



**Universidade Estadual Paulista**  
**“Júlio de Mesquita Filho”**  
**Faculdade de Odontologia de Araraquara**



**Roberto Soares da Silva Júnior**

**Avaliação da ação preventiva de adesivo nanoparticulado na  
formação de lesões de mancha branca em Ortodontia**

**Araraquara**

**2019**



**Universidade Estadual Paulista**  
**“Júlio de Mesquita Filho”**  
**Faculdade de Odontologia de Araraquara**



**Roberto Soares da Silva Júnior**

**Avaliação da ação preventiva de adesivo nanoparticulado na  
formação de lesões de mancha branca em Ortodontia**

Tese apresentada à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), Faculdade de Odontologia de Araraquara, para obtenção do título de Doutor em Ciências Odontológicas - Área de concentração em Ortodontia.

**Orientadora:** Profa. Dra. Lídia Parsekian Martins

**Araraquara**

**2019**

Silva Júnior, Roberto Soares da

Avaliação da ação preventiva de adesivo nanoparticulado na formação de lesões de mancha branca em Ortodontia / Roberto Soares da Silva Júnior. -- Araraquara: [s.n.], 2019

77 f.; 30 cm.

Tese (Doutorado em Ciências Odontológicas) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia

Orientadora: Profa. Dra. Lídia Parsekian Martins

1. Ortodontia 2. Desmineralização dentária 3. Flúor I. Título

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marley C. Chiusoli Montagnoli, CRB-8/5646

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

**Roberto Soares da Silva Júnior**

**Avaliação da ação preventiva de adesivo nanoparticulado na  
formação de lesões de mancha branca em Ortodontia**

**Comissão Julgadora**

Tese para obtenção do grau de doutor em Ortodontia

Presidente e Orientador: Profa. Dra. Lídia Parsekian Martins

2º Examinador: Prof. Dr. Ary dos Santos-Pinto

3º Examinador: Prof. Dr. Luís Geraldo Vaz

4º Examinador: Prof. Dr. Acácio Fuziy

5º Examinador: Prof. Dr. Sergei Godeiro Fernandes Rabelo Caldas

Araraquara, 22 de março de 2019.

# DADOS CURRICULARES

## Roberto Soares da Silva Júnior

- Nascimento:** 08/09/1988 – Diamantino/MT
- Filiação:** Roberto Soares da Silva  
Francisca Silva Lima
- 2006-2010:** Curso de Graduação em Odontologia na Universidade Estadual Paulista – FOAr/ UNESP
- 2010:** Curso de Aperfeiçoamento em Ortodontia Preventiva no Grupo de Estudos Ortodônticos e Serviços – GESTOS
- 2011-2014:** Curso de Especialização em Ortodontia no Grupo de Estudos Ortodônticos e Serviços – GESTOS
- 2011-2014:** Curso de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, Área de Concentração em Ortodontia, nível Mestrado – Faculdade de Odontologia de Araraquara – FOAr/UNESP
- 2015-2019:** Curso de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, Área de Concentração em Ortodontia, nível Doutorado - Faculdade de Odontologia de Araraquara - FOAr/UNESP

A meu filho Theo Biancheze de Alencar Bravo, que é a razão de tudo e a minha inspiração pra ser a cada dia uma pessoa melhor. Com quem eu mais tenho aprendido do que ensinado e foi a grande motivação para chegar até aqui. Muito obrigado por me fazer viver a maior experiência na vida de um homem.

Também dedico este trabalho a Mariana Biancheze de Alencar, a mulher mais doce desse mundo e meu grande amor. Obrigado por todo aprendizado, por me tornar uma pessoa melhor, por toda inspiração.

Amo muito vocês.

# AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

A meu pais, Roberto Soares da Silva e Francisca Silva Lima, e meus irmãos, Adriano Lima Soares e Fernanda Lima Soares, por sempre fazerem de tudo de tudo por mim, me darem todo suporte, estímulo e amor para que esse dia foi possível.

Em especial para minha irmã Fernanda, que é para mim um grande exemplo de ser humano e de visão de mundo, além de ser uma das pessoas mais inteligentes que conheço. Muito obrigado por estar sempre presente nos momentos mais difíceis.

Também agradeço a minha madrasta, Jaíla de Oliveira Melgaço Soares, que já faz parte da família e sempre fez de tudo que fosse necessário, colaborando com minha educação e bem-estar para que este dia enfim chegasse.

# AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

A minha orientadora Profa. Dra. Lúcia Parsekian Martins, por compreender os meus anseios e me dar o incentivo necessário para atingir os meus objetivos, pela constante orientação científica, profissional e pessoal. Uma mulher de garra, apaixonada pela família e pela profissão, obrigado pelos momentos de convívio e por fazer parte desta conquista tão importante.

A meu co-orientador Prof. Dr. Renato Parsekian Martins, o grande idealizador deste trabalho, por não medir esforços para que este trabalho fosse concluído. Suas palavras e os momentos de convívio foram ensinamentos que sempre levarei comigo.

# AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, na presença de seu Magnífico Reitor Sandro Roberto Valentini e do Excelentíssimo Senhor Vice-Reitor Dr. Sérgio Roberto Nobre.

À Faculdade de Odontologia de Araraquara - FOAr, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, na pessoa da Excelentíssima Diretora Profa. Dra. Elaine Maria Sgavioli Massucato e de seu vice-diretor Prof. Dr. Edson Alves de Campos.

Ao Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP, representados pelo Chefe de Departamento Profa. Dra. Lídia Parsekian Martins e pela vice-chefe Profa. Dra. Josimeri Hebling Costa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP, coordenado pela Profa. Dra. Fernanda Lourenção Briguenti e Profa. Dra.

Alessandra Rastelli, pela oportunidade de ser aluno deste programa.

## A CAPES

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

Aos docentes da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP, Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto, Prof. Dr. Dirceu Barnabé Ravelli, Prof. Dr. João Roberto Gonçalves, Profa. Dra. Lídia Parsekian Martins, Prof. Dr. Luiz Gonzaga Gandini Júnior e Prof. Dr. Maurício Tatsuei Sakima, pela convivência e contribuição à minha formação profissional. Levarei comigo, entre as muitas lições, a paixão pelo ensino e o respeito ao próximo.

Aos docentes das disciplinas de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Araraquara – FOAr/UNESP, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Fernanda Lourenção Brighenti, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ângela Cristina Zuanon, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elisa Maria Giro, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Josimeri Costa, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lourdes dos

Santos Pinto, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rita Cordeiro, Prof. Dr. Cyneu Pansani e Prof. Dr. Fábio Lima, pelos ensinamentos e convivência agradável no departamento de Clínica Infantil.

A todos os funcionários do Departamento de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara – FOAr/UNESP e, especialmente à Sônia Maria Tircailo (Soninha) pela sua solidariedade e bom convívio dentro do departamento de Clínica Infantil. Sua dedicação, cuidado e carinho foram fundamentais durante o período que morei em Araraquara.

Aos técnicos em prótese ortodôntica, Diego Pendenza, Antônio Cabrini e Pedro Alves, pela colaboração na execução dos aparelhos ortodônticos utilizados nesta amostra e pela amizade construída ao longo destes anos.

A todos os funcionários da Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Araraquara- UNESP, especialmente aos amigos José Alexandre Garcia e Cristiano Lamounier, por sempre me tratarem com gentileza e estarem dispostos a ajudar.

Aos colegas do curso de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas – Área de concentração em Ortodontia, Patrícia Pigatto Schneider, Luis Filipe Lon, Talles Oliveira, Priscila Ayub, Cibele de Oliveira, Isabela Parsekian Martins, João Paulo Schwartz, Wendel Shibasaki, Ingrid Letra, Juan Mariscal, Lucas Campos, Taíssa Ravelli, Cláudia Nakandakari, Luégua Knop, Ricardo Shintcovsk, Kelei Almeida, Éder Mastropietro, Eddy Navarro, Layene Almeida, Jaqueline Negrão, Marlos Loiola, Bruno Minervino, Alexandre Zilioli, Tatyane Mesquita, Jonas Bianchi, Paulo Marchi, Glauca de Oliveira, Anderson Cunha e Carolina Leão. Obrigado a todos vocês pelo companheirismo e aprendizado ortodôntico ao longo destes anos.

Aos Prof. Dr. José Fausto de Moraes e ao estaticista Tiago Bernardes Kerr, pelo suporte estatístico nesta pesquisa. Agradeço a meticulosa atenção aos inúmeros dados conseguidos com este trabalho e por todos os seus ensinamentos.

As amigas de pós-graduação Layene Figueiredo Almeida e Tatyane Ribeiro Mesquita, que foram fundamentais para a conclusão deste trabalho. Sem vocês seria impossível concluir com êxito este estudo. Muito obrigado!

Aos 37 pacientes, muito obrigado pela confiança, colaboração e consentimento que permitiram a realização destes estudos.

Em nome de Kelma Alves Andrade, minha primeira professora, que me ensinou a ler e a escrever, agradeço aos professores que tive nesse longa caminhada de estudos. Minha admiração e respeito pelos professores sempre foi muito grande. Seguir o caminho da docência foi natural depois de tantos bons exemplos durante a vida. A todos vocês o meu muito obrigado.

A meu amigo Prof. Dr. Alexandre Antônio Ribeiro, pela amizade e pelos bons conselhos, que muito me estimularam a iniciar essa etapa do doutorado.

A meu amigo Prof. Dr. Sergei Godeiro Fernandes Rabelo Caldas, por ser sempre um exemplo de como aproveitar a pós-graduação da melhor forma possível e também um exemplo de amor à docência.

Ao Prof. Dr. Luís Geraldo Vaz, meu primeiro orientador e amigo, por despertar meu interesse pela pesquisa científica e pela carreira acadêmica.

Aos amigos Raphael Ferreira Araújo, Ingrid Ledra, Guilherme Trento, Daniel Ricaldoni pela grande amizade e por me receber tantas vezes em suas casas durante todo o doutorado.

A amiga Patrícia Pigatto Schneider por toda amizade construída em todo esse período de pós-graduação. É um prazer enorme compartilhar conhecimentos com você, sempre aprendo muito. Com certeza esse nosso vínculo ainda trará grandes frutos para nosso futuro profissional.

Ao amigo Wendel Shibasaki, que além da amizade construída ao longo desses últimos 4 anos de pós-graduação, me ajudou a abrir os caminhos da docência em minha cidade.

Aos amigos da Equipe Orthoevidence, Régis Murilo Siqueira, Acácio Fuziy, Rogério Cavalcante, Sormani Pimenta, pela amizade, companheirismo e incentivo. É uma grande alegria e aprendizado exercer a docência ao lado de vocês.

A Victor Lawrence Bernardes Santana, que me ajudou a encontrar um caminho de luz no momento mais difícil.

A todos os meus familiares, por sempre acreditarem em mim, pelo valioso incentivo, harmonia e amor permutado.

A todos os amigos que fiz desde que cheguei em Araraquara.

Amigos da república, amigos da graduação, amigos da pós-graduação. É impossível citar todos, mas com certeza todos serão sempre lembrados com muito carinho.

Aos grandes amigos de Goiânia, Osmar Cavalcante, Danilo Barros, Fabrício Parreira, Gustavo Oliveira, Jocelino Laranjeiras Neto, Lana Souza, Matheus Marcelino, Nádia Marcelino, Caio Marcelino, Paulo Romão, Priscila Rosas, Roberto Goulart, Viviane Carrijo, Marcos Cintra, Marcus Vinicius Oliveira, que mesmo longe sempre cultivaram uma grande amizade. O carinho por vocês foi um estímulo a mais nesta fase.

A todos aqueles que de alguma forma colaboraram com a realização deste trabalho.

” EM ALGUM LUGAR,  
ALGUMA COISA INCRÍVEL ESTÁ ESPERANDO PARA SER DESCOBERTA.”

CARL SAGAN

Silva-Júnior RS. Avaliação da ação preventiva de adesivo nanoparticulado na formação de lesões de mancha branca em Ortodontia [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019.

## Resumo

**Objetivo:** avaliar a ação de adesivo nanoparticulado com capacidade de liberação de flúor na prevenção de lesões de mancha branca (LMB) em pacientes sob tratamento ortodôntico. **Materiais e Métodos:** em 37 indivíduos, submetidos a tratamento ortodôntico, foram aplicados um adesivo ortodôntico convencional (Transbond XT) e um adesivo nanoparticulado com a capacidade de liberar flúor (Opal Seal), em um design split mouth. Antes da colagem e ao fim do tratamento, os pacientes foram submetidos a exame clínico e fotografias intrabucais. Durante o período de avaliação também foram realizadas avaliações mensais da quantidade de adesivo presente, visto por luz UV-A. Para comparação dos adesivos utilizamos uma ANOVA Multifatorial, sendo o score ao final do tratamento como variável dependente. No estudo da concordância entre os métodos de avaliação, foi realizado o Coeficiente de Correlação Ordinal de *Spearman* e a Análise de Concordância de Bland-Altman. Para o tempo de permanência do adesivo Opal Seal, utilizamos uma curva de sobrevivência, e na comparação do índice de descolagem utilizamos também uma curva de sobrevivência e a Análise de Sobrevivência de *Kaplan-Meier*. **Resultados:** Não houve diferença entre os adesivos testados, qualquer que fosse o método de avaliação utilizado, de forma que a formação de manchas brancas não difere entre os adesivos ( $p=0,581$ ). Não houve um dente que fosse mais afetado por

LMB em relação aos demais dentes avaliados ( $p=0,861$ ). Não houve diferença entre os métodos de avaliação ( $p=0,581$ ) e os métodos também foram concordantes entre si. A curva de sobrevivência mostrou que o Opal Seal se manteve na superfície do esmalte com uma taxa de 89% até o 10º mês, e manteve uma taxa acima de 50% durante todo o período de avaliação. Os adesivos também responderam de forma semelhante quanto ao índice de descolagem ( $p=0,773$ ). **Conclusão:** Não houve diferença na incidência de lesões de mancha branca entre os adesivos. Os métodos de avaliação apresentaram concordância entre si. O adesivo Opal Seal teve uma boa retenção ao esmalte, com sua adesão começando a reduzir a partir do 14º mês. Os adesivos também responderam de forma semelhante quanto as descolagens em todo o período de avaliação.

**Palavras-chave:** Ortodontia. Desmineralização dentária. Flúor.

Silva-Júnior RS. Evaluation of the preventive action of nanoparticulate adhesive in the formation of white spot lesions in Orthodontics [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019.

