

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 22/03/2021.



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.^a Dr.^a Fernanda Lourenção Brighenti, Prof.^a Dr.^a Ângela Cristina Zuanon, Prof.^a Dr.^a Elisa Maria Giro, Prof.^a Dr.^a Josimeri Costa, Prof.^a Dr.^a Lourdes dos

Santos Pinto, Prof.^a Dr.^a 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

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

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 Nishimura¹, as manchas brancas são desmineralizações de esmalte que ocorrem pelo acúmulo de placa bacteriana sobre a superfície dentária por um longo período², que podem resultar em comprometimento estético³.

As principais causas para o aparecimento das lesões de cárie durante o tratamento ortodôntico são higiene bucal deficiente², 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^{4, 5}. Nestes pacientes, áreas que normalmente são de