

**UNIVERSIDADE DE UBERABA**

**CURSO DE ODONTOLOGIA**

**BRUNO HENRIQUE DOS REIS SOUZA OLIVEIRA**

**INFLUÊNCIA DA PORCENTAGEM DE COLÁGENO NA RESISTÊNCIA  
DE UNIÃO ENTRE SUBSTRATO DENTINÁRIO E RESINA  
COMPOSTA COM UM SISTEMA ADESIVO**

Uberaba – MG

2023

**BRUNO HENRIQUE DOS REIS SOUZA OLIVEIRA**

**INFLUÊNCIA DA PORCENTAGEM DE COLÁGENO NA RESISTÊNCIA  
DE UNIÃO ENTRE SUBSTRATO DENTINÁRIO E RESINA  
COMPOSTA COM UM SISTEMA ADESIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade de Uberaba como parte dos requisitos para a conclusão do curso de Graduação.

Orientadora: Prof. Dr<sup>a</sup> Sanívia Aparecida de Lima Pereira

Uberaba – MG

2023

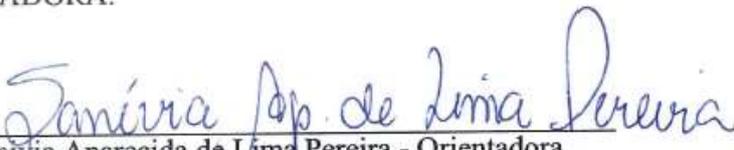
**INFLUÊNCIA DA PORCENTAGEM DE COLÁGENO NA  
RESISTÊNCIA DE UNIÃO ENTRE SUBSTRATO DENTINÁRIO  
E RESINA COMPOSTA COM UM SISTEMA ADESIVO**

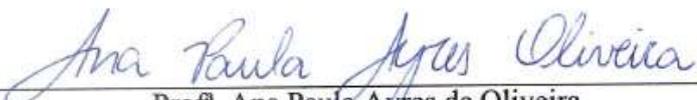
**BRUNO HENRIQUE DOS REIS SOUZA OLIVEIRA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
APRESENTADO AO CURSO DE  
ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE  
UBERABA, COMO PARTE DO REQUISITO  
PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE  
BACHAREL EM ODONTOLOGIA.

Aprovado em: 24 / 06 / 2023

COMISSÃO EXAMINADORA:

  
\_\_\_\_\_  
Profª. Sanívia Aparecida de Lima Pereira - Orientadora  
Universidade de Uberaba

  
\_\_\_\_\_  
Profª. Ana Paula Ayres de Oliveira  
Universidade de Uberaba

  
\_\_\_\_\_  
Profª. Ruchele Dias Nogueira Geraldo Martins  
Universidade de Uberaba

UBERABA – MG  
2023

## RESUMO

Os elementos dentais são compostos por esmalte, cimento e dentina. O colágeno tipo I corresponde a aproximadamente 90% dos componentes orgânicos da dentina. O objetivo desse estudo foi avaliar a influência da porcentagem de colágeno da dentina na resistência de união à microtração ( $\mu$ TBS) entre substrato dentinário e resina composta com um sistema adesivo. O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade de Uberaba (UNIUBE) sob nº 14423519.6.0000.5145. Todos os participantes elegíveis foram informados sobre a natureza do estudo e os potenciais riscos e benefícios de sua participação, assinando o termo de consentimento informado. Foram selecionados 51 dentes de indivíduos que tiverem molares hígidos indicados para extração. Após extração foi realizada secção transversal 1,0 mm acima da junção amelocementária para obtenção de dois fragmentos: um para avaliação do colágeno e outro para avaliar a  $\mu$ TBS. Nos fragmentos de porção coronária foi aplicado um sistema adesivo autocondicionante. Sobre esse sistema adesivo foram aplicadas duas camadas de 2 mm de espessura de uma resina composta híbrida. Após os procedimentos de adesão foram realizados os testes de  $\mu$ TBS (EMIC DL 3000, São José dos Pinhais, Paraná, Brasil) com sela de carga de 10 kgf e velocidade de deslocamento de 0,5 mm/min. A porção radicular contendo 1,0 mm da coroa foi processada histologicamente para avaliar a porcentagem de colágeno. O teste de *Kolmogorov-Smirnov* foi utilizado para a avaliação da normalidade. Para comparação das variáveis com distribuição não-normal entre dois grupos foi realizado o teste *Mann Whitney* e para variáveis com distribuição normal foi realizado o teste "*t*" de *Student*. Para comparação das variáveis com distribuição não-normal entre três ou mais grupos foi realizado o teste *Kruskall Wallis* e para variáveis com distribuição normal foi realizado o teste ANOVA. A correlação entre porcentagem de colágeno e resistência de união foi realizada utilizando o teste de correlação de *Pearson*. A correlação entre porcentagem de colágeno e idades foi realizada utilizando o teste de correlação de *Spearman*. O nível de significância assumido foi de 5% ( $\alpha=0,05$ ). Os indivíduos brancos e do sexo masculino apresentaram menor porcentagem de colágeno quando comparados aos indivíduos não-brancos ( $p<0,0001$ ) e do sexo feminino ( $p<0,0001$ ). A faixa etária entre 44-51 anos apresentou maior porcentagem de colágeno ( $p=0,0013$ ). Não foram

observadas diferenças significativas em relação à  $\mu$ TBS entre as etnias ( $p=0,9338$ ), sexos ( $p=0,9050$ ) e subgrupos ( $p=0,9093$ ). Não houve correlação significativa entre porcentagem de colágeno e  $\mu$ TBS ( $p=0,2635$ ) e entre porcentagem de colágeno e idade ( $p=0,9856$ ). Concluímos que a porcentagem de colágeno na dentina coronária está significativamente relacionada ao sexo, à etnia e à idade e que a  $\mu$ TBS independe da porcentagem de fibras colágenas. Como nosso estudo foi o primeiro a avaliar a porcentagem de colágeno na dentina coronária entre sexos, etnias e faixas etárias e associar a porcentagem de dentina coronária com a  $\mu$ TBS, mais estudos são necessários para compreender melhor a associação entre porcentagem colágeno dentinário com etnia, sexo, faixa etária e  $\mu$ TBS.

**Suporte financeiro:** CNPq (PQ-2018/Processo número: 302867/2018-0); (PIBIC-UNIUBE 2020/002); FAPEMIG e CEFORES/UFTM.

**Palavras-chave:** Colágeno. Dentina. Grupos Etários. Grupos Étnicos. Identidade de Gênero. Resistência à Tração.

## ABSTRACT

Dental elements are composed of enamel, cementum and dentin. Type I collagen corresponds to approximately 90% of the organic components of dentin. The aim of this study was to evaluate the influence of the percentage of dentin collagen on the microtensile bond strength ( $\mu$ TBS) between dentin substrate and composite resin with an adhesive system. The study was submitted and approved by the Human Research Ethics Committee of the University of Uberaba (UNIUBE) under number 14423519.6.0000.5145. All eligible participants were informed about the nature of the study and the potential risks and benefits of their participation by signing an informed consent form. Fifty-one teeth of individuals who had sound molars indicated for extraction were selected. After extraction, a cross-section was performed 1.0 mm above the cemento-enamel junction to obtain two fragments: one to assess collagen and the other to assess  $\mu$ TBS. In the fragments of the coronary portion, a self-etching adhesive system was applied. Over this adhesive system, two 2 mm thick layers of a hybrid composite resin were applied. After the adhesion procedures,  $\mu$ TBS tests were performed (EMIC DL 3000, São José dos Pinhais, Paraná, Brazil) with a load saddle of 10 kgf and displacement speed of 0.5 mm/min. The root portion containing 1.0 mm of the crown was processed histologically to assess the percentage of collagen. The Kolmogorov-Smirnov test was used to assess normality. To compare variables with non-normal distribution between two groups, the Mann-Whitney test was performed and for variables with normal distribution, the Student "t" test was performed. To compare variables with non-normal distribution between three or more groups, the Kruskal-Wallis test and for variables with normal distribution, the ANOVA test was performed. The correlation between percentage of collagen and bond strength was performed using the Pearson correlation test. The correlation between percentage of collagen and ages was performed using the test of Spearman correlation. The assumed significance level was 5% ( $\alpha=0.05$ ). White and male individuals had a lower percentage of collagen when compared to non-white ( $p<0.0001$ ) and male individuals. female ( $p<0.0001$ ). The age group between 44-51 years old had a higher percentage of collagen ( $p=0.0013$ ). No significant differences were observed in relation to  $\mu$ TBS between ethnicities ( $p=0.9338$ ), genders ( $p=0.9050$ ) and subgroups ( $p=0.9093$ ). There was no significant correlation between percentage of collagen and  $\mu$ TBS ( $p=0.2635$ ) and between percentage of collagen

and age ( $p=0.9856$ ). We conclude that the percentage of collagen in coronal dentin is significantly related to sex, ethnicity and age and that  $\mu$ TBS is independent of the percentage of collagen fibers. As our study was the first to assess the percentage of collagen in coronary dentin between genders, ethnicities and age groups and to associate the percentage of coronary dentin with  $\mu$ TBS, further studies are needed to better understand the association between percentage of dentin collagen with ethnicity, sex, age group and  $\mu$ TBS.

**Financial support:** CNPq (PQ-2018/Process number: 302867/2018-0); (PIBIC-UNIUBE 2020/002); FAPEMIG and CEFORES/UFTM.

**Keywords:** Collagen. Dentin. Age Groups. Ethnic groups. Gender Identity. Tensile Strength.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Porcentagem de colágeno entre grupos de indivíduos de acordo com a etnia: Não-Brancos (NB); Brancos (B).....	22
Figura 2 - Resistência de união à microtração (MPa) entre grupos de indivíduos de acordo a etnia: Brancos (B); Não-Brancos (NB).....	22
Figura 3 - Porcentagem de colágeno entre grupos de indivíduos de acordo com o sexo: Feminino (F); Masculino (M).....	23
Figura 4 - Resistência de união à microtração (MPa) entre grupos de indivíduos de acordo com o sexo: Masculino (M); Feminino (F).....	23
Figura 5 - Porcentagem de colágeno entre os subgrupos: Masculino Branco (MB); Masculino Não-Branco (MNB); Feminino Branco (FB); Feminino Não-Branco (FNB).....	24
Figura 6 - Colágeno dentinário coronariano nos subgrupos de acordo com o sexo: Feminino (F) e Masculino (M) e de acordo com a etnia: Branco (B) e Não-Branco (NB).....	24
Figura 7 - Resistência de união à microtração (MPa) entre os subgrupos: Masculino Branco (MB); Masculino Não-Branco (NB); Feminino Branco (FB); Feminino Não-Branco (FNB).....	26
Figura 8 - Porcentagem de colágeno de acordo com as faixas etárias, 16-22 anos, 23-29 anos, 37-43 anos, 44-51 anos.....	26
Figura 9 - Colágeno dentinário coronariano em grupos de acordo com a faixa etária.....	27
Figura 10 - Resistência de união à microtração (MPa) entre grupos de indivíduos de acordo com a faixa etária (anos): 16-22 anos de idade; 23-29 anos de idade; 37-43 anos de idade; 44-51 anos de idade.....	28
Figura 11 - Correlação entre a média das porcentagens de colágeno e a idade dos 51 molares.....	28
Figura 12 - Correlação entre a porcentagem de colágeno e a resistência de união à microtração dos 51 molares.....	29

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 JUSTIFICATIVA	15
3 OBJETIVOS	16
3.1 OBJETIVO GERAL	16
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4 MATERIAIS E MÉTODOS	17
4.1 SELEÇÃO DOS INDIVÍDUOS	17
4.2 DESMINERALIZAÇÃO DAS COROAS E PROCESSAMENTO HISTOLÓGICO	18
4.3 ANÁLISE DA PORCENTAGEM DE COLÁGENO	19
4.4 PROCEDIMENTOS DE ADESÃO	19
4.5 TESTE DE RESISTÊNCIA DE UNIÃO À MICROTRAÇÃO ( $\mu$ TBS)	20
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	20
5 RESULTADOS	22
6 DISCUSSÃO	31
7 CONCLUSÃO	35
8 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	36
REFERÊNCIAS	37
APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido	40
APÊNDICE B – Anamnese	42
APÊNDICE C – Carta de autorização para pesquisa	43
APÊNDICE D – Carta de encaminhamento	44
ANEXO A – Declaração do banco de dentes da universidade de Uberaba	45
ANEXO B – Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	46



## 1 INTRODUÇÃO

Os dentes são compostos por três tecidos duros: esmalte, cemento e dentina. O esmalte cobre a superfície da coroa, o cemento cobre a superfície da raiz do dente, e a dentina circunda um tecido conjuntivo não-mineralizado abundante em fibras nervosas e vasos sanguíneos que é a polpa dentária (KAWASHIMA; OKIJI, 2016). Na polpa encontram-se os odontoblastos que enviam para os túbulos dentinários os processos ou prolongamentos odontoblásticos (FERREIRA; CARRILHO; LEITÃO, 2006).