## **Abstract**

**Objective:** Evaluate the action of nanoparticulate adhesive with fluoride release capacity in the prevention of white spot lesions (WSL) in patients under orthodontic treatment. **Materials and methods:** In 37 individuals undergoing orthodontic treatment, a conventional orthodontic adhesive (Transbond XT) and a nanoparticulate adhesive with the ability to release fluoride (Opal Seal) were applied in a split mouth design. Before bonding and at the end of treatment, patients were submitted to clinical examination and intraoral photographs. During the evaluation period, monthly assessments of the amount of adhesive present were also performed, as seen by UV-A light. To compare the adhesives, we used multifactorial ANOVA, with score at the end of treatment as dependent variable. In the study of the concordance between the evaluation methods, the ordinal Spearman correlation coefficient and the Bland-Altman concordance analysis were performed. For the remain time of the Opal Seal adhesive, a survival curve was used, and in the comparison of the debonding index, the survival curve and the Kaplan-Meier survival analysis were also used. **Results:** There was no difference between the tested adhesives, whatever the evaluation method used, so that the formation of WSL does not differ between the adhesives ( $p= 0.581$ ). There was no tooth that was more affected by WSL in relation to the other teeth evaluated ( $p= 0.861$ ). There was no difference between the methods of

evaluation ( $P = 0,581$ ) and the methods were also concordant with each other. The survival curve showed that the Opal Seal remained on the enamel surface at a rate of 89% up to the 10th month and maintained a rate above 50% during the entire evaluation period. The adhesives also responded similarly to the index of Takeoff ( $P = 0.773$ ). **Conclusion:** There was no difference in the incidence of white spot lesions among the adhesives. The evaluation methods were concordant with each other. Opal Seal had a good retention to the enamel, with its adhesion beginning to reduce from the 14th month. The adhesives also responded similarly to the detachment throughout the evaluation period.

**Key words:** Orthodontics. Tooth demineralization. Fluorine.

# Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>2 PROPOSIÇÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>24</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>24</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>25</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>28</b>
<b>5 RESULTADO.....</b>	<b>37</b>
<b>5.1 Caracterização da Amostra.....</b>	<b>44</b>
<b>5.2 Comparação Entre os Adesivos Com e Sem Carga.....</b>	<b>46</b>
<b>5.3 Análise de Concordância Entre os Métodos de Avaliação.....</b>	<b>48</b>
<b>5.4 Tempo de Permanência do Opal Seal.....</b>	<b>54</b>
<b>5.5 Índice de Descolagem Entre os Adesivos .....</b>	<b>55</b>
<b>6 DISCUSSÃO.....</b>	<b>57</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>63</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXO A - Parecer Consubstanciado do CEP .....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO B –Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....</b>	<b>76</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos desafios presentes na Ortodontia, desde seu início e que ainda não foi solucionado, é a maior incidência de lesões de mancha branca durante o tratamento ortodôntico. Descritas pela primeira vez em 1926 por Nishimura<sup>1</sup>, as manchas brancas são desmineralizações de esmalte que ocorrem pelo acúmulo de placa bacteriana sobre a superfície dentária por um longo período<sup>2</sup>, que podem resultar em comprometimento estético<sup>3</sup>.

As principais causas para o aparecimento das lesões de cárie durante o tratamento ortodôntico são higiene bucal deficiente<sup>2</sup>, presença dos componentes do aparelho ortodôntico fixo (bandas, bráquetes, tubos, ligaduras elásticas, amarrilhos), que aumentam a retenção de biofilme dentário e dificultam a higienização, e excesso do material de colagem, que criam áreas de retenção prolongada de biofilme sobre o esmalte<sup>4, 5</sup>. Nestes pacientes, áreas que normalmente são de baixo índice de cárie, passam a ser áreas de alto risco<sup>6-8</sup>.

Apesar de o uso de aparelhos ortodônticos fixos aumentarem o nível de salivagem do indivíduo<sup>9</sup>, é sabido que este apresenta uma quantidade maior de bactérias acidogênicas, principalmente *Streptococcus mutans* e *Lactobacilli*<sup>10</sup>. Estas são responsáveis por uma diminuição do pH do meio bucal, e quando o esmalte é exposto a um pH abaixo de 5,5 o processo de desmineralização é iniciado<sup>11</sup>. Aliado a isto, a presença contínua de um biofilme espesso dificulta o processo de remineralização, o que pode levar ao desenvolvimento de manchas brancas em aproximadamente 4 semanas<sup>2</sup>.

Na prevenção de cáries, os íons fluoreto são amplamente utilizados por apresentar a capacidade de, nas adequadas concentrações, fortalecer a estrutura dos dentes ao interagir com os cristais de hidroxiapatita, principal componente do esmalte dentário, e formar a apatita fluoretada, que aumentam a resistência contra desmineralização ácida e diminuem a formação de ácidos no biofilme dentário<sup>12</sup>.

O condicionamento ácido do esmalte foi a principal responsável por permitir a colagem de acessórios diretamente ao esmalte<sup>13</sup>, porém este

procedimento torna o esmalte mais suscetível a lesões pela perda mineral<sup>14, 15</sup>, principalmente nos primeiros 6 meses de tratamento<sup>16</sup>. De forma que, a aplicação do adesivo, após condicionamento ácido, durante a colagem de bráquetes apresenta benefícios: aumentar a força de adesão, selar o esmalte condicionado, e proteger contra desmineralização ao redor do bráquete<sup>14, 17, 18</sup>.

Uma das estratégias proposta para a prevenção dessas lesões é a adição do elemento flúor na composição de adesivos utilizados no procedimento de colagem de bráquetes<sup>17, 19-22</sup>. Outra tentativa foi o desenvolvimento de selantes para uso ortodôntico, como por exemplo o Pro Seal (Reliance Orthodontic Products, Itasca, IL, EUA), que logo teve lançada uma versão modificada chamada LED Pro Seal (Reliance Orthodontic Products, Itasca, IL, EUA) e o Select Defense (ClassOne Orthodontics, Carlsbad, CA, EUA). Apesar de algumas diferenças quanto a sua composição e características, todos foram produzidos com o mesmo objetivo de prevenir manchas brancas em pacientes sob tratamento ortodôntico<sup>23</sup>.

O desenvolvimento de novos materiais odontológicos vem seguindo na direção de se fazer cada vez mais o uso da nanotecnologia<sup>24, 25</sup>, que proporciona melhores propriedades mecânicas, uma melhor fluidez<sup>26</sup> e uma melhor liberação de íons fluoreto<sup>25</sup>. Quando comparados com os adesivos convencionais, os nanoparticulados apresentam uma maior dureza, devido à elevada quantidade de carga<sup>27</sup>, uma maior capacidade de selar a superfície dentária, por apresentar melhores propriedades quanto à microinfiltração<sup>28</sup>, fluidez ideal<sup>29</sup> e excelente resistência à abrasão<sup>30</sup>.

Lançado em 2010, o adesivo Opal Seal (Ultradent, South Jordan, Utah), possui 38% de carga de ionômero de vidro, associado a nanopartículas, com capacidade de recarregar com íons fluoreto. Desta forma, o fabricante afirma que o adesivo deveria se tornar uma fonte contínua de flúor por um longo período, aumentando a prevenção contra a desmineralização ao redor do bráquete.

Seu procedimento de aplicação difere do convencional, por ser necessário condicionar todo o esmalte da superfície vestibular dos dentes para em seguida, realizar sua aplicação, também em toda superfície do esmalte. De acordo com

as instruções de uso, o adesivo Opal Seal deve ser reaplicado periodicamente de acordo com a necessidade, ou seja, à medida que o material vai sendo eliminado da superfície dental pela ação da saliva, mastigação, movimentos funcionais e higienização. Para isso, o material apresenta fluorescência e quando iluminado com uma luz ultravioleta (luz UV-A), também conhecida como luz negra, irá mostrar as regiões do dente onde o material está presente e em qual região necessita ser realizada a reaplicação, além disso a fluorescência também facilita a remoção do adesivo ao fim do tratamento ortodôntico para preservar o esmalte dentário<sup>31, 32</sup>. Este adesivo além de liberar flúor para o esmalte dentário também impede o contato direto do biofilme com a superfície dentária por formar uma espécie de barreira mecânica, atuando como um selante.

Em função da grande incidência de lesões de mancha branca em pacientes ortodônticos e das variadas soluções propostas para este problema, são necessárias investigações que apontem qual a melhor técnica na prevenção da desmineralização do esmalte durante a utilização de aparelhos ortodônticos. Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar a capacidade do adesivo Opal Seal de prevenir ou reduzir manchas brancas em pacientes em tratamento ortodôntico.

## **2 PROPOSIÇÃO**

### **2.1 Objetivo Geral**

Comparar a efetividade do adesivo nanoparticulado com carga Opal Seal (Ultradent, South Jordan, Utah) em comparação com um adesivo sem carga Transbond XT (3M/Unitek, Monrovia, CA, EUA) na redução da incidência de lesões de mancha branca durante o tratamento ortodôntico.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- a. Realizar uma análise de concordância entre os métodos de avaliação de manchas brancas utilizados no estudo.
- b. Avaliar por quanto tempo o adesivo Opal Seal permanece na superfície do esmalte.
- c. Comparar o índice de descolagem de bráquetes entre os dois adesivos testados.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Os tecidos mineralizados dos dentes realizam, constantemente, trocas iônicas com fluidos bucais. Quando há um desequilíbrio nesse processo, perdas minerais podem ocorrer, provocando uma alteração na difração da luz incidente causado pelo aumento dos espaços intercrystalinos, assim o esmalte deixa de ser translúcido e passa ser opaco, que é clinicamente visualizado na forma de manchas brancas. Quando ocorre a desmineralização e conseqüentemente o aumento da porosidade, a presença do fluido bucal pode camuflar a lesão. Isso ocorre porque os índices de refração do ar, da água e da hidroxiapatita são diferentes, sendo que o índice de refração da água é mais semelhante ao da hidroxiapatita do que do ar. Portanto, para que o diagnóstico de manchas brancas seja preciso é importante secar a superfície do esmalte, por no mínimo 5 segundos. De forma que elas podem ser consideradas o primeiro sinal clinicamente visível de uma lesão de cárie, e mesmo que na maioria dos casos não traz grandes complicações para a estrutura dentária, podem trazer queixas estéticas aos pacientes portadores desse tipo de lesão.

Uma das dificuldades da prevenção das manchas brancas é por sua etiologia multifatorial, podendo ser causadas por: presença de biofilme dental por um longo período sobre o esmalte; composição do biofilme; fluxo salivar e capacidade tampão da saliva; nutrição e dieta, que influencia no tipo e na quantidade de placa bacteriana, na produção de ácidos pelos microrganismos e na qualidade e quantidade de secreção salivar. Esses fatores podem causar a diminuição do pH abaixo do qual ocorre a desmineralização do esmalte, denominado de pH crítico.

A utilização de aparelhos ortodônticos fixos aumenta a incidência de lesões de mancha branca<sup>2, 6, 33-37</sup>, porém a literatura relata diferentes valores de incidência durante o tratamento ortodôntico, variando de 2 a 96%<sup>38-40</sup>. De acordo com Sandvik et al.<sup>41</sup>, a incidência encontrada foi de 50% para pacientes ortodônticos, contra 11% para os controles não tratados. Em outro estudo, Richter et al.<sup>42</sup>, encontraram uma incidência de manchas brancas de 72,9%, destas, 2,3% apresentando cavitação. Essa grande diferença observada na

literatura pode ser devida as diferentes metodologias e formas de avaliação utilizada nos estudos.

Com a introdução das técnicas de colagem direta dos acessórios ortodônticos por Buonocore<sup>13</sup> em 1955, o procedimento de colagem com o uso de compósitos tornou o exercício da clínica ortodôntica mais prático e rápido, uma menor área para retenção de placa, menos traumas gengivais e um maior conforto ao paciente. Porém a superfície de esmalte protegida é menor, o que pode aumentar as áreas de descalcificação<sup>43</sup>. E mesmo com o uso cada vez mais comum de alinhadores ortodônticos removíveis, a incidência de manchas brancas continuou ocorrendo durante o tratamento ortodôntico<sup>44, 45</sup>.

Mesmo tendo o consentimento comum entre ortodontistas e pacientes de que essa incidência é de responsabilidade do paciente pela má higienização durante o tratamento<sup>46</sup>, diversos materiais e técnicas vem sendo descritos na literatura, principalmente através da incorporação de íons fluoreto nos materiais utilizados para a colagem dos acessórios ortodônticos, como adesivos, resinas, cimentos de ionômero de vidro e selantes, além da administração de flúor pelo paciente através de bochechos com soluções fluoretadas<sup>4, 6, 34, 47</sup>, com o intuito de reduzir o surgimento de manchas brancas.

O flúor é um dos elementos mais abundantes na natureza, sendo o elemento mais eletronegativo e mais reativo entre os não metais. A presença do flúor sobre a superfície do esmalte torna essa estrutura mais resistente aos ácidos<sup>48</sup>, além disso o flúor disponível também pode ser absorvido pelos microrganismos, alterando sua atividade enzimática e reduzindo a produção de ácidos<sup>49</sup>. É importante ressaltar que esse efeito preventivo do flúor só existe quando sua presença em ambiente bucal é contínua<sup>50</sup>. Quando presente em materiais de uso clínico, os íons fluoreto são liberados continuamente, desde que o material também possua a capacidade de recarregar com íons fluoreto, promovendo seu efeito preventivo, e formam uma espécie de halo protetor ao redor do material, aumentando a concentração de flúor local de cerca de 0,08ppm para 10ppm<sup>51</sup>. Mais recentemente, também foi mostrado que dentifrícios com alta concentração de flúor também apresentam um bom efeito protetor do esmalte e reduzem as manchas brancas<sup>52</sup>.

É consenso que o somatório de estratégias adotadas para prevenção de manchas brancas em pacientes ortodônticos promoveu resultados satisfatórios, porém, ainda não foi definida a melhor estratégia para a prevenção em pacientes ortodônticos.

Além dos diferenciais em sua composição com nanopartículas e íons fluoreto, capacidade de ser evidenciado ao ser iluminado com luz UV-A; outro diferencial do adesivo Opal Seal é em sua forma de aplicação recomendada pelo fabricante. Para sistemas adesivos convencionais o preconizado é que seja feito o condicionamento ácido somente na posição em que os bráquetes serão colados, porém para o adesivo Opal Seal é recomendado realizar o condicionamento ácido de toda a superfície vestibular. Esse protocolo diferente do convencional não traz danos ao esmalte e também não aumenta o risco de aparecimento de lesões, desde que toda a superfície do esmalte que foi desmineralizada seja recoberta com algum tipo de sistema adesivo<sup>14-16</sup>.

Os poucos estudos presentes na literatura que avaliaram a efetividade do adesivo Opal Seal na prevenção de manchas brancas não encontraram diferenças significantes<sup>15, 53-55</sup>, porém somente dois destes estudos foram realizados clinicamente, a amostra dos estudos eram pequenas, com apenas 22 e 45 dentes avaliados, respectivamente, além de um período de avaliação de apenas 8 semanas.

## 4 MATERIAL E MÉTODO

Por ser um estudo em humanos, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista (**CAAE**: 27160014.3.0000.5416) (ANEXO A).

O estudo pode ser classificado como um clínico observacional quantitativo descritivo analítico, longitudinal, experimental e split mouth, baseado em dados primários. Clínico, pois envolve seres humanos previamente elegíveis para o estudo; observacional, pois a coleta da informação não interfere na mesma; quantitativo, descritivo e analítico, pois faz uso de dados estatísticos para descrever o perfil da população. Experimental, pois procura estabelecer uma relação de causa e efeito entre variáveis. Longitudinal, pois os dados foram coletados ao longo do tempo. Os dados foram primários, pois vieram diretamente da fonte que os gerou.

