, n. 6, p. 511–519, dez. 2005a.

MAGNE, P. et al. Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 94, n. 6, p. 511–9, dez. 2005b.

MAGNE, P. IDS: Immediate Dentin Sealing (IDS) for tooth preparations. **The journal of adhesive dentistry**, v. 16, n. 6, p. 594, dez. 2014.

MAGNE, P.; SO, W. S.; CASCIONE, D. Immediate dentin sealing supports delayed restoration placement. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 98, n. 3, p. 166–174, 2007.

MANDKE, L. Importance of coronal seal: Preventing coronal leakage in endodontics. **Journal of Restorative Dentistry**, v. 4, n. 3, p. 71, 2016.

MARENDING, M. et al. Effect of sodium hypochlorite on human root dentine--mechanical, chemical and structural evaluation. **International endodontic journal**, v. 40, n. 10, p. 786–93, out. 2007.

MARSHALL FJ, M. M. J. OF D. M. The sealing of pulp less teeth evaluated with radioisotopes. **Journal of Dental Medicine.**, v. 16, p. 172– 84., 1961.

MARSHALL, S. J. et al. A review of adhesion science. **Dental Materials**, v. 26, n. 2, p. 11–16, 2010.

MARUOKA, R. et al. Coronal leakage inhibition in endodontically treated teeth using resin-coating technique. **Dental Materials Journal**, v. 25, n. 1, p. 97–103, 2006.

MOHAMMADI, Z. et al. Root Canal Irrigants and Dentin Bonding: An Update. **Iranian endodontic journal**, v. 12, n. 2, p. 131–136, 2017.

NAKABAYASHI, N.; NAKAMURA, M.; YASUDA, N. Hybrid Layer as a Dentin-Bonding Mechanism. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 3, n. 4, p. 133–138, 1991.

PALAZZI, F. et al. Penetration of sodium hypochlorite modified with surfactants into root canal dentin. **Brazilian Dental Journal**, v. 27, n. 2, p. 208–216, 2016.

PASCON, F. M. et al. Effect of sodium hypochlorite on dentine mechanical properties. A review. **Journal of dentistry**, v. 37, n. 12, p. 903–8, dez. 2009.

PASHLEY, D. H. et al. Adhesion testing of dentin bonding agents : A review. n. March, p. 117–125, 1995.

PETERS, O. A. et al. The effect of different sealer removal protocols on the bond strength of AH plus-contaminated dentine to a bulk-fill composite. **Australian Endodontic Journal**, n. 9, p. 1–6, 2019.

POLONIAL, I. F. **Defesa Isabela Polonial - Final**POLONIAL, Isabela Fonseca. Avaliação de diferentes sistemas adesivos na resistência de união da dentina após selamento dentinário imediato. 2019. 68f. Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica)- Universidade Federal de Goiás, 2019., [s.d.].

QANUNGO, A. et al. Immediate dentin sealing for indirect bonded restorations. **Journal of Prosthodontic Research**, v. 60, n. 4, p. 240–249, 2016.

SAHIN, C. et al. In vitro permeability of etch-and-rinse and self-etch adhesives used for immediate dentin sealing. **Dental materials journal**, v. 31, n. 3, p. 401–8, 2012.

SANO, H. et al. Relationship between surface area for adhesion and tensile bond strength- Evaluation of a micro-tensile bond test. **Dental Materials**, v. 10, p. 236–240, 1994.

SANTANA, F. R. **Influência da terapia endodôntica e do envelhecimento artificial acelerado na resistência de união de pinos de fibra de vidro à dentina intrarradicular** **Influência da terapia endodôntica e do envelhecimento artificial acelerado na resistência de união de p.** SANTANA, Fernanda Ribeiro. Influência da terapia endodôntica e do envelhecimento artificial acelerado na resistência de união de pinos de fibra de vidro à dentina intrarradicular. 2012. 140 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde)–Universidade Federal de: [s.n.].

SANTOS-DAROZ, C. B. DOS et al. Bond strength of a resin cement to dentin using the resin coating technique. **Brazilian oral research**, v. 22, n. 3, p. 198–204, 2008.

SANTSCHI, K.; LUSSI, A. Effect of Salivary Contamination and Decontamination on Bond Strength of Two One-Step Self-Etching Adhesives to Dentin of Primary and Permanent Teeth. **The journal of adhesive dentistry**, v. 17, n. 1, p. 51–57, 2015.

SIQUEIRA, J. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can bail. **International Endodontic Journal**, v. 34, n. 1, p. 1–10, 2001.

SLUTZKY-GOLDBERG, I. et al. J Endod 2004 Slutzky-Goldberg I.pdf. n. 3, p. 2–4, 2004.

SOUZA, E. M.; QUADROS, J. D. R. P.; SILVA, E. J. N. L. Volume and/or Time of Na OCl Influences the Fracture Strength of Endodontically Treated Bovine Teeth. v. 30, p. 31–35, 2019.