Esmalte, cemento e dentina são compostos por componentes inorgânicos e orgânicos. O componente inorgânico consiste da apatita biológica, a hidroxiapatita. O esmalte possui origem ectodérmica com pouco ou nenhum colágeno. A matriz orgânica do esmalte é composta de proteínas não colágenas, principalmente amelogenina que encontra-se em 90% da sua constituição. O esmalte possui mais conteúdo inorgânico (aproximadamente 90% de cristais prismáticos) que a dentina (aproximadamente 70%) e o cemento (45%). Os cristais de hidroxiapatita são maiores e mais orientados no esmalte fazendo com que esse tecido seja o mais duro do corpo humano (NEEL et al, 2016), permitindo várias funções, como a de processar os alimentos (LACRUZ et al., 2017). No entanto, por possuir alto conteúdo orgânico, a dentina é mais resiliente que o esmalte (NEEL et al, 2016).

O cemento e a dentina são descritos como tecidos conjuntivos mineralizados e de origem mesodérmica (NEEL et al., 2016). São tecidos conjuntivos especializados constituídos por colágeno tipo I que corresponde a aproximadamente 90% dos componentes orgânicos, sendo o restante constituído por proteínas não colágenas (NEEL et al, 2016). A dentina constitui a maior parte do dente, sendo que na porção coronária é protegida pelo esmalte e na porção radicular é protegida pelo cemento (FERREIRA; CARRILHO; LEITÃO, 2006).

A dentina é composta por túbulos dentinários que se estendem por toda a sua área, e com diâmetro aproximado de 1  $\mu\text{m}$  a 4  $\mu\text{m}$ , sendo que esse diâmetro é maior na região próxima à polpa, diminuindo no sentido mais externo, ou seja, nas proximidades das junções amelodentinária e cementodentinária (FERREIRA; CARRILHO; LEITÃO, 2006; ELDARRAT et al., 2017). A densidade aproximada dos

túbulos na dentina é de 27.000 túbulos/mm<sup>2</sup> na superfície externa e na região mais interna esse número aumenta para cerca de 45.000 túbulos/mm<sup>2</sup>. (ELDARRAT et al., 2017). Dentro dos túbulos dentinários encontram-se os prolongamentos dos odontoblastos, com forma de cones invertidos, e o líquido extracelular (FERREIRA; CARRILHO; LEITÃO, 2006; ELDARRAT et al., 2017).

Os odontoblastos consistem em células diferenciadas, cujos corpos celulares encontram-se na parte mais periférica da estrutura pulpar e seus prolongamentos se estendem pelos túbulos dentinários e alcançam a junção amelodentinária (KAWASHIMA e OKIJI, 2016).

O maior diâmetro dos túbulos a nível da cavidade pulpar tem como consequência um aumento da permeabilidade dentinária, facilitando a invasão de produtos bacterianos que se formam quando existe necrose pulpar, o que causa efeitos prejudiciais a nível dentinário (FERREIRA; CARRILHO; LEITÃO, 2006).

De acordo com o período de deposição e resposta a estímulos nocivos, existem três tipos de dentina: primária, secundária e terciária. A dentina primária é a primeira a se formar e representa a maior porção do dente, localizando-se mais interiormente, delimitando o tecido pulpar. A camada de pré-dentina não mineralizada é importante para manter a integridade da dentina, pois que, qualquer estímulo danoso ao órgão dental a pré dentina tem pronta resposta em mineralização. A dentina secundária é uma dentina fisiológica e se forma após os odontoblastos formarem a dentina primária e após a erupção do órgão dental, continuando a ser formada mais lentamente. A dentina terciária, também conhecida por dentina reparadora ou reacional, se forma em resposta da polpa aos vários estímulos de agressão dentária, como cáries e procedimentos operatórios (FERREIRA; CARRILHO; LEITÃO, 2006).

Durante toda a vida do órgão dental, os odontoblastos possuem a capacidade de formarem dentina. Nos casos de destruição odontoblástica, as células mesenquimatosas da polpa apresentam capacidade de se diferenciarem em células do tipo odontoblastos (FERREIRA; CARRILHO; LEITÃO, 2006).

Em outra perspectiva, com o aumento da idade do indivíduo há formação de dentina esclerótica, que se caracteriza pela oclusão dos túbulos dentinários com

material mineralizado. Acredita-se que a formação de dentina esclerótica seja uma resposta fisiológica e que a obliteração seja alcançada por uma contínua deposição de dentina peritubular (NANCI, 2013).

De acordo com a localização existem dois tipos de dentina, a peritubular e a intertubular. A dentina peritubular é altamente mineralizada, rica em hidroxiapatita e se localiza entre os túbulos e a dentina intertubular. A dentina intertubular concentra maior parte do material orgânico e reveste os túbulos dentinários. A matriz da dentina intertubular é composta principalmente de fibras colágenas do tipo I além de outras proteínas não colágenas e proteoglicanas formando uma rede orgânica reforçada por cristais minerais de apatita (MARTINS et al., 2008; BERTASSONI et al., 2012).

A dentina é 70% constituída por conteúdo mineral, 20% de material orgânico (matriz dentinária) e 10% de água. (NEEL et al, 2016). A matriz dentinária é uma matriz extracelular constituída 90% por colágeno tipo I e 10% por proteínas não colágenas e por lipídios (BUTLER et al., 2002).

O colágeno do tipo I é o principal componente da porção orgânica da dentina, abrange 30% do volume da área mineralizada da dentina (HU et al., 2015) e representa mais que 85% dos componentes da matriz orgânica, sendo o restante representado pelo colágeno tipo III e tipo V. A parte não colágena da matriz orgânica é composta principalmente de fosfoproteína dentinária, representando aproximadamente 50%, as quais apresentam funções inibidoras ou promotoras que interferem na deposição mineral. A matriz inorgânica restante é composta principalmente por hidroxiapatita (NEEL et al, 2016).

O colágeno do tipo I representa uma estrutura elástica, com alta resistência à tração e altamente organizada (BERTASSONI et al., 2012; SCHWARZ, 2015). O comprimento aproximando de cada estrutura de colágeno é de 300 nm e, de um extremo ao outro, suas fibrilas apresentam áreas intervaladas de 40 nm. A estabilização dessas estruturas colagenosas é realizada através de interações fracas com hidrogênio e também através de ligações intermoleculares fortes, sendo essa estabilização de fundamental importância para a manutenção da estrutura do colágeno, bem como sua insolubilidade em meio aquoso (NEEL et al., 2016). A

macromolécula de colágeno tipo I conhecida como tripla hélice é formada por três cadeias  $\alpha$  polipeptídicas, sendo duas cadeias  $\alpha_1$  e uma  $\alpha_2$ , as quais são compostas pela sequência de aminoácidos glicina-X-Y, onde X e Y são frequentemente ocupados pelos aminoácidos prolina e hidroxiprolina, respectivamente. Além da tripla hélice central, a molécula heterotrimérica do colágeno tipo I apresenta outros dois domínios, ambos não helicoidais: um NH<sub>2</sub> terminal ou N telopeptídeo e um COOH terminal ou C telopeptídeo (GELSE et al., 2003). A estrutura do colágeno tipo I constituída pela tripla hélice, por duas cadeias  $\alpha_1$  e uma cadeia  $\alpha_2$  e que apresenta forma de bastonete com diâmetro aproximado de 1,5 nm é conhecida como pró-colágeno, configurando a forma, pela qual é secretada pelas células odontoblásticas no espaço extracelular, onde é então convertida a tropocolágeno, caracterizado pela perda dos dois domínios N e C terminais (NEEL et al., 2016).

No ser humano em geral as concentrações de colágeno parecem variar nos vários órgãos. Estudos mostraram que o conteúdo total de colágeno da superfície da pele humana apresenta declínio anual de aproximadamente 1% e que a pele de pessoas mais velhas apresenta sua estrutura colágena com forma irregular e não organizada, diferenciando-se da pele jovem, onde o colágeno é abundante, organizado e altamente regular (GANCEVICIENE et al., 2012). No que diz respeito à etnia, um estudo realizado por YU et al., 2015, relata que indivíduos afro-americanos apresentam maior incidência de deposição colagenosa na derme e que, aparentemente, a arquitetura colagenosa tem maior organização nesses indivíduos do que em indivíduos caucasianos.

O dente, devido a sua alta composição mineral, está sujeito ao fenômeno da desmineralização. Essa desmineralização está intimamente associada ao declínio do pH na superfície da estrutura dental e pode acarretar lesões significativas (LARSEN e FIEHN, 2017). As estruturas dentais lesionadas pela cárie ou outras doenças podem ser reparadas ou substituídas por meio da aplicação de materiais sintéticos, que reestabelecem a função e a estética do elemento dental. Dessa forma, os procedimentos restauradores atuais dependem da união entre os materiais e os substratos dentários (BERTASSONI et al., 2012). Como os túbulos dentinários são espaços que contêm fluido e podem impedir união efetiva, a camada híbrida é o principal elemento de união micromecânica e se configura pela inter-relação efetiva entre as fibrilas colágenas e o adesivo, que penetra e preenche os micro espaços

entre essas fibrilas (MARTINS et al., 2008). Por se tratar de estrutura altamente sensível e pela presença de umidade, a ligação de materiais restauradores à dentina se torna altamente desafiadora (KAUR et al., 2015). Não obstante, a adesão à dentina é muito complexa devido a várias características intrínsecas, como sua composição orgânica, umidade presente nos túbulos dentinários, não homogeneidade e a presença de smear layer, fatos que tornam a adesão à dentina mais difícil que no esmalte (MARTINS et al., 2008; ALMEIDA et al., 2017).

União efetiva entre materiais restauradores e estrutura dentária é fundamental para a longevidade dos procedimentos restauradores. A falta de adesão leva à vários problemas, como infiltração marginal e sensibilidade pós-operatória entre outros (MARTINS et al., 2008).

A restauração das estruturas dentárias utilizando materiais adesivos poliméricos normalmente preconiza três etapas: a desmineralização ácida, a incorporação da matriz resinosa às fibras colágenas e a etapa adesiva (BERTASSONI et al., 2012). Quando a dentina é cortada por brocas ou pontas diamantadas em baixa ou alta velocidade, forma-se uma camada de detritos de corte variando entre 1 a 2 µm de espessura, chamada de camada de esfregaço ou smear layer (FRASSETTO et al., 2016). Na etapa da desmineralização ácida um agente é empregado com o objetivo de retirar a *smear layer* e, ao mesmo tempo, desmineralizar o substrato mineral do esmalte e da dentina. No esmalte o ácido causa a desmineralização e aumenta a área de adesão. Na dentina, o ácido causa a desmineralização, levando à exposição da matriz de fibras colágenas e ao alargamento do diâmetro do túbulo (HU et al., 2015; DAVARI et al., 2013). Utiliza-se o ácido fosfórico entre 30 e 40% como agente ácido por 15 segundos na dentina, solubilizando toda a camada de smear layer e 5 µm de dentina mineralizada subjacente, fazendo assim com que a camada de esfregaço se dissolva (FRASSETTO et al., 2016). Outra alternativa é a aplicação de adesivo denominado auto condicionante, cujo primer já possui componente acídico em sua composição e resulta em desmineralização concomitante à penetração do adesivo (KAUR et al., 2015; SAIKAEW et al., 2018). O processo de desmineralização superficial e exposição das fibras colágenas cria uma retenção micro-mecânica importante na adesão à dentina, no qual ocorre a impregnação e a polimerização dos monômeros nas fibras colágenas expostas, formando a camada híbrida (MARTINS et al., 2008).

Na etapa da incorporação da matriz resinosa são empregados os agentes denominados *primers*, que são compostos por monômeros hidrofílicos e solventes voláteis. Os solventes voláteis têm a função de deslocar os fluídos para liberar a matriz dentinária e de transportar os monômeros resinosos para a matriz colágena exposta (BERTASSONI et al., 2012). O espaço entre as fibrilas de colágeno (espaço interfibrilar) é cerca de 30-11 nm, servindo como canais de difusão para os monômeros solventes do adesivo se infiltrarem em volta das fibrilas de colágeno e irem em direção à base dos 5 µm de profundidade desmineralizados (FRASSETTO et al., 2016). Os monômeros de resina agem infiltrando e encapsulando a matriz de colágeno que se encontra desmineralizada e exposta, levando a formação de uma união resistente entre dentina e compósito (DAVARI et al., 2013; HU et al., 2015). A união formada e mantida entre as fibras colágenas expostas e a matriz resinosa é denominada camada híbrida (HU et al., 2015).