A amostra foi composta por 37 pacientes, selecionados por conveniência, com idade a partir dos 10 anos, de diferentes sexos, que iniciaram o tratamento ortodôntico no curso de Especialização em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista. Os critérios de inclusão utilizados foram: apresentar de incisivos centrais a segundos pré-molares permanentes no arco superior, superfície vestibular hígida, casos em que não seriam realizadas exodontias. Todos os pacientes selecionados eram informados sobre o estudo e seus possíveis riscos através de um termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO B), de forma que o paciente só era definitivamente incluído no estudo quando estava de acordo com o referido termo.

O estudo considerou três grupos de variáveis: o de caracterização dos pacientes (Sexo, Idade e Duração do Tratamento), as relacionadas com a avaliação da situação de cada um dos 10 dentes estudados nos pacientes quanto as manchas brancas e as relacionadas com os adesivos, avaliação do dente durante o seguimento e tempo de retenção do adesivo ao esmalte até a reaplicação.

O estudo foi realizado em um desenho split-mouth, no qual foi feita a colagem do aparelho ortodôntico com o adesivo Opal Seal (Ultradent, South Jordan, EUA) alocado aleatoriamente em um dos lados da maxila. Para cada quadrante experimental o selante foi aplicado do incisivo central ao 2º pré-molar, sendo que cada dente foi identificado por seu número correspondente (incisivo central – 1; incisivo lateral – 2; canino – 3; 1º pré-molar – 4; 2º pré-molar – 5). Os adesivos foram aplicados em toda a superfície vestibular, desde a margem gengival até a borda incisal/ponta de cúspide, conforme recomendação do fabricante. Os dentes contralaterais foram utilizados como controle e tiveram os mesmos tipos de bráquetes (Abzil, 3M ESPE, Monrovia, CA, EUA), porém colados com adesivo ortodôntico Transbond XT (3M/Unitek, Monrovia, CA, EUA), seguindo o mesmo protocolo de aplicação.

Inicialmente, os pacientes foram submetidos a uma avaliação clínica e fotográfica. No exame clínico foram avaliadas as condições de saúde bucal, a presença de manchas brancas pré-tratamento ortodôntico e as possíveis fontes adicionais de flúor, como enxaguantes bucais e água fluoretada. Foram realizadas fotografias intrabucais antes da aplicação do adesivo, tomadas de uma vista frontal e laterais direita e esquerda com auxílio de afastador bucal. Para a realização das fotografias foi utilizada uma câmera Nikon D3000 (Nikon Inc., Melville, NY, USA), com lente macro 105 milímetros e flash circular, a uma distância de aproximadamente 45 centímetros, utilizando as seguintes calibrações: configuração manual, abertura f25, velocidade do obturador em 1/125 segundos e ISO 100. Antes de realizar cada fotografia, os dentes foram secados por 5 segundos com jatos de ar.

Após registro fotográfico inicial e exame clínico, o paciente foi submetido à colagem dos bráquetes, seguindo o protocolo indicado pelo fabricante:

1. Posicionamento do NOLA Dry Field System (Great Lakes Orthodontics, Tonawanda – NY, EUA);
2. Limpeza das superfícies dentárias com pasta de pedra-pomes (Vigodent, RJ, Brasil) e água utilizando micro-motor e contra-ângulo (Kavo, SC, Brasil) e escova de profilaxia (American Burrs, SC, Brasil) (Figura 1);

**Figura 1** – Imagem representativa da profilaxia da superfície vestibular do esmalte com pedra pomes.



Fonte: Elaboração própria.

3. Lavagem e secagem do esmalte;
4. Aplicação de gel condicionador de ácido fosfórico a 35% (Ultra Etch – Ultradent, South Jordan, EUA) durante 20 segundos em toda superfície vestibular do esmalte dos dois quadrantes (Figura 2);

**Figura 2** – Imagem representativa da aplicação de ácido fosfórico em toda a superfície vestibular dos dentes a serem avaliados no estudo.



Fonte: Elaboração própria.

5. Remoção do excesso do condicionador com auxílio de sugador (Figura 3) e lavagem da superfície e secagem com ar por 10 segundos, até que o esmalte se apresente opaco (Figura 4);

**Figura 3** – Imagem representativa da remoção do excesso do ácido fosfórico com sugador cirúrgico.



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 4** – Imagem representativa do aspecto do esmalte após a aplicação de ácido fosfórico com posterior lavagem e secagem por no mínimo 10 segundos.



Fonte: Elaboração própria.

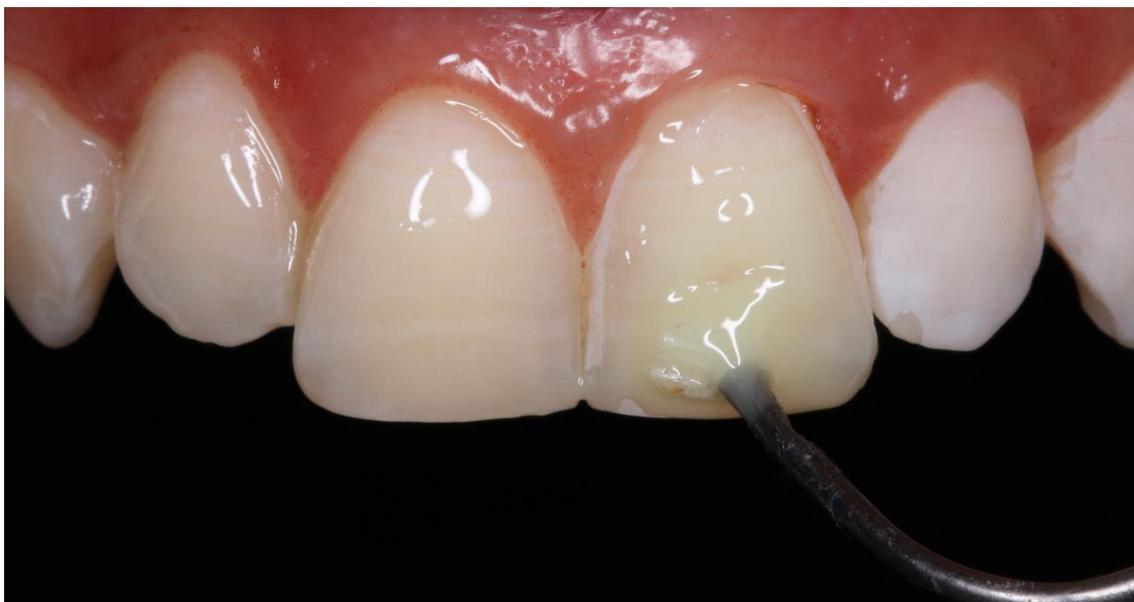
6. Aplicação dos sistemas adesivos com os quadrantes teste e controle pré-selecionados aleatoriamente. O adesivo era aplicado em uma camada fina em toda a superfície vestibular dos dentes condicionados e aplicação de um leve jato de ar. Ao verificar com iluminação, o adesivo deveria apresentar-se brilhante e não acumulado na superfície do dente (Figuras 5 e 6);

**Figura 5** – Imagem representativa da aplicação do adesivo Transbond XT em um hemiarco, escolhido por aleatoriedade, seguindo o design split-mouth do estudo.



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 6** - Imagem representativa da aplicação do adesivo Opal Seal em um hemiarco, escolhido por aleatoriedade, seguindo o design split-mouth do estudo.



Fonte: Elaboração própria.

7. Fotopolimerização do sistema adesivo por 6 segundos em cada dente com Fotopolimerizador VALO (Ultradent, South Jordan, EUA);
8. Aplicação da resina ortodôntica Transbond XT (3M/Unitek, Monrovia, CA, EUA) na base dos bráquetes Abzil prescrição MBT 0,018" e posterior posicionamento dos bráquetes com o auxílio de pinça para

colagem de bráquetes e posicionador de bráquetes (Morelli, SP, Brasil);

9. Fotopolimerização dos bráquetes por 6 segundos, sendo 3 segundos na face distal e 3 segundos na face mesial e com angulação entre base do bráquete /ponteira do fotopolimerizador de aproximadamente 45°.

Os pacientes foram acompanhados até o final do tratamento para verificar a efetividade do adesivo testado. Em caso de descolagens, quebras ou recolagens, o procedimento era repetido conforme o protocolo pré-estabelecido para recolagem e o adesivo era reaplicado no dente contralateral.

Durante o acompanhamento, os pacientes foram reavaliados mensalmente para verificar a presença do adesivo Opal Seal, que foi realizada com o auxílio de uma lanterna de luz UV-A (Ultradent, South Jordan, EUA) (Figura 7), já que o adesivo apresenta a capacidade de tornar-se visível quando iluminado por este tipo de luz. A presença do adesivo foi registrada de acordo com o seguinte escore: 0 – ausência completa do adesivo, 1 – adesivo em apenas um lado do bráquete, 2 – adesivo em dois lados do bráquete, 3 – adesivo em três lados do bráquete, 4 – adesivo ao redor de todo o bráquete (fraco), 5 – adesivo ao redor de todo o bráquete (forte). Caso o escore fosse menor ou igual a 2, o adesivo era reaplicado, seguindo o mesmo protocolo, inclusive no dente contralateral, onde não era possível avaliar se o adesivo ainda estava presente ou não. Para o lado usado como controle não foi coletado o escore mensalmente, uma vez que não é possível visualizar ou evidenciar sua presença.

**Figura 7** – Aspecto visual com a incidência de luz UV-A após a aplicação do adesivo Opal-Seal e do adesivo controle em cada hemiarco, configurando o desenho split-mouth do estudo.



Fonte: Elaboração própria.

Ao fim do tratamento, os bráquetes foram removidos e, em seguida, o adesivo foi cuidadosamente removido com fresa multilaminada (Brassler, Savannah, Ga). Após a remoção do adesivo residual, os dentes foram secos por 5 segundos com jato de ar para realizar exame clínico final e as fotografias finais para registrar qualquer descalcificação visível nos dentes dos grupos controle e experimental.

As lesões foram documentadas por avaliação visual direta e por avaliação indireta com o uso de fotografias, com o uso do escore proposto por Gorelick et al.<sup>2</sup> e modificado por Øgaard et al.<sup>47</sup>, pontuado da seguinte maneira: 0 - nenhuma lesão de mancha branca, 1 - lesão de mancha branca cobrindo menos de um terço da superfície; 2 - lesão de mancha branca cobrindo mais de um terço da superfície; 3 - lesão de mancha branca com cavitação.

A avaliação das fotografias iniciais e finais foram realizadas em um mesmo momento, para comparar os resultados após a remoção do adesivo, por um examinador previamente calibrado e “cego”, de forma que não houvesse influência do examinador nas avaliações. Esse processo de avaliação foi realizado duas vezes em um período de 15 dias para comparar os resultados das avaliações feitas pelo examinador e identificar possíveis erros.

Inicialmente uma análise descritiva foi realizada sobre as variáveis sexo, idade e duração do tratamento. No processo, consideramos as medidas e notações sugeridas por Lang<sup>56</sup>, a saber,  $Media \pm DP$  para variáveis quantitativas com distribuição normal e  $n(\%)$  para variáveis nominais. Devido à natureza ordinal dos escores utilizados, consideramos o Coeficiente de Correlação Ordinal de *Spearman* e a Análise de Concordância de *Bland-Altman*<sup>57</sup> no estudo da concordância entre as avaliações. Na comparação dos adesivos (Transbond™ XL versus OPAL<sup>(R)</sup> Seal) utilizamos uma ANOVA Multifatorial (verificando a homogeneidade do modelo) sendo o score ao final do tratamento como variável dependente. Para o tempo de permanência do adesivo Opal na superfície dentaria, utilizamos uma curva de sobrevivência, e na comparação do adesivo que permanece mais tempo na superfície dentaria utilizamos também uma curva de sobrevivência e a Análise de Sobrevivência de *Kaplan-Meier*. O software SPSS for Windows v.20 foi usado em todas as análises, exceto na análise de concordância pelo método de *Bland-Altman*, caso em que foi utilizado o software R. Diferenças, Correlações, associações ou concordâncias com p value menor que 0,05 foram consideradas estatisticamente significativas.

## 5 RESULTADO

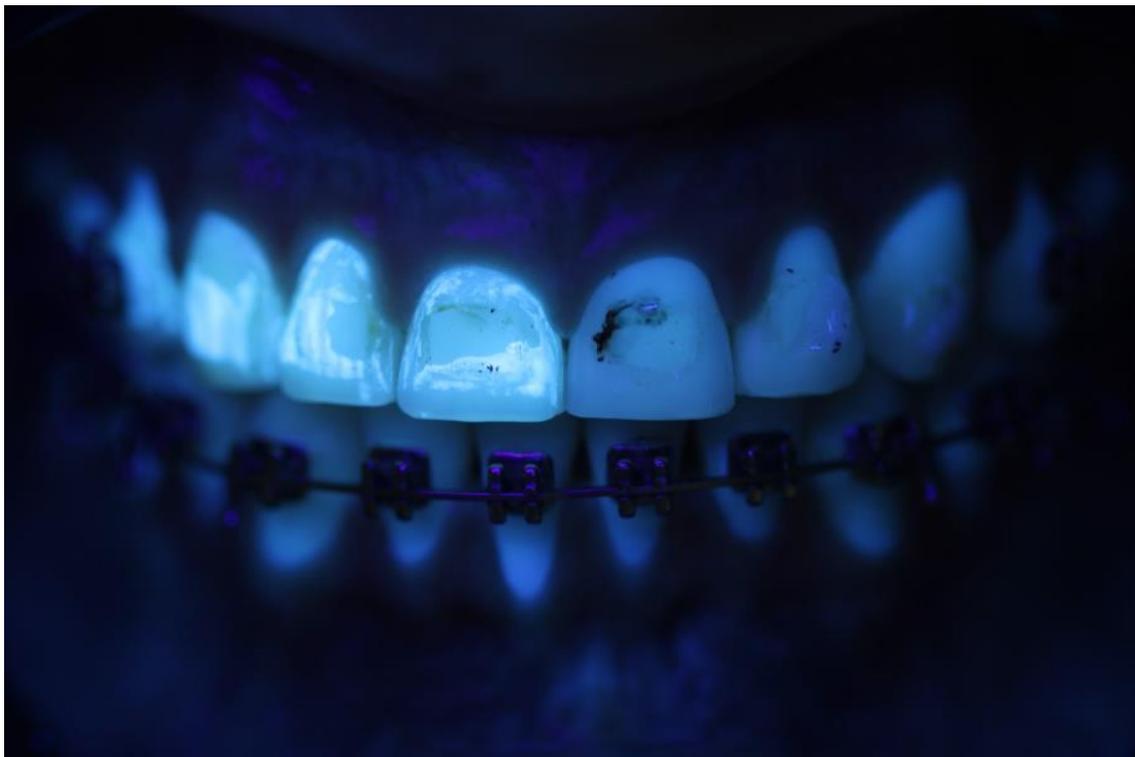
Na amostra avaliada neste estudo constatou-se ao final do período de avaliação que 35,1% dos pacientes não apresentaram nenhum tipo de lesão de mancha branca e 64,9% dos pacientes apresentavam pelo menos um dente afetado com lesão de mancha branca. Sendo que desse total de pacientes que foram diagnosticados com algum tipo de lesão, 16,2% já apresentavam algum tipo de lesão antes de iniciar o tratamento, com essas lesões se mantendo estáveis durante o tratamento ortodôntico e 48,7% desenvolveram manchas brancas após o tratamento ortodôntico (35,2% apresentavam algum tipo de lesão antes de iniciar o tratamento e essas lesões aumentaram após o tratamento ortodôntico e 13,5% que não apresentavam manchas brancas no início do tratamento e ao final da avaliação apresentavam manchas brancas em pelo menos um dente). As imagens a seguir são representativas das fotografias obtidas durante toda a pesquisa (Figuras 8 a 20).