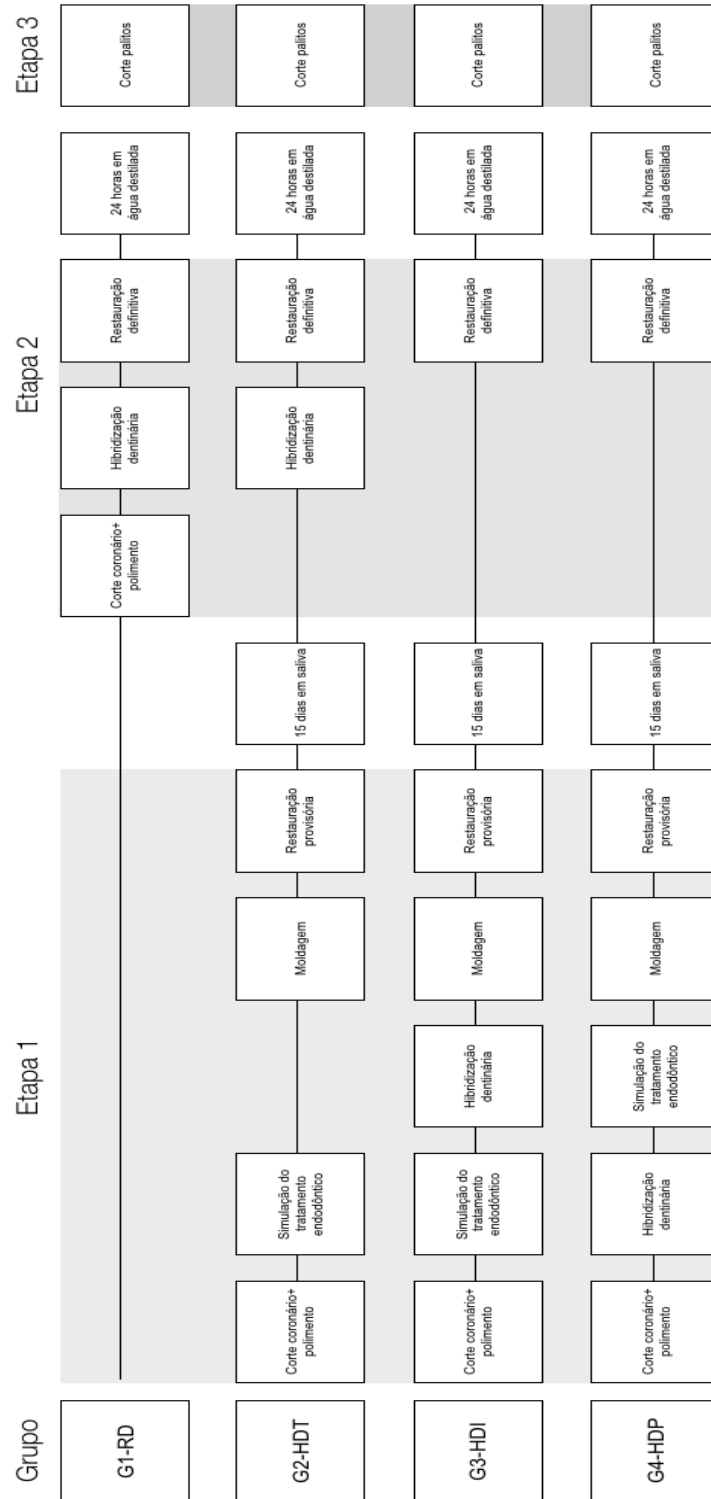
VAN MEERBEEK, B. et al. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. **Operative dentistry**, v. 28, n. 3, p. 215–35, 2003.

VAN MEERBEEK, B. et al. Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. **Dental Materials**, v. 26, n. 2, p. 100–121, 2010.

9 ANEXO

Anexo 1 – Fluxograma do preparo das amostras.

Fluxograma preparo de amostra



Anexo 2 - Parecer CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITO DE DIFERENTES MOMENTOS DA HIBRIDIZAÇÃO DENTINÁRIA NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO À DENTINA EM DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE

Pesquisador: THABATA FREDERICO IZELLI

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 16864619.7.0000.5083

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.655.201

Apresentação do Projeto:

O momento da hibridização dentinária coronária constitui um fator importante na qualidade da adesão na restauração dental. Este estudo objetiva avaliar o efeito do momento da realização da hibridização dentinária na resistência de união em dentes humanos irrigados com hipoclorito de sódio a 2,5%. No teste de resistência de união, serão utilizados vinte molares distribuídos em quatro grupos: HDP - hibridização dentinária prévia (simulação do tratamento endodôntico) (n=5); HDI - hibridização dentinária imediata (após a simulação do tratamento endodôntico e previamente à restauração provisória)(n=5); HDT - hibridização dentinária tardia (HDC no momento da restauração final) (n=5) e restauração direta sem simulação do tratamento endodôntico (grupo controle) (n=5). A dentina coronária será exposta, irrigada com hipoclorito de sódio, restaurada provisoriamente e finalizada em resina composta, e seguido do teste de microtração. Uma análise descritiva da superfície por microscopia eletrônica de varredura será feito em diferentes momentos (n=10): 1- dentina recém cortada; 2- dentina após simulação do tratamento endodôntico (HDI); 3- dentina após simulação do tratamento endodôntico, moldagem e provisório (HDT); 4- Camada de resina antes da STCR; 5- Camada de resina após a simulação do tratamento endodôntico; 6- Camada de resina após limpeza; 7,8,9,10- cortes transversais das restaurações finais (HDP, HDI, HDT e RD). Após a tabulação dos resultados, avaliação dos dados de normalidade, os dados estatísticos serão