A camada híbrida é formada quando um monômero penetra na superfície dentinária desmineralizada, formando uma camada ácido – resistente de dentina reforçada por resina. Sua qualidade é mais importante que sua espessura (MARTINS et al., 2008; ALMEIDA et al., 2017).

Sistemas adesivos convencionais de três passos podem produzir altas resistências de união resina/dentina, porém o condicionamento ácido em excesso, o risco de colapso de colágeno durante a secagem com ar após o condicionamento ácido e o controle de umidade, podem influenciar no desempenho de união (MARTINS et al., 2008).

A interface dentina-adesivo é relevante para a longevidade das restaurações. A degradação dessa interface pode ocorrer quando os polímeros dos adesivos, formado através dos monômeros sofrem uma quebra hidrolítica e quando ocorre a degradação das fibrilas de colágeno expostas pela má penetração dos monômeros dentro da dentina desmineralizada (ALMEIDA et al., 2017). A presença de bactérias, esterases e de biofilme da placa dentária, podem levar à degradação (FRASSETTO et al., 2016).

A degradação da interface adesiva também pode ocorrer ao longo do tempo, levando à falha da interface adesiva, o que leva à formação de microgaps que são

facilmente penetrados por patógenos. Como resultado da degradação e fratura, as restaurações dentárias têm mostrado um serviço clínico limitado e a falha recorrente da interface dente-compósito tem sido considerado o principal motivo pela substituição das restaurações compostas (FRASSETTO et al., 2016).

Portanto, sabendo da importância das fibras colágenas para a adesividade de restaurações diretas com resina composta e que já foi relatado na literatura que existem diferenças na quantidade de colágeno com relação à etnia e ao gênero, justificou-se a realização do presente estudo.

## **2 JUSTIFICATIVA**

A quantidade de colágeno em dentina coronária relacionada à etnia e ao gênero tem sido um assunto pouco estudado. Dessa forma, a justificativa de desenvolver este estudo é para aperfeiçoar o conhecimento sobre as porcentagens de colágeno e analisar as diferenças encontradas nas dentinas coronárias de caucasianos e não caucasianos, homens e mulheres, uma vez que não foram encontrados trabalhos avaliando a qualidade e durabilidade das restaurações diretas comparando etnias e gêneros.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a influência da porcentagem de colágeno da dentina na resistência de união entre substrato dentinário e resina composta com um sistema adesivo.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Comparar a porcentagem de colágeno na dentina coronária de dentes humanos recém-extraídos entre os gêneros e etnias;
- Correlacionar a porcentagem de colágeno com a resistência de união de um sistema adesivo.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 SELEÇÃO DOS INDIVÍDUOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade de Uberaba (protocolo nº 14423519.6.0000.5145). Foram selecionados 51 molares hígidos obtidos de 51 indivíduos entre 16 e 51 anos na Clínica Odontológica da Universidade de Uberaba no período de setembro de 2019 a julho de 2020. Esses dentes tiveram extrações indicadas por motivo terapêutico. Previamente aos procedimentos clínicos, foram registrados dados relativos à idade, sexo, etnia e informações sobre hábitos parafuncionais ou doenças sistêmicas associadas à síntese de colágeno.

Todos os participantes elegíveis foram informados sobre a natureza do estudo e os potenciais riscos e benefícios de sua participação por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Os critérios de inclusão foram: molares hígidos, sem restaurações ou desgastes, extraídos por motivos terapêuticos. Os dentes deveriam ser saudáveis porque cáries e restaurações podem induzir a formação de dentina terciária podendo alterar a quantidade de colágeno dentinário.

Os critérios de exclusão foram: dentes extraídos que apresentassem qualquer alteração de tamanho, falta de uniformidade no esmalte ou dentina, ou que apresentassem fraturas, desgastes, história de hábitos parafuncionais, abfração, cáries ou restaurações. Foram excluídos dentes de indivíduos com doenças sistêmicas associadas à síntese de colágeno, como artrite reumatoide, esclerose sistêmica progressiva, lúpus eritematoso sistêmico, dermatopolimiosite, doença mista do tecido conjuntivo e síndrome de Sjögren.

Os 51 indivíduos foram divididos em grupos de acordo com a etnia, sexo e idade: Brancos (B) (n=27); Não-Branco (NB) (n=24); Masculino (M) (n=20); Feminino (F) (n=31). Os indivíduos também foram divididos em subgrupos: Masculino Branco (MB) (n=14); Masculino Não-Branco (MNB) (n= 6); Feminino Branco (FB) (n=13); Feminino Não-branco (FNB) (n=18). De acordo com a idade, os indivíduos foram agrupados nos seguintes intervalos, em anos: 16-22, 23-29, 37-43, 44-51.

Após a exodontia, os remanescentes do cimento e do ligamento periodontal foram removidos com curetas e água corrente. Em seguida, uma seção transversal de 1,0 mm foi feita acima da junção cementária com um disco de diamante (Buehler, Lake Buff, IL de 0,125 mm de diâmetro) montado em uma máquina de corte (Isomet 1000, Buehler, Lake Bluff, IL, EUA) para obter dois fragmentos: um fragmento contendo a porção coronária e outro fragmento contendo as raízes e 1,0 mm da porção coronária.

Posteriormente, as porções coronárias dos dentes foram mantidas em água destilada a 37 °C. As porções radiculares dos dentes contendo 1,0 mm da estrutura coronária foram fixadas em formol tamponado a 10% para posterior processamento histológico e análise do percentual de colágeno.

#### 4.2 DESMINERALIZAÇÃO DAS COROAS E PROCESSAMENTO HISTOLÓGICO

Após fixação em formaldeído, as porções radiculares contendo 1,0 mm da estrutura coronária foram armazenadas individualmente em frascos estéreis contendo solução de ácido fórmico a 6% (60 mL de ácido fórmico a 6% + 940 mL de formaldeído tamponado a 10%) para desmineralização. A solução de ácido fórmico a 6% foi trocada uma vez por semana durante 15 semanas. Posteriormente, essa solução foi trocada todos os dias durante 60 dias. Após a desmineralização completa da estrutura dentária, os segmentos da coroa destinados ao processamento histológico foram desidratados em álcool, diafanizados em xilol e incluídos em parafina. Em seguida, foram cortados em micrótomo (Lupe, MRP 03, São Paulo, Brasil) e obtidos cortes de 6 µm de espessura. Esses cortes histológicos foram colocados em lâminas de vidro e corados com picosirius red para análise do percentual de colágeno.

Para a coloração com picosirius red, os cortes histológicos foram lavados em água corrente por cinco minutos. Em seguida, foram desparafinados com xilol, desidratados em concentrações crescentes de álcool absoluto e, em seguida, lavados em água corrente para hidratação. A seguir, as lâminas contendo os fragmentos foram colocadas na solução de picosirius red por cinco minutos e na solução de fucsina G, também por cinco minutos. Finalmente, os cortes foram

rapidamente contrastados com hematoxilina de Harris e mergulhados em água para remover o excesso de corantes. As lâminas foram então montados com Entelan.

#### 4.3 ANÁLISE DA PORCENTAGEM DE COLÁGENO

A morfometria do colágeno foi realizada de forma semiautomática utilizando um microscópio de luz comum Axio 4.1 (Zeiss, Berlin, Germany) acoplado a uma câmera de captura de imagens AxioCam (Zeiss, Berlin, Germany) e um computador onde o software Axiovision 4.8 está instalado ( Zeiss, Berlim, Alemanha). As imagens vistas ao microscópio foram transmitidas ao monitor do computador. Para esta análise, uma objetiva de 40X e um filtro polarizador foram usados. Na imagem polarizada, o colágeno apresenta birrefringência com coloração verde, amarela ou vermelha, sendo quantificado de forma semiautomática (GARVIL et al., 2020).

Para determinar o número total de campos a serem avaliados por caso, foi selecionada a lâmina contendo o maior fragmento. Nesta lâmina, todos os campos foram avaliados, totalizando 206 campos. Em seguida, o teste de média acumulada foi utilizado para determinar o número de campos a serem avaliados em cada caso. Com o auxílio deste teste foi possível observar que a média acumulada se estabilizou com a avaliação de 100 campos. Assim, em cada caso, foram analisados 100 campos histológicos na objetiva de 40X.

#### 4.4 PROCEDIMENTOS DE ADESÃO

Inicialmente, os fragmentos da porção coronária foram regularizados com lixa (granulação nº 320, 400 e 600). O sistema adesivo ClearFil Se Bond (Kuraray Noritake Dental Inc., Sakazu, Kurashiki, Okayama, Japão) foi aplicado na dentina coronária. O sistema adesivo é composto por dois frascos, um frasco contendo o primer ácido e outro frasco contendo o adesivo, que deve ser utilizado com a técnica autocondicionante. Após a secagem da superfície do dente, o primer foi aplicado ativamente por 20 segundos, volatilizando levemente com jato de ar e em seguida foi aplicado o adesivo, o excesso foi removido e fotopolimerizado por 10 segundos, conforme instruções do fabricante. Duas camadas de 2 mm de espessura de uma resina composta híbrida (Tetric N-Ceram - Empress direct, Ivoclar - Vivadent,

Alemanha) foram colocadas na superfície adesiva de cada dente. Cada camada de resina composta foi fotoativada por 30 segundos usando uma fonte de luz (Bluephse, Ivoclar-Viva dente, Schaan Liechtenstein), em modo baixo com densidade de saída de 600 mW/cm<sup>2</sup> (leitura com radiômetro). A condição de teste estático foi usada. O teste estático foi realizado armazenando os dentes em água destilada a 37 °C por 24 horas.

#### 4.5 TESTE DE RESISTÊNCIA DE UNIÃO À MICROTRAÇÃO ( $\mu$ TBS)

Palitos com dimensão transversal aproximada de 0,9 mm x 0,9 mm foram obtidos da área mais central de cada dente restaurado com o uso de um disco diamantado refrigerado a água e em baixa velocidade (Isomet 1000, Buehler, Lake Bluff, IL, EUA). Todos os palitos obtidos por dente foram utilizados para o teste  $\mu$ TBS.

Cada palito foi fixado ao dispositivo de Geraldeli, um dispositivo de microtração, utilizando cola de cianoacrilato (RAPOSO et al., 2012). Este dispositivo foi então acoplado a uma máquina universal de ensaios (EMIC DL 3000, São José dos Pinhais, Paraná, Brasil) com sela de carga de 10 kgf com velocidade de deslocamento de 0,5 mm/min até ocorrer a falha. Todos os palitos foram medidos quanto à espessura e largura na região da interface adesiva antes e após o ensaio.

Todas as análises foram realizadas por um único examinador e às cegas.

#### 4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada com o do software GraphPad Prism 7 (GraphPad, San Diego, Califórnia, USA).

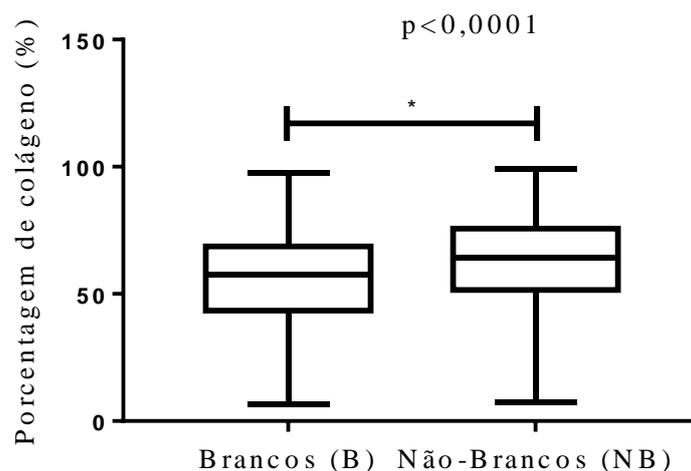
A análise estatística para a resistência de união foi realizada utilizando o dente como unidade experimental. O  $\mu$ TBS médio obtido dos palitos de cada dente foi usado para representar a resistência de união de cada dente. Para a análise estatística da porcentagem de colágeno foram utilizados todos os valores dos 100 campos analisados em cada caso.