**Figura 8** - Fotografia frontal inicial para avaliação da presença de manchas brancas.



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 9** - Aspecto visual com a incidência de luz UV-A após a remoção dos bráquetes e antes da remoção do remanescente de resina e adesivo.



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 10** - Fotografia frontal final para avaliação da presença de manchas brancas.



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 11** - Remanescente de resina após remoção dos bráquetes.



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 12** - Esmalte dentário após remoção do remanescente de resina e adesivo.



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 13** - Fotografia frontal inicial para avaliação da presença de manchas brancas.



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 14** - Aspecto visual após a remoção dos bráquetes e antes da remoção do remanescente de resina e adesivo.



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 15** - Aspecto visual com a incidência de luz UV-A após a remoção dos bráquetes e antes da remoção do remanescente de resina e adesivo.



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 16** - Sobreposição das imagens das Figuras 14 e 15.



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 17** - Fotografia frontal final para avaliação da presença de manchas brancas.



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 18** - Aspecto do esmalte após a remoção dos bráquetes ao fim do tratamento, onde é possível observar a presença de manchas brancas nos dentes 11 (escore 1) e 22 (escore 1), além de pigmentações causadas pelo acúmulo de placa bacteriana.



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 19** - Presença de lesão de cárie com cavitação localizada na superfície mésio-vestibular do dente 25, diagnosticada após o fim do período de avaliação.



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 20** - Paciente com extensas manchas brancas observadas após o tratamento.



Fonte: Elaboração própria.

## 5.1 Caracterização da Amostra

Em um primeiro momento da análise dos resultados o objetivo foi verificar possíveis vieses oriundos do desequilíbrio entre variáveis (gênero, idade e tempo de tratamento) (Tabela 1 e Figuras 21 e 22).

**Tabela 1** - Distribuição dos respondentes por gênero, idade e tempo de tratamento.

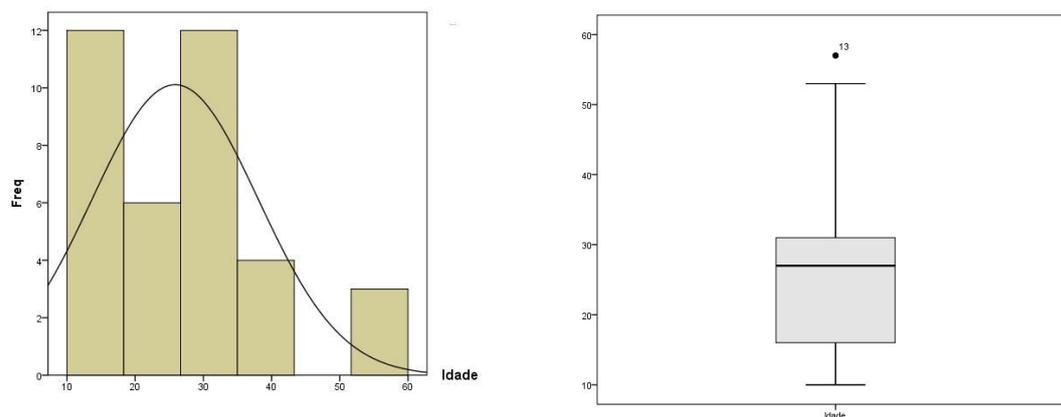
Variável	Total	Grupo		P <sup>1</sup>
		Masculino	Feminino	
N	37	11(29,7%)	26(70,2%)	
Idade (anos)	25,9±12,2	24,4±14,0	26,5±11,6	0,632
Tempo	19,6±9,4	22,4±9,4	18,4±9,4	0,252

<sup>1</sup>Teste T independente assumindo igualdade de variâncias.

Fonte: Elaboração própria.

Com relação a variável gênero há uma clara predominância de pacientes do gênero feminino (70,2%) quando comparado com o masculino (29,7%), entretanto, não houve uma diferença estatisticamente significativa entre a média de Idades entre homens e mulheres (24,4±14,0 versus 26,5±11,6,  $p = 0,632$ ). O estudo reuniu crianças, adolescentes, adultos e pré-idosos, o que pode ser identificado pela grande amplitude de idades (Mínimo = 10 anos e Máximo próximo de 60) (Figura 21). Adicionalmente, identificou-se uma assimetria positiva nas idades do conjunto de pacientes, possivelmente motivada por um paciente com idade próxima de 60 anos.

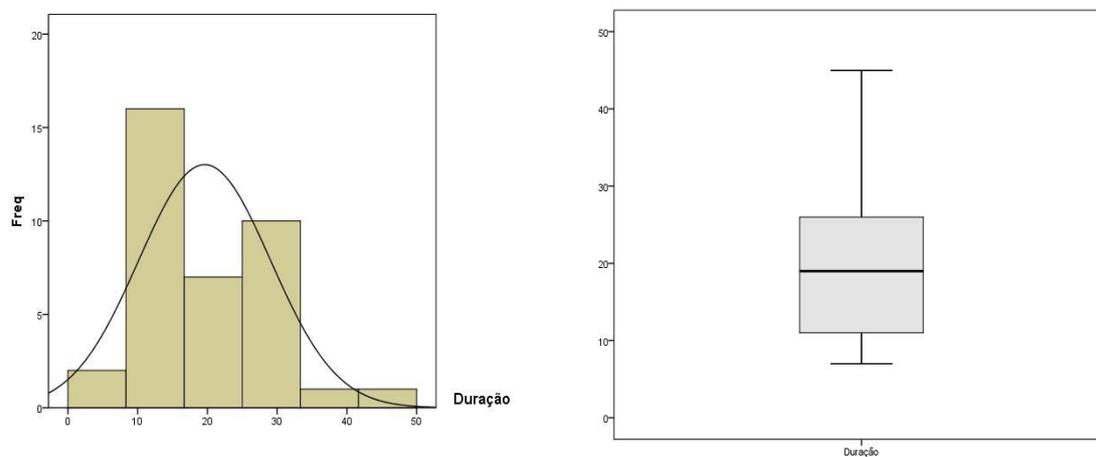
**Figura 21** - Histograma e box plot da idade dos respondentes.



Fonte: Elaboração própria.

Com relação ao tempo de tratamento, não foi identificada diferença entre a duração média masculina e feminina ( $22,4 \pm 9,4$  versus  $18,4 \pm 9,4$ ,  $p = 0,252$ ). Também foi observada uma assimetria nas durações para o conjunto de pacientes, com duração de tratamento variando de 8 a 45 meses (Figura 22).

**Figura 22** - Histograma e box plot da duração do tratamento.



Fonte: Elaboração própria.

## 5.2 Comparação Entre os Adesivos Com e Sem Carga

Não foi detectada nenhuma diferença entre os adesivos ( $p=0,581$ ) ou dentes ( $p=0,861$ ) em relação ao aumento de manchas brancas, e nem houve interação entre esses fatores ( $p=0,211$ ) (Figura 23 e Tabelas 2 e 3). Também observamos que não houve diferença dentre as duas avaliações ( $p=0,581$ ), ao comparar dente a dente ao final do tratamento ( $p=0,982$ ).

**Tabela 2** - Teste de *Levene* para homogeneidade.

F	GL1	GL2	P <sup>1</sup>
1,094	19	720	0,351

<sup>1</sup> Hipótese nula que a variância da variável dependente (escore final) é igual entre os grupos

Fonte: Elaboração própria.

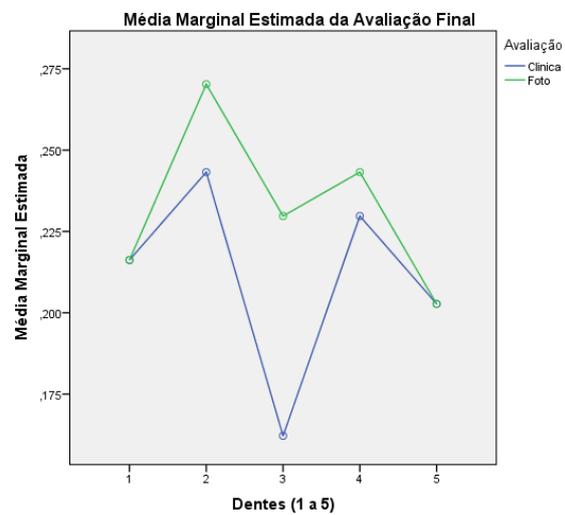
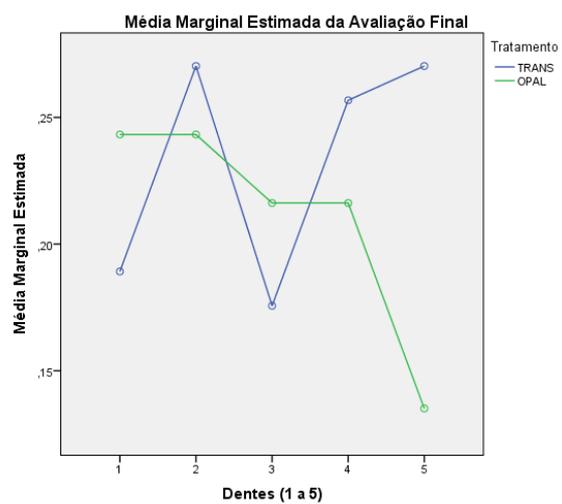
**Tabela 3** - Anova Multifatorial para comparar diferença de mancha branca ao final do período tratado em cada dente em relação ao tratamento e a avaliação.

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	GL	Quadrado Médio	F	P
Modelo	37,851	15	2,523	8,875	0,000
Dentes (1 ao 5)	0,370	4	0,093	0,326	0,861
Adesivos (Transbond e Opal)	0,086	1	0,086	0,304	0,581
Avaliação (Clínica e Fotográfica)	0,086	1	0,086	0,304	0,581
Adesivos * Dentes	0,846	4	0,211	0,744	0,562
Avaliação * Dentes	0,116	4	0,029	0,102	0,982
Resíduo	206,149	725	0,284		
Total	244,000	740			

<sup>1</sup>  $R^2=0,155$  ( $R^2$  ajustado = 0,138)

Fonte: Elaboração própria.

**Figura 23** - Gráficos de interações dos dentes pelo adesivo e método de avaliação, respectivamente.



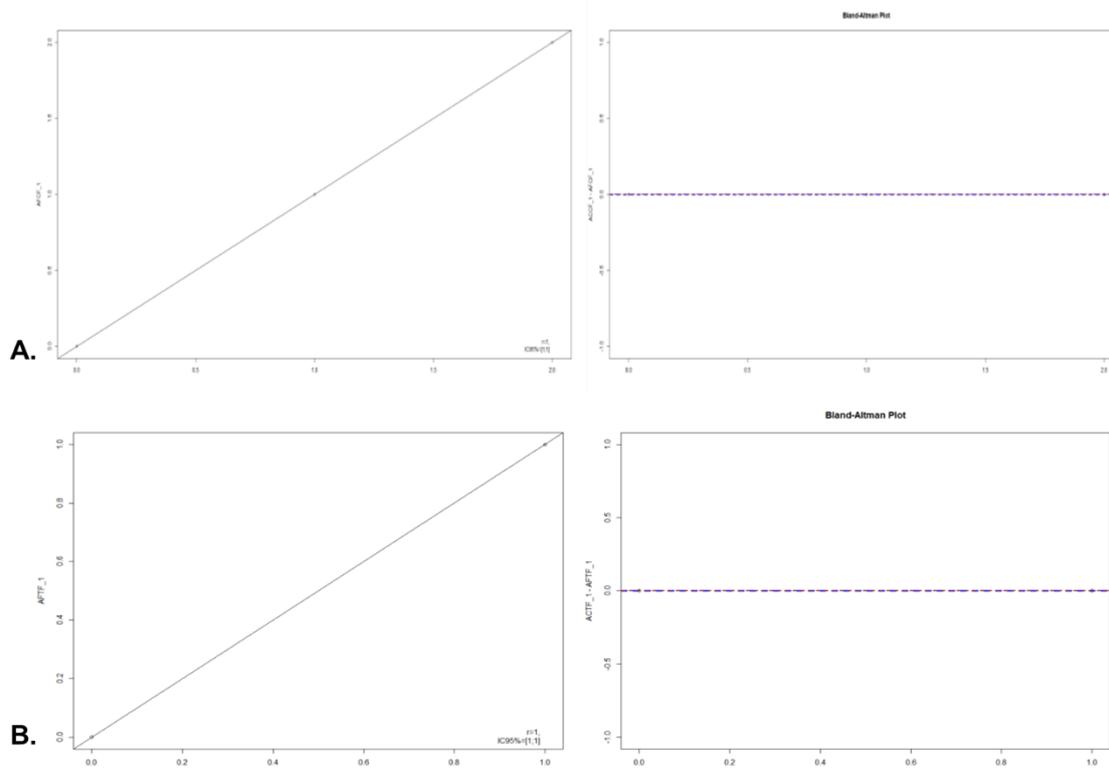
Fonte: Elaboração própria.

### 5.3 Análise de Concordância Entre os Métodos de Avaliação

A análise de variância também comparou os métodos de avaliação e não encontrou diferença significativa ( $p=0,581$ ) (Tabela 3). A Análise de Concordância de Bland-Altman (no R) mostrou concordância entre os métodos de avaliação fotográfica versus clínica para cada adesivo (Figuras 24 a 28). O gráfico da esquerda contém os coeficientes de correlação e os gráficos da direita corresponde ao gráfico do método Bland-Altman.

Foi possível perceber a concordância entre as avaliações para o adesivo Transbond nos incisivos centrais pelo valor da correlação ( $r = 1$ , IC95%:1 até 1), pelo diagrama de dispersão (os pontos caem todos sobre a diagonal), assim como pelo diagrama de Bland-Altman (o viês não difere significativamente de zero) (Figura 24A). Também foi possível perceber a concordância entre as avaliações para o Opal Seal pelo valor da correlação ( $r = 1$ , IC95%: 1 a 1), pelo diagrama de dispersão (os pontos caem todos sobre a diagonal), assim como pelo diagrama de Bland-Altman (o viês não difere significativamente de zero) (Figura 24B).

