



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA

**INFLUÊNCIA DA CORRENTE ELÉTRICA NAS PROPRIEDADES FÍSICO-
QUÍMICAS DE DIFERENTES SISTEMAS ADESIVOS**

**INFLUENCE OF ELECTRIC CURRENT ON PHYSICALCHEMICAL
PROPERTIES OF DIFFERENT ADHESIVE SYSTEMS**

Piracicaba 2022

AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA

**INFLUÊNCIA DA CORRENTE ELÉTRICA NAS PROPRIEDADES FÍSICO-
QUÍMICAS DE DIFERENTES SISTEMAS ADESIVOS**

**INFLUENCE OF ELECTRIC CURRENT ON PHYSICALCHEMICAL
PROPERTIES OF DIFFERENT ADHESIVE SYSTEMS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Clínica Odontológica, na Área de Dentística.

Dissertation presented to the Piracicaba Dental School of the University of Campinas in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Dental Clinic, in Dentistry area.

Orientador: Prof. Dr. Luis Roberto Marcondes Martins

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA
ALUNA AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE
SOUZA E ORIENTADA PELO PROF. DR. LUIS
ROBERTO MARCONDES MARTINS.

Piracicaba 2022

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

So89i Souza, Amanda Guerra Cavalcante de, 1997-
Influência da corrente elétrica nas propriedades físico-químicas de diferentes sistemas adesivos / Amanda Guerra Cavalcante de Souza. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2022.

Orientador: Luis Roberto Marcondes Martins.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Dentina. 2. Adesivos dentinários. 3. Correntes elétricas. 4. Molhabilidade. I. Martins, Luis Roberto Marcondes, 1960-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Influence of electric current on physicalchemical properties of different adhesive systems

Palavras-chave em inglês:

Dentin

Dentin-bonding agents

Electric currents

Wettability

Área de concentração: Dentística **Titulação:**

Mestra em Clínica Odontológica **Banca**

examinadora:

Luis Roberto Marcondes Martins [Orientador]

Vanessa Cavalli Gobbo

Renata Siqueira Scatolin

Data de defesa: 29-04-2022

Programa de Pós-Graduação: Clínica Odontológica

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-9374-8346>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/3714106976774598>



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Odontologia de Piracicaba

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de Mestrado, em sessão pública realizada em 29 de abril de 2022, considerou a candidata AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA aprovada.

PROF. DR. LUIS ROBERTO MARCONDES MARTINS

PROF. DR. RENATA SIQUEIRA SCATOLIN

PROF^a. DR^a. VANESSA CAVALLI GOBBO

A Ata da defesa, assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha família, amigos e professores, os quais contribuíram para que todos os meus objetivos fossem concretizados até o momento presente.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a **Deus**, por estar sempre presente em minha vida e permitir a realização deste sonho.

A minha família, **meus pais Nivaldo e Sandra, e minha irmã Juliana**, por serem minha base de amor, companheirismo, valores e educação, onde sem eles nada disso seria possível.

Ao meu orientador **Professor Dr. Luis Roberto Marcondes Martins**, o qual sempre esteve disposto em compartilhar de seus conhecimentos com muita sabedoria e educação.

Ao meu co-orientador **Professor Dr. Rafael Pino Vitti**, o qual foi o responsável por me apresentar à área acadêmica, estando sempre presente desde à graduação, até os dias de hoje.

O presente trabalho foi realizado com apoio da **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)** - Código de Financiamento 88887.480726/2020-00.

À Universidade Estadual de Campinas, nas pessoas do Magnífico Reitor Prof. Dr. **Antônio José de Almeida Meirelles** e Coordenador Geral da Universidade Profa. Dra. **Maria Luiza Moretti**.

À Direção da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, nas pessoas do Diretor Prof. Dr **Francisco Haiter Neto** e Diretor Associado Prof. Dr. **Flavio Henrique Baggio Aguiar**. À Profa. Dra. **Karina Gonzalves Silvero Ruiz**, coordenadora geral dos cursos de Pós-Graduação e ao Prof. Dr. **Valentim Adelino Ricardo Barão**, coordenador do curso de Pós-Graduação em Clínica Odontológica.

Aos docentes do **Programa de Pós Graduação em Clínica Odontológica com área**

de concentração em Dentística Restauradora, **Prof. Dr. Flávio Henrique Baggio Aguiar; Prof. Dr. Marcelo Giannini; Profa. Dra. Giselle Marchi; Profa. Dra. Vanessa Cavalli Gobbo e Profa. Dra. Débora Duarte Leite Lima**, pelos ensinamentos didáticos e humanos que nos passaram durante todos esses anos de Mestrado, contribuindo tanto em minha vida acadêmica, quanto pessoal.

As colegas da turma do mestrado, **Isabela Contijo Guerra; Marina Rodrigues Santi; Raíssa Manoel Garcia; Iana Maria Costa Gonçalves; Gabriela Cerqueira; Ana Ferreira Souza; Beatriz Ometto Sahadi; Bruna de Almeida Resende; Juliana Pucci de Moraes; Lara Christie Monteiro e Lorena Karen Nascimento de Oliveira** por fazerem parte de todos os momentos de aprendizado ao decorrer dos anos.

Aos **demais colegas internos e externos, docentes e funcionários da FOP-UNICAMP**, que por diversas maneiras puderam contribuir para minha formação.

RESUMO

O objetivo neste estudo foi avaliar as propriedades físico-químicas de sistemas adesivos por meio dos testes de microdureza, estabilidade de cor, sorção, solubilidade e escoamento. Foram utilizados os sistemas adesivos Adper Single Bond 2 (Single Bond), Clearfil SE Bond (Clearfil) e Single Bond Universal Adhesive (Universal), seguindo de duas técnicas de aplicação, convencional (grupo controle) e aplicação de corrente elétrica (grupo experimental). A microdureza e estabilidade de cor foram avaliadas utilizando amostras de dentina de terceiros molares humanos recém extraídos, hígidos e livres de cáries (n=5). Para os testes de sorção e solubilidade (n=5) foram confeccionados corpos de prova ($1,0 \pm 0,1$ mm de espessura e $6,0 \pm 0,1$ mm de diâmetro). E por fim, para o teste de escoamento foram utilizadas duas placas de vidro com área de 200 mm^2 e 5 mm de espessura com massa de 15g cada uma delas (n=5). Após a coleta dos dados, os mesmos foram submetidos a análise de normalidade e homogeneidade dos valores e realizado teste estatístico paramétrico para os valores normais e homogêneos, apresentando nível de significância ($\alpha=0.05$). A dentina tratada utilizando corrente elétrica apresentou menores valores de microdureza Knoop e manteve a estabilidade de cor, independentemente do método de aplicação. A sorção à água dos adesivos do grupo experimental apresentou redução nos valores, enquanto a solubilidade aumentou apenas utilizando o SB2. O escoamento apresentou maiores valores independente do sistema adesivo utilizado. O uso de corrente elétrica na aplicação do adesivo foi capaz de aumentar as propriedades de sorção e escoamento.

Palavras-chave: Dentina, Corrente elétrica, Adesivos dentinários, Molhabilidade.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the physicochemical properties of adhesive systems through microhardness, color stability, sorption, solubility and flow tests. Adper Single Bond 2 (Single Bond), Clearfil SE Bond (Clearfil) and Single Bond Universal Adhesive (Universal) adhesive systems were used, following two application techniques, conventional (control group) and electric current application (experimental group). Microhardness and color stability were evaluated using dentin samples from freshly extracted, healthy and caries-free human third molars (n=5). For the sorption and solubility tests (n=5), specimens were made (1.0 ± 0.1 mm thick and 6.0 ± 0.1 mm in diameter). Finally, for the flow test, two glass plates with an area of 200 mm² and 5 mm thick with a mass of 15g each (n=5) were used. After data collection, they were subjected to analysis of normality and homogeneity of values and a parametric statistical test was performed for normal and homogeneous values, with a significance level ($\alpha=0.05$). Dentin treated using electric current showed lower values of Knoop microhardness and maintained color stability, regardless of the application method. The sorption to water of the adhesives in the experimental group showed a reduction in values, while the solubility increased only using SB2. The flow showed higher values regardless of the adhesive system used. The use of electric current in the application of the adhesive was able to increase the sorption and flow properties.

Keywords: Dentin, Electric current, Dentin Adhesives, Wetability.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 ARTIGO: Comparison of different adhesive systems applied under the influence of electric current.....	14
3 CONCLUSÃO.....	36
REFERÊNCIAS	37
APÊNDICE 1 – Delineamento experimental	43
ANEXO 1 – Relatório de verificação de originalidade e prevenção de plágio	44
ANEXO 2 – Certificado de submissão do artigo ao periódico	45
ANEXO 3 – Parecer consubstanciado do CEP	46

1 INTRODUÇÃO

A adesão dentinária é um procedimento muito utilizado na Odontologia Restauradora e igualmente efetiva para dois diferentes tecidos dentários (esmalte/dentina) (MAURINA et al., 2019). Um bom adesivo odontológico deve ser capaz de promover a íntima união do material restaurador com esses tecidos dentários, além de criar uma interface adesiva que suporte as forças mecânicas (mastigatórias) na cavidade bucal e a tensão de contração inerente à resina composta (ARINELLI et al., 2016).

Atualmente, os sistemas adesivos são classificados como convencionais, autocondicionantes ou universais. Os sistemas adesivos convencionais necessitam, previamente a sua aplicação, de condicionamento ácido da estrutura dental, removendo por completo a *smearlayer* na dentina e criando microporosidades no esmalte, estando disponível para o uso em três ou dois passos clínicos. Os sistemas adesivos autocondicionantes não requerem o condicionamento ácido prévio, pois em sua composição há um monômero ácido. Dessa forma, esse sistema adesivo simultaneamente realiza o condicionamento ácido e penetra na dentina peri e intratubular, estando disponível clinicamente em dois passos ou passo único (DUTRA et al., 2018). Posteriormente, foi desenvolvido o sistema de adesivo universal, que apresenta a versatilidade de ser aplicado sobre as estruturas dentárias por ambas as técnicas adesivas (convencional e autocondicionante). Além disso, esse sistema pode ser utilizado em diferentes substratos, em restaurações diretas e indiretas, e são compatíveis com os diferentes cimentos resinosos (ZAKAVI et al., 2019).

Vários estudos modificando o protocolo de aplicação dos sistemas adesivos ao substrato dental foram realizados para se obter uma melhor adesão. Dentre essas modificações podemos citar a aplicação de múltiplas camadas de adesivo (WEI et al.,

2009; FUJIWARA et al., 2018) ou de uma camada adicional de adesivo hidrófobo (KING et al., 2005; VAN LANDUYT et al., 2006), irradiação prévia de laser Nd:YAG sobre a dentina (HEREDIA et al., 2006; KARADAS & CAGLAR, 2017), tratamento prévio da dentina com solventes anidros (AGEE et al., 2006; CARVALHO et al., 2003; EDDLESTON et al., 2003), EDTA (OSÓRIO et al., 2005; SINGH et al., 2015; MARTINI et al., 2016), metacrilatos de amônio quaternário (TEZVERGIL-MUTLUAY et al., 2012; DAOOD et al., 2017), galardin (BRESCHI et al., 2010), cloreto de benzalcônio (TEZVERGIL-MUTLUAY et al., 2011) e digluconato de clorexidina (ZHOU et al., 2010), além da aplicação do sistema adesivo com corrente elétrica (PASQUANTONIO et al., 2003; PASQUANTONIO et al., 2007). Entretanto, a maioria desses protocolos aumenta o número de etapas clínicas, prolongando o tempo de trabalho e a sensibilidade da técnica restauradora, tornando assim o procedimento mais suscetível a falhas.

A aplicação de sistemas adesivos sob corrente elétrica modifica apenas o método de aplicação desses materiais, substituindo o método convencional com pincel descartável pelo dispositivo elétrico, sem prolongar o número de passos clínicos (PASQUANTONIO et al., 2003; PASQUANTONIO et al., 2007). Estudos demonstraram a capacidade da corrente elétrica em aumentar a resistência da união do adesivo à dentina (BRESCHI et al., 2006; PASQUANTONIO et al., 2007; VISINTINI et al., 2008; MAZZONI et al., 2009; GHARIZADEH et al., 2010; TOLEDANO et al., 2011; BRESCHI et al., 2012; CHEN et al., 2014), entretanto, os trabalhos não informam ou divergem de alguns parâmetros utilizados nessa técnica, como a intensidade da corrente elétrica utilizada.

Um dente apresenta regiões morfológicamente diferentes, além dessa diferença também estar presente entre os dentes. Isso ocorre pelo fato do dente

apresentar uma estrutura heterogênea, com diferentes quantidades de água, colágeno e componentes inorgânicos (hidroxiapatita) em sua composição (SOUZA et al., 2014). Essas diferenças morfológicas influenciam diretamente na resistência elétrica do dente, pois a corrente aplicada é dependente da resistência

do substrato dental (PASQUANTONIANO et al., 2007).