O teste de *Kolmogorov-Smirnov* foi utilizado para a avaliação da normalidade. Para comparação das variáveis com distribuição não-normal entre dois grupos foi realizado o teste *Mann Whitney* e para variáveis com distribuição normal foi realizado o teste “*t*” de *Student*, sendo os resultados expressos em média e desvio padrão. Para comparação das variáveis com distribuição não-normal entre três ou mais grupo foi realizado o teste *Kruskall Wallis* e para variáveis com distribuição normal foi realizado o teste *ANOVA*. A correlação entre porcentagem de colágeno e resistência de união foi realizada utilizando o teste de correlação de *Pearson*. A correlação entre porcentagem de colágeno e idades foi realizada utilizando o teste de correlação de *Spearman*. O nível de significância assumido foi de 5% ( $\alpha=0,05$ ).

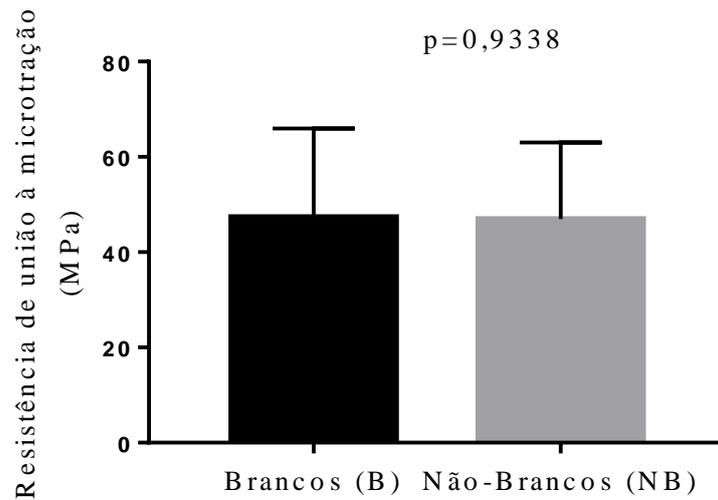
## 5 RESULTADOS

Ao avaliar a etnia, a porcentagem de colágeno foi significativamente maior nos indivíduos não-brancos (NB) quando comparados aos indivíduos brancos (B) ( $p < 0,0001$ ) (Figura 1). Não houve diferença significativa na resistência de união entre os grupos étnicos ( $p = 0,9338$ ) (Figura 2).

**Figura 1 - Porcentagem de colágeno entre grupos de indivíduos de acordo com a etnia: Não-Brancos (NB); Brancos (B).** Teste de normalidade: *Kolmogorov-Sminorv*; NB: 64,1 (99,06-7,54); B: 57,5 (97,61-6,73); Teste de *Mann Whitney*;  $p < 0,0001$ . Valores expressos em mediana (máximo - mínimo) \* indica diferença estatística

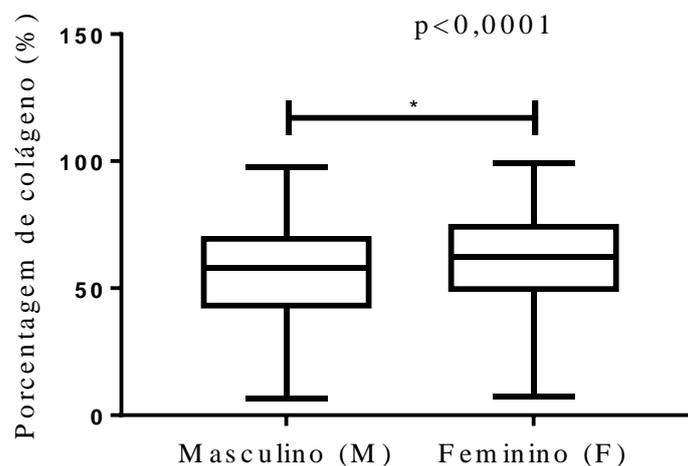


**Figura 2. Resistência de união à microtração (MPa) entre grupos de indivíduos de acordo a etnia: Brancos (B); Não-Brancos (NB).** Teste de normalidade: *Kolmogorov-Sminorv*; Brancos:  $47,36 \pm 18,57$ ; Não-Brancos:  $46,95 \pm 16,05$ ; teste *t*;  $p = 0,9338$ . Valores expressos em média  $\pm$  desvio padrão.

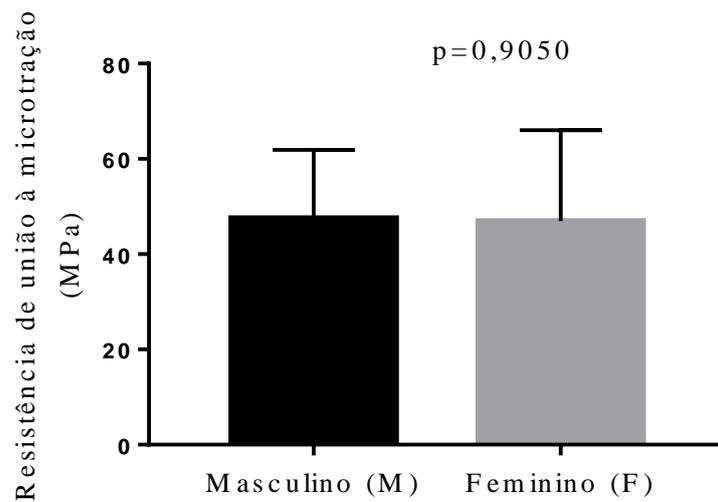


Ao avaliar o gênero, a porcentagem de colágeno foi significativamente maior no gênero feminino (F) quando comparado ao gênero masculino (M) ( $p<0,0001$ ) (Figura 3). Não houve diferença significativa na resistência de união entre os gêneros ( $p=0,9050$ ) (Figura 4).

**Figura 3 - Porcentagem de colágeno entre grupos de indivíduos de acordo com o sexo: Feminino (F); Masculino (M).** Teste de normalidade: *Kolmogorov-Sminorv*; F: 62,36 (99,06-7,54); M: 58,03 (97,61-6,73); Teste de *Mann Whitney*;  $p<0,0001$ . Valores expressos em mediana (máximo - mínimo) \* indica diferença estatística

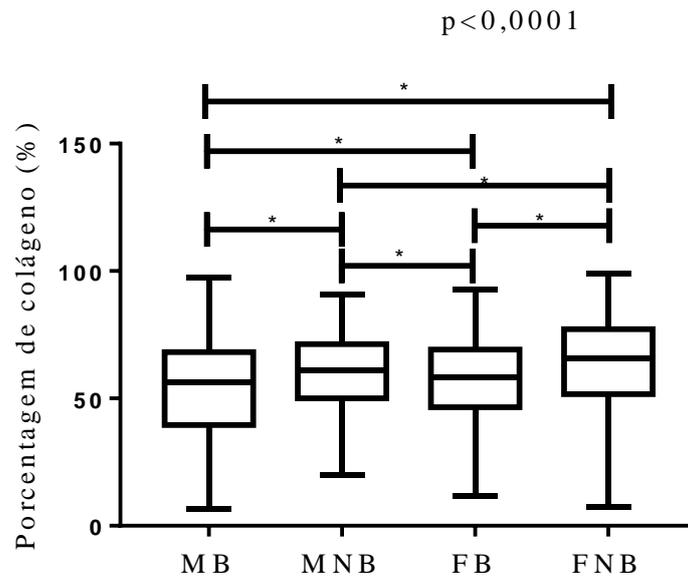


**Figura 4. Resistência de união à microtração (MPa) entre grupos de indivíduos de acordo com o sexo: Masculino (M); Feminino (F).** Teste de normalidade: *Kolmogorov-Sminorv*; Masculino:  $47,53 \pm 14,36$ ; Feminino:  $46,93 \pm 19,12$ ; teste *t*,  $p=0,9050$ . Valores expressos em média  $\pm$  desvio padrão.

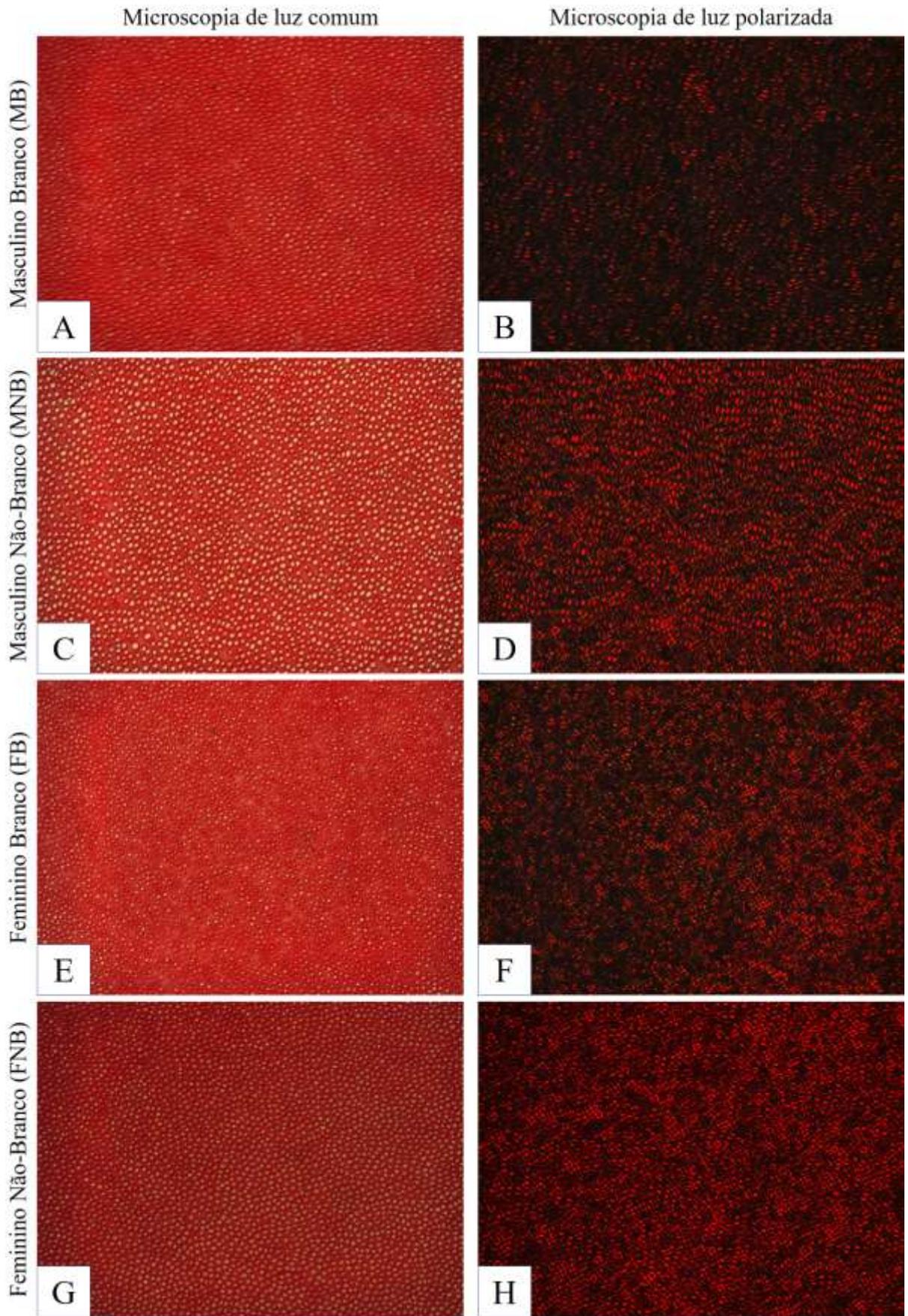


Quando comparados todos os subgrupos MB, MNB, FB, FNB, observamos porcentagem de colágeno significativamente maior nos subgrupos MNB, FB, FNB quando comparados ao subgrupo MB. Foi observada diferença significativa da porcentagem de colágeno sendo maior: no subgrupo MNB ao se comparar com o subgrupo FB; no subgrupo FNB quando comparado com o subgrupo MNB e no subgrupo FNB quando comparado ao subgrupo FB ( $p < 0,0001$ ) (Figura 5), (Figura 6). Não foi observada diferença significativa na resistência de união entre os subgrupos ( $p = 0,9093$ ) (Figura 7).

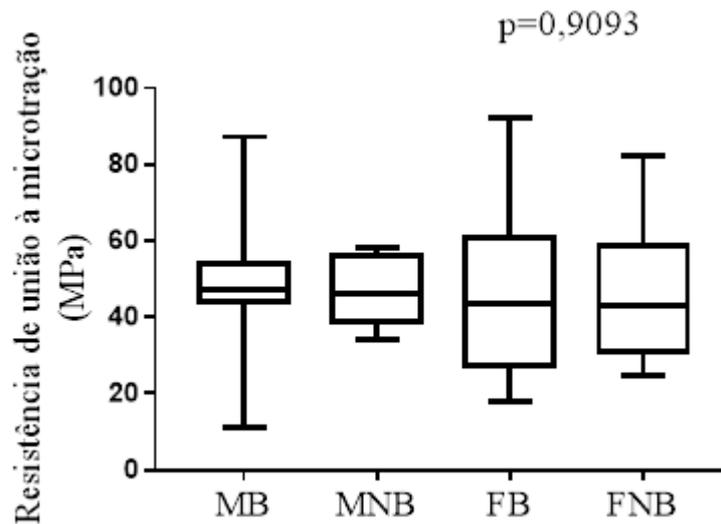
**Figura 5 - Porcentagem de colágeno entre os subgrupos: Masculino Branco (MB); Masculino Não-Branco (MNB); Feminino Branco (FB); Feminino Não-Branco (FNB).** Teste de normalidade: *Kolmogorov-Sminorv*; MB: 56,31 (97,61-6,73); MNB: 61,23 (90,9-20,02); FB: 58,31 (92,57-11,56); FNB: 65,81 (99,06-7,54); Teste de *Kruskall Wallis*;  $p < 0,0001$ ; Teste de comparações múltiplas de *Dunn*. Valores expressos em mediana (máximo - mínimo) \* indica diferença estatística



**Figura 6 - Colágeno dentinário coronariano nos subgrupos de acordo com o sexo: Feminino (F) e Masculino (M) e de acordo com a etnia: Branco (B) e Não-Branco (NB).** A) Masculino Branco (MB), microscopia de luz comum; B) Masculino Branco (MB), luz polarizada; C) Masculino Não-Branco (MNB), microscopia de luz comum; D) Masculino Não-Branco (MNB), luz polarizada; E) Feminino Branco (FB), microscopia de luz comum; F) Feminino Branco (FB), luz polarizada; G) Feminino Não-Branco (FNB), microscopia de luz comum; H) Feminino Não-Branco (FNB), luz polarizada. Coloração picosirius red, 40X.

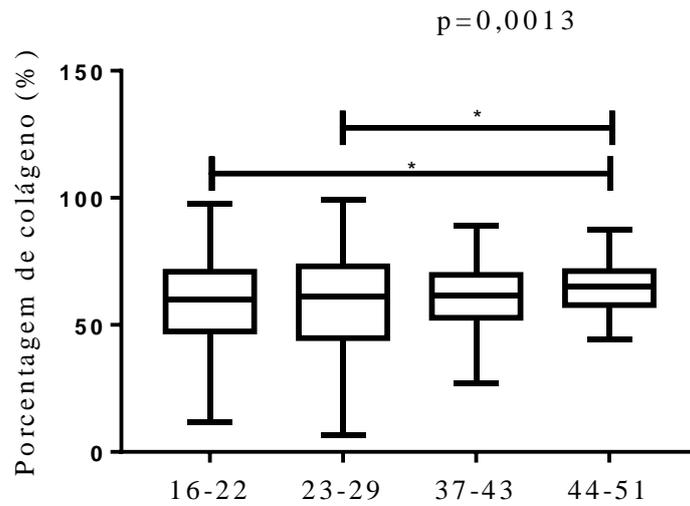


**Figura 7. Resistência de união à microtração (MPa) entre os subgrupos: Masculino Branco (MB); Masculino Não-Branco (NB); Feminino Branco (FB); Feminino Não-Branco (FNB).** Teste de normalidade: *Kolmogorov-Sminorv*; Masculino Branco: 47,26 (87,23-11,26); Masculino Não-Branco: 46,32 (58,05-34,13); Feminino Branco: 43,48 (91,92-17,91); Feminino Não-Branco: 42,94 (82,11-24,79); teste *Kruskall Wallis*;  $p=0,9093$ . Valores expressos em mediana (máximo – mínimo).

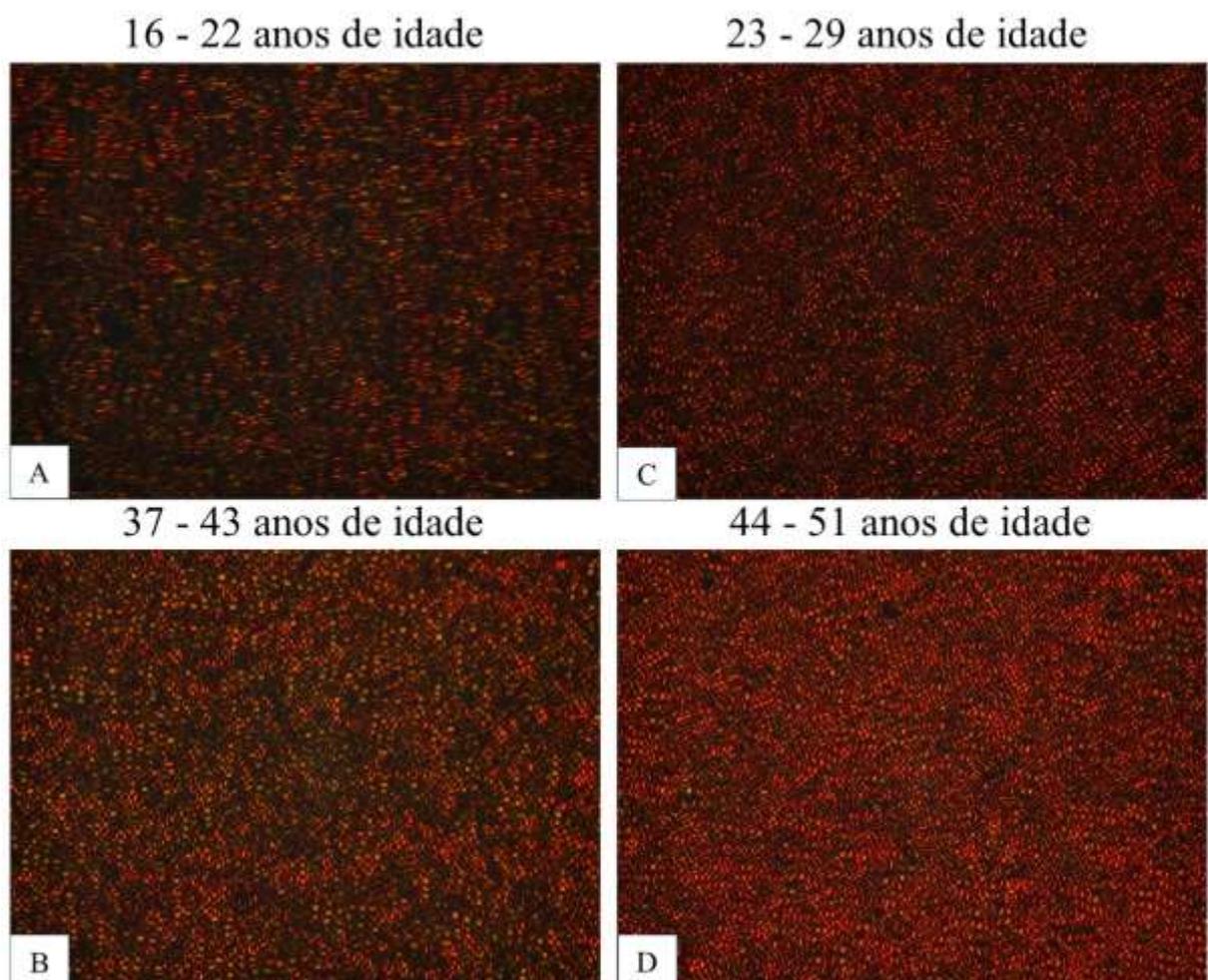


Os indivíduos da faixa etária de 44 a 51 anos apresentaram porcentagem de colágeno significativamente maior quando comparados aos indivíduos das faixas etárias de 16 a 22 e de 23 a 29 anos ( $p=0,0013$ ) (Figura 8), (Figura 9). Não foi observada diferença significativa na resistência de união entre as faixas etárias ( $p=0,8596$ ) (Figura 10).

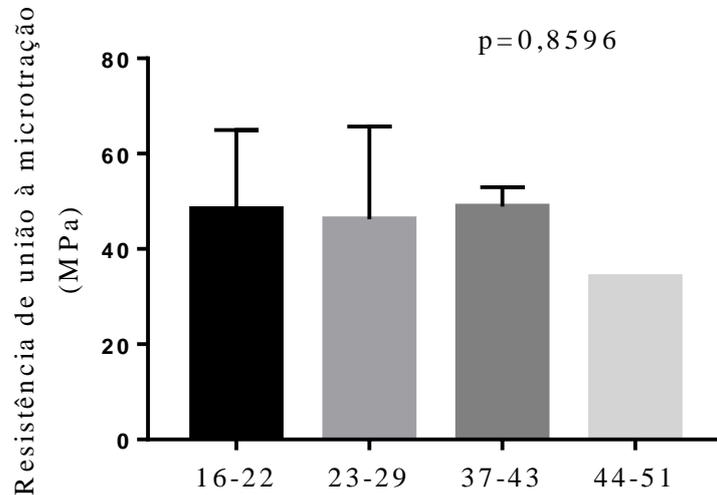
**Figura 8 - Porcentagem de colágeno de acordo com as faixas etárias, 16-22 anos, 23-29 anos, 37-43 anos, 44-51 anos.** Teste de normalidade: *Kolmogorov-Sminorv*; 16-22 anos de idade: 59,8 (97,86-11,56); 23-29 anos: 61,19 (99,06-6,73); 37-43 anos: 61,49 (89,1-27,13); 44-51 anos: 65,23 (87,45-44,32); Teste de *Kruskall Wallis*;  $p = 0,0013$ ; Teste de comparações múltiplas de *Dunn*. Valores expressos em mediana (máximo - mínimo) \* indica diferença estatística



**Figura 9 - Colágeno dentinário coronariano em grupos de acordo com a faixa etária.** A) 16 a 22 anos; B) 23-29 anos; C) 37-43 anos; D) 44-51 anos. Coloração de picosirius red, imagem polarizada, 40X.

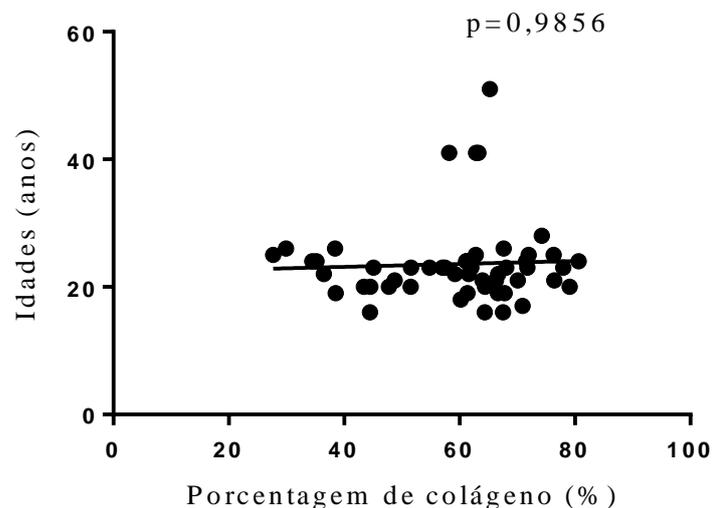


**Figura 10 - Resistência de união à microtração (MPa) entre grupos de indivíduos de acordo com a faixa etária (anos): 16-22 anos de idade; 23-29 anos de idade; 37-43 anos de idade; 44-51 anos de idade.** Teste de normalidade: *Kolmogorov-Sminorv*; 16-22 anos de idade:  $48,4 \pm 16,54$ ; 23-29 anos de idade:  $46,23 \pm 19,47$ ; 37-43 anos de idade:  $48,9 \pm 4,07$ ; 44-51 anos de idade:  $34,13 \pm 0$ ; teste *ANOVA*;  $p=0,8596$ . Valores expressos em média  $\pm$  desvio padrão.



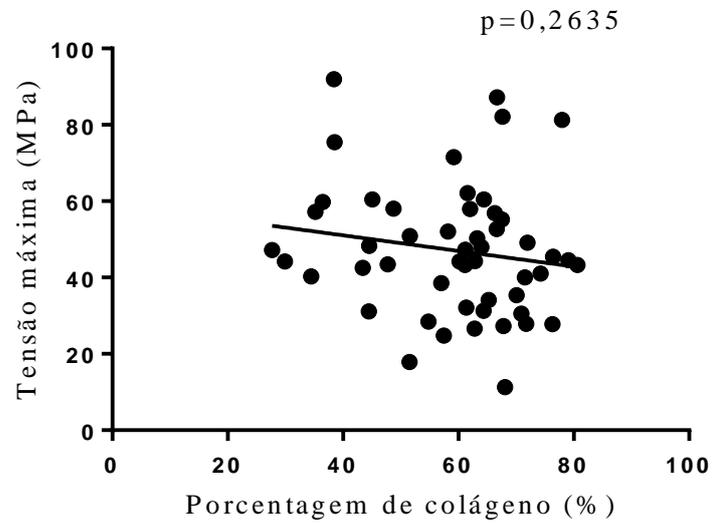
Houve correlação positiva e não significativa entre o percentual de colágeno e a idade ( $p=0,9856$ ) (Figura 11).