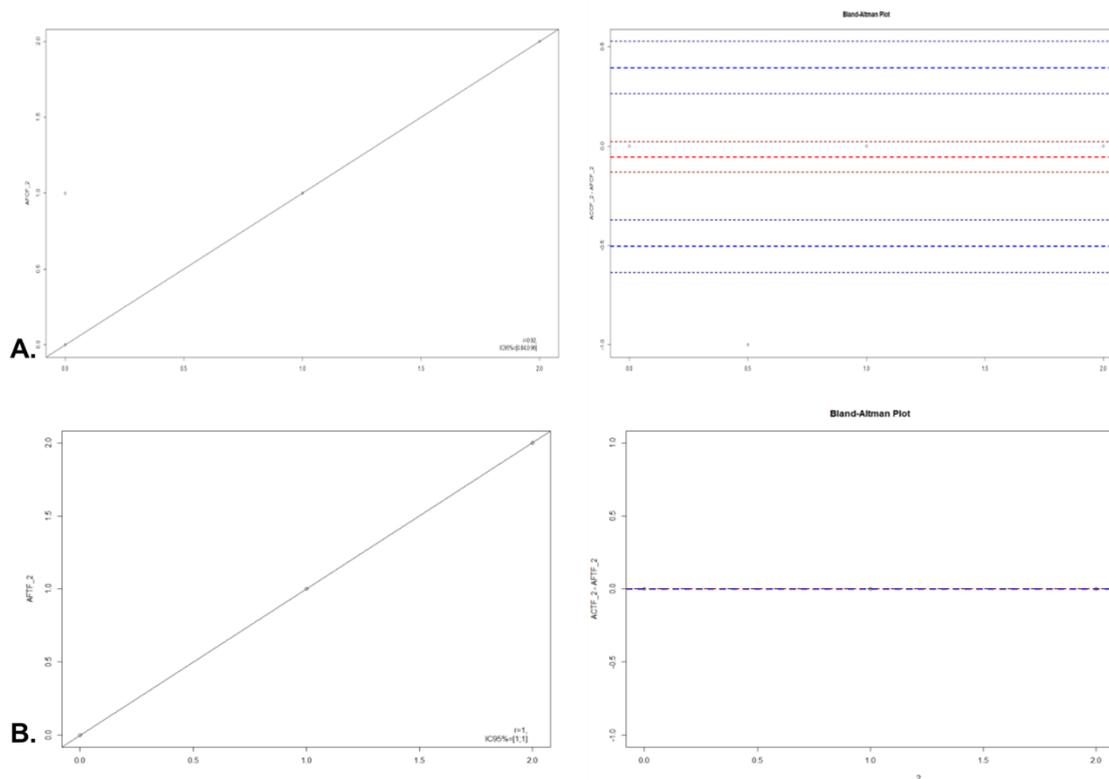
**Figura 24** - Diagrama de dispersão e de Bland-Altman. A) Concordância entre os métodos de avaliação clínica e fotográfica para incisivos centrais, colados com Transbond, ao final do período de avaliação. B) Concordância entre os métodos de avaliação clínica e fotográfica para incisivos centrais, colados com Opal Seal, ao final do período de avaliação.



Fonte: Elaboração própria.

Foi possível perceber a concordância entre as avaliações do adesivo Transbond nos incisivos laterais pelo valor da correlação ( $r = 0,92$ , IC 95%: 0,84 até 0,96), pelo diagrama de dispersão (os pontos caem todos sobre a diagonal), assim como pelo diagrama de Bland-Altman (o viés não difere significativamente de zero) (Figura 25A). Também foi possível perceber a concordância entre as avaliações do Opal Seal pelo valor da correlação ( $r = 1$ , IC95%: 1 a 1), pelo diagrama de dispersão (os pontos caem todos sobre a diagonal), assim como pelo diagrama de Bland-Altman (o viés não difere significativamente de zero) (Figura 25B).

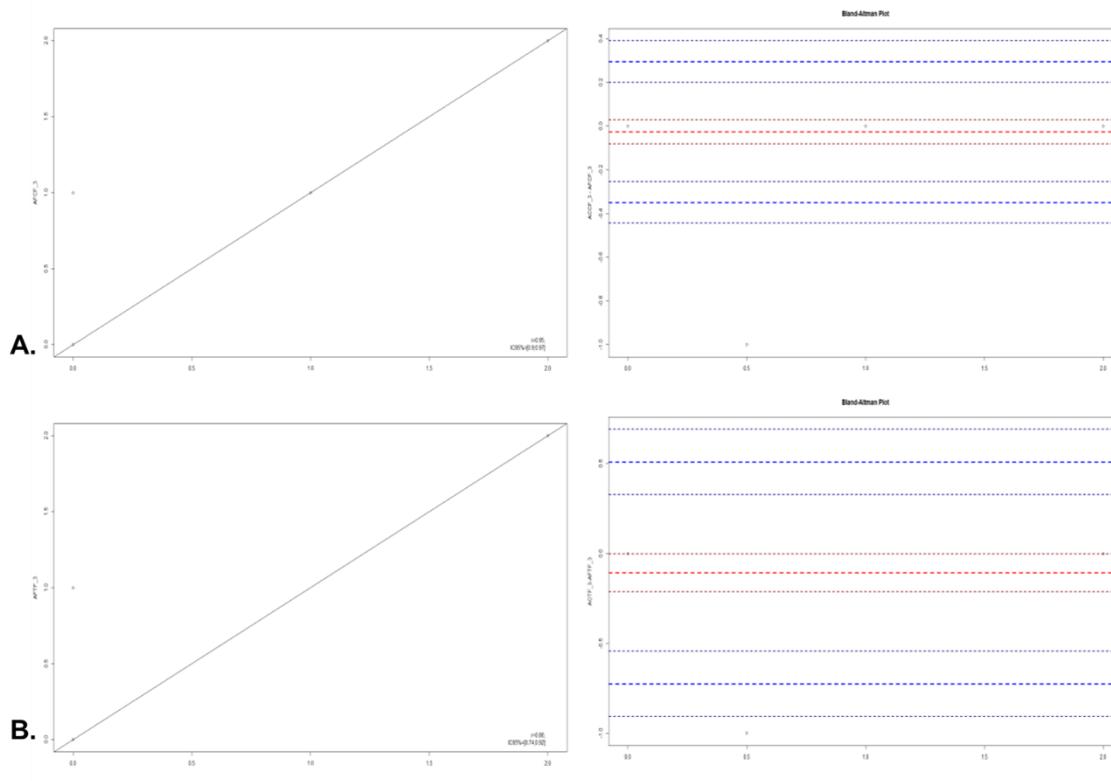
**Figura 25** - Diagrama de dispersão e de Bland-Altman. A) Concordância entre os métodos de avaliação clínica e fotográfica para incisivos laterais, colados com Transbond, ao final do período de avaliação. B) Concordância entre os métodos de avaliação clínica e fotográfica para incisivos laterais, colados com Opal Seal, ao final do período de avaliação.



Fonte: Elaboração própria.

Foi possível perceber a concordância entre as avaliações do Transbond nos caninos pelo valor da correlação ( $r = 0,95$ ,  $IC95\%:0,90$  até  $0,97$ ), pelo diagrama de dispersão (os pontos caem todos sobre a diagonal), assim como pelo diagrama de Bland-Altman (o viés não difere significativamente de zero) (Figura 26A). Também foi possível perceber a concordância entre as avaliações do Opal Seal pelo valor da correlação ( $r = 1$ ,  $IC95\%: 1$  a  $1$ ), pelo diagrama de dispersão (os pontos caem todos sobre a diagonal), assim como pelo diagrama de Bland-Altman (o viés difere significativamente de zero) (Figura 26B).

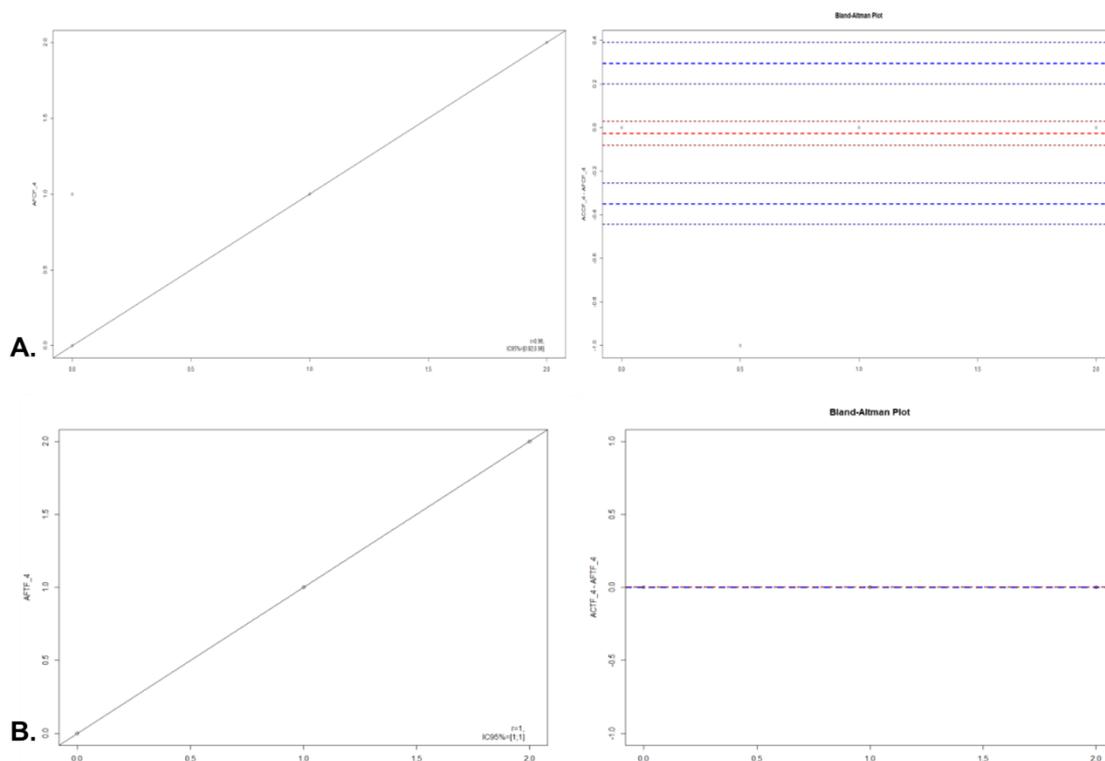
**Figura 26** - Diagrama de dispersão e de Bland-Altman. A) Concordância entre os métodos de avaliação clínica e fotográfica para caninos, colados com Transbond, ao final do período de avaliação. B) Concordância entre os métodos de avaliação clínica e fotográfica para caninos, colados com Opal Seal, ao final do período de avaliação.



Fonte: Elaboração própria.

Nos primeiros pré-molares, foi possível perceber a concordância entre as avaliações do Transbond pelo valor da correlação ( $r = 0,96$ , IC95%:0,92 até 0,98), pelo diagrama de dispersão (os pontos caem todos sobre a diagonal), assim como pelo diagrama de Bland-Altman (o viés não difere significativamente de zero) (Figura 27A). Também foi possível perceber a concordância entre as avaliações do Opal Seal pelo valor da correlação ( $r = 1$ , IC95%: 1 a 1), pelo diagrama de dispersão (os pontos caem todos sobre a diagonal), assim como pelo diagrama de Bland-Altman (o viés difere significativamente de zero) (Figura 27B).

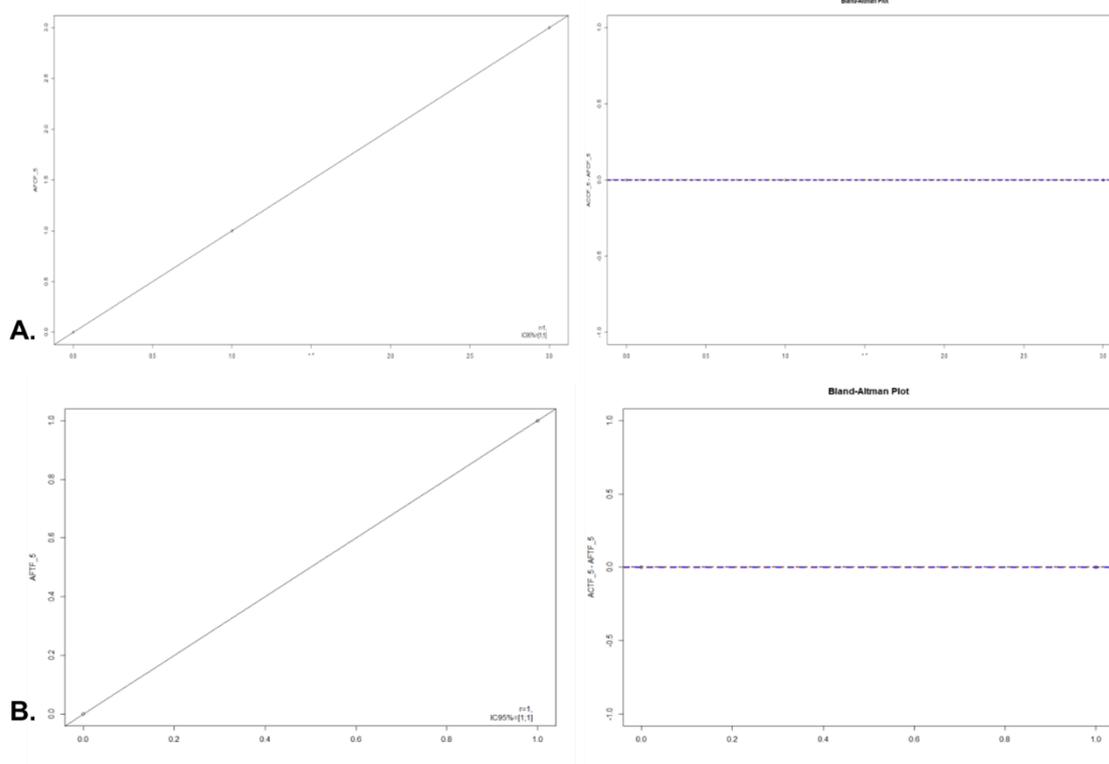
**Figura 27** - Diagrama de dispersão e de Bland-Altman. A) Concordância entre os métodos de avaliação clínica e fotográfica para primeiros pré-molares, colados com Transbond, ao final do período de avaliação. B) Concordância entre os métodos de avaliação clínica e fotográfica para primeiros pré-molares, colados com Opal Seal, ao final do período de avaliação.



Fonte: Elaboração própria.

De maneira semelhante, nos segundos pré-molares, foi possível perceber a concordância entre as avaliações do Transbond pelo valor da correlação ( $r = 1$ , IC95%: 1 a 1), pelo diagrama de dispersão (os pontos caem todos sobre a diagonal), assim como pelo diagrama de Bland-Altman (o viés não difere significativamente de zero) (Figura 28A). Também foi possível perceber a concordância entre as avaliações do Opal Seal pelo valor da correlação ( $r = 1$ , IC95%: 1 a 1), pelo diagrama de dispersão (os pontos caem todos sobre a diagonal), assim como pelo diagrama de Bland-Altman (o viés difere significativamente de zero) (Figura 28B).

**Figura 28** - Diagrama de dispersão e de Bland-Altman. A) Concordância entre os métodos de avaliação clínica e fotográfica para segundos pré-molares, colados com Transbond, ao final do período de avaliação. B) Concordância entre os métodos de avaliação clínica e fotográfica para segundos pré-molares, colados com Opal Seal, ao final do período de avaliação.