Endereço: Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação - Agência UFG de Inovação, Alameda Flamboyant, Qd. K, Edifício K2
Bairro: Campus Samambaia, UFG **CEP:** 74.690-970
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-1163 **E-mail:** cep.prpi.ufg@gmail.com



UFG - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS



Continuação do Parecer: 3.655.201

analisados por meio de ANOVA, teste de significância de 5%. A hipótese nula é que o momento da HDC não interfere na resistência de união de restaurações em dentes tratados endodonticamente.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a influência dos diferentes momentos da hibridização dentinária na resistência de união à dentina submetida à simulação de tratamento de canais radiculares.

Objetivo Secundário:

• Avaliar a resistência de união e o padrão de fratura da dentina hibridizada após a simulação do tratamento endodôntico, moldagem e profissionalização.

Avaliar a resistência de união e o padrão de fratura da dentina hibridizada após da simulação do tratamento endodôntico e antes moldagem e profissionalização.

• Avaliar a resistência de união e o padrão de fratura da dentina hibridizada antes da simulação do tratamento endodôntico, moldagem e profissionalização.

• Analisar descritivamente a superfície dentinária e da resina por microscopia eletrônica de varredura (MEV) nos três diferentes momentos de hibridização dentinária.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Risco: não há riscos para o paciente doador do órgão dentário. Já que serão utilizados apenas terceiros molares (sisos) com indicações de exodontia prévia.

Benefícios:

Os benefícios da pesquisa serão de grande valia para a odontologia restauradora. Visto que o hipoclorito de sódio atua na camada de colágeno da dentina, fazendo com que a formação da camada híbrida seja afetada. O selamento dentário imediato, que já uma técnica odontologia adesiva, pode trazer um melhor prognóstico dos dentes tratados endodonticamente

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto será realizado na Faculdade de odontologia com 30 terceiros molares humanos recém extraídos na Clínica de Cirurgia, após consentimento não acarretando nenhum risco aos pacientes incluídos no estudo.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos foram apresentados e anexados

Endereço: Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação - Agência UFG de Inovação, Alameda Flamboyant, Qd. K, Edifício K2
Bairro: Campus Samambaia, UFG **CEP:** 74.690-970
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-1163 **E-mail:** cep.prpi.ufg@gmail.com



UFG - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS



Continuação do Parecer: 3.655.201

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Havia uma solicitação para adequar o TCLE, incluir local para uso da assinatura datiloscópica. Esta foi atendida pelo pesquisador.

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa/CEP-UFG considera o presente protocolo APROVADO, o mesmo foi considerado em acordo com os princípios éticos vigentes. Reiteramos a importância deste Parecer Consubstanciado, e lembramos que o(a) pesquisador(a) responsável deverá encaminhar ao CEP-UFG o Relatório Final baseado na conclusão do estudo e na incidência de publicações decorrentes deste, de acordo com o disposto na Resolução CNS n. 466/12 e Resolução CNS n. 510/16. O prazo para entrega do Relatório é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1378248.pdf	07/10/2019 15:44:24		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle2.pdf	07/10/2019 15:44:04	THABATA FREDERICO IZELLI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.doc	01/07/2019 22:38:05	THABATA FREDERICO IZELLI	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA.pdf	17/06/2019 19:27:04	THABATA FREDERICO IZELLI	Aceito
Declaração de Pesquisadores	D.pdf	17/06/2019 19:25:35	THABATA FREDERICO IZELLI	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	certidao.pdf	12/06/2019 21:10:36	THABATA FREDERICO IZELLI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	12/06/2019 21:09:14	THABATA FREDERICO IZELLI	Aceito

Situação do Parecer:

Endereço: Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação - Agência UFG de Inovação, Alameda Flamboyant, Qd. K, Edifício K2
Bairro: Campus Samambaia, UFG **CEP:** 74.690-970
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-1163 **E-mail:** cep.prpi.ufg@gmail.com



UFG - UNIVERSIDADE
FEDERAL DE GOIÁS



Continuação do Parecer: 3.655.201

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

GOIANIA, 22 de Outubro de 2019

Assinado por:
João Batista de Souza
(Coordenador(a))

Endereço: Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação - Agência UFG de Inovação, Alameda Flamboyant, Qd. K, Edifício K2
Bairro: Campus Samambaia, UFG **CEP:** 74.690-970
UF: GO **Município:** GOIANIA
Telefone: (62)3521-1215 **Fax:** (62)3521-1163 **E-mail:** cep.prpi.ufg@gmail.com