**Figura 11 - Correlação entre a média das porcentagens de colágeno e a idade dos 51 molares.** Teste de normalidade: *Kolmogorov-Sminorv*; Correlação de *Spearman*; ( $S=0,002594$ );  $p=0,9856$ .



Não foi observada correlação significativa entre a porcentagem de colágeno e a resistência de união ( $p= 0,2635$ ) (Figura 12).

**Figura 12 - Correlação entre a porcentagem de colágeno e a resistência de união à microtração dos 51 molares.** Teste de normalidade: *Kolmogorov-Sminov*; correlação de *Pearson* ( $r = -0,1595$ );  $p = 0,2635$ .



## 6 DISCUSSÃO

No presente estudo a hipótese nula foi rejeitada porque observamos diferença significativa na porcentagem de colágeno entre gêneros, etnias e idades. Quanto a resistência de união, a hipótese nula não foi rejeitada, visto que não houve diferença significativa entre os grupos.

Sabe-se que a dieta inadequada (SORENSEN, 2006) e maus hábitos como o tabagismo (AMARAL et al., 2020), juntamente com características biológicas, como idade e gênero podem apresentar um impacto na formação e na degradação do colágeno em vários órgãos (SORENSEN, 2006; BEGHINI et al., 2017). No presente estudo foi encontrada maior porcentagem de colágeno na dentina coronária de indivíduos do gênero feminino quando comparados aos indivíduos do gênero masculino. Mulheres saudáveis na pré-menopausa acumulam significativamente mais colágeno quando comparadas aos homens, sugerindo maior formação de colágeno no gênero feminino, provavelmente em função de variações da resposta inflamatória associadas ao estrogênio (SORENSEN, 2006). Dessa forma, sugerimos que a menor porcentagem de colágeno encontrada na dentina dos indivíduos do gênero masculino esteja associada a menor quantidade de estrogênio nos homens.

Já foi demonstrado que na pele o colágeno sofre declínio com o envelhecimento, sendo que nos tendões humanos a reticulação do colágeno parece reduzir a cada década de idade. Da mesma forma, mulheres na pós-menopausa depositam significativamente menos colágeno que mulheres na pré-menopausa. Assim, o aumento da idade pode alterar o equilíbrio entre a formação e degradação do colágeno, o que leva à redução da porcentagem de colágeno com o envelhecimento (SORENSEN, 2006).

Da mesma forma, outro estudo demonstrou que durante o envelhecimento o colágeno tipo I sofre modificações pós-translacionais não enzimáticas, como glicação. Essa glicação induz geração de produtos glicosados avançados (AGEs), que contribuem para aumento nas ligações cruzadas das fibras de colágeno com consequente diminuição no diâmetro e no comprimento das fibras colágenas

(GULICK et al., 2019), o que também poderia levar à menor porcentagem de colágeno com o envelhecimento.

Entretanto, no presente estudo encontramos maior porcentagem de colágeno na dentina com o envelhecimento, talvez em função das particularidades do órgão dental, já que os odontoblastos possuem capacidade de formar dentina durante toda a vida. Além disso sabe-se que com a destruição odontoblástica após agressão ou trauma, as células mesenquimatosas da polpa se diferenciam em odontoblastos e passam a depositar dentina (KAWASHIMA; OKIJI, 2016), o que levaria ao aumento do colágeno dentinário com o envelhecimento, como demonstrado no presente estudo.

Além disso, com o aumento da idade há formação de dentina esclerótica, que se caracteriza pela oclusão dos túbulos dentinários com material mineralizado. Acredita-se que a formação de dentina esclerótica seja uma resposta fisiológica e que a obliteração seja alcançada por uma contínua deposição de dentina peritubular (NANCI, 2013). Dessa forma, como no presente estudo foi encontrada maior porcentagem de colágeno com o envelhecimento, acreditamos que esse aumento de colágeno na dentina esteja associado com a resposta fisiológica do órgão dental decorrente do processo mastigatório ao longo dos anos.

Já foi demonstrado que indivíduos afro-americanos apresentam maior deposição colagenosa na derme e maior organização da arquitetura colagenosa quando comparados aos indivíduos caucasianos (YU et al., 2015), o que corrobora nossos resultados pois observamos maior porcentagem de colágeno na dentina coronária de indivíduos não-brancos quando comparados aos indivíduos brancos. Entretanto, como nosso estudo foi o primeiro a comparar a porcentagem de colágeno associada à etnia, novos estudos são necessários a fim de esclarecer melhor a patogênese das diferenças étnicas na porcentagem de colágeno dentinário.

Quando comparamos todos os subgrupos, o subgrupo Masculino Branco foi o que apresentou significativamente menor porcentagem de colágeno quando comparados aos demais grupos. A porcentagem de colágeno foi significativamente maior nos subgrupos: Masculino Não-Branco quando comparado ao subgrupo

Feminino Branco; no Feminino Não-Branco quando comparado ao subgrupo Masculino Não-Branco e no Feminino Não-Branco quando comparado ao subgrupo Feminino Branco. Dessa forma sugerimos que os fatores relacionados à etnia e ao gênero prevaleceram também nos subgrupos.

Com relação à resistência de união, sabe-se que a adesão do material restaurador à dentina é um desafio, já que a dentina é um material composto por aproximadamente (volume) 50% de matéria inorgânica, 30% de matéria orgânica (colágeno) e 20% de água (NAKABAYASHI PASHLEY, 1998). Além disso, a maioria dos substratos clínicos são cobertos por camadas de esfregaço, que atuam como barreiras contra a penetração das moléculas dos adesivos nos substratos dentais. Clinicamente, a remoção ou modificação da camada de esfregaço é essencial para criar a camada híbrida satisfatória para garantir resistência de união estável ou alta entre a resina e a dentina (SAIKAEW et al., 2018). Sabe-se que a manutenção da smear layer interfere com a adesão de alguns materiais odontológicos com a dentina ao mesmo tempo que pode servir como depósito de bactérias ou de seus produtos, promovendo a reinstalação da cárie e inflamação pulpar (PASHLEY, 1984). Logo, a adesão da dentina depende da formação de uma camada híbrida, que é uma estrutura composta por fibrilas de colágeno desmineralizadas reforçadas pela matriz de resina (NAKABAYASHI, 1992).

No presente estudo utilizamos o sistema adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond (Kuraray) que é considerado o padrão ouro dos sistemas adesivos (PNEUMANS et al., 2015; CARDOSO et al., 2019; TICHY et al., 2019). A composição básica do primers autocondicionantes e sistemas adesivos autocondicionantes é uma solução aquosa de monômeros funcionais ácidos, com um pH relativamente mais alto do que o dos agentes de condicionamento baseados ácido fosfórico (GIANNINI et al., 2015). O papel da água é fornecer o meio para a ionização e ação desses monômeros resinosos ácidos. Os sistemas adesivos autocondicionantes também contêm monômero HEMA (2-hidroxietil metacrilato) para aumentar a molhabilidade da superfície dentinária, pois a maioria dos monômeros ácidos são pouco solúveis em água. Monômeros bi ou multifuncionais são adicionados para fornecer resistência à reticulação formada a partir da matriz monomérica (PERDIGÃO; REIS; LOGUERCIO, 2013).

Como os sistemas adesivos autocondicionantes não requerem uma etapa separada de condicionamento com ácido e controle de umidade, são considerados materiais adesivos simplificados. Esses sistemas adesivos oferecem algumas vantagens sobre os sistemas convencionais de condicionamento e enxágue, como redução da sensibilidade pós-operatória e técnica menos sensível. Outra vantagem dos sistemas adesivos autocondicionantes é que a infiltração de resina adesiva tende a ocorrer simultaneamente com o processo de autocondicionamento (GIANNINI et al., 2015).

O mecanismo de adesão dos sistemas adesivos autocondicionantes tem sido intensamente investigado, sendo que dois mecanismos básicos foram descritos: a retenção micro-mecânica e a adesão química. A ligação micromecânica contribui para fornecer resistência ao estresse mecânico, enquanto a interação química reduz a degradação hidrolítica, mantendo o selamento marginal das restaurações por mais tempo (BRESCHI et al., 2018).

O presente estudo demonstrou que a porcentagem de colágeno não influenciou nos resultados de resistência adesiva nos diferentes grupos. Embora não tenham sido encontrados estudos sobre a relação entre a porcentagem de colágeno e a resistência adesiva de sistemas adesivos autocondicionantes, os resultados desse estudo sugerem que a qualidade da camada híbrida seja mais importante que a quantidade de colágeno disponível para hibridização. Foi documentado que a qualidade da camada híbrida é de suma importância para o sucesso e longevidade da restauração e que sua degradação pode ocorrer devido à desorganização e solubilização das fibrilas colágenas, assim como pela hidrólise e lixiviação do adesivo nos espaços interfibrilares (BRESCHI et al., 2018).

## **7 CONCLUSÃO**

Portanto, de acordo com a metodologia empregada, e com as limitações do presente estudo, concluímos que a porcentagem de colágeno na dentina coronária está significativamente associada ao sexo, etnia e à idade dos indivíduos. Além disso, a resistência de união do material restaurador parece não depender da porcentagem de fibras colágenas na dentina. Como esse foi o primeiro estudo a associar a porcentagem de colágeno com o sexo, faixas etárias, grupos étnicos e com a resistência de união, mais estudos são necessários para compreender melhor a patogênese da deposição de colágeno na dentina nos diferentes grupos.

## 8 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

ATIVIDADES A SEREM REALIZADAS	AGO/ 22	SET/ 22	OUT/ 22	NOV/ 22	DEZ/ 22	JAN/ 23	FEV/ 23	MAR/ 23	ABR/ 23	MAI/ 23	JUN/ 23
Reuniões semanais com os membros da equipe	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisão da literatura a respeito do assunto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Seleção dos pacientes e coleta dos dentes *	X	X	X								
Realizar processamento histoquímico				X	X						
Realizar procedimentos restauradores					X	X					
Realizar testes de microtração					X	X					
Análise da porcentagem de colágeno						X	X	X			
Análise dos resultados e interpretação dos dados								X	X		
Elaboração do TCC final									X	X	
Apresentação do trabalho em eventos científicos										X	X
Escrita e submissão do trabalho para periódico indexado										X	X
Apresentação do TCC											X

\*Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Uberaba

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. S.; SILVA, E. M.; GUIMARÃES, J. G. A.; SILVA, R. N. L.; SANTOS, G. B.; POSKUS, L. T. ZnCl<sub>2</sub> Incorporated into experimental adhesives: Selected physicochemical properties and resin-dentin bonding stability. **BioMed Research International**, v. 2017, 8 pages, Nov. 2017.
- AMARAL, E. P.; ROSA, R. C.; ETCHEBEHERE, R. M.; NOGUEIRA, R. D.; VOLPON, J. B.; RODRIGUES, D. B. R.; PEREIRA, S. A. L. Overexpression of HIF-1 $\alpha$  and morphological alterations in the tongue of rats exposed to secondhand smoke. **Brazilian Dental Journal**, v. 31, n. 3, p. 281-289, 2020.
- BEGHINI, M.; PEREIRA, T. L.; MONTES, J. M. C.; DE MOURA, D. V.; DEZEM, T. U.; SILVA, R. H. A.; RODRIGUES, D. B. R.; DE LIMA PEREIRA, S. A. Morphometric analysis of tongue in individuals of European and African ancestry. **Journal of Forensic Investigation**, v. 5, n. 1, p. 1-5, 2017.
- BERTASSONI, L. E.; ORGEL, J. P.; ANTIPOVA, O.; SWAIN, M. V. The dentin organic matrix – limitations of restorative dentistry hidden on the nanometer scale. **Acta Biomaterialia**, v. 8, n. 7, p. 2419-2433, 2012.
- BRESCHI, L.; MARAVIC, T.; CUNHA, S. R.; COMBA, A.; CADENARO, M.; TJÄDERHANE, L.; PASHLEY, D. H.; TAY, F. R.; MAZZONI, A. Dentin bonding systems: From dentin collagen structure to bond preservation and clinical applications. **Dental Materials**, v. 34, n. 1, p. 78-96, 2018.
- CARDOSO, G. C.; NAKANISHI, L.; ISOLAN, C. P.; JARDIM, P. S.; MORAES, R. R. Bond stability of universal adhesives applied to dentin using etch-and-rinse or self-etch strategies. **Brazilian Dental Journal**, v. 30, n. 5, p. 467-475, 2019.
- DAVARI, A. R.; ATAEI, E.; ASSARZADEH, H. Dentin hypersensitivity: Etiology, diagnosis and treatment: A literature review. **Journal of Dentistry**, v. 14, n. 3, p. 136-145, 2013.
- ELDARRAT, A.; HIGH, A.; KALE, G. Influence of sodium chloride content in electrolyte solution on electrochemical impedance measurements of human dentin. **Dental Research Journal**, v. 14, n. 1, p. 25-31, 2017.
- FERREIRA, M. M.; CARRILHO, E. V. P.; LEITÃO, J. Mecanismo e classificação das reabsorções radiculares: Revisão. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 47, nº 4, 2006.
- FRASSETTO, A.; BRESCHI, L.; TURCO, G.; MARCHESI, G.; DI LENARDA, R.; TAY, F. R.; PASHLEY, D. H.; CADENARO, M. Mechanisms of degradation of the hybrid layer in adhesive dentistry and therapeutic agents to improve bond durability—A literature review. **Dental Materials**, v. 32, n. 2, p. 41-53, 2016.