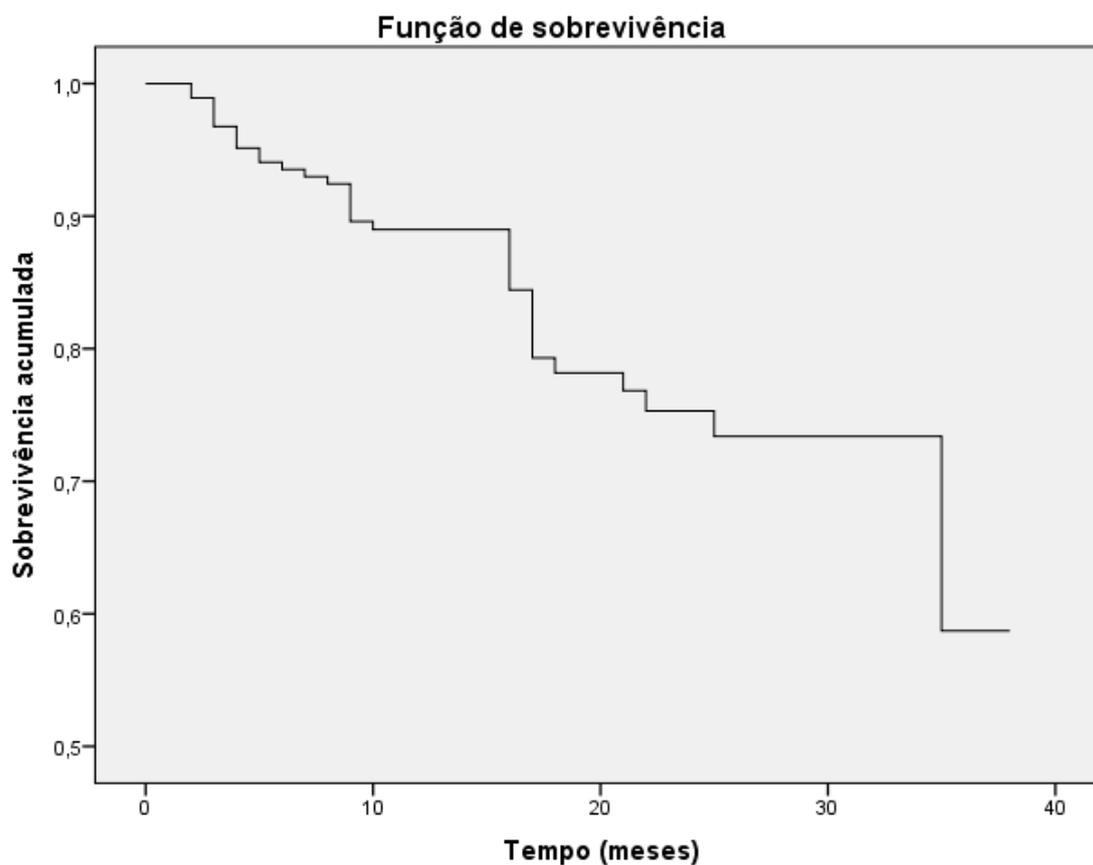


Fonte: Elaboração própria.

#### 5.4 Tempo de Permanência do Opal Seal

A curva de sobrevivência, que relacionou o tempo entre a probabilidade de não ocorrência com a reaplicação do Opal Seal mostrou que a taxa de sobrevivência é muito alta até o 10 mês (89%) e que começa a cair a partir do 14º mês, porém se mantém relativamente alta até o 37º mês, que tem probabilidade de sobrevivência de 59% (Figura 29).

**Figura 29** - Curva de sobrevivência para tempo de reaplicação do adesivo Opal Seal em todos os dentes avaliados.



Fonte: Elaboração própria.

## 5.5 Índice de Descolagem Entre os Adesivos

Quando olhamos os adesivos de forma individual, notamos de imediato que nos incisivos centrais e laterais não obtivemos nenhuma descolagem, apenas nos caninos, primeiros e segundos pré-molares foram identificados descolagens.

O teste de Kaplan-Meier (Tabela 4 e Figura 30) que permitiu estimar o tempo de permanência dos bráquetes nos dentes até sua descolagem, mostrou que quando todos os dentes são levados em consideração pareceu existir uma diferença de tempo até a descolagem de algum bráquete quando os adesivos foram comparados. Porém, o teste Qui-Quadrado mostrou que a diferença visível no teste Kaplan Meier não se mostrou significativa (Tabela 5) .

**Tabela 4** - Média do tempo até a descolagem dos bráquetes nos grupos tratados em todos os dentes.

Adesivo	Média			
	Estimativa	Erro Padrão	Intervalo de Confiança 95%	
			Intervalo Inferior	Intervalo Superior
Transbond XT	42,69	1,138	40,459	44,921
Opal Seal	42,25	1,283	39,736	44,765
Geral	42,46	0,866	40,762	44,157

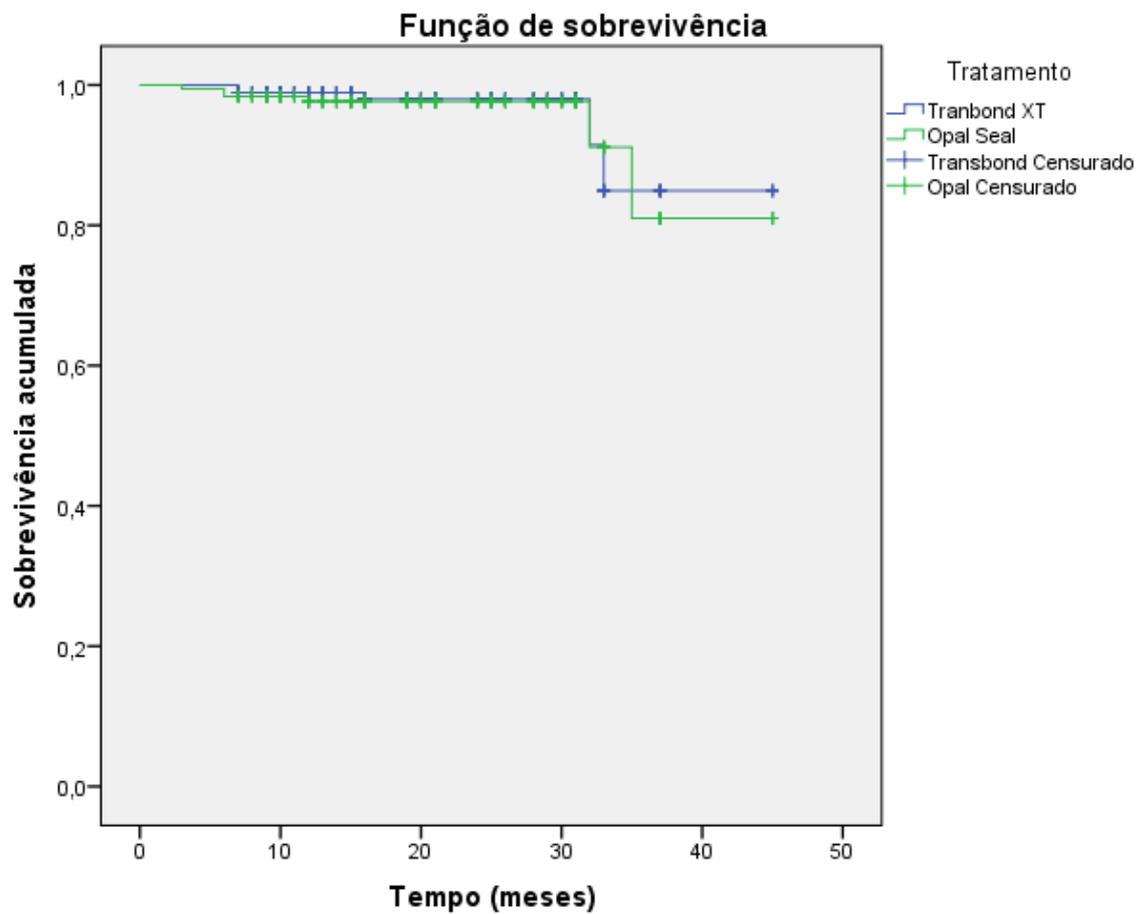
Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 5** - Teste Qui-Quadrado para avaliar a significância da diferença entre os adesivos.

	Qui quadrado	GL	P
Log Tank (Mantel-Cox)	0,083	1	0,773

Fonte: Elaboração própria.

**Figura 30** - Curva de sobrevivência para tempo de descolagem dos adesivos.



Fonte: Elaboração própria.

## 6 DISCUSSÃO

Em nosso estudo, 48,7% dos pacientes avaliados desenvolveram lesões de manchas brancas durante o tratamento ortodôntico. Apesar do tratamento ortodôntico ser reconhecidamente conhecidos como um facilitador para o desenvolvimento de manchas brancas<sup>2, 5, 33-35, 37, 38, 58-61</sup>, ainda não há um consenso na literatura a respeito da incidência de manchas brancas após o tratamento ortodôntico. Vários estudos já fizeram esse tipo de avaliação e relatam valores de incidência que variam de 2 a 96%<sup>38-40, 42</sup>. De forma que nossos resultados estão mais próximos dos resultados obtidos por Sandvik et al.<sup>41</sup>, onde a incidência encontrada foi de 50% durante o tratamento ortodôntico. Essa grande variação encontrada na literatura se dá pelas diferentes metodologias adotadas.

51,4% da amostra avaliada já apresentava alguma lesão de mancha branca nos dentes a serem incluídos no estudo durante o exame inicial, que mostra como esse tipo de lesão em comum e de difícil prevenção. Mesmo alguns desses pacientes já tendo passado por um tratamento ortodôntico anteriormente não foi possível determinar a causa para as lesões pré-existentes, já que esse tipo de lesão apresenta diversos fatores etiológicos. Outro dado importante é que desses pacientes, a maior parte (35,2%) desenvolveu novas manchas brancas ou teve um aumento das lesões já existentes. Provavelmente esses pacientes representam um grupo de risco para o desenvolvimento de manchas brancas, que necessitam de um programa específico, para cada indivíduo, de prevenção com diferentes métodos atuando ao mesmo tempo para o adequado controle.

Pacientes considerados como grupo de risco geralmente apresentam: higiene oral pobre, dieta inadequada, histórico de cáries, ausência de métodos auxiliares de prevenção<sup>62</sup>. E também é importante ressaltar que cada indivíduo apresenta variáveis únicas, que devem ser avaliadas separadamente e em grupo para determinar o melhor conjunto de práticas para controle e prevenção<sup>63</sup>. Esse tipo avaliação precoce é fundamental para o ortodontista.

31,5% da amostra não apresentou nenhuma mancha branca, seja na avaliação inicial ou final. Durante o período de avaliação, esses pacientes

apresentaram bons hábitos de higienização, porém o mais provável é que uma soma de fatores seja a responsável pela ausência de manchas brancas. Uma nova investigação pode ser feita com essa parte da amostra para avaliar dieta, hábitos de higienização, método de escovação, uso de fontes adicionais de flúor.

A amostra foi composta 37 pacientes, sendo 11 pacientes do sexo masculino e 26 do sexo feminino, selecionados da população alvo de acordo com a concordância em participar do estudo e disponibilidade no momento da coleta, que tiveram um tempo médio de acompanhamento de 19,6 meses (Tabela 1). A amostra do estudo foi heterogênea por conter indivíduos de diferentes sexos, idades e com diferentes tempos de tratamento, porém os resultados obtidos mostraram que essas variáveis não influenciaram no resultado.

A aleatoriedade da amostra pode ser justificada pelo princípio da seleção natural aplicada a amostragem<sup>64</sup>. Chegamos a esse número de pacientes considerando a casuística adotada em estudos similares<sup>2, 5, 62</sup> e tendo em vista que em estudos envolvendo amostras relacionadas uma amostra com  $n > 25$  indivíduos é considerada grande<sup>65</sup>.

Quando se relaciona a incidência de manchas brancas com a variável sexo a literatura é conflitante. Existem estudos que apontam como tendo uma maior incidência o sexo feminino<sup>2</sup>, masculino<sup>66</sup> ou ainda que não há diferença entre os sexos<sup>5, 67</sup>.

Já em relação a faixa etária dos pacientes, a literatura mostra que quanto mais jovens os pacientes, maior será taxa de incidência de manchas brancas<sup>60</sup>. O que também faz sentido, já que a cárie é uma das doenças mais prevalentes entre as crianças<sup>68</sup> e também por crianças e adolescentes terem piores hábitos de higienização oral em relação aos adultos<sup>69</sup>.

Em relação ao tempo de tratamento, Gorelick et al.<sup>2</sup> relataram uma relação favorável entre um maior tempo de tratamento e maiores lesões de manchas brancas. Porém, estudos mais recentes mostraram que a incidência de manchas brancas é maior nos primeiros 6 meses de tratamento, com pequenas diferenças nos primeiros 12 meses<sup>70</sup>, de forma que o desenvolvimento e a

severidade das lesões se estabelece durante o primeiro ano de tratamento, mesmo que o tempo de tratamento seja maior do que 12 meses.

A comparação da incidência de manchas brancas entre os adesivos não encontrou diferenças estatisticamente significantes, independentemente do método de avaliação utilizado ( $p=0,581$ ) (Tabela 3). Esse resultado corrobora com o que tem sido mostrado pela literatura. Somente três estudos avaliaram a incidência de manchas brancas utilizando o adesivo com carga Opal Seal, um deles foi um estudo in-vitro que utilizou dentes bovinos<sup>54</sup> e os outros dois foram estudos in-vivo realizados somente em pré-molares, que tinham a indicação de exodontia, e foram extraídos após um período de apenas 8 semanas após a aplicação do adesivo<sup>53, 55</sup>. Mesmo nosso estudo apresentando uma amostra maior e um maior tempo de avaliação do que os estudos já realizados, os resultados obtidos foram semelhantes. Apesar dos estudos já publicados mostrarem os mesmos resultados obtidos em nosso estudo, faltava na literatura um estudo clínico randomizado com uma amostra maior e um maior tempo de avaliação.

Em nosso estudo não foi possível identificar um dente que fosse mais afetado por manchas brancas em relação aos demais ( $p=0,861$ ) (Tabela 3). Esse resultado difere da literatura, que tem diversos estudos mostrando quais dentes são mais afetados. Os dentes superiores são mais afetados e que dentre todos os dentes, os incisivos laterais superiores são os mais afetados<sup>2, 5, 59, 60</sup>. Os dentes mais afetados por manchas brancas são, respectivamente: incisivos laterais, caninos, primeiros pré-molares, incisivos centrais e segundos pré-molares<sup>2, 59</sup>. Outros estudos apontam uma pequena diferença, indicando os segundos pré-molares tendo uma maior incidência do que os incisivos centrais<sup>5, 60</sup>.

Diversos são os métodos de diagnóstico de manchas brancas presentes na literatura, como por exemplo análise visual direta por exame clínico<sup>2, 36, 37, 39, 58, 59, 62, 71</sup>, análise visual indireta utilizando fotografias<sup>72-76</sup> e fluorescência quantitativa induzida por luz<sup>77-81</sup>. Mesmo com as novas tecnologias de fluorescência, como por exemplo DIAGNOdent Pen™ (Kavo, Alemanha), QLF (Quantitative Light-Induced Fluorescence) e VistaProof™ (DürrDental, Bietigheim-Bissingen, Alemanha), que são métodos já validados para

diagnosticar lesões de cárie, elas não tem se mostrado superiores as avaliações visuais, principalmente em lesões mais extensas<sup>78</sup>.

Em nosso estudo os métodos de avaliação não tiveram diferença estatisticamente significativa ( $p=0,581$ ) (Tabela 3) e apresentaram concordância entre si (Figuras 24 a 28). Entretanto, mesmo não havendo diferença estatística e os métodos apresentando concordância, o que pudemos observar ao longo do período de avaliação é que o método de avaliação fotográfica se mostrou mais interessante. O exame clínico depende exclusivamente da avaliação do profissional feita em um único momento, enquanto a avaliação fotográfica tem a grande vantagem de ser um processo que pode ser repetido, além disso, as próprias fotografias podem ser refeitas, várias fotografias de diferentes ângulos e aproximações podem ser tiradas, de forma que o diagnóstico do clínico seja o mais preciso possível.

O Opal Seal consegue permanecer sobre a superfície vestibular por um longo período. A curva de sobrevivência mostrou que a taxa de permanência começa a cair somente a partir do 14<sup>o</sup> mês, porém se mantém relativamente alta (Figura 29). Um estudo que avaliou a capacidade de proteção contra desmineralização de um outro tipo de selante, mostrou que após simular 2 anos de escovação in-vitro, o selante se manteve intacto, porém não foi feita uma análise de sobrevivência para verificar realmente quanto do selante permaneceu sobre a superfície do esmalte<sup>17</sup>. Um outro estudo que também avaliou a retenção do Opal Seal sobre a superfície vestibular<sup>82</sup>, que encontrou uma taxa de retenção de 84,5% simulando 24 meses de escovação com uma metodologia in-vitro. Após 24 meses, nossos resultados mostram uma taxa de cerca de 73%. Uma provável justificativa para essa pequena diferença dos resultados é que o estudo referido somente simulou a influência da escovação na retenção do adesivo, sem testar outros fatores que podem ter influência, como por exemplo a salivagem, a alimentação e movimentos funcionais.

A retenção em esmalte de selantes aplicados na superfície oclusal é de cerca de 67% após 12 meses<sup>83</sup>. O Opal Seal, mesmo sendo aplicado em uma camada mais fina, tem sua aplicação indicada em uma face dental com menor função, o que pode ser uma das justificativas para um maior período de retenção. Outro aspecto importante são as próprias características do material, que possui

38% de carga de ionômero de vidro, associado a nanopartículas, que lhe concedem uma maior resistência.

Os adesivos testados não mostraram diferenças quando comparadas o número de descolagens ocorridas durante o período de avaliação. De forma geral, esse índice de quebras foi baixo, estando dentro do que é clinicamente aceitável. Estudos já mostraram que o índice de descolagem de bráquetes durante o tratamento varia entre 4,5 a 7,7%<sup>84, 85</sup>, sendo que um índice de descolagem igual ou menor a 10% é considerado aceitável<sup>86</sup>. Em nossos resultados esse índice só passou do valor aceitável após o mês 33 para Transbond XT e após o mês 34 para o Opal Seal, fato que é totalmente aceitável, uma vez que os tratamentos ortodônticos tem uma média de duração de 24,5 meses<sup>87</sup>. Também observamos um maior índice de quebras nos dentes posteriores, sendo que não foi registrada nenhuma descolagem indesejada em incisivos centrais e laterais. Esse resultado também está de acordo com a literatura, que mostra que quanto mais posterior um dente, maior é seu índice de descolagem<sup>71, 84, 85, 88-90</sup>. O maior índice de quebras em dentes posteriores pode ser justificado pela maior dificuldade de isolar esses dentes da contaminação por saliva, maior força oclusal e por pré-molares e molares possuírem uma fina camada superficial de esmalte com ausência de prismas<sup>91</sup>.

O que tem sido observado pela literatura é que o método mais efetivo na prevenção de manchas brancas é o diagnóstico individual utilizando um método de análise de risco<sup>92</sup>. Saber identificar os fatores de risco associados ao tratamento ortodôntico também é de grande importância<sup>67</sup>. Isso permite um protocolo de prevenção adequado a cada paciente de acordo com o seu risco de incidência.

A medida profilática mais importante a ser adotada em pacientes ortodônticos é uma boa escovação associada ao uso de dentifrícios com alta concentração de flúor. Dentifrícios como o Clinpro 5000 (3M/Unitek, Monrovia, CA, EUA), MI-Paste Plus (GC Corporation, Tokio, Japão) e Orthogard (Colgate, Nova Iorque, NY, EUA) trazem em sua composição uma concentração de íons fluoretos de 5000ppm, bem mais alta do que os 1100ppm presentes em dentifrícios convencionais. O uso desses produtos também tem se mostrado efetivo no tratamento de manchas brancas<sup>52</sup>.

Quando já estabelecidas, o tratamento adequado para as manchas brancas vai variar de acordo com o nível de severidade da lesão, de sua extensão e da área afetada, sendo que o ideal é iniciar por medidas mais conservadoras. Em pacientes que recém finalizaram o tratamento ortodôntico há uma tendência na diminuição das manchas brancas, principalmente quando após o fim do tratamento ortodôntico é feito o uso de produtos de higienização oral com alta concentração de íons fluoreto, em uma tentativa de remineralização. Caso os danos causados pelas manchas brancas sejam puramente estéticos, é possível tentar camuflar as mesmas com um clareamento dentário, que se não for suficiente é possível ainda fazer uma microabrasão do esmalte.

## 7 CONCLUSÃO

Baseado nos resultados e discussão do estudo, podemos tecer as seguintes conclusões:

1. Não houve diferença na incidência de lesões de mancha branca entre os adesivos avaliados, e também não houve algum dente que fosse mais afetado por manchas brancas quando comparado com os demais dentes;
2. Os métodos de avaliação utilizados no estudo apresentaram concordância entre si;
3. O adesivo Opal Seal teve uma boa retenção ao esmalte, com sua adesão começando a reduzir a partir do 14º mês após a aplicação do material;
4. Os adesivos também responderam de forma semelhante quanto as descolagens em todo o período de avaliação, sendo um índice baixo e aceitável para os padrões de uso clínico.

## REFERÊNCIAS\*

1. Nishimura T. Histologische untersuchungen über die anfangen der zahnkaries, speziell der karies des Schmelzes. Schweiz Monatschr Zahnheilk. 1926; 36: 491-545.
2. Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ. Incidence of white spot formation after bonding and banding. Am J Orthod. 1982; 81(2): 93-8.
3. Du M, Cheng N, Tai B. Randomized controlled trial on fluoride varnish application for treatment of white spot lesion after fixed orthodontic treatment. Clin Oral Investig. 2012; 16(2): 463-8.
4. Ogaard B, Rolla G, Arends J, ten Cate JM. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 2. Prevention and treatment of lesions. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1988; 94(2): 123-8.
5. Ogaard B. Prevalence of white spot lesions in 19-year-olds: a study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1989; 96(5): 423-7.
6. O'Reilly MM, Featherstone JD. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in vivo study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1987; 92(1): 33-40.
7. Ortendahl T, Thilander B, Svanberg M. Mutans streptococci and incipient caries adjacent to glass ionomer cement or resin-based composite in orthodontics. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997; 112(3): 271-4.
8. Featherstone JD. The continuum of dental caries--evidence for a dynamic disease process. J Dent Res. 2004; 83 Spec No C: C39-42.
9. Lara-Carrillo E, Montiel-Bastida NM, Sanchez-Perez L, Alanis-Tavira J. Effect of orthodontic treatment on saliva, plaque and the levels of Streptococcus mutans and Lactobacillus. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2010; 15(6): e924-9.
10. Lundstrom F, Krasse B. Streptococcus mutans and lactobacilli frequency in orthodontic patients; the effect of chlorhexidine treatments. Eur J Orthod. 1987; 9(2): 109-16.
11. Ogaard B, Larsson E, Henriksson T, Birkhed D, Bishara SE. Effects of combined application of antimicrobial and fluoride varnishes in orthodontic patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001; 120(1): 28-35.

\* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAR, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca:

12. Bowden GH. Effects of fluoride on the microbial ecology of dental plaque. *J Dent Res.* 1990; 69 Spec No: 653-9; discussion 82-3.
13. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955; 34(6): 849-53.
14. Hidaka K, Nishimura K, Miyazawa K, Miwa H, Goto S. Effects of acid etchants used for bonding orthodontic brackets on the remineralization of enamel white-spot lesions. *Orthod Waves.* 2011; 70(4): 125-35.
15. Hess E, Campbell PM, Honeyman AL, Buschang PH. Determinants of enamel decalcification during simulated orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2011; 81(5): 836-42.
16. Yagci A, Seker ED, Demirsoy KK, Ramoglu SI. Do total or partial etching procedures effect the rate of white spot lesion formation? A single-center, randomized, controlled clinical trial. *Angle Orthod.* 2019; 89(1):16-24.
17. Hu W, Featherstone JD. Prevention of enamel demineralization: an in-vitro study using light-cured filled sealant. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 128(5): 592-600; quiz 70.
18. Knosel M, Bojes M, Jung K, Ziebolz D. Increased susceptibility for white spot lesions by surplus orthodontic etching exceeding bracket base area. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012; 141(5): 574-82.
19. Zachrisson BU. Cause and prevention of injuries to teeth and supporting structures during orthodontic treatment. *Am J Orthod.* 1976; 69(3): 285-300.
20. Tillery TJ, Hembree JH, Jr., Weber FN. Preventing enamel decalcification during orthodontic treatment. *Am J Orthod.* 1976; 70(4): 435-9.
21. Paschos E, Geiger FJ, Malyk Y, Rudzki I, Wichelhaus A, Ilie N. Efficacy of four preventive measures against enamel demineralization at the bracket periphery-comparison of microhardness and confocal laser microscopy analysis. *Clin Oral Investig.* 2016; 20(6): 1355-66.
22. Korkmaz YN, Yagci A. Comparing the effects of three different fluoride-releasing agents on white spot lesion prevention in patients treated with full coverage rapid maxillary expanders. *Clin Oral Investig.* 2018 28 Nov [Epub ahead of print].
23. Lobo MM, Pecharki GD, Cristiana Tengan, Silva DDd, Tagliaferro EPdS, Napimoga MH. Fluoride-releasing capacity and cariostatic effect provided by sealants. *J Oral Sci.* 2005; 47(1): 35-41.

24. Mitra SB, Wu D, Holmes BN. An application of nanotechnology in advanced dental materials. *J Am Dent Assoc.* 2003; 134(10): 1382-90.
25. Nguyen S, Escudero C, Sediqi N, Smistad G, Hiorth M. Fluoride loaded polymeric nanoparticles for dental delivery. *Eur J Pharm Sci.* 2017; 104: 326-34.
26. Beun S, Bailly C, Devaux J, Leloup G. Rheological properties of flowable resin composites and pit and fissure sealants. *Dent Mater.* 2008; 24(4): 548-55.
27. Arcis RW, Lopez-Macipe A, Toledano M, Osorio E, Rodriguez-Clemente R, Murtra J, et al. Mechanical properties of visible light-cured resins reinforced with hydroxyapatite for dental restoration. *Dent Mater.* 2002; 18(1): 49-57.
28. Dukic W, Dukic OL, Milardovic S. The influence of Healozone on microleakage and fissure penetration of different sealing materials. *Coll Antropol.* 2009; 33(1): 157-62.
29. Kusgoz A, Tuzuner T, Ulker M, Kemer B, Saray O. Conversion degree, microhardness, microleakage and fluoride release of different fissure sealants. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2010; 3(8): 594-9.
30. Hubbezoglu I, Bolayir G, Dogan OM, Dogan A, Ozer A, Bek B. Microhardness evaluation of resin composites polymerized by three different light sources. *Dent Mater J.* 2007; 26(6): 845-53.
31. Ribeiro AA, Almeida LF, Martins LP, Martins RP. Assessing adhesive remnant removal and enamel damage with ultraviolet light: an in-vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017; 151(2): 292-6.
32. Rocha RS, Salomao FM, Silveira Machado L, Sundfeld RH, Fagundes TC. Efficacy of auxiliary devices for removal of fluorescent residue after bracket debonding. *Angle Orthod.* 2017; 87(3): 440-7.
33. Willmot D. White Spot Lesions After Orthodontic Treatment. *Semin Orthod.* 2008; 14(3): 209-19.
34. Miller MJ, Bernstein S, Colaiacovo SL, Nicolay O, Cisneros GJ. Demineralized white spot lesions: an unmet challenge for orthodontists. *Semin Orthod.* 2016; 22(3): 193-204.
35. Mitchell L. Decalcification during orthodontic treatment with fixed appliances--an overview. *Br J Orthod.* 1992; 19(3): 199-205.
36. Zachrisson BU, Zachrisson S. Caries incidence and orthodontic treatment with fixed appliances. *Scand J Dent Res.* 1971; 79(3): 183-92.

37. Ogaard B, Rolla G, Arends J. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 1. Lesion development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988; 94(1): 68-73.
38. Mizrahi E. Enamel demineralization following orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1982; 82(1): 62-7.
39. Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett J. Incidence of white spot formation after bonding and banding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1982; 81(2): 93-8.
40. Mitchell L. An investigation into the effect of a fluoride releasing adhesive on the prevalence of enamel surface changes associated with directly bonded orthodontic attachments. *Br J Orthod.* 1992; 19(3): 207-14.
41. Hadler-Olsen S, Sandvik K, El-Agroudi MA, Ogaard B. The incidence of caries and white spot lesions in orthodontically treated adolescents with a comprehensive caries prophylactic regimen--a prospective study. *Eur J Orthod.* 2012; 34(5): 633-9.
42. Richter AE, Arruda AO, Peters MC, Sohn W. Incidence of caries lesions among patients treated with comprehensive orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 139(5): 657-64.
43. Gange P. The evolution of bonding in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015; 147(4): S56-S63.
44. Azeem M, UI Hamid W. Incidence of white spot lesions during orthodontic clear aligner therapy. *J World Fed Orthod.* 2017; 6(3): 127-30.
45. Buschang PH, Chastain D, Keylor CL, Crosby D, Julien KC. Incidence of white spot lesions among patients treated with clear aligners and traditional braces. *Angle Orthod.* 2018 17 Dec [Epub ahead of print].
46. Maxfield BJ, Hamdan AM, Tufekci E, Shroff B, Best AM, Lindauer SJ. Development of white spot lesions during orthodontic treatment: perceptions of patients, parents, orthodontists, and general dentists. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012; 141(3): 337-44.
47. Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Benson BJ. Reducing white spot lesions in orthodontic populations with fluoride rinsing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992; 101(5): 403-7.
48. Featherstone JD. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1999; 27(1): 31-40.

49. Shellis RP, Duckworth RM. Studies on the cariostatic mechanisms of fluoride. *Int Dent J.* 1994; 44(3 Suppl 1): 263-73.
50. Newbrun E. Effectiveness of water fluoridation. *J Public Health Dent.* 1989; 49(5 Spec No): 279-89.
51. Mount GJ. Clinical performance of glass-ionomers. *Biomaterials.* 1998; 19(6): 573-9.
52. Kau CH, Wang J, Palombini A, Abou-Kheir N, Christou T. Effect of fluoride dentifrices on white spot lesions during orthodontic treatment: a randomized trial. *Angle Orthod.* 2019 5 Feb [Epub ahead of print].
53. Tufekci E, Pennella DR, Mitchell JC, Best AM, Lindauer SJ. Efficacy of a fluoride-releasing orthodontic primer in reducing demineralization around brackets: an in-vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014; 146(2): 207-14.
54. Baysal A, Yasa A, Sogut O, Ozturk MA, Uysal T. Effects of different orthodontic primers on enamel demineralization around orthodontic brackets. *J Orofac Orthop.* 2015; 76(5): 421-30.
55. Oz AZ, Oz AA, Yazicioglu S. In vivo effect of antibacterial and fluoride-releasing adhesives on enamel demineralization around brackets: a micro-CT study. *Angle Orthod.* 2017; 87(6): 841-6.
56. Lang T. Twenty Statistical Errors even you can find in biomedical research articles. *Croat Med J.* 2004; 2(3): 151-60.
57. Bland JM, Altman DG. Measuring agreement in method comparison studies. *Stat Methods Med Res.* 1999; 8: 135-60.
58. Mizrahi E. Surface distribution of enamel opacities following orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1983; 84(4): 323-31.
59. Artun J, Thylstrup A. Clinical and scanning electron microscopic study of surface changes of incipient caries lesions after debonding. *Scand J Dent Res.* 1986; 94(3): 193-201.
60. Chapman JA, Roberts WE, Eckert GJ, Kula KS, Gonzalez-Cabezas C. Risk factors for incidence and severity of white spot lesions during treatment with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 138(2): 188-94.

61. Lucchese A, Gherlone E. Prevalence of white-spot lesions before and during orthodontic treatment with fixed appliances. *Eur J Orthod.* 2013; 35(5): 664-8.
62. Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Griswold PG. The effect of a fluoride program on white spot formation during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988; 93(1): 29-37.
63. Guzmán-Armstrong S, Chalmers J, Warren JJ. White spot lesions: prevention and treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 138(6): 690-6.
64. Morais JF. Bioestatística: o que precisamos saber antes de falar sobre casuística, métodos e resultados? *Rev Estima.* 2003; 1(2): 9-11.
65. Siegel S. *Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento.* São Paulo: McGraw-Hill do Brasil; 1975.
66. Boersma J, van der Veen M, Lagerweij M, Bokhout B, Prah-Andersen B. Caries prevalence measured with QLF after treatment with fixed orthodontic appliances: influencing factors. *Caries Res.* 2005; 39(1): 41-7.
67. Kim S, Katchooi M, Bayiri B, Sarikaya M, Korpak AM, Huangf GJ. Predicting improvement of postorthodontic white spot lesions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016; 149: 625-33.
68. Kassebaum N, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray C, Marcenes W. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. *J Dent Res.* 2015; 94(5): 650-8.
69. Duijster D, Verrips GH, van Loveren C. The role of family functioning in childhood dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2014; 42(3): 193-205.
70. Tufekci E, Dixon JS, Gunsolley JC, Lindauer SJ. Prevalence of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances. *Angle Orthod.* 2011; 81: 206-10.
71. Zachrisson BJ. A posttreatment evaluation of direct bonding in orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1977; 71(2): 173-89.
72. Willmot DR, Benson PE, Pender N, Brook AH. Reproducibility of quantitative measurement of white enamel demineralisation by image analysis. *Caries Res.* 2000; 34(2): 175-81.
73. Benson PE, Pender N, Higham SM. Quantifying enamel demineralization from teeth with orthodontic brackets--a comparison of two methods. Part 2: validity. *Eur J Orthod.* 2003; 25(2): 159-65.

74. Benson PE, Pender N, Higham SM. Quantifying enamel demineralization from teeth with orthodontic brackets--a comparison of two methods. Part 1: repeatability and agreement. *Eur J Orthod.* 2003; 25(2): 149-58.
75. Benson PE, Shah AA, Willmot DR. Measurement of white lesions surrounding orthodontic brackets: captured slides vs digital camera images. *Angle Orthod.* 2005; 75(2): 226-30.
76. Livas C, Kuijpers-Jagtman AM, Bronkhorst E, Derks A, Katsaros C. Quantification of white spot lesions around orthodontic brackets with image analysis. *Angle Orthod.* 2008; 78(4): 585-90.
77. Beerens MW, Boekitwetan F, van der Veen MH, ten Cate JM. White spot lesions after orthodontic treatment assessed by clinical photographs and by quantitative light-induced fluorescence imaging; a retrospective study. *Acta Odontol Scand.* 2015; 73(6): 441-6.
78. Kavvadia K, Seremidi K, Reppa C, Makou M, Lagouvardos P. Validation of fluorescence devices for evaluation of white spot lesions in orthodontic patients. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2018; 19(2): 83-9.
79. Twetman S, Axelsson S, Dahlen G, Espelid I, Mejare I, Norlund A, et al. Adjunct methods for caries detection: a systematic review of literature. *Acta Odontol Scand.* 2013; 71(3-4): 388-97.
80. Lopatiene K, Borisovaite M, Lapenaite E. Prevention and treatment of white spot lesions during and after treatment with fixed orthodontic appliances: a systematic literature review. *J Oral Maxillofac Res.* 2016 ;7(2): e1.
81. van der Kaaij NCW, Faaij MJ, Ten Cate JM, van der Veen MH. The reproducibility of assessment of white spot lesions adjacent to orthodontic brackets, with a quantitative light induced fluorescence digital camera at different rotations of teeth - an in vitro study. *BMC Oral Health.* 2018; 18(1): 209.
82. Chau C, Campbell PM, Deljavan N, Taylor RW, Buschang PH. Retention of sealants during orthodontic treatment: an in vitro comparison of two etching protocols. *Angle Orthod.* 2015; 85(5): 750-6.
83. Venker D, Kuthy R, Qian F, Kanellis M. Twelve-month sealant retention in a school-based program using a self-etching primer/adhesive. *J Public Health Dent.* 2004; 64: 191-7.
84. Sonis AL. Comparison of a light-cured adhesive with an autopolymerizing bonding system. *J Clin Orthod.* 1988; 22: 730-2.

85. O'Brien KD, Read MJF, Sandison RJ, Roberts CT. A visible light-activated direct-bonding material: an in vivo comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989; 95: 348-51.
86. Grünheid T, Larson BE. Comparative assessment of bonding time and 1-year bracket survival using flash-free and conventional adhesives for orthodontic bracket bonding: a split-mouth randomized controlled clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2018; 154: 621-8.
87. Aljehani D, Baeshen HA. Effectiveness of the American Board of Orthodontics Discrepancy Index in predicting treatment time. *J Contemp Dent Pract.* 2018; 19(6): 647-50.
88. Sunna S, Rock WP. Clinical performance of orthodontic brackets and adhesive systems: a randomized clinical trial. *Br J Orthod.* 1998; 25: 283-7.
89. Newman GV. A past treatment survey of direct bonding metal brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1978; 74: 197-206.
90. Lovius BB, Pender N, O'Dowling I, Tomkins A. A clinical trial of a light activated bonding material over an 18 month period. *Br J Orthod.* 1987; 14: 11-20.
91. Whittacker DK. Structural variations in the surface zone of human tooth enamel observed by scanning electron microscopy. *Arch Oral Biol.* 1982; 27: 383-92.
92. Halasa-Rappel YA, Ng MW, Gaumer G, Banks DA. How useful are current caries risk assessment tools in informing the oral health care decision-making process? *J Am Dent Assoc.* 2019; 150(2): 91-102.



UNESP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA - CAMPUS  
ARARAQUARA



## ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** Avaliação da ação preventiva de adesivo nanoparticulado na formação de lesões de mancha branca em Ortodontia

**Pesquisador:** Lídia Parsekian Martins

#### Área Temática:

**Versão:** 6

**CAAE:** 27160014.3.0000.5416

**Instituição Proponente:** Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.278.105

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se da solicitação de emenda acompanhada de relatório parcial.

#### Objetivo da Pesquisa:

Avaliar por meio de um modelo de estudo split-mouth, a efetividade do adesivo Opal Seal em comparação com um adesivo sem carga Transbond XT (3M/Unitek, Monrovia, EUA) na redução da incidência de lesão de mancha branca durante o tratamento ortodôntico.



UNESP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA - CAMPUS  
ARARAQUARA



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

Segundo os pesquisadores, nos pacientes tratados até agora, não foi identificada a ocorrência de nenhum dano dentro dos riscos previstos inicialmente.

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

Segundo o pesquisador responsável: "Até o momento foram inseridos na amostra 43 pacientes, com idade variando de 10 a 59 anos, tendo representantes dos dois gêneros (26 mulheres e 17 homens). Dos 43 pacientes inseridos na amostra, apenas 10 finalizaram o tratamento ortodôntico. Devido as dificuldades encontradas na obtenção e manutenção da amostra até o final do período de avaliação, um número maior de pacientes está em avaliação para que seja possível chegar a uma amostra final de 30 pacientes. A execução da metodologia está acontecendo dentro do esperado, sem eventuais problemas." O pesquisador solicitou aumento da amostra.



Continuação do Parecer: 2.278.105

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

Todos os termos foram apresentados.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não existem pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Emenda APROVADA em reunião de 15 de Setembro de 2017.

O pesquisador deverá encaminhar relatórios parciais a cada 01 (um) ano até o prazo final da pesquisa, quando deverá encaminhar o relatório final.

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_839366_E2.pdf	07/08/2017 14:52:40		Aceito
Outros	relatorioparcialago2017.pdf	07/08/2017 14:41:16	Layene Figueiredo Almeida	Aceito
Folha de Rosto	digitalizar0014.pdf	08/12/2016 10:22:42	Lídia Parsekian Martins	Aceito
Outros	Relatório parcial.pdf	30/07/2015 22:49:20		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto Layene F. Almeida.docx	30/07/2015 22:45:54		Aceito
Outros	Autorização Clínica corrigido.pdf	05/03/2014 08:23:24		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE corrigido final.docx	05/03/2014 08:22:47		Aceito
Outros	Declaração cumprimento das normas.pdf	03/02/2014 15:17:30		Aceito
Outros	Declaração não ressarcimento.pdf	03/02/2014 15:17:16		Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

ARARAQUARA, 15 de Setembro de 2017

---

**Assinado por:**

**Lígia Antunes Pereira Pinelli (Coordenador)**

## ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Rua Humaitá, 1680 - CEP 14801-903 – Caixa Postal 331 - Fax (0xx16) 201-6300- Araraquara – SP  
Fone: (0xx16) 201-6300 / e-mail: [@foar.unesp.br](mailto:@foar.unesp.br) / Home page: <http://www.foar.unesp.br>

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_ portador de RG nº \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (idade), prontuário nº \_\_\_\_\_ residente à Rua (Av) \_\_\_\_\_, nº \_\_\_\_\_, na cidade de \_\_\_\_\_, Estado: \_\_\_\_\_, concordo voluntariamente com a minha participação ou do menor \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ (idade), prontuário nº \_\_\_\_\_, ao qual sou responsável como \_\_\_\_\_ (grau de parentesco), na pesquisa intitulada **Avaliação da ação preventiva de adesivo nanoparticulado na formação de lesões de mancha branca em Ortodontia**. Apresenta como pesquisadora responsável a Profa. Dra. Lídia Parsekian Martins e o aluno de Pós-graduação do curso de Doutorado em Ortodontia, Roberto Soares da Silva Júnior, como responsável pelo desenvolvimento da pesquisa. Declaro que fui consultado e concordo em participar. Sendo assim, declaro que estou ciente de que:

- 1- Na pesquisa o arco dentário superior do paciente será dividido em dois quadrantes, direito e esquerdo, onde será aplicado durante o procedimento de colagem do aparelho fixo um adesivo que contém flúor em um dos quadrantes e no outro quadrante será aplicado um adesivo convencional. O procedimento de colagem difere do convencional porque deve ser aplicado à toda face vestibular dos dentes que irão receber o aparelho ortodôntico, não apenas na região onde será colada a peça ortodôntica. Além disso, ele é visível à luz negra, e será observada mensalmente, durante todo o tratamento ortodôntico, a presença ou não do mesmo, sendo reaplicado quando necessário.
- 2- A pesquisa tem por objetivo avaliar a prevenção de incidência de lesões de mancha branca (cárie) por meio da utilização de adesivo fluoretado no procedimento de colagem do aparelho ortodôntico fixo. Serei submetido a exames e fotografias realizados pelo aluno responsável, antes do início do tratamento e após a remoção do aparelho. Deverei responder questionários, através dos quais fornecerei informações referentes à saúde geral.
- 3- Os riscos presentes na pesquisa são aqueles inerentes a qualquer tratamento ortodôntico, como reabsorções dentárias, inflamação gengival, aparecimento de lesões de mancha branca, ferimentos na mucosa, quebras de peças ortodônticas. No entanto, os benefícios advindos do tratamento ortodôntico devem sempre ser maiores do que os riscos, proporcionando ao paciente a correção da sua má oclusão, alcançando assim boa função dentária e uma harmonia facial. Além disso, caso o adesivo mostre-se eficaz na prevenção de lesões de mancha branca, o paciente terá uma proteção adicional, que não existiria com a utilização do adesivo convencional.
- 4- Não serei ressarcido dos valores gastos com o tratamento ortodôntico nem com gastos para locomoção até o local do atendimento, visto que as consultas para a pesquisa serão feitas no mesmo momento do atendimento ortodôntico mensal. No entanto, a aluna de pós-graduação responsável pela pesquisa estará à disposição caso haja alguma

intercorrência como quebra das peças ortodônticas ou ferimentos na mucosa decorrentes do uso do aparelho ortodôntico.

- 5- Concordo e autorizo os Docentes do Curso de Especialização em Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho a realizar o acompanhamento para avaliação do resultado do tratamento. Receberei informações, orientações e encaminhamentos necessários caso estas análises revelem alterações significativas.
- 6- Concordo e autorizo também a utilização dos dados obtidos a partir da análise dos resultados desta pesquisa para fins didáticos, publicação e divulgação em revistas científicas brasileiras ou estrangeiras, aulas, palestras, cursos, etc. Porém, será garantido o sigilo de minha identidade, assegurando minha privacidade, inclusive na utilização das fotografias onde os olhos devem aparecer cobertos por tarja preta.
- 7- Estou ciente que serei esclarecido durante todo o decorrer da pesquisa sobre quaisquer dúvidas relacionadas à metodologia e que possuo total liberdade para deixar de participar da presente pesquisa a qualquer momento e sem a necessidade de justificar minha decisão, retirando meu consentimento para utilização dos dados obtidos ou deixando de responder ao questionário, sem que isto resulte em prejuízos de qualquer natureza ao meu atendimento.

Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos, dato e assino esse termo de consentimento, por estar de pleno acordo com o conteúdo do mesmo.

Araraquara, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

---

Paciente

---

Responsável pelo paciente (quando menor de 18 anos)

---

Lídia Parsekian Martins (Pesquisador Responsável)

---

Roberto Soares da Silva Júnior (Aluno de Pós-graduação responsável)

Telefones: Comitê de Ética em Pesquisa: (16) 3301-6459

Pesquisador responsável: (16) 3301-6340

Aluno de Pós-graduação responsável: (16) 9925-5386

**Não autorizo a publicação deste trabalho pelo prazo de 2 anos após a data de  
defesa**

**(Direitos de publicação reservado ao autor)**

**Araraquara, 22 de março de 2019.**

**Roberto Soares da Silva Júnior**