A molhabilidade do adesivo sobre a superfície do dente está diretamente relacionada com a energia de superfície da dentina e a tensão superficial do adesivo, podendo ser determinada a partir do ângulo de contato que o adesivo forma na dentina (CHEN et al., 2013; TOLEDANO et al., 2011). Uma elevada energia de superfície do aderente (dentina) diminui o ângulo de contato formado pelo adesivo, proporcionando o aumento da molhabilidade e, conseqüentemente, uma melhor adesão (URURAHY, 2015).

Diante do exposto, o objetivo geral neste estudo será avaliar as propriedades físico-químicas de diferentes sistemas adesivos aplicados sob uma corrente elétrica padronizada, pelo teste de sorção e solubilidade; microdureza; estabilidade de cor e escoamento. A hipótese nula será que a aplicação de uma corrente elétrica durante a aplicação do adesivo não afetará suas propriedades.

2 ARTIGO: Comparison of different adhesive systems applied under the influence of electric current.

Artigo submetido ao periódico Restorative Dentistry & Endodontics.

Amanda Guerra Cavalcante de Souza¹, DDS, MSc Student; Enrico Angelo¹, DDS, MSc, PhD; Rafael Pino Vitti^{1,2,3,4}, DDS, MSc, PhD; Luis Roberto Marcondes Martins¹, DDS, MSc, PhD.

¹ Department of Restorative Dentistry, Piracicaba Dental School, University of Campinas (UNICAMP), Piracicaba, São Paulo, Brazil.

² Department of Prosthodontics - São Leopoldo Mandic (SLM), Brazil.

³ School of Dentistry - Herminio Ometto University Center (FHO-Uniararas), Brazil.

⁴ Department of Biomedical and NeuroMotor Sciences - University of Bologna (Unibo), Italy.

Corresponding Author:

Amanda Guerra Cavalcante de Souza

Department of Restorative Dentistry, Piracicaba Dental School, University of Campinas (UNICAMP), Piracicabas, São Paulo, Brazil. Phone: + 55 19 2101-5340 Email: maandahguerra@gmail.com.

RESUMO

O objetivo neste estudo foi avaliar as propriedades físico-químicas de sistemas adesivos por meio dos testes de microdureza, estabilidade de cor, sorção, solubilidade e escoamento. Foram utilizados os sistemas adesivos Adper Single Bond 2 (Single Bond), Clearfil SE Bond (Clearfil) e Single Bond Universal Adhesive (Universal), seguindo de duas técnicas de aplicação, convencional (grupo controle) e aplicação de corrente elétrica (grupo experimental). A microdureza e estabilidade de cor foram avaliadas utilizando amostras de dentina de terceiros molares humanos recém extraídos, hígidos e livres de cáries (n=5). Para os testes de sorção e solubilidade (n=5) foram confeccionados corpos de prova (1,0 ±0,1 mm de espessura e 6,0±0,1 mm de diâmetro). E por fim, para o teste de escoamento foram utilizadas duas placas de vidro

com área de 200 mm² e 5 mm de espessura com massa de 15g cada uma delas (n=5). Após a coleta dos dados, os mesmos foram submetidos a análise de normalidade e homogeneidade dos valores e realizado teste estatístico paramétrico para os valores normais e homogêneos, apresentando nível de significância ($\alpha=0.05$). A dentina tratada utilizando corrente elétrica apresentou menores valores de microdureza Knoop e manteve a estabilidade de cor, independentemente do método de aplicação. A sorção à água dos adesivos do grupo experimental apresentou redução nos valores, enquanto a solubilidade aumentou apenas utilizando o SB2. O escoamento apresentou maiores valores independente do sistema adesivo utilizado. O uso de corrente elétrica na aplicação do adesivo foi capaz de aumentar as propriedades físico-químicas avaliadas.

INTRODUÇÃO

Os sistemas adesivos empregados podem ser encontrados em três diferentes classificações, sendo eles os convencionais; autocondicionantes e universais. Independente de sua classificação, ambos devem promover uma efetiva união na interface adesiva, afim de resistir aos esforços mecânicos provenientes à cavidade bucal (ARINELLI et al., 2016).

A evolução desse sistemas tiveram impacto principalmente em sua composição, afim de diminuir o tempo clínico de aplicação e consequentemente, a sensibilidade pós-operatória. A união do primer ao adesivo em um único frasco e a adição de monômeros acídicos em sua composição, são exemplos de modificações que os fabricantes propuseram com o intuito de promover uma melhora em suas propriedades físico-químicas (Van Meerbeek *et al.*, 2010).

Entretanto, tais modificações que ocorreram com o decorrer do tempo não foram capazes de suprir algumas limitações que influenciam na resistência desses materiais. A nanoinfiltração é decorrência de uma incompleta infiltração dos monômeros após o condicionamento ácido pela técnica convencional (Sano *et*

al., 1994); outro fator seria a desmineralização insuficiente da superfície decorrente dos sistemas autocondicionantes, e isso se deve ao Ph elevado desse grupo, influenciando na resistência de união e também, diminuição no grau de conversão (Tay *et al.*, 2001). Sistemas que dispensam o condicionamento ácido prévio da superfície costumam apresentar monômeros hidrófilos em quantidades elevadas em sua composição, conseqüentemente, favorecendo à maior degradação devido a maior absorção de água (Van Meerbeek *et al.*, 2005).

Dentre as modificações propostas no protocolo adesivo, temos a aplicação desses sistemas sob corrente elétrica, o qual é capaz de modificar apenas o método de aplicação desses materiais, substituindo o método convencional com pincel descartável pelo dispositivo elétrico, sem prolongar o número de passos clínicos (PASQUANTONIO *et al.*, 2003; PASQUANTONIO *et al.*, 2007). Assim, estudos mostram que tal modificação seria capaz de proporcionar uma maior infiltração desses monômeros (Breschi *et al.*, 2006; Visintini *et al.*, 2008).

Ao utilizar a eletrecidade, os monômeros interagem com a corrente emitida devido ao fato dos mesmos exercerem efeito eletrostático, sendo capaz de aumentar sua penetração nos túbulos dentinários (BRESCHI *et al.*, 2006). Tal interação se dá devido a estrutura heterogênea do dente, o qual apresenta em sua composição diferentes quantidades de componentes inorgânicos, colágeno e água, sendo responsáveis pela resistência elétrica do mesmo (PASQUANTONIANO *et al.*, 2007).

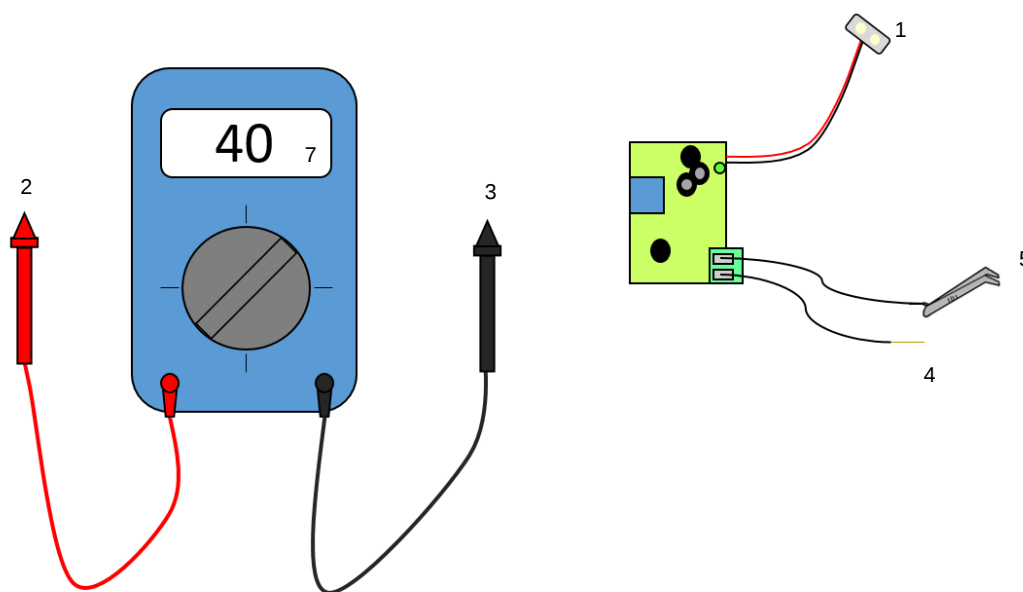
Diante do exposto, o objetivo geral neste estudo será avaliar as propriedades físico-químicas de diferentes sistemas adesivos aplicados sob uma corrente elétrica padronizada, pelo teste de sorção e solubilidade; microdureza; estabilidade de cor e escoamento. A hipótese nula será que a aplicação de uma corrente elétrica durante a aplicação do adesivo não afetará suas propriedades.

MATERIAIS E MÉTODOS

Dispositivo gerador de corrente elétrica

O aparelho utilizado para geração da corrente elétrica neste estudo foi desenvolvido no Laboratório de Materiais Dentários da FOP-UNICAMP. Este aparelho (Figura 1) é composto por um dispositivo capaz de aferir a resistência elétrica do dente e um controlador de corrente elétrica, responsável por emitir a amperagem selecionada. O aparelho também é composto por dois eletrodos (positivo e negativo). Sendo assim, foram feitas adaptações no aparelho para cada método de aplicação em diferentes substratos.

Figura 1 – Dispositivo gerador de corrente elétrica utilizado no estudo.



O número 1 representa o aparelho digital que mede e avalia diferentes grandezas elétricas (intensidade, voltagem, resistência, etc); 2 e 3 são os terminais usados para conectar um circuito elétrico a uma estrutura sólida ou aquosa, proporcionando a transferência de elétrons entre o meio no qual o eletrodo está conectado para onde o mesmo está inserido (eletrodos); 4 é a pinça clínica metálica usada para aplicar o adesivo sobre o dente; 5 aparelho que controla (aumenta/diminui) a corrente elétrica emitida para o dente; 6 fio metálico revestido por plástico que promove a emissão de corrente elétrica; 7 plugue metálico revestido por plástico

que promove a ligação entre o controlador de corrente e a tomada elétrica.

Foram utilizados os sistemas adesivos convencional (Adper Single Bond 2, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), autocondicionante (Clearfil SE Bond, Kuraray, Osaka, Japão) e universal (Single Bond Universal, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), e o compósito restaurador (Filtek Z100, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), seguindo as recomendações do fabricante (Tabela 1).

Tabela 1 - Descrição dos materiais utilizados no estudo.

Material	Composição	Aplicação
Adper Single Bond 2	BisGMA, HEMA, glicerol 1,3-dimetacrilato, diuretano dimetacrilato, álcool etílico, água, fotoiniciadores, sílica silanizada e itacônico copolímero do ácido acrílico. pH=4,7	Condicionamento ácido por 30s em esmalte e 15s em dentina com ácido H ₃ PO ₄ a 35% (pH = 0,6), lavagem pelo mesmo tempo, remoção do excesso de água, aplicação do adesivo por 30s, leve jato de ar e fotoativação por 10s. Lote: 1934000538
Clearfil SE Bond	BOND: 10-MDP, BisGMA, HEMA, sílica coloidal silanizada, CQ, dimetacrilatos hidrófilose N,N-dietanol-p-toluidina. PRIMER: 10-MDP, HEMA, CQ, N,N-dietanol-p-toluidina, dimetacrilato hidrófilo, água. pH=2,1	Aplicação do <i>primer</i> e depois aplicação do <i>bond</i> , seguidos de leve jato de ar por 20s e fotoativação por 10s. Lote: 060612

Single Bond Universal	MDP, HEMA, dimetacrilatos, partículas de carga, ácido polialquênico, etanol, água, CQ, silano. pH=2,7	Aplicação do adesivo por 20s, seguido de leve jato de ar por 5s e fotoativação por 10s. Lote: 1932400357
Filtek Z100	TEGDMA, BisGMA, Cerâmica silanizada tratada, 2-Benzotriazolil-4-metilfenol;	

Corpos de prova (Microdureza e Estabilidade de Cor)

Para a realização do projeto, foi obtida a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba/Universidade Estadual de Campinas, CAAE: 26966919.9.0000.5418.

Foram utilizados trinta terceiros molares humanos para obtenção das amostras de dentina, os quais eram recém extraídos e descartados os elementos que apresentarem-se fraturados, cariados e com presença de materiais restauradores, e armazenados em água destilada à 4°C.

Para isso, a coroa foi separada da raiz do dente, por meio de um corte de 1,5 mm aquém da junção esmalte cimento e outro corte de 1,5mm acima da junção, para expor uma superfície planificada da dentina mais profunda, com o auxílio de disco diamantado 250 rpm (Buehler Ltd., Lake Bluff, IL, EUA) em cortadeira de precisão sob constante irrigação.

As superfícies das amostras foram planificadas, utilizando lixas de carvão de silício de granulação média #600 (Disflex, Vinhedo, SP, Brasil) por 10 segundos em politriz (APL-4; Arotec,

Cotia, SP, Brasil) para formação da *smear layer*, seguido da profilaxia com pasta de pedra pomes e água, com o auxílio da escova tipo Robinson (Cônica CA, Microdont, São Paulo, SP, Brasil). Após a profilaxia, foi realizado o tratamento da superfície seguindo as recomendações do fabricante dos adesivos utilizados, onde o condicionamento da superfície com ácido fosfórico de 37% por 15 segundos em dentina e lavados com água corrente durante o mesmo período de tempo foram realizados nos grupos convencionais, enquanto o grupo autocondicionante e universal dispensaram essa etapa.

Os sistemas adesivos foram aplicados conforme recomendações do fabricante (grupo controle), seguido por um leve jato de ar durante 5s, enquanto no grupo experimental, o *microbush* foi substituído por um aplicador com corrente elétrica com intensidade previamente calibrada (50 μ A), os quais foram trocados após cada aplicação, seguidos pela fotoativação com um LED (VALO Cordless, Ultradent, South Jordan, UT, EUA) com irradiância de 1200mW/cm² durante 20 segundos. Para a eficaz passagem da corrente elétrica, as amostras foram fixadas em esponja umedecida interligada ao dispositivo emissor.

As amostras foram reconstruídas com compósito restaurador (Filtek 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) na cor A1 sobre toda a superfície oclusal de acordo com a técnica incremental, com altura máxima de 5mm e fotoativados por 40 segundos cada incremento.

Após o preparo das amostras, as mesmas foram seccionadas com o auxílio do disco de diamante nas dimensões 4x4x4mm (altura/largura/comprimento) e armazenadas em água destilada à 37°C em estufa (Fanem Ltda) durante 24 horas.

Microdureza

Para a realização do ensaio de microdureza Knoop (n=5), a superfície das amostras a serem

medidas foram posicionadas planas e perpendiculares ao dispositivo penetrador. Para isso, cada amostra foi sobreposta à uma placa de vidro e fixada com auxílio de cera 7 (Asfer, São Caetano do Sul, SP, Brasil).

O ensaio de microdureza foi realizado através do microdurômetro (HVM-2000 Shimadzu, Tokyo, Japão) e realizadas cinco marcações por corpo-de-prova na camada de resina. Posteriormente, foi calculada a média aritmética das endentações.

Estabilidade de cor

Passado o período de armazenamento das amostras (n=5), o corpo de prova foi posicionado dentro de uma câmara de luz (GTI Mini Matcher MM1e, GTI Graphic Technology Inc., Newburgh, NY, EUA) sobre uma superfície branca e lisa, e sobre ele, colocada uma matriz de silicone cobrindo todo o corpo de prova, com exceção o local onde foi inserida a ponteira do espectrofotômetro de refletância (Vita Easy Shade, Vident, Brea, CA, USA), para evitar a influência de luz externa. A leitura de cor inicial da camada de resina foi realizada pelo espectrofotômetro de refletância (Vita Easy Shade) seguindo o parâmetro CIEL*a*b* previamente calibrado de acordo com as instruções do fabricante.

Os corpos de prova foram armazenados em água destilada e mantidos em estufa à 37°C. Após 30 dias de armazenamento, foram realizadas novas medições. As amostras então, foram retiradas dos recipientes e secas com o auxílio de papel toalha e levadas em posição seguindo a mesma metodologia acima.

Os valores obtidos pelo espectrofotômetro foram aplicados na seguinte fórmula:

$$(\Delta E) = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

Onde:

ΔE = alteração de cor ΔL =

$L_{\text{final}} - L_{\text{inicial}}$

$\Delta a = a_{\text{final}} - a_{\text{inicial}}$ $\Delta b =$

$b_{\text{final}} - b_{\text{inicial}}$

Sorção e solubilidade

Os corpos de prova para os testes de sorção e solubilidade foram confeccionados de acordo com a norma ISO 4049:2009 (n=5), exceto, pelas dimensões dos espécimes.

Foram confeccionados moldes de silicone com modificação nas dimensões ($1,0 \pm 0,1$ mm de espessura e $6,0 \pm 0,1$ mm de diâmetro) (Carlos & Sinhoreti, 2013). Os moldes foram posicionados sobre uma placa de vidro interposta com uma tira de poliéster (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil). Para a aplicação convencional (controle), os adesivos foram diretamente dispensados nos moldes, seguido de um jato de ar durante 5 segundos. O grupo autocondicionante foi utilizado para análise apenas o bond. Para a aplicação com corrente elétrica (experimental), o sistema adesivo foi aplicado dentro de uma matriz e manipulado por 10 segundos, utilizando o polo positivo (pinça) com intensidade de corrente elétrica previamente calibrada ($50\mu A$) para agitação e dispensados nos moldes. Para ambos os grupos (controle e experimental), uma segunda tira de poliéster foi posicionada sobre a superfície da amostra com o auxílio de uma lamínula de vidro. Em seguida, a lamínula de vidro foi removida e cada adesivo fotoativado por um LED (VALO Cordless, Ultradent, South Jordan, UT, EUA) com *irradiância* de 1200 mW/cm^2 durante 20 segundos. Após a polimerização, as amostras foram removidas dos moldes e armazenadas à 37°C (Fanem Ltda, São Paulo, SP, Brasil) por 24 horas. Posteriormente, a periferia das amostras foram polidas com lixa de carbeto de silício #600 (Dewalt, Black & Decker do Brasil Ltda,

Uberada, MG, Brasil) durante 10s e armazenadas em fracos do tipo *ependorf* de 1,5ml em dissecador contendo sílica gel (Dinâmica Química Contemporânea Ltda, Diadema, SP, Brasil).

Os corpos de prova foram mantidos em temperatura de 37°C durante todo período de dissecação e pesados periodicamente em intervalos de 24 horas, em balança analítica de alta precisão (Chyo JEX-200, YMC, Tóquio, Japão) a fim de se obter uma massa constante (m_1) onde a perda de massa não seja maior que 0,1 mg em 24 horas.

Após obter ' m_1 ', foi calculado o volume (V) para cada corpo de prova por meio de um paquímetro digital (Digimess, China) com os valores de altura e diâmetro. Os corpos de prova foram armazenados individualmente em 1 ml de água destilada à 37°C por 7 dias. Passado o período de armazenamento, os espécimes foram removidos com o auxílio de uma pinça e secos em papel absorvente, a fim de remover toda umidade visível e na sequência pesados para se obter o ' m_2 ' (segunda medida de massa).

Os espécimes passaram novamente pelo processo de dissecação a vácuo, dando continuidade às medições seguindo a mesma metodologia acima, em ciclos de 24 horas, a fim de se obter a massa constante recondicionada (' m_3 '). Os valores de sorção (SOR) e solubilidade (SOL) obtidos com a mensuração das amostras foram aplicados em fórmulas específicas fornecida pela especificação da ISO 4049:2009. A sorção e a solubilidade foram calculadas em micrograma por milímetro cúbico ($\mu\text{g}/\text{mm}^3$):

$$\text{SOR} = \frac{m_2 - m_3}{V}$$

$$\text{SOL} = \frac{m_1 - m_3}{V}$$

Onde:

m_1 = massa do espécime antes da imersão em água (em μg); m_2 = massa do espécime imediatamente após a imersão em água (em μg); m_3 = massa do espécime

após secagem (em μg);

V = volume de cada espécime (em mm^3).

Escoamento

Para o teste de escoamento ($n=5$) foram utilizadas duas placas de vidro com área de 200 mm^2 e 5 mm de espessura (Bioslide, Odeme, Luzerna, SC, Brasil), com massa de 15g cada uma delas ($n=5$). Para aplicação convencional (controle), cada adesivo foi proporcionado com o auxílio de pipeta graduada (0,05 ml), o qual foi depositado no centro de uma das placas. Para aplicação com corrente elétrica (experimental), o sistema adesivo foi aplicado dentro de uma matriz e manipulado por 10 segundos, utilizando o polo positivo (pinça) com intensidade de corrente elétrica previamente calibrada ($50 \mu\text{A}$) para agitação e dispensados. Para ambos os grupos, a segunda placa de vidro foi posicionada sobre o adesivo e uma massa adicional de 105g colocada sobre o conjunto placa + adesivo, totalizando 120g, sendo removida após 10 minutos. Os maiores e menores diâmetros foram mensurados com um paquímetro digital (Digimess) com precisão de 0,001 mm. Se a diferença entre o maior e menor diâmetros fossem maior que 1 mm, o teste seria repetido.

Análise estatística

Para a análise de sorção e solubilidade, microdureza, estabilidade de cor e escoamento foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov, o qual indicou normalidade dos dados. O teste paramétrico para análise de variância (ANOVA) foi aplicado dois fatores (adesivo e modo de aplicação), a fim de comparar as médias dos seis níveis de variação dados pelo fator adesivo e teste de Tukey, com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Teste de microdureza Knoop

Tabela 5. Médias ($\pm$ DP) de valores microdureza de diferentes adesivos e diferentes aplicações avaliadas.

Adesivos	Grupo Controle (sem corrente)	Grupo experimental (com corrente)
SB2	167 (5,3) A, a	134 (5,3) A, b
SBU	139 (4,0) B, a	125 (2,9) A, b
CLF	120 (3,3) C, a	120 (3,6) A, a

Letras maiúsculas em coluna (entre aplicação). Minúsculas em linha (entre adesivos).

A partir dos dados de microdureza é possível verificar que houve diferença estatística entre o método de aplicação dos adesivos SBU e CLF ($p < 0,05$), diferentemente do adesivo SB2 ($p > 0,05$). O adesivo SB2 do grupo controle demonstrou os maiores valores de microdureza apesar de ser estatisticamente igual ao grupo experimental, enquanto o adesivo CLF demonstrou os menores valores de microdureza, independente do grupo em questão.

Teste de Estabilidade de Cor

Tabela 6. Médias ($\pm$ DP) de (ΔE) dos adesivos e aplicações avaliadas.

	Controle	Corrente	Média geral
	ΔE_{00}		
SB2	0,85 (0,46)	1,06 (0,50)	0,95 (0,48) B
SBU	1,86 (0,48)	1,64 (1,12)	1,75 (0,80) A
CLF	0,71 (0,34)	0,78 (0,25)	0,74 (0,29) B
Média geral	1,14 (0,42) a	1,16 (0,62) a	

Dentro de cada análise de cor: letras maiúsculas em coluna (entre aplicação). Minúsculas em linha (entre adesivos).

Em relação à ΔL , Δa e Δb foi possível observar que não houveram diferença estatística ($p > 0,05$) quanto aos materiais utilizados e ao método de aplicação.

Referente ao ΔE , os dados mostraram não haver diferença estatística entre os métodos de aplicação ($p > 0,05$), apenas entre o adesivo SBU comparado ao SB2 e CLF ($p < 0,05$).

Teste de sorção e solubilidade

Tabela 3. Médias ($\pm$ DP) de sorção dos adesivos e aplicações avaliadas.

	Controle	Corrente
SB2	180,68 (21,33) A, a	156,54 (20,33) A, b
SBU	129,84 (10,13) B, a	87,96 (23,67) B, b
CLF	53,22 (8,71) C, a	45,74 (8,67) C, a

Letras maiúsculas em coluna (entre adesivos). Minúsculas em linha (entre aplicação)

Tabela 4. Médias ($\pm$ DP) de solubilidade dos adesivos e aplicações avaliadas.

	Controle	Corrente
SB2	53,35 (30,93) A, a	71,88 (11,62) A, a
SBU	71,67 (8,97) A, a	46,93 (22,55) A, b
CLF	-11,16 (3,72) B, a	-6,54 (9,07) B, a

Letras maiúsculas em coluna (entre adesivos). Minúsculas em linha (entre aplicação)

Em relação à SR, pode-se observar que o grupo CLF foi o único a não apresentar diferenças estatísticas ($p>0,05$), comparado ao SB2 e SBU onde houve diferença estatística entre o método de aplicação ($p<0,05$). Quanto à SL, ambos os adesivos SB2 e CLF não apresentaram diferenças estatísticas quanto ao método de aplicação ($p>0,05$), o que não ocorreu com SBU ($p<0,05$), visto que foi o único a apresentar diferença estatística.

Referente aos materiais utilizados, os únicos a não apresentarem diferença estatística foram os grupos SB2 e SBU ao avaliar à SL ($p>0,05$).

Teste de Escoamento

Tabela 7. Médias ($\pm$ DP) do escoamento dos adesivos e aplicações avaliadas.

Adesivos	Grupo Controle (sem corrente)	Grupo experimental (com corrente)
SB2	38,26 (8,00) A,a	40,03 (3,85) A,a
SBU	37,76 (3,32) A,a	42,57 (1,94) A,a
CLF	33,04 (4,85) A,a	39,87 (2,90) A,a

Os valores de escoamento mostraram que não houve diferença estatística entre os adesivos estudados e também quanto ao método de aplicação ($p>0,05$), apresentando estatisticamente os mesmos valores independente da técnica empregada.

DISCUSSÃO

A eficácia da utilização dos sistemas adesivos aplicados sob corrente elétrica vem sendo estudada devido à melhora na infiltração dos monômeros à dentina desmineralizada, isso por que, ocorre uma alteração nas pontes de hidrogênio do substrato dental e consequentemente, alteração das cargas superficiais (PASQUANTONIO et al., 2007; PASQUANTONIO et al., 2003 e VAIDYANATHA et al., 2001).

O aparelho utilizado neste presente estudo foi uma adaptação do dispositivo ElectroBond (PASQUANTONIO et al., 2003; PASQUANTONIO et al., 2007). Com este dispositivo utilizado no trabalho em questão, o operador é quem define a intensidade de emissão elétrica emitida (50µm), sendo a medição da resistência do dente realizada em ohm. Com os elétrodos conectados e calculando a resistência elétrica, o aparelho é capaz de automaticamente alterar a intensidade, padronizando e mantendo a amperagem que foi pré-estabelecida.

Os resultados do presente estudo vão contra a hipótese inicial, onde a aplicação dos sistemas adesivos afetou as propriedades em questão, uma vez que, o Single Bond Universal foi o único a apresentar diferença estatística tanto em SR quanto em SL, enquanto o Single Bond 2 apenas em SR. Enquanto isso, o ClearFill não sofreu alterações de SR e SL quanto ao método de aplicação. A sorção e a solubilidade são propriedades importantes pois definem o comportamento de um determinado material quando o mesmo se encontra num meio aquoso (LIMA et al., 2018). O aumento da SR dos líquidos está diretamente relacionado com a técnica de manipulação, podendo levar à formação de porosidades na superfície desfavorecendo o seu desempenho, fato esse que não ocorreu em nenhum dos adesivos avaliados sob aplicação de corrente elétrica, podendo deduzir que a mesma melhora a molhabilidade do material (GAVRANOVIC-GLAMOC et al., 2017).

A aplicação dos sistemas adesivos com corrente elétrica apresentou os menores valores de Microdureza Knoop quando comparado ao grupo controle, apesar do Single Bond 2 não apresentar diferença estatística. Pôde-se observar que, Single Bond Universal e ClearFill, adesivos universal e autocondicionante respectivamente, foram os grupos que apresentaram os menores valores estatísticos de Microdureza, ambos com monômeros acídicos em sua composição, podendo assim, justificar tal fenômeno devido à maior exposição da matriz orgânica (Van Meerbeek et al., 2005). Devido à ausência de dados na literatura referente à metodologia em questão, os motivos para tais resultados acabam ficando

escassos.

Com a demanda cada vez mais crescente relacionada aos materiais estéticos, tanto pelo paciente quanto pelo cirurgião-dentista, a estabilidade de cor do material é um fator de extrema importância a ser estudado atualmente. Tal propriedade, quando empregada a corrente elétrica durante a aplicação dos sistemas adesivos em estudo, mantiveram os mesmos padrões do grupo controle dentro de 24 horas e 30 dias. Além disso, não houve diferença estatística entre os grupos. Tais resultados demonstram que ambos os grupos apresentaram valores satisfatórios e consequentemente demonstrando estabilidade e assim, evitando uma substituição precoce da restauração. A rugosidade da superfície, ou seja, a lisura do compósito restaurador justifica a qualidade da estabilidade de cor da restauração, uma vez que, as substâncias reativas e o pH ácido em contato com uma superfície porosa, podem expor as partículas inorgânicas e degradar a matriz resinosa, enquanto um bom polimento pode assegurar uma maior lisura superficial, e consequentemente, a qualidade da mesma (TUNCER et al., 2013).

Os resultados para análise de escoamento mostraram que não houve diferença estatística entre o método de aplicação e também entre os adesivos empregados. Essa viscosidade está relacionada com a composição de cada sistema adesivo, podendo influenciar na capacidade de difusão nos substratos devido à sua energia de superfície (SOUSA & MORO, 2014).

Pode-se justificar tais resultados satisfatórios dos sistemas adesivos com corrente elétrica devido aos monômeros exercerem efeito eletrostático, interagindo com a corrente emitida e podendo aumentar sua penetração nos túbulos dentinários, o que promoveria uma melhor e mais duradoura adesão (BRESCHI et al., 2006). Além disso, o impulso elétrico pode influenciar temporariamente as características bioquímicas da dentina, influenciando em um aumento da infiltração dos adesivos, onde os arranjos tridimensionais da rede dentinária são modificados devido à sua natureza polar, favorecendo a permeabilidade da dentina (PASQUANTONIO et al., 2007).

Além das propriedades modificadoras da dentina, o aumento da velocidade da infiltração dos monômeros pode justificar o bom desempenho do emprego da corrente elétrica, onde um método de aplicação mais rápido e eficaz poderia potencializar tais efeitos (Pasquantonio et al., 2007). Entretanto, essa interação da eletricidade vai depender da presença de umidade, água, solutos e da espessura da dentina, uma vez que ela não é um capacitor/repositor puro (ELDARRAT et al., 2003; KRIZAI et al., 2004).

CONCLUSÃO

Pode-se observar que a eletricidade emitida pelo dispositivo durante a aplicação dos adesivos com intensidade de 50 uA foi capaz de promover melhorias significativas nas propriedades de sorção e escoamento.

Referências

1. Agee KA , Becker TD , Joyce AP , Rueggeberg FA , Borke JL , Waller JL , Tay FR , Pashley DH. Net expansion of dried demineralized dentin matrix produced by monomer/alcohol saturation and solvent evaporation. J. Biomed. Mater. Res. A., v.79, n.2, p.349-358, nov. 2006.
2. Arinelli AMD, Pereira KF, Prado NAS, Rabello TB. Sistemas adesivos atuais.Rev. bras. odontol., Rio de Janeiro, v. 73, n. 3, p. 242-46, jul./set. 2016
3. Breschi L, Martin P, Mazzoni A, Nato F, Carrilho M, Tjäderhane L. Use of a specific MMP-inhibitor (galardin) for preservation of hybrid layer. Dent mater. 2010a;26(6):671-8.
4. Breschi L, Mazzoni A, Pashley DH, Pasquantonio G, Ruggeri A, Suppa P, Mazzotti G, Di Lenarda R, Tay FR. Electric-current-assisted application of self-etch adhesives to dentin. J Dent Res 2006; 85(12):

1092-1096.

5. Breschi M, Fabiani D, Sandrolini L, Colonna M, Sisti L, Vannini M, Mazzoni A, Ruggeri A, Pashley DH, Breschi L. Electrical properties of resin monomers used in restorative dentistry. *Dent Mater.* 2012 Sep;28(9):1024-31.
6. Carlos RR, Sinhoreti, MAC. Análise comparativa em relação à estabilidade de cor, sorção e solubilidade de diferentes materiais restauradores. Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, 2013.
7. CARVALHO, R.M., et al .Effects of HEMA/solvent combinations on bond strength to dentin. *J Dent Res.*, v.82, n.8, p.597-601, ago.2003.
8. Chen H, Fu D, Liu Y, Huang Y, Huang C. Optimization of direct currents to enhance dentine bonding of simplified one-step adhesive. *Eur J Oral.*2014;83(6):459- 64
9. Chen M, Zhang YM, Driver S. Surface modification of several dental substrates by non-thermal, atmospheric plasma brush. *Dental Materials.* 2013; 29: 871-80.
10. Daood D, Yiu CKY, Burrow MF, Niu LN, Tay FR. Effect of a novel quaternary ammonium silane cavity disinfectant on durability of resin-dentine bond. *J Dent.* 2017 May;60:77-86.
11. Dutra DJB, Moreira NA, Oliveira RR. Avaliação da resistência de união de sistemas adesivos universais à dentina humana, utilizando diferentes estratégias de adesão. Universidade Federal de Minas Gerais Faculdade de Odontologia Belo Horizonte 2018 (16;17).
12. Eddleston CL, Hindle AR, Agee KA, Carvalho RM, Tay FR, Rueggeberg FA, Pashley DH. Dimensional changes in acid demineralized dentin matrices following the use of HEMA-water versus HEMA-alcohol primers. *J.Biomed. Mater. Res. A.*, v.67, n.3, p.900-907, dez.2003.
13. Eldarrat A, High A, Kale GM (2003). Age-related changes in cyclic voltammetry and potentiodynamic studies of normal human dentine. *J Mater Sci Mater Med* 14:979-984.

14. Fujiwara S, Takamizawa T, Barkmeier WW, Tsujimoto A, Imai A, Watanabe H, et al. Effect of doublelayer application on bond quality of adhesive systems. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2018; 77:501–509.
15. Gavranović-Glamoč A, Ajanović M, Korać S, Zukić S, Strujić-Porović S, Kamber-Ćesir A, et al. Evaluation of the water sorption of luting cements in different solutions. *Acta Med Acad.* 2017 Nov;46(2):124-32. PMID:29338276.
16. Gharizadeh N, Kaviani A, Nik S. Effect of Using Electric Current during Dentin Bonding Agent Application on Microleakage under Simulated Pulpal Pressure Condition. *Dent Res J (Isfahan).* 2010 Winter;7(1):23-7.
17. Guarda MB, Consani S. Influência da corrente elétrica na difusão de sistemas adesivos em diferentes substratos. Dissertação apresentada a Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre na Área Materiais Dentários, 2016.
18. Heredia AR, Spohr AM. Aplicação de sistemas adesivos a dentina irradiada com laser de Nd:YAG: Estudo da durabilidade da resistência de união. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
19. Karadas M, Çağlar İ. The effect of Er:YAG laser irradiation on the bond stability of self-etch adhesives at different dentin depths. *Lasers Med Sci.* 2017 Jul;32(5):967- 974.
20. King NM, Tay FR, Pashley DH, Hashimoto M, Ito S, Brackett WW et al. Conversion of one-step to two-step self-etch adhesives for improved efficacy and extended application. *Am J Dent.* 2005; 18(2): 126-34.
21. Krizaj D, Jan J, Valencic V (2004). Modeling AC current conduction through a human tooth. *Bioelectromagnetics* 25:185-195. Pasquantonio G, Tay FR, Mazzoni A, Suppa P, Ruggeri A Jr, Falconi

- M, Di Lenarda R, Breschi L. Electric device improves bonds of simplified etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater* 2007; 23(4): 513-518.
22. Lima RBW, Farias JFG, Andrade AKM, Silva FDSCM, Duarte RM. Water sorption and solubility of glass ionomer cements indicated for atraumatic restorative treatment considering the time and the pH of the storage solution. *RGO Rev Gaúch Odontol*. 2018 Jan;66(1):29-34. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-863720180001000043100>.
23. Martini EC. Efeito da técnica de aplicação do edta como pré-condicionamento da dentina esclerótica e esmalte na resistência de união de adesivos univiersais. Ponta Grossa, 2016.
24. Maurina R, Giacomini C, Tomazoni F, Bellan MC, Alessandretti R, Galafassi D. Comparação da resistência de união ao cisalhamento de dois diferentes sistemas adesivos: estudo in vitro. *Journal of Oral Investigations*, Passo Fundo, vol. 8, n. 1, p. 45-56, Janeiro-Junho, 2019
25. Mazzoni A, Visintini E, Vita F, Pasquantonio G, Saboia VP, Ruggeri A Jr, Di Lenarda R, Dorigo E, Breschi L. ElectroBond improves immediate dentin microtensile bond strength of two etch-and-rinse adhesives. *J Adhes Dent*. 2009 Feb;11(1):27-33.
26. Osório R, Erhardt MCG, Pimenta LAF, Osorio E, Toledano M. EDTA treatment improves resin-dentin bonds resistance to degradation. *J Dent Res*. 2005; 84: 736-40.
27. Pasquantonio G, Breschi L, Petrone A, inventors (2003). A method and device for preparing the hard structures of teeth for the application of dental restorative materials. US Patent 2003; 6,641,396, Nov 4.
28. Pasquantonio G, Breschi L, Petrone A. A method and device for preparing the hard structures of teeth for the application of dental restorative materials. US Patent 2003; Nov 4; 6,641,396.
29. Pasquantonio G, Tay FR, Mazzoni A, Suppa P, Ruggeri A Jr, Falconi M, Di Lenarda R, Breschi L. Electric device improves bonds of simplified etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater*. 2007; 23(4):513-

8.

30. Singh S, Nagpal R, Tyagi SP, Manuja N. Effect of EDTA Conditioning and Carbodiimide Pretreatment on the Bonding Performance of All-in-One Self-Etch Adhesives. *Int J Dent*. 2015;2015:141890.

31. Sousa JHP, Moro AFV. Solventes do Primer: revisão de literatura. *Rev. Bras. Odontol*. vol.71 no.1 Rio de Janeiro Jan./Jun. 2014.

32. Tezvergil-Mutluay A, Agee KA, Uchiyama T, Imazato S, Mutluay MM, Cadenaro M, Breschi L, Nishitani Y, Tay FR, Pashley DH. The inhibitory effects of quaternary ammonium methacrylates on soluble and matrix-bound MMPs. *J Dent Res*. 2011 Apr;90(4):535-40.

33. Tezvergil-Mutluay A, Mutluay MM, Agee KA, Seseogullari-Dirihan R, Hoshika T, Cadenaro M. Carbodiimide cross-linking inactivates soluble and matrix-bound MMPs, in vitro. *J Dent Res*. 2012 Feb;91(2):192-6.

34. Tezvergil-Mutluay A, Mutluay MM, Gu LS, Zhang K, Agee KA, Carvalho RM, Manso A, Carrilho M, Tay FR, Breschi L, Suh BI, Pashley DH. The anti-MMP activity of benzalkonium chloride. *J Dent*. 2011 Jan;39(1):57-64.

35. Toledano M, Mazzoni A, Monticelli F, Breschi L, Osorio E, Osorio R. ElectroBond application may improve wetting characteristics of etched dentine. *Journal of dentistry* 39 (2011) 180 – 186.

36. Tuncer D., Karaman E., Firat E. Does the temperature of beverages affect the surface roughness, hardness, and color stability of a composite resin? *Eur J Dent*. 2013. 7(2): p. 165-71.

37. Ururahy MSL. Molhabilidade da dentina erodida tratada com quitosana e análise morfológica da superfície. Ribeirão Preto, 2015.

38. Vaidyanatha J, Vaidyanathan TK, Yadav P, Linaras CE. Collagen-ligand interaction in dentinal adhesion: computer visualization and analysis. *Biomaterials* 2001; 22(21): 2911-2920.

39. Van Landuyt KL, Kanumilli P, De Munch J, Pneumans M, Lambrechts P, Van Meerbeeck B, Bond strength of a mild self etch adhesive with or without prior acid- etching. *J Dent.* 2006; 34: 77-85.
40. Van Meerbeeck B, Van Landuyt K, De Munck J, Hashimoto M,Peumans M, Lambrechts P, *et al.* (2005). Technique-sensitivity of contemporary adhesives. *Dent Mater J* 24:1-13.
41. Visintini E, Mazzoni A, Vita F, Pasquantonio G, Cadenaro M, Di Lenarda R, Breschi L. Effects of thermocycling and use of ElectroBond on microtensile strength and nanoleakage using commercial one-step self-etch adhesives. *Eur J Oral Sci.* 2008 Dec;116(6):564-70.
42. Wei S, Shimada Y, Sadr A, Tagami J. Effect of double-application of three single-step self-etch adhesives on dentin bonding and mechanical properties of resin- dentin area. *Oper Dent.* 2009; 34(6):716-24.
43. Zakavi F, Mombeini M, Dibazar S, Gholizadeh S. Evaluation of shear bond strength of zirconia to composite resin using different adhesivesystems. *J Clin Exp Dent.* 2019 Mar 1;11(3):e257-e263.
44. Zhou J, Tan J, Yang X, Cheng C, Wang X, Chen L. Effect of chlorhexidine application in a self-etching adhesive on the immediate resin-dentin bond strength. *J Adhes Dent.* 2010;12(1):27-31.

3 CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos, pode-se concluir que:

- A intensidade de 50 uA foi eficaz ao analisar as propriedades de sorção e escoamento.
- Os resultados obtidos na análise de microdureza foram inferiores quando comparados à técnica de aplicação convencional dos sistemas adesivos.
- Ao utilizar a corrente elétrica, a mesma não interferiu na estabilidade de cor do substrato analisado, independente da técnica empregada.
- Estudos adicionais são necessários para avaliar outras propriedades relacionadas a adesão à estrutura dentária, afim de identificar os benefícios desse novo método de aplicação.

Referências

1. Agee KA , Becker TD , Joyce AP , Rueggeberg FA , Borke JL , Waller JL , Tay FR , Pashley DH. Net expansion of dried demineralized dentin matrix produced by monomer/alcohol saturation and solvent evaporation. J. Biomed. Mater. Res. A., v.79, n.2, p.349-358, nov. 2006.
2. Arinelli AMD, Pereira KF, Prado NAS, Rabello TB. Sistemas adesivos atuais.Rev. bras. odontol., Rio de Janeiro, v. 73, n. 3, p. 242-46, jul./set. 2016
3. Breschi L, Martin P, Mazzoni A, Nato F, Carrilho M, Tjäderhane L. Use of a specific MMP-inhibitor (galardin) for preservatin of hybrid layer. Dent mater. 2010a;26(6):671-8.
4. Breschi L, Mazzoni A, Pashley DH, Pasquantonio G, Ruggeri A, Suppa P, Mazzotti G, Di Lenarda R, Tay FR. Electric-current-assisted application of self-etch adhesives to dentin. J Dent Res 2006; 85(12): 1092-1096.
5. Breschi M, Fabiani D, Sandrolini L, Colonna M, Sisti L, Vannini M, Mazzoni A, Ruggeri A, Pashley DH, Breschi L. Electrical properties of resin monomers used in restorative dentistry. Dent Mater. 2012 Sep;28(9):1024-31.
6. Carlos RR, Sinhoreti, MAC. Análise comparativa em relação à estabilidade de cor, sorção e solubilidade de diferentes materiais restauradores. Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, 2013.
7. CARVALHO, R.M., et al .Effects of HEMA/solvent combinations on bond strength to dentin. J Dent Res., v.82, n.8, p.597-601, ago.2003.
8. Chen H, Fu D, Liu Y, Huang Y, Huang C. Optimization of direct currents to enhance dentine bonding of simplified one-step adhesive. Eur J Oral.2014;83(6):459- 64
9. Chen M, Zhang YM, Driver S. Surface modification of several dental substrates by non-thermal, atmospheric plasma brush. Dental Materials. 2013; 29: 871-80.

10. Daood D, Yiu CKY, Burrow MF, Niu LN, Tay FR. Effect of a novel quaternary ammonium silane cavity disinfectant on durability of resin-dentine bond. *J Dent*. 2017 May;60:77-86.
11. Dutra DJB, Moreira NA, Oliveira RR. Avaliação da resistência de união de sistemas adesivos universais à dentina humana, utilizando diferentes estratégias de adesão. Universidade Federal de Minas Gerais Faculdade de Odontologia Belo Horizonte 2018 (16;17).
12. Eddleston CL, Hindle AR, Agee KA, Carvalho RM, Tay FR, Rueggeberg FA, Pashley DH. Dimensional changes in acid demineralized dentin matrices following the use of HEMA-water versus HEMA-alcohol primers. *J Biomed Mater Res A*, v.67, n.3, p.900-907, dez.2003.
13. Eldarrat A, High A, Kale GM (2003). Age-related changes in cyclic voltammetry and potentiodynamic studies of normal human dentine. *J Mater Sci Mater Med* 14:979-984.
14. Fujiwara S, Takamizawa T, Barkmeier WW, Tsujimoto A, Imai A, Watanabe H, et al. Effect of double layer application on bond quality of adhesive systems. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2018; 77:501–509.
15. Gavranović-Glamoč A, Ajanović M, Korać S, Zukić S, Strujić-Porović S, Kamber-Ćesir A, et al. Evaluation of the water sorption of luting cements in different solutions. *Acta Med Acad*. 2017 Nov;46(2):124-32. PMID:29338276.
16. Gharizadeh N, Kaviani A, Nik S. Effect of Using Electric Current during Dentin Bonding Agent Application on Microleakage under Simulated Pulpal Pressure Condition. *Dent Res J (Isfahan)*. 2010 Winter;7(1):23-7.
17. Guarda MB, Consani S. Influência da corrente elétrica na difusão de sistemas adesivos em diferentes substratos. Dissertação apresentada a Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre na Área Materiais Dentários, 2016.

18. Heredia AR, Spohr AM. Aplicação de sistemas adesivos a dentina irradiada com laser de Nd:YAG: Estudo da durabilidade da resistência de união. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
19. Karadas M, Çağlar İ. The effect of Er:YAG laser irradiation on the bond stability of self-etch adhesives at different dentin depths. *Lasers Med Sci.* 2017 Jul;32(5):967- 974.
20. King NM, Tay FR, Pashley DH, Hashimoto M, Ito S, Brackett WW et al. Conversion of one-step to two-step self-etch adhesives for improved efficacy and extended application. *Am J Dent.* 2005; 18(2): 126-34.
21. Krizaj D, Jan J, Valencic V (2004). Modeling AC current conduction through a human tooth. *Bioelectromagnetics* 25:185-195. Pasquantonio G, Tay FR, Mazzoni A, Suppa P, Ruggeri A Jr, Falconi M, Di Lenarda R, Breschi L. Electric device improves bonds of simplified etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater* 2007; 23(4): 513-518.
22. Lima RBW, Farias JFG, Andrade AKM, Silva FDSCM, Duarte RM. Water sorption and solubility of glass ionomer cements indicated for atraumatic restorative treatment considering the time and the pH of the storage solution. *RGO Rev Gaúch Odontol.* 2018 Jan;66(1):29-34. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-863720180001000043100>.
23. Martini EC. Efeito da técnica de aplicação do edta como pré-condicionamento da dentina esclerótica e esmalte na resistência de união de adesivos unversais. Ponta Grossa, 2016.
24. Maurina R, Giacomini C, Tomazoni F, Bellan MC, Alessandretti R, Galafassi D. Comparação da resistência de união ao cisalhamento de dois diferentes sistemas adesivos: estudo in vitro. *Journal of Oral Investigations*, Passo Fundo, vol. 8, n. 1, p. 45-56, Janeiro-Junho, 2019
25. Mazzoni A, Visintini E, Vita F, Pasquantonio G, Saboia VP, Ruggeri A Jr, Di Lenarda R, Dorigo E, Breschi L. ElectroBond improves immediate dentin microtensile bond strength of two etch-and-rinse

adhesives. *J Adhes Dent*. 2009 Feb;11(1):27-33.

26. Osório R, Erhardt MCG, Pimenta LAF, Osorio E, Toledano M. EDTA treatment improves resin-dentin bonds resistance to degradation. *J Dent Res*. 2005; 84: 736-40.
27. Pasquantonio G, Breschi L, Petrone A, inventors (2003). A method and device for preparing the hard structures of teeth for the application of dental restorative materials. US Patent 2003; 6,641,396, Nov 4.
28. Pasquantonio G, Breschi L, Petrone A. A method and device for preparing the hard structures of teeth for the application of dental restorative materials. US Patent 2003; Nov 4; 6,641,396.
29. Pasquantonio G, Tay FR, Mazzoni A, Suppa P, Ruggeri A Jr, Falconi M, Di Lenarda R, Breschi L. Electric device improves bonds of simplified etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater*. 2007; 23(4):513-8.
30. Singh S, Nagpal R, Tyagi SP, Manuja N. Effect of EDTA Conditioning and Carbodiimide Pretreatment on the Bonding Performance of All-in-One Self-Etch Adhesives. *Int J Dent*. 2015;2015:141890.
31. Sousa JHP, Moro AFV. Solventes do Primer: revisão de literatura. *Rev. Bras. Odontol*. vol.71 no.1 Rio de Janeiro Jan./Jun. 2014.
32. Tezvergil-Mutluay A, Agee KA, Uchiyama T, Imazato S, Mutluay MM, Cadenaro M, Breschi L, Nishitani Y, Tay FR, Pashley DH. The inhibitory effects of quaternary ammonium methacrylates on soluble and matrix-bound MMPs. *J Dent Res*. 2011 Apr;90(4):535-40.
33. Tezvergil-Mutluay A, Mutluay MM, Agee KA, Seseogullari-Dirihan R, Hoshika T, Cadenaro M. Carbodiimide cross-linking inactivates soluble and matrix-bound MMPs, in vitro. *J Dent Res*. 2012 Feb;91(2):192-6.
34. Tezvergil-Mutluay A, Mutluay MM, Gu LS, Zhang K, Agee KA, Carvalho RM, Manso A,

- Carrilho M, Tay FR, Breschi L, Suh BI, Pashley DH. The anti-MMP activity of benzalkonium chloride. *J Dent*. 2011 Jan;39(1):57-64.
35. Toledano M, Mazzoni A, Monticelli F, Breschi L, Osorio E, Osorio R. ElectroBond application may improve wetting characteristics of etched dentine. *Journal of dentistry* 39 (2011) 180 – 186.
 36. Tuncer D., Karaman E., Firat E. Does the temperature of beverages affect the surface roughness, hardness, and color stability of a composite resin? *Eur J Dent*. 2013. 7(2): p. 165-71.
 37. Ururahy MSL. Molhabilidade da dentina erodida tratada com quitosana e analise morfológica da superfície. Ribeirao Preto, 2015.
 38. Vaidyanatha J, Vaidyanathan TK, Yadav P, Linaras CE. Collagen-ligand interaction in dentinal adhesion: computer visualization and analysis. *Biomaterials* 2001; 22(21): 2911-2920.
 39. Van Landuyt KL, Kanumilli P, De Munch J, Pneumans M, Lambrechts P, Van Meerbeeck B, Bond strength of a mild self etch adhesive with or without prior acid- etching. *J Dent*. 2006; 34: 77-85.
 40. Van Meerbeek B, Van Landuyt K, De Munck J, Hashimoto M, Peumans M, Lambrechts P, *et al.* (2005). Technique-sensitivity of contemporary adhesives. *Dent Mater J* 24:1-13.
 41. Visintini E, Mazzoni A, Vita F, Pasquantonio G, Cadenaro M, Di Lenarda R, Breschi L. Effects of thermocycling and use of ElectroBond on microtensile strength and nanoleakage using commercial one-step self-etch adhesives. *Eur J Oral Sci*. 2008 Dec;116(6):564-70.
 42. Wei S, Shimada Y, Sadr A, Tagami J. Effect of double-application of three single-step self-etch adhesives on dentin bonding and mechanical properties of resin- dentin area. *Oper Dent*. 2009; 34(6):716-24.
 43. Zakavi F, Mombeini M, Dibazar S, Gholizadeh S. Evaluation of shear bond strength of zirconia to composite resin using different adhesivesystems. *J Clin Exp Dent*. 2019 Mar 1;11(3):e257-e263.
 44. Zhou J, Tan J, Yang X, Cheng C, Wang X, Chen L. Effect of chlorhexidine application in a self-

etching adhesive on the immediate resin-dentin bond strength. *J Adhes Dent.* 2010;12(1):27-31.

APÊNDICE 1 – Delineamento experimental

1.Delineamento experimental

A descrição do delineamento experimental encontra-se detalhada na tabela 2.

Tabela 2 - Delineamento experimental

Unidade experimental	Adesivos Odontológicos.
Fatores em estudo	- Sistemas adesivos (3 níveis): - convencional, autocondicionante e universal. - Métodos de aplicação (2 níveis): - convencional (pincel descartável) e experimental (corrente elétrica).
Variável de resposta	- Microdureza. - Estabilidade de cor. - Sorção. - Solubilidade. - Escoamento.

ANEXO 1 – Relatório de verificação de originalidade e prevenção de plágio.

Influencia da corrente elétrica nas propriedades físico químicas de diferentes sistemas adesivos

RELATÓRIO DE ORIGINALIDADE

22% ÍNDICE DE SEMELHANÇA	17% FONTES DA INTERNET	18% PUBLICAÇÕES	3% DOCUMENTOS DOS ALUNOS
------------------------------------	----------------------------------	---------------------------	------------------------------------

FONTES PRIMÁRIAS

1	repositorio.unicamp.br Fonte da Internet	4%
2	"Full Issue PDF", Operative Dentistry, 2014 Publicação	1%
3	www.dovepress.com Fonte da Internet	1%
4	link.springer.com Fonte da Internet	1%
5	teses.usp.br Fonte da Internet	1%
6	Chasqueira, Ana Filipa Marques. "Influencia Do Tipo De Sistema Adesivo, Protocolo De Aplicacao E Envelhecimento De Sistemas Adesivos Simplificados Na Adesao a Dentina", Universidade de Lisboa (Portugal), 2021 Publicação	1%
7	rde.ac Fonte da Internet	1%

ANEXO 2 – Certificado de submissão do artigo ao periódico

[RDE-2022-0122] Submission Confirmation for Comparison of different adhesive systems applied under the influence of electric current   Caixa de entrada x

Restorative Dentistry & Endodontics <em@editorialmanager.com>
para mim ▾

15:56 (há 9 minutos) ☆ ↶ ⋮

 inglês ▾ > português ▾ [Traduzir mensagem](#)

[Desativar para: inglês](#) x

Dear Guerra Cavalcante de Souza,

Your submission entitled "Comparison of different adhesive systems applied under the influence of electric current" has been received by journal Restorative Dentistry & Endodontics

You will be able to check on the progress of your paper by logging on to Editorial Manager as an author. The URL is <https://www.editorialmanager.com/rde/>.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Kyung-San Min
Editor-in-Chief
Restorative Dentistry & Endodontics

ANEXO 3 – Parecer consubstanciado do CEP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Influência da corrente elétrica das propriedades físico-químicas de diferentes sistemas adesivos

Pesquisador: AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 26966919.9.0000.5418

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp

Patrocinador Principal: FUND COORD DE APERFEICOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.512.023

Apresentação do Projeto:

O parecer inicial é elaborado com base na transcrição editada do conteúdo do registro do protocolo na Plataforma Brasil e dos arquivos anexados à Plataforma Brasil. Os pareceres de retorno, emendas e notificações são elaborados a partir dos dados e arquivos da última versão apresentada.

A LISTA DE PESQUISADORES citada na capa do projeto de pesquisa inclui AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA (Cirurgiã Dentista, Mestranda no PPG em Clínica Odontológica, área de Dentística, da FOP UNICAMP, Pesquisadora responsável), RAFAEL PINO VITTI (Cirurgião Dentista, Docente da FO da UNIARARAS, Pesquisador participante), LUÍS ROBERTO MARCONDES MARTINS (Cirurgião Dentista, Docente da área de Dentística da FOP-UNICAMP, Pesquisador participante), o que é confirmado na declaração dos pesquisadores e na PB.

Delineamento da pesquisa: Trata-se de estudo laboratorial que envolverá 60 dentes terceiros molares humanos obtidos por doação de dentista e extraídos de indivíduos maiores de idade, sem distinção de sexo. Serão utilizados os sistemas adesivos Adper Single Bond 2 (Single Bond), Clearfil SE Bond (Clearfil) e Single Bond Universal Adhesive (Universal). Para o teste de ângulo de contato serão utilizados diferentes substratos (lâmina de vidro metalizada com ouro e esmalte e dentina de dentes humanos) em duas condições de aplicações (convencional e corrente elétrica), onde



UNICAMP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA DA
UNIVERSIDADE DE CAMPINAS
- FOP/UNICAMP



Continuação do Parecer: 4.512.023

sessenta dentes terceiros molares humanos recém extraídos, hígidos e livres de cáries serão utilizados (n=10), sendo que cada dente fornecerá amostras de esmalte e dentina. Para os testes de sorção e solubilidade, microdureza e estabilidade de cor serão confeccionados corpos de prova (1x6mm diâmetro) em duas condições de aplicações (convencional e corrente elétrica) (n=5). Para o teste de escoamento serão utilizadas duas placas de vidro com área de 200 mm² e 5 mm de espessura com massa de 15g cada uma delas, em duas condições de aplicações (convencional e corrente elétrica) proporcionado com uma seringa descartável (n=5). Após a coleta dos dados, os mesmos serão submetidos a análise de normalidade e homogeneidade dos valores. Se os valores forem normais e homogêneos, será realizado teste estatístico paramétrico, caso contrário, um teste não-paramétrico será aplicado, ambos apresentando nível de significância ($=0.05$).

Critérios de inclusão: terceiros molares humanos devem ser recém extraídos e hígidos.

Critérios de exclusão: terceiros molares humanos cariados, fraturados e que apresentem qualquer tipo de tratamento restaurador.

Pendência 1 (atendida em 13/01/21)- Os pesquisadores informaram os critérios de exclusão/inclusão para a pesquisa.

Pendência 2 (atendida em 13/01/21)- Quanto às características estimadas dos indivíduos dos quais os dentes foram extraídos, os pesquisadores informaram que “os indivíduos não passarão por critérios para fornecer os terceiros molares, sendo independentes de idade, sexo e raça/etnia. Entretanto, pacientes menores de idade estarão descartados do grupo”.

METODOLOGIA

Dispositivo gerador de corrente elétrica: O aparelho utilizado para geração da corrente elétrica neste estudo foi desenvolvido no Laboratório de Materiais Dentários da FOP-UNICAMP. Este aparelho é composto por um dispositivo capaz de aferir a resistência elétrica do dente e um controlador de corrente elétrica, responsável por emitir a amperagem selecionada. O aparelho também é composto por dois eletrodos (positivo e negativo). Sendo assim, serão feitas adaptações no aparelho para cada método de aplicação em diferentes substratos. Serão utilizados os sistemas adesivos convencional (Adper Single Bond 2, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), autocondicionante (Clearfil SE Bond, Kuraray, Osaka, Japão) e universal (Single Bond Universal, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), seguindo as recomendações do fabricante.

Delineamento experimental:

Unidade experimental: Adesivos Odontológicos.

Endereço: Av.Limeira 901 Caixa Postal 52

Bairro: Areião

CEP: 13.414-903

UF: SP

Município: PIRACICABA

Telefone: (19)2106-5349

Fax: (19)2106-5349

E-mail: cep@fop.unicamp.br



UNICAMP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA DA
UNIVERSIDADE DE CAMPINAS
- FOP/UNICAMP



Continuação do Parecer: 4.512.023

Fatores em estudo - Sistemas adesivos (3 níveis): - convencional, autocondicionante e universal. –
Métodos de aplicação (2 níveis): - convencional (pincel descartável) e experimental (corrente elétrica).
Variável de resposta - Ângulo de contato. - Sorção. - Solubilidade. - Microdureza. - Estabilidade de cor. -
Escoamento.

ÂNGULO DE CONTATO: Serão utilizados terceiros molares humanos para obtenção das amostras de esmalte e dentina (n=10), após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (CEP-FOP), os quais devem ser recém extraídos e hígidos para uso imediato, independentes de sexo, raça e idade, e armazenados em água destilada. Serão descartados os elementos que apresentarem-se fraturados, cariados, com presença de materiais restauradores e pacientes menores de idade. Para isso, a coroa será separada da raiz do dente, por meio de um corte de 1,5 mm aquém da junção esmalte-cimento, removendo 1 mm de espessura da face proximal e 1 mm da face oclusal.

As superfícies das amostras serão planificadas, utilizando lixas de carbetto de silício de granulação média #600 (Disflex, Vinhedo, SP, Brasil) por 30 segundos para formação da smear layer, seguido da profilaxia com pasta de pedra pomes e água, com o auxílio da escova tipo Robinson (Cônica CA, Microdont, São Paulo, SP, Brasil). Após a profilaxia, será realizado o condicionamento ácido por 30 segundos de cada superfície e lavagem com água durante o mesmo período de tempo do condicionamento.

Serão utilizadas lamínulas de vidro medindo 26 x 76 x 1 mm (Bioslide, Odeme, Luzerna, SC, Brasil) metalizadas com ouro em metalizador (SCD-050, Bal-Tec, Liechtenstein, BW, Alemanha) (grupo controle). Para o teste do ângulo de contato, os sistemas adesivos serão separados de acordo com o substrato analisado (lamínula de vidro metalizada com ouro e esmalte/dentina).

Para avaliar o ângulo de contato em esmalte e dentina, as amostras serão colocadas sobre a lamínula de vidro para se obter um paralelismo entre a mesa do equipamento e a amostra. Em seguida, os sistemas adesivos serão colocados em seringas descartáveis acopladas ao goniômetro e depositada uma gota (3 L) de cada sistema adesivo nas amostras. Para avaliar o ângulo de contato do grupo controle, a metodologia será a mesma descrita acima sem o uso de esmalte/dentina e com a lamínula de vidro metalizada.

Para avaliar o ângulo de contato em esmalte e dentina com aplicação da corrente elétrica, a amperagem será previamente calibrada em 50µA pelo controlador de corrente. As amostras serão

Endereço: Av.Limeira 901 Caixa Postal 52

Bairro: Areião

CEP: 13.414-903

UF: SP

Município: PIRACICABA

Telefone: (19)2106-5349

Fax: (19)2106-5349

E-mail: cep@fop.unicamp.br



UNICAMP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA DA
UNIVERSIDADE DE CAMPINAS
- FOP/UNICAMP



Continuação do Parecer: 4.512.023

colocadas sobre a lamínula metalizada para a passagem da corrente, sendo que, um dos pólos será conectado na lamínula e o outro pólo inserido na seringa descartável acopladas ao goniômetro. O conjunto será levado sobre a mesa do goniômetro, e em seguida, será depositada uma gota (3 L) de cada sistema adesivo nas amostras. Para avaliar o ângulo de contato do grupo controle um dos pólos será acoplado à lamínula de vidro metalizada e outro inserido na seringa descartável (Guarda & Consani, 2016).

O ângulo de contato será avaliado por meio de um goniômetro (Digidrop, GBX, Bourg de Peage, AR, França) localizado no Laboratório de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Piracicaba e os resultados serão analisados pelo software Visiodrop do equipamento.

SORÇÃO E SOLUBILIDADE: Os corpos de prova para os testes de sorção e solubilidade serão confeccionados de acordo com a norma ISO 4049:2009 (n=5).

Serão confeccionados moldes de silicone com modificação nas dimensões (1,0 ±0,1 mm de espessura e 6,0±0,1 mm de diâmetro) (Carlos & Sinhoreti, 2013). Os moldes serão posicionados sobre uma placa de vidro interposta com uma tira de poliéster (Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil). Para a aplicação convencional (controle), os adesivos serão diretamente dispensados nos moldes, seguido de um jato de ar durante 20 segundos. Para a aplicação com corrente elétrica (experimental), a placa de vidro será previamente metalizada em ouro e os adesivos diretamente dispensados nos moldes com intensidade de corrente elétrica previamente calibrada (50µA). Para ambos os grupos (controle e experimental), uma segunda tira de poliéster será posicionada sobre a superfície da amostra com o auxílio de uma lamínula de vidro. Em seguida, a lamínula de vidro será removida e cada adesivo será fotoativado por um LED (VALO Cordless, Ultradent, South Jordan, UT, EUA) com irradiância de 1200mW/cm² durante 20 segundos. Após a polimerização, as amostras serão removidas dos moldes e armazenadas a 37°C (Fanem Ltda, São Paulo, SP, Brasil) por 24 horas. Posteriormente, as amostras serão polidas com lixa de carbetto de silício #600 (Dewalt, Black & Decker do Brasil Ltda, Uberada, MG, Brasil) e armazenadas em fracos do tipo eppendorf de 1,5ml em dissecador contendo sílica gel (Dinâmica Química Contemporânea Ltda, Diadema, SP, Brasil). Os corpos de prova serão mantidos em temperatura de 37°C durante todo período de dissecação e pesados periodicamente, no Laboratório de Dentística da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, em intervalos de 24 horas, em balança analítica de alta precisão (Chyo JEX-200, YMC, Tóquio, Japão) a fim de se obter uma massa constante (m₁) onde a perda de massa não seja maior que 0,1

Endereço: Av.Limeira 901 Caixa Postal 52

Bairro: Areião

CEP: 13.414-903

UF: SP

Município: PIRACICABA

Telefone: (19)2106-5349

Fax: (19)2106-5349

E-mail: cep@fop.unicamp.br



UNICAMP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA DA
UNIVERSIDADE DE CAMPINAS
- FOP/UNICAMP



Continuação do Parecer: 4.512.023

mg em 24 horas.

Após obter 'm1', será calculado o volume (V) para cada corpo de prova por meio de um paquímetro digital (Digimess, China) para medição do diâmetro. Os corpos de prova serão armazenados individualmente em 1 ml de água destilada a 37°C por 7 dias. Passado o período de armazenamento, os espécimes serão removidos com o auxílio de uma pinça e secos em papel absorvente, a fim de remover toda umidade visível e na seqüência pesados para se obter o 'm2' (segunda medida de massa).

Os espécimes passarão novamente pelo processo de dissecação a vácuo, dando continuidade às medições seguindo a mesma metodologia acima, em ciclos de 24 horas, a fim de se obter a massa constante recondicionada ('m3'). Os valores de sorção (SOR) e solubilidade (SOL) obtidos com a mensuração das amostras serão aplicado em fórmulas específicas fornecida pela especificação da ISO 4049:2009. A sorção e a solubilidade serão calculadas em micrograma por milímetro cúbico ($\mu\text{g}/\text{mm}^3$): $\text{SOR} = \frac{m_2 - m_1}{V}$ $\text{SOL} = \frac{m_3 - m_1}{V}$ Onde: m1 = massa do espécime antes da imersão em água (em μg); m2 = massa do espécime imediatamente após a imersão em água (em μg); m3 = massa do espécime após secagem (em μg); V = volume de cada espécime (em mm^3).

MICRODUREZA: Os corpos de prova para o teste de microdureza Knoop (n=5) serão confeccionados por meio de moldes de silicone em forma circular, com $6 \pm 0,1$ mm de diâmetro interno e $1 \pm 0,1$ mm de espessura posicionados sobre uma placa de vidro. Uma tira de poliéster será interposta entre a amostra e a placa de vidro. Para a aplicação convencional (controle), os adesivos serão diretamente dispensados nos moldes, seguido por aplicação de um jato de ar durante 20 segundos. Para aplicação com corrente elétrica (experimental), a placa de vidro será previamente metalizada com ouro e os adesivos diretamente dispensados nos moldes com intensidade previamente calibrada (50 μA). Após a aplicação, para ambos os grupos uma tira de poliéster e uma lamínula de vidro serão posicionadas sobre o adesivo para planificação da superfície. A fotoativação ocorrerá por meio de um LED (VALO Cordless) com irradiância de 1200 mW/cm² por 20 segundos. Após a fotoativação, as amostras serão armazenadas em água destilada a 37°C (Fanem Ltda) durante 24 horas. Em seguida, será realizado o acabamento e polimento com o auxílio de lixa de carvão de silício #1200, previamente a mensuração.

O ensaio de microdureza será realizado através do microdurômetro (HVM-2000 Shimadzu, Tokyo, Japão) localizado no Laboratório de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba e realizadas cinco marcações por corpo-de-prova. Posteriormente, será calculada a média

Endereço: Av. Limeira 901 Caixa Postal 52

Bairro: Areião

CEP: 13.414-903

UF: SP

Município: PIRACICABA

Telefone: (19)2106-5349

Fax: (19)2106-5349

E-mail: cep@fop.unicamp.br



UNICAMP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA DA
UNIVERSIDADE DE CAMPINAS
- FOP/UNICAMP



Continuação do Parecer: 4.512.023

aritmética das endentações.

ESTABILIDADE DE COR: Moldes de silicone serão utilizados para o teste de estabilidade de cor, seguindo as especificações da ISO 4049:2009 (n=5), mas com modificação nas dimensões: $6 \pm 0,1$ mm de diâmetro interno e $1 \pm 0,1$ mm de espessura. Os moldes serão posicionados sobre uma placa de vidro e uma tira de poliéster será interposta entre o molde e a placa de vidro. Para aplicação convencional (controle), os adesivos serão diretamente dispensados nos moldes, seguido por aplicação de um jato de ar. Para aplicação com corrente elétrica (experimental), a placa de vidro será previamente metalizada com ouro e os adesivos diretamente dispensados nos moldes com intensidade previamente padronizada em $50 \mu A$. Para ambos os grupos será posicionada uma tira de poliéster e fotoativado por um LED (VALO Cordless) com irradiância de 1200 mW/cm^2 durante 20 segundos. Após a fotoativação as amostras serão removidas dos moldes, armazenadas em água destilada e mantidas em estufa (Fanem Ltda) durante 24 horas, no Laboratório de Dentística da Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

Passado o período de armazenamento, o corpo de prova será posicionado dentro de uma câmara de luz (GTI Mini Matcher MM1e, GTI Graphic Technology Inc., Newburgh, NY, EUA) sobre uma superfície branca e lisa, e sobre ele, será colocada uma matriz de silicone cobrindo todo o corpo de prova, com exceção o local onde será inserida a ponteira do espectrofotômetro de refletância (Vita Easy Shade, Vident, Brea, CA, USA), para evitar a influência de luz externa. A leitura de cor inicial será realizada pelo espectrofotômetro de refletância (Vita Easy Shade) seguindo o parâmetro CIEL*a*b* previamente calibrado de acordo com as instruções do fabricante.

Os corpos de prova serão armazenados em água destilada e mantidos em estufa a 37°C . Após 30 dias de armazenamento, serão realizadas novas medições. As amostras serão retiradas dos recipientes e secas com o auxílio de papel toalha e levadas em posição seguindo a mesma metodologia acima.

Os valores obtidos pelo espectrofotômetro serão aplicados na seguinte fórmula: $(E) = (L)^2 + (a)^2 + (b)^2$ Onde: E = alteração de cor L = $L_{\text{final}} - L_{\text{inicial}}$ a = $a_{\text{final}} - a_{\text{inicial}}$ b = $b_{\text{final}} - b_{\text{inicial}}$

ESCOAMENTO: Para o teste de escoamento, que será realizado no Laboratório de Dentística da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, serão utilizadas duas placas de vidro com área de 200 mm^2 e 5 mm de espessura (Bioslide, Odeme, Luzerna, SC, Brasil), com massa de 15g cada uma delas (n=5). Para aplicação convencional (controle), cada adesivo será proporcionado com uma

Endereço: Av.Limeira 901 Caixa Postal 52

Bairro: Areião

CEP: 13.414-903

UF: SP

Município: PIRACICABA

Telefone: (19)2106-5349

Fax: (19)2106-5349

E-mail: cep@fop.unicamp.br



UNICAMP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA DA
UNIVERSIDADE DE CAMPINAS
- FOP/UNICAMP



Continuação do Parecer: 4.512.023

seringa descartável (0,05 ml), o qual será colocado no centro de uma das placas de vidro. Para aplicação com corrente elétrica (experimental), a placa base será metalizada com ouro (SCD-050, Bal-Tec) e o adesivo colocado com intensidade previamente calibrada (50 μ A). Para ambos os grupos, a segunda placa de vídeo será posicionada sobre o adesivo e uma massa adicional de 105g será colocada sobre o conjunto placa + adesivo, totalizando 120g, sendo removida após 10 minutos. Os maiores e menores diâmetros serão mensurados com um paquímetro digital (Digimess) com precisão de 0,001 mm. Se a diferença entre o maior e menor diâmetros for maior que 1 mm, o teste será repetido.

Análise dos dados: Após as coletas dos dados, os mesmos serão submetidos a análise de normalidade e homogeneidade dos valores. Se os valores forem normais e homogêneos, será realizado teste estatístico paramétrico, caso contrário, um teste não-paramétrico será aplicado, ambos apresentando nível de significância (=0.05).

Pendência 3 (atendida em 13/01/21)- Local da pesquisa: Laboratório de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP-UNICAMP) para o teste de microdureza (microdurômetro). Laboratório de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP-UNICAMP) para o teste de ângulo de contato (gôniômetro). Laboratório de Microscopia e Imagem da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP-UNICAMP) para metalização das amostras (MEV). Laboratório de Dentística da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP-UNICAMP) para o teste de sorção e solubilidade, escoamento e estabilidade de cor.

Pendência 4 (atendida em 26/01/21)- O cronograma proposto para a pesquisa no projeto informa o início em Abril de 2019 (etapas preliminares), em Fevereiro de 2021 (Desenvolvimento experimental), o término em Julho de 2021 e prevê cerca de 28 meses para conclusão do estudo incluindo as etapas preliminares e 6 meses após o início dos experimentos. Já o cronograma descrito na PB indica que a pesquisa será iniciada em 26/02/2021 (Sorção e Solubilidade, Ângulo de Contato) e será concluída em 10/07/2021, em cerca de 6 meses.

Comentário: Os pesquisadores explicaram o longo prazo para emissão da resposta ao parecer da seguinte forma: "Quanto ao tempo de resposta por parte do pesquisador, resultando em um período de 11 meses, se deu por conta da suspensão das atividades da Faculdade de Odontologia de Piracicaba em virtude do Covid -19, visto que, o projeto poderia sofrer alterações no decorrer do tempo".

Pendência 5 (atendida em 13/01/21)– Os dados da capa do projeto de pesquisa foram ajustados.

Endereço: Av.Limeira 901 Caixa Postal 52

Bairro: Areião

CEP: 13.414-903

UF: SP

Município: PIRACICABA

Telefone: (19)2106-5349

Fax: (19)2106-5349

E-mail: cep@fop.unicamp.br



UNICAMP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA DA
UNIVERSIDADE DE CAMPINAS
- FOP/UNICAMP



Continuação do Parecer: 4.512.023

O arquivo ajustado do projeto de pesquisa, com as áreas modificadas marcadas em amarelo foi apresentado.

Objetivo da Pesquisa:

HIPÓTESE: A hipótese nula será que a aplicação de uma corrente elétrica durante a aplicação do adesivo à dentina não afetará suas consecutivas propriedades.

OBJETIVO PRIMÁRIO: Diante do exposto, o objetivo neste estudo será avaliar as propriedades físico-químicas de diferentes sistemas adesivos aplicados sob uma corrente elétrica padronizada.

OBJETIVOS SECUNDÁRIOS: Verificar a capacidade de molhamento de sistemas adesivos pelo teste do ângulo de contato nos substratos vidro metalizado com ouro (controle) e dentina e esmalte de dentes humanos; 2- avaliar sorção e solubilidade; microdureza; estabilidade de cor e escoamento. A hipótese nula será que a aplicação de uma corrente elétrica durante a aplicação do adesivo à dentina não afetará suas consecutivas propriedades.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Pendência 6 (atendida em 13/01/21)– Quanto aos riscos e desconfortos previstos para os participantes, os pesquisadores informaram que “Os indivíduos participantes sofrerão riscos/desconforto mínimos apenas durante o processo trans e pós operatório dos terceiros molares que serão extraídos e posteriormente doados para a realização da pesquisa, sendo eles orientados e supervisionados por um profissional da saúde adequado para o mesmo. Quanto aos pesquisadores haverá riscos e desconfortos previstos, visto que, se trata de materiais biológicos o qual passarão por processos em que o pesquisador deve estar devidamente paramentados com os equipamentos de proteção individual, em especial no período de pandemia, onde todos passarão por testes prévios de Covid-19, e para que assim, não haja incidentes como cortes, perfurações, inalação de produtos químicos e irritação ocular”.

Pendência 7 (atendida em 13/01/21)– Quanto aos benefícios diretos previstos para os participantes, os pesquisadores informaram que “Apesar de não ser realizada diretamente no paciente, a pesquisa supracitada trará resultados laboratoriais favoráveis para a utilização de meios preventivos relacionados à doença cárie, entretanto, não haverá benefício direto esperado ao participante pela participação na pesquisa, mas sim, na sociedade como um todo, visto que, por meio deste estudo, serão aprimoradas técnicas que trarão resultados cada vez mais satisfatórios em ambiente clínico”.

O arquivo com os comentários éticos ajustados, com as áreas modificadas marcadas em amarelo

Endereço: Av.Limeira 901 Caixa Postal 52

Bairro: Areião

CEP: 13.414-903

UF: SP

Município: PIRACICABA

Telefone: (19)2106-5349

Fax: (19)2106-5349

E-mail: cep@fop.unicamp.br



UNICAMP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA DA
UNIVERSIDADE DE CAMPINAS
- FOP/UNICAMP



Continuação do Parecer: 4.512.023

foi apresentado.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Quanto ao modo de abordagem dos participantes da pesquisa para a obtenção do TCLE os pesquisadores informaram que “Não haverá abordagem nem participação direta. Sendo assim, não foi possível aplicar o TCLE dos pacientes, pois os dentes já foram doados por um Cirurgião-Dentista onde realizou o armazenamento dos dentes em frasco único o que impossibilita a identificação dos indivíduos”. Quanto à justificativa para participação de grupos vulneráveis os pesquisadores informaram que “Na pesquisa supracitada não haverá participação de grupos vulneráveis, pois os dentes que serão utilizados são hígidos e não foi aplicado o TCLE pela impossibilidade de identificação dos indivíduos. Além disso, não haverá contato direto com o paciente para a realização da pesquisa”.

Comentário: O contato ou não com os participantes não define a vulnerabilidade do participante.

Pendência 8 (atendida em 13/01/21)– Quanto às medidas para proteção ou minimização dos desconfortos e riscos previsíveis os pesquisadores informaram que “Os pesquisadores estarão devidamente equipados com os equipamentos de proteção individual (EPI's) em todos os momentos, para que seja reduzido os possíveis desconfortos e riscos causados durante os estudos laboratoriais, havendo a presença do técnico responsável por cada laboratório utilizado, estando à disposição para eventuais problemas”.

Quanto às medidas de proteção à confidencialidade os pesquisadores informaram que “A impossibilidade da aplicação do TCLE nesta pesquisa implica diretamente na proteção à confidencialidade dos participantes da pesquisa, pois como os dentes foram doados e, além disso, foram armazenados em frasco único, isso impossibilita a identificação dos pacientes. Além disso, os dados coletados na pesquisa serão de estudos laboratoriais”.

Quanto à previsão de ressarcimento de gastos os pesquisadores informaram que “A pesquisa não acarretará em gastos aos indivíduos pois não haverá participação dos mesmos na pesquisa”.

Quanto à previsão de indenização e/ou reparação de danos os pesquisadores informaram que “Como não haverá desconfortos e riscos previsíveis associados à pesquisa pela não participação de indivíduos, sendo assim não há previsão de indenizações e/ou reparação de danos”.

Quanto aos critérios para suspender ou encerrar a pesquisa os pesquisadores informaram que “Não há previsão de suspensão da pesquisa e a mesma será encerrada quando as informações desejadas forem obtidas”.

Endereço: Av.Limeira 901 Caixa Postal 52

Bairro: Areião

CEP: 13.414-903

UF: SP

Município: PIRACICABA

Telefone: (19)2106-5349

Fax: (19)2106-5349

E-mail: cep@fop.unicamp.br



UNICAMP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA DA
UNIVERSIDADE DE CAMPINAS
- FOP/UNICAMP



Continuação do Parecer: 4.512.023

O arquivo com os comentários éticos ajustados, com as áreas modificadas marcadas em amarelo foi apresentado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Pendência 9 (atendida em 13/01/21)- A FR foi apresentada preenchida (60 participantes, sem patrocinador principal) e assinada pelo pesquisador responsável (Amanda Guerra Cavalcante de Souza) e pelo Diretor da FOP-UNICAMP (Dr. Francisco Haiter Neto). A FR foi datada de 14/11/2019.

Foi apresentada a declaração dos pesquisadores, adequadamente preenchida e assinada.

Foi apresentada a declaração da instituição, adequadamente preenchida e assinada.

Foi apresentada a autorização de acesso e uso do espectrofotômetro de Reflectância da área de Dentística da FOP-UNICAMP, assinada pela Profa. Vanessa Cavalli Gobbo.

Foi apresentada a autorização de acesso e uso do Goniômetro da área de Odontopediatria da FOP-UNICAMP, assinada pela Profa. Regina Maria Puppini Rontani.

Foi apresentada a autorização de acesso e uso do MEV do Centro de Microscopia e Imagem da FOP-UNICAMP, assinada pelo Prof. Mário Fernando de Góes.

Foi apresentada a autorização de acesso e uso do Microdurômetro da área de Materiais Dentários da FOP-UNICAMP, assinada pelo Prof. Mário Fernando de Góes.

Foi apresentado o Termo de Doação de 60 Dentes Molares Humanos, assinada pelo Dr Vinicius Duarte Spolidório, a partir de seu consultório privado em Piracicaba – SP.

A justificativa para a não aplicação do TCLE foi apresentada, como descrito acima e no documento específico: “Para a pesquisa intitulada “INFLUÊNCIA DA CORRENTE ELÉTRICA NAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE DIFERENTES SISTEMAS ADESIVOS” não será possível a aplicação do TCLE já que os dentes na qual serão utilizados na pesquisa foram doados por um cirurgião-dentista, na qual não tinha o conhecimento prévio da pesquisa, o que implicou no armazenamento dos dentes extraído em frasco único, o que impossibilita a identificação dos indivíduos dos quais os dentes foram extraídos”.

Pendência 10 (mantida em 13/01/21)- Foi apresentado o regulamento de Biorrepositório a ser utilizado na pesquisa: A pesquisadora Amanda Guerra Cavalcante de Souza será a responsável pela guarda das amostras. As amostras serão estocadas em geladeira no Laboratório de Dentística da FOP-UNICAMP. Serão estocados 60 molares humanos. As amostras serão estocadas por até 6 meses e serão descartadas em lixo hospitalar ao final dos experimentos, que utilizam testes

Endereço: Av.Limeira 901 Caixa Postal 52

Bairro: Areião

CEP: 13.414-903

UF: SP

Município: PIRACICABA

Telefone: (19)2106-5349

Fax: (19)2106-5349

E-mail: cep@fop.unicamp.br



UNICAMP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA DA
UNIVERSIDADE DE CAMPINAS
- FOP/UNICAMP



Continuação do Parecer: 4.512.023

destrutivos. Não haverá participação de outras instituições na pesquisa.

Pendência 11 (atendida em 13/01/21)- O item “Haverá retenção de amostras para armazenamento em banco?” na PB, foi assinalado como “Sim”.

O orçamento descrito na PB informa que a pesquisa terá custo de R\$ 2.000,00, para aquisição de adesivos, e que será bancada pelos pesquisadores.

A pesquisa foi classificada na Grande Área 4 (Ciências da Saúde) e tem como título público “Influência da corrente elétrica das propriedades físico-químicas de diferentes sistemas adesivos”.

A pesquisa não foi classificada nas áreas temáticas especiais. A Instituição proponente da pesquisa é a Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Unicamp e não foi listada Instituição coparticipante.

Recomendações:

As recomendações a seguir não são pendências e podem ou não ser aplicáveis ao protocolo em tela. Não há necessidade de resposta às mesmas. RECOMENDAÇÃO 1- É obrigação do pesquisador desenvolver o projeto de pesquisa em completa conformidade com a proposta apresentada ao CEP. Mudanças que venham a ser necessárias após a aprovação pelo CEP devem ser comunicadas na forma de emendas ao protocolo por meio da PB. RECOMENDAÇÃO 2- Após a aprovação do protocolo de pesquisa os pesquisadores devem atentar para a necessidade de envio de relatórios parciais de atividade (no mínimo um a cada 12 meses) e do relatório final de atividade (ao término da pesquisa). Os pesquisadores devem informar e justificar ao CEP a eventual necessidade de interrupção ou interrupção total ou parcial da pesquisa. RECOMENDAÇÃO 3- Reforça-se a necessidade do registro de Biorrepositórios para as amostras biológicas coletadas e que não sejam de uso imediato. A intenção deve ser registrada no projeto, no Regulamento do Biorrepositório e no TCLE que será assinado pelo participante. RECOMENDAÇÃO 4- Os pesquisadores devem atentar para a necessidade de aplicação de TCLE para coleta de amostras a serem estocadas em Biobancos e Biorrepositórios e para a necessidade de aplicação de novo TCLE quando da realização de novas pesquisas com o material estocado. RECOMENDAÇÃO 5- Pesquisas com dentes doados por profissionais de saúde ainda são toleradas em hipótese pelo CEP-FOP, mas os pesquisadores devem estar cientes de que esta solução dista do ideal ético de consulta direta ao participante por meio de TCLE específico da pesquisa ou da obtenção dos dentes a partir de um Biobanco de dentes e que estas últimas situações deveriam ser escolhidas em substituição à primeira. RECOMENDAÇÃO 6- Os pesquisadores devem manter os arquivos de fichas, termos, dados e amostras sob sua guarda por pelo menos 5 anos após o término da pesquisa. RECOMENDAÇÃO 7-

Endereço: Av.Limeira 901 Caixa Postal 52

Bairro: Areião

CEP: 13.414-903

UF: SP

Município: PIRACICABA

Telefone: (19)2106-5349

Fax: (19)2106-5349

E-mail: cep@fop.unicamp.br



UNICAMP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA DA
UNIVERSIDADE DE CAMPINAS
- FOP/UNICAMP



Continuação do Parecer: 4.512.023

Destaca-se que o parecer consubstanciado é o documento oficial de aprovação do sistema CEP/CONEP e os certificados emitidos pela secretaria do CEP-FOP, a pedido, após a aprovação final do protocolo, só têm valor simbólico e devem ser evitados. RECOMENDAÇÃO 8- Intercorrências e eventos adversos devem ser relatados ao CEP-FOP por meio da PB. RECOMENDAÇÃO 9- Os pesquisadores devem encaminhar os resultados da pesquisa para publicação e divulgação, com devido crédito a todos que tenham colaborado com a realização da pesquisa. RECOMENDAÇÃO 10- O parecer do CEP-FOP é fortemente baseado nos textos do protocolo encaminhado pelos pesquisadores e pode conter inclusive trechos transcritos literalmente do projeto ou de outras partes do protocolo. Trata-se, ainda assim, de uma interpretação do protocolo. Caso algum trecho do parecer não corresponda ao que efetivamente foi proposto no protocolo, os pesquisadores devem se manifestar sobre esta discrepância. A não manifestação dos pesquisadores será interpretada como concordância com a fidedignidade do texto do parecer no tocante à proposta do protocolo.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há mais pendências por resolver (vide texto acima).

Considerações Finais a critério do CEP:

Parecer de aprovação de Protocolo emitido "ad referendum" conforme autorização do Colegiado na reunião de 19/02/2020. O parecer será submetido para homologação na reunião de 03/02/2021.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1470975.pdf	26/01/2021 13:51:51		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_mestrado_amanda_guerra.pdf	26/01/2021 13:47:25	AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	Biorrepositorio_Amanda.pdf	26/01/2021 13:45:39	AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA	Aceito
Outros	Folha_de_rosto.pdf	13/01/2021 17:12:59	AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA	Aceito

Endereço: Av.Limeira 901 Caixa Postal 52

Bairro: Areião

CEP: 13.414-903

UF: SP

Município: PIRACICABA

Telefone: (19)2106-5349

Fax: (19)2106-5349

E-mail: cep@fop.unicamp.br



UNICAMP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA DA
UNIVERSIDADE DE CAMPINAS
- FOP/UNICAMP



Continuação do Parecer: 4.512.023

Outros	carta_resposta_parecer.pdf	13/01/2021 14:25:52	AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA	Aceito
Outros	Comentarios_eticos.pdf	13/01/2021 14:23:50	AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao_materiais_microdurometro. pdf	11/12/2019 17:35:06	AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao_materiais_mev.pdf	11/12/2019 17:34:23	AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao_materiais_goniometro.pdf	11/12/2019 17:33:57	AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao_materiais_espectrofotometro .pdf	11/12/2019 17:33:31	AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_dos_pesquisadores.pdf	11/12/2019 17:32:05	AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_da_instituicao.pdf	11/12/2019 17:31:42	AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	11/12/2019 17:28:43	AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	11/12/2019 17:27:59	AMANDA GUERRA CAVALCANTE DE SOUZA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av.Limeira 901 Caixa Postal 52

Bairro: Areião

CEP: 13.414-903

UF: SP

Município: PIRACICABA

Telefone: (19)2106-5349

Fax: (19)2106-5349

E-mail: cep@fop.unicamp.br



UNICAMP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE
PIRACICABA DA
UNIVERSIDADE DE CAMPINAS
- FOP/UNICAMP



Continuação do Parecer: 4.512.023

PIRACICABA, 27 de
Janeiro de 2021

Assinado por: jacks jorge junior
(Coordenador(a))