GANCEVICIENE, R.; LIAKOU, A. I.; THEODORIDIS, A.; MAKRANTONAKI, E.; ZOUBOULIS, C. C. Skin anti-aging strategies. **Dermato-Encrinology**, v. 4, n. 3, p. 308-319, 2012.

GARVIL, M. P.; FURTADO, T. C. S.; LIMA, N. B.; MARTELETO, M. V. M.; FARIA, J. B.; RODRIGUES, D. B. R.; DE LIMA PEREIRA, S. A. Although with intact mucosa at colonoscopy, chagasic megacolons have an overexpression of Gal-3. **Einstein**, v. 18, p. 1-8, 2020.

GELSE, K.; POSCHL, E.; AIGNER, T. Collagens – structure, function and biosynthesis. **Advanced Drug Delivery Reviews**, v. 55, n. 12, p. 1531-1546, 2003.

GIANNINI, M.; MAKISHI, P.; AYRES, A. P.; VERMELHO, P. M.; FRONZA, B. M.; NIKAIDO, T.; TAGAMI, J. Self-etch adhesive systems: a literature review. **Brazilian Dental Journal**, v. 26, n. 1, p. 3-10, 2015.

GULICK, L. V.; SABY, C.; MORJANI, H.; BELJEBBAR, A. Age-related changes in molecular organization of type I collagen in tendon as probed by polarized SHG and Raman microspectroscopy. **Scientific Reports**, v. 9, p. 1-12, 2019.

HU, L.; XIAO, Y. H.; FANG, M.; GAO, Y.; HUANG, L.; JIA, A. Q.; CHEN, J. H. Effects of type I collagen degradation on the durability of three adhesive systems in the early Phase of Dentin Bonding. **Plosone**, v. 10, n. 2, p. e0116790, 2015.

KAUR, J.; KAPOOR, D.; GARG, D.; SUNIL, M. K.; SAWHNEY, A.; MALAVIYA, N.; TRIPATHI, S.; ARORA, S. Evaluation of microleakage of dental composites using bonding agents with different placement techniques: An invitro study. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v. 9, n. 9, p. ZC61-ZC64, 2015.

KAWASHIMA, N; OKIJI, T. Odontoblasts: Specialized hard-tissue-forming cells in the dentin-pulp complex. **Congenital Anomalies**, v. 56, n. 4, p. 144-153, Jul. 2016.

LACRUZ, R. S.; HABELITZ, S.; WRIGHT, J. T.; PAINE, M. L. Dental enamel formation and implications for oral health disease. **American Physiological Society**, v. 97, n. 3, p. 939-993, 2017.

LARSEN, T.; FIEHN, N. E. Dental biofilm infections – an update. **Acta Pathologica, Microbiologica et Immunologica Scandinavica**, v. 125, n. 4, p. 376-384, 2017.

MARTINS, G. C.; FRANCO, A. P. G. O.; GODOY, E. P.; MALUF, D. R.; GOMES, J. C.; GOMES, O. M. M. Adesivos dentinários. **ResearchGate**, v. 56, n. 4, p. 429-436, 2008.

NAKABAYASHI, N. The hybrid layer: a resin–dentin composite. **Proceedings of the Finnish Dental Society**, v. 88, Suppl. 1, p. 321-329, 1992.

NAKABAYASHI, N.; PASHLEY, D.H. **Hybridization of dental hard tissues**. Chicago: Quintessence Publishing, 1998.

NANCI, A. **Ten Cate**: Histologia Oral. 8 ed. [S.I.]: Elsevier, 2013.

NEEL, E. A.; ALJABO, A.; STRANGE, A.; IBRAHIM, S.; COATHUP, M.; YOUNG, A. M.; BOZEC, L.; MUDERA, V. Demineralization-remineralization dynamics in teeth and bone. **International Journal of Nanomedicine**, v. 19, n. 11, p. 4743-4763, 2016.

PASHLEY, D. H. Smear layer: Physiological considerations. **Operative Dentistry**, v. 3, p. 13-29, 1984.

PERDIGÃO, J.; REIS, A.; LOGUERCIO, A. D. Dentin adhesion and MMPs: a comprehensive review. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 25, n. 4, p. 219-241, 2013.

PEUMANS, M.; DE MUNCKB, J.; VAN LANDUYT, K.; VAN MEERBEEK, B. Thirteen-year randomized controlled clinical trial of a two-step self-etch adhesive in non-carious cervical lesions. **Dental Materials**, v. 31, n. 3, p. 308-314, 2015.

RAPOSO, L. H. A.; ARMSTRONG, S. R.; MAIA, R. R.; QIAN, F.; GERALDELI, S.; SOARES, C. J. Effect of specimen gripping device, geometry and fixation method on microtensile bond strength, failure mode and stress distribution: Laboratory and finite element analyses. **Dental materials**, v. 28, n. 5, p. 50-62, 2012.

SAIKAEW, P.; SENAWONGSE, P.; CHOWDHURY, A. F. M. A.; SANO, H.; HARNIRATTISAI, C. Effect of smear layer and surface roughness on resin-dentin bond strength of self-etching adhesives. **Dental Materials Journal 2018**, v. 37, n. 6, p. 973-980, Nov. 2018.

SCHWARZ, R. I. Collagen I and the fibroblast: high protein expression requires a new paradigm of post-transcriptional, feedback regulation. **Biochemistry and Biophysics Reports**, v. 3, p. 38-44, 2015.

SØRENSEN, L. T. Effect of lifestyle, gender and age on collagen formation and degradation. **Hernia**, v. 10, p. 456–461, 2006.

TICHY, A.; HOSAKA, K.; BRADNA, P.; IKEDA, M.; ABDOU, A.; NAKAJIMA, M.; TAGAMI, J. Subsequent application of bonding agents to a one-step self-etch adhesive - Its effect with/without previous light-curing. **Dental Materials**, v. 35, n. 12, 2019.

YU, A.; HEILMEIER, U.; KRETZSCHMAR, M.; JOSEPH, G. B.; LIU, F.; LIEBL, H.; MCCULLOCH, C. E.; NEVITT, M. C.; LANE, N. E.; LINK, T. M. Racial differences in biochemical knee cartilage composition between African-American and Caucasian-American women with 3 T MR-based T2 relaxation time measurements – data from the Osteoarthritis Initiative. **Osteoarthritis and Cartilage**, v. 23, n. 9, p. 1595-1604, 2015.

## APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido

Local e data

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome do paciente/sujeito da pesquisa

Identificação (RG) do paciente/sujeito da pesquisa

Nome do responsável (quando aplicável):

Identificação (RG) do responsável:

Título do projeto: "INFLUÊNCIA DA PORCENTAGEM DE COLÁGENO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO ENTRE SUBSTRATO DENTINÁRIO E RESINA COMPOSTA COM UM SISTEMA ADESIVO"

Instituição onde será realizado: Universidade de Uberaba

Pesquisador Responsável: Profª. Drª Sanívia Aparecida de Lima Pereira

Identificação (conselho), telefone e e-mail: Número de identificação no conselho, CRO

MG-17567. Telefone: 3319-8913. E-mail: sanivia.pereira@uniube.br

CEP-UNIUBE: Av. Nenê Sabino, 1801 – Bairro: Universitário – CEP: 38055-500-

Uberaba/MG, tel: 34-3319-8816 e-mail: [cep@uniube.br](mailto:cep@uniube.br)

Você (ou Seu/Sua \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (colocar o nome e grau de parentesco

do paciente/sujeito, no caso de menores) está sendo convidado para participar do projeto **INFLUÊNCIA DA PORCENTAGEM DE COLÁGENO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO ENTRE SUBSTRATO DENTINÁRIO E RESINA COMPOSTA COM UM SISTEMA ADESIVO**, de responsabilidade de **Profª. Drª Sanívia Aparecida de Lima Pereira** e número de identificação no conselho, **CRO MG-17567**, desenvolvido na **Universidade de Uberaba**.

Este projeto tem como objetivos Utilizar dentes extraídos para comparar a quantidade de uma proteína chamada colágeno entre os sexos masculino e feminino e entre indivíduos brancos e não brancos, a fim de verificar se a quantidade de colágeno interfere na fixação da restauração de resina.

Este projeto se justifica para compreender se existem diferenças na fixação da resina ao dente entre homens e mulheres e entre brancos e não brancos pois até então não existem trabalhos a respeito e pode trazer como benefícios para a sociedade, a realização de tratamento odontológico restaurador específicos, de acordo com a raça e o sexo do paciente.

Se aceitar participar desse projeto, você não sentirá nenhum desconforto. As análises serão feitas no dente após sua remoção da boca. Como serão utilizados dentes que acabaram de ser removidos, existe apenas o risco da perda do sigilo dos dados. Para evitar que isso aconteça, os seus dados pessoais serão substituídos por letras ou números.

Os seus dados serão mantidos em sigilo e serão utilizados apenas com fins científicos, tais como apresentações em congressos e publicação de artigos científicos. Seu nome ou qualquer identificação sua (voz, foto, etc) jamais aparecerá.

Pela sua participação no estudo, você não receberá nenhum pagamento, e também não terá nenhum custo. Você pode parar de participar a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo para você ou para seu tratamento/atendimento. Sinta-se à vontade para solicitar, a qualquer momento, os esclarecimentos que você julgar necessários. Caso decida-se por não participar, ou por não ser submetido a algum procedimento que lhe for solicitado, nenhuma penalidade será imposta a você, nem seu tratamento ou atendimento será alterado ou prejudicado.

Você receberá uma cópia desse termo, assinada pela equipe, onde consta a identificação (nome e número de registro – se houver-) e os telefones da equipe de pesquisadores, caso você queira entrar em contato com eles.

---

Nome do paciente (ou sujeito) ou responsável e assinatura

---

Sanívia Aparecida de Lima Pereira  
Profª. orientadora do projeto de pesquisa  
(34) 3319-8913

---

Táissa Cássia de Souza Furtado  
Aluna do Programa de Pós-Graduação da Universidade de Uberaba  
(34) 3319-8913

## APÊNDICE B – Anamnese



Dados pessoais	
Nome: _____ Data: / /	
Data de nascimento: / /	Idade: _____ Raça: <input type="checkbox"/> Branco <input type="checkbox"/> Negro
Estado civil: _____	Profissão: _____ Gênero: <input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Masculino
Endereço: _____ nº: _____	Bairro: _____
Telefone: _____	Celular: _____
Motivo da perda dos dentes: _____	
Dente recolhido: _____	
Sistema cardiovascular: Pressão arterial: _____ Hipertensão arterial ( ) sim ( ) não	
Sistema respiratório (asma, pneumonia, bronquite, enfisema, fibrose...) ( ) sim ( ) não Qual? _____	Sistema genito-urinário (cistite, nefrite, insuficiência renal...) ( ) sim ( ) não Qual? _____
Sistema digestório (gastrites, úlceras...) ( ) sim ( ) não Qual? _____	Distúrbios hemorrágicos (distúrbios de coagulação, púrpuras...) ( ) sim ( ) não Qual? _____
Sistema endócrino (diabetes, paratireoidismo, Tireoidite...) ( ) sim ( ) não Qual? _____	Alergias ( ) sim ( ) não Qual? _____
Discrasias sanguíneas (leucemia, agranulocitose) ( ) sim ( ) não Qual? _____	Doenças infecciosas (hepatite, DST, AIDS, tuberculose...) ( ) sim ( ) não Qual? _____
Sedentarismo ( ) sim ( ) não	Está sob tratamento médico? ( ) sim ( ) não Detalhar _____
Tabagismo ( ) sim ( ) não Quantos cigarros por dia: _____ ( ) ex-fumante Há quanto tempo? _____ ( ) fumante passivo	Índice de massa corporal (IMC) = $\frac{\text{peso}}{(\text{altura})^2}$ = _____ peso= _____ altura= _____
Está sob tratamento médico? ( ) sim ( ) não	Faz uso de algum medicamento? ( ) sim ( ) não Quais? _____
Possui alguma neoplasia (tumores)? ( ) sim ( ) não Qual? _____	1) Possui alguma doença auto-imune (pênfigo, tireoidite de Hashimoto ...) ( ) sim ( ) não Qual? _____
Deficiência de vitamina C? _____ Inger fontes de vitamina C?	Osteoporose ( ) sim ( ) não

Assinatura do paciente ou responsável:

\_\_\_\_\_

## APÊNDICE C – Carta de autorização para pesquisa

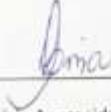
### CARTA DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA

Ilmo. Senhores,

Anderson Silva e Otávio

Eu, Sanívia Aparecida de Lima Pereira orientadora responsável pelo projeto intitulado "INFLUÊNCIA DA PORCENTAGEM DE COLÁGENO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO ENTRE SUBSTRATO DENTINÁRIO E RESINA COMPOSTA COM UM SISTEMA ADESIVO", a ser realizado no período de 2019, após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Uberaba a Dezembro de 2020, solicito permissão junto com a aluna Taissa Cássia de Souza Furtado, regularmente matriculada no Programa de Pós - Graduação em Odontologia da Universidade de Uberaba (Mestrado em Odontologia), para que realize coleta de dados e a coleta de dentes recém-extraídos para referida pesquisa nas dependências do referido estabelecimento.

Uberaba, 29 de Abril de 2019.

  
 Prof.ª Dr.ª Sanívia Aparecida de Lima Pereira

Concordo com a coleta de dados.

  
 Anderson Silva

Policlínica Getúlio Vargas - Universidade de Uberaba

  
 Otávio de Oliveira Filho

Policlínica Getúlio Vargas - Universidade de Uberaba

*Concordo e de acordo com que o banco de dente forneça o material.*

  
 Prof.ª Dr.ª Taissa Cássia de Souza Furtado  
 Diretora do Centro de Odontologia  
 Universidade de Uberaba

**APÊNDICE D – Carta de encaminhamento****CARTA DE ENCAMINHAMENTO**Uberaba (MG), 29/04/2019**Prof. Dr. Geraldo Thedei Júnior**Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa  
Universidade de Uberaba

Senhor Coordenador encaminho-lhe o projeto de pesquisa intitulado "INFLUÊNCIA DA PORCENTAGEM DE COLÁGENO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO ENTRE SUBSTRADO DENTINÁRIO E RESINA COMPOSTA COM UM SISTEMA ADESIVO", para ser submetido à avaliação do ponto de vista ético.

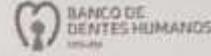
Atenciosamente,

  
Prof.ª Dr.ª Sanívia Aparecida de Lima Pereira

## ANEXO A – Declaração do banco de dentes da universidade de Uberaba



CURSO DE ODONTOLOGIA  
BANCO DE DENTES HUMANOS – BDH-UNIUBE

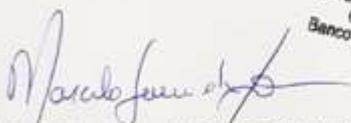


### DECLARAÇÃO AO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Para fins de avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), o Banco de Dentes Humanos do Curso de Odontologia da Universidade de Uberaba (BDH-UNIUBE), compromete-se a auxiliar mais uma vez os pesquisadores na realização de seus projetos de pesquisa.

Sendo assim, após a aprovação do CEP, contribuiremos no fornecimento de **60 dentes molares humanos hígidos**, para a execução do trabalho de pesquisa intitulado: **“INFLUÊNCIA DA PORCENTAGEM DE COLÁGENO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO ENTRE SUBSTRATO DENTINÁRIO E RESINA COMPOSTA COM SISTEMA ADESIVO”**, a ser realizado pela **Profª. Dra. Sanívia Aparecida de Lima Pereira**.

Uberaba, 02 de maio de 2019.

  
**Marcelo Sivieri de Araújo**  
 CRO-MG: 16636  
 Banco de Dentes Humanos  
 UNIUBE

**Prof. Dr. Marcelo Sivieri de Araújo**

Coordenador Geral - Banco de Dentes Humanos (BDH-UNIUBE)

Curso de Odontologia - Universidade de Uberaba



Universidade de Uberaba - Campus Aeroporto - Av. Nenê Sabino n°1801 sala 2D35 Uberaba- MG CEP: 38055-550

Scanned with  
CamScanner

Fone: (34) 3319-8978 e-mail: bdh@uniube.br

## ANEXO B – Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE DE UBERABA -  
UNIUBE



### **PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

#### **DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** INFLUÊNCIA DA PORCENTAGEM DE COLÁGENO NA RESISTÊNCIA DE UNIÃO ENTRE SUBSTRATO DENTINÁRIO E RESINA COMPOSTA COM UM SISTEMA ADESIVO

**Pesquisador:** Sanívia Aparecida de Lima Pereira

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 14423519.6.0000.5145

**Instituição Proponente:** Sociedade Educacional Uberabense

**Patrocinador Principal:** SOCIEDADE EDUCACIONAL UBERABENSE

#### **DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 3.583.984

#### **Apresentação do Projeto:**

Retira-se do documento intitulado: "Projeto\_detalhado\_Prof\_Sanivia", a seguinte apresentação: "Os elementos dentais são compostos por esmalte, cimento e dentina. O colágeno tipo I corresponde a aproximadamente 90% dos componentes orgânicos da dentina. O objetivo do presente estudo será avaliar a influência da porcentagem de colágeno da dentina na resistência de união entre substrato dentinário e resina composta com um sistema adesivo. Serão selecionados 60 dentes de pacientes que tiverem molares hígidos extraídos por motivos periodontais, protéticos ou ortodônticos na Clínica de Odontologia da Universidade de Uberaba. Após extração será realizado um corte transversal 1,0 mm acima da junção amelocementária para obtenção de dois fragmentos, sendo um para avaliação do colágeno e o outro para avaliar a resistência de união. As porções coronárias dos dentes serão mantidas em água destilada em estufa à 27 °C. A porção radicular dos dentes contendo 1,0 mm da estrutura coronária será fixada em formol tamponado à 10% para posterior processamento histológico para análise da porcentagem de colágeno. Nos fragmentos de porção coronária será aplicado o adesivo Single Bond Universal (3MEspe, St Louis, MI). Sobre esse sistema adesivo serão aplicadas duas camadas de 2 mm de espessura de uma resina composta híbrida (IPS – Empress direct, Ivoclar – Vivadent, Alemanha). Após os procedimentos de adesão serão realizados o teste de resistência de união à microtração (TBS). Na análise estatística o teste de Kolmogorov será utilizado para a avaliação da normalidade. Será realizado teste de correlação entre

a resistência de união e a densidade de colágeno na dentina. Os testes de correlação de Pearson ou de Spearman serão utilizados para as distribuições normais ou não normais, respectivamente. O nível de significância assumido para a porcentagem de colágeno será de 5% ( $<0,05$ ). Com a realização do presente projeto espera-se encontrar menor resistência de união associada à menor porcentagem de colágeno".

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Retira-se da proposta os seguintes objetivo da pesquisa:

"Objetivo Primário: Avaliar a influência da porcentagem de colágeno da dentina na resistência de união entre substrato dentinário e resina composta com um sistema adesivo.

Objetivo Secundário: Comparar a porcentagem de colágeno na dentina coronária de dentes humanos recém

-extraídos entre os gêneros e etnias; Correlacionar a porcentagem de colágeno com a resistência de união de um sistema adesivo".

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Se retira da proposta apresentada os seguintes dizeres sobre os riscos/benefícios deste projeto:

"Riscos: Como serão utilizados dentes recém extraídos, existe apenas o risco da perda da confidencialidade dos dados. Para evitar que isso aconteça, os dados pessoais dos pacientes serão substituídos por letras e números".

"Benefícios: Não existe benefício direto para o paciente. Contudo, se for demonstrado que existem diferenças na resistência de união entre os gêneros e os grupos étnicos associados à porcentagem de colágeno, as intervenções na odontologia restauradora devem ser realizadas considerando essas diferenças. Assim, os resultados trariam como benefício para a sociedade a individualização do tratamento restaurador de acordo com a etnia e o gênero do paciente".

Dessa forma, os autores descreveram de forma clara e precisa os riscos do projeto, listando como ponto fundamental os instrumentos para se evitar a perda da privacidade e confidencialidade do sujeito de pesquisa. Da mesma modo, os benefícios diretos e indiretos foram explicitados de forma adequada. Conclui-se então que os benefícios deste projeto obviamente superam seus riscos.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

No presente projeto, os autores visam a realização de um estudo laboratorial, do tipo experimental, de natureza qualitativa, com finalidade aplicada, e com temporalidade transversal.

Após análise dos documentos enviados, constata-se que o presente projeto de pesquisa apresenta todos os componentes necessários, tendo objetivos, metodologia, hipóteses e justificativas pertinentes a pergunta/ problema de pesquisa. Não existem problemas éticos, no que tange os pontos legislados pela Resolução 466/12.

#### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os autores apresentam os seguintes documentos:

1- Informações Básicas do Projeto: PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1230917.pdf; 2- Parecer Anterior: Memorando\_de\_Ecaminamento\_ao\_CEP.pdf;

3- TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência:  
CEP\_Termo\_de\_Consentimento\_TCLE.pdf; 4- Projeto Detalhado / Brochura  
Investigador:Projeto\_detalhado\_Prof\_Sanivia.docx;

5- Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório /  
Biobanco:Declaracao\_banco\_de\_dentes\_Universidade\_de\_Uberaba.pdf; 6- Declaração de Instituição  
e Infraestrutura: Carta\_de\_autorizacao.pdf;

7- Outros: Carta\_de\_encaminhamento.pdf; 8- Folha de Rosto: Folha\_de\_rosto.pdf.

### Recomendações:

Todas as adequações requisitadas no último parecer, foram atendidas de maneira satisfatória. Dessa forma, não existem novas recomendações à serem feitas aos integrantes deste projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Salvo melhor entendimento dos componentes desta Plenária, o presente projeto pode ser aprovado, em razão que nesta versão foram apresentadas todas as correções sugeridas anteriormente. Nesta última versão, o presente projeto está de acordo com todos os quesitos legislados pela Resolução 466/12.

### Considerações Finais a critério do CEP:

Em reunião realizada no dia 18 de setembro de 2019, o colegiado do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Uberaba votou de acordo com o relator, pela aprovação do projeto. O CEP da Uniube lembra o pesquisador responsável do compromisso com a resolução 466/12, inclusive no que se refere à necessidade do encaminhamento do relatório final do projeto.

### Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1230917.pdf	05/09/2019 15:33:50		Aceito
Parecer Anterior	Memorando_de_Ecaminhamento_ao_CEP.pdf	05/09/2019 15:32:44	Sanívia Aparecida de Lima Pereira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	CEP_Termo_de_Consentimento_TCLE.pdf	05/09/2019 15:32:28	Sanívia Aparecida de Lima Pereira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_Prof_Sanivia.docx	20/05/2019 10:17:38	Sanívia Aparecida de Lima Pereira	Aceito
Declaração de Manuseio Material Biológico / Biorepositório / Biobanco	Declaracao_banco_de_dentes_Universidade_de_Uberaba.pdf	20/05/2019 10:10:44	Sanívia Aparecida de Lima Pereira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta_de_autorizacao.pdf	14/05/2019 14:43:11	Sanívia Aparecida de Lima Pereira	Aceito
Outros	Carta_de_encaminhamento.pdf	14/05/2019 14:41:53	Sanívia Aparecida de Lima Pereira	Aceito

Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	14/05/2019 14:34:23	Sanívia Aparecida de Lima Pereira	Aceito
----------------	--------------------	------------------------	--------------------------------------	--------

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

UBERABA, 18 de Setembro de 2019

---

Assinado por:

Geraldo Thedei Junior (Coordenador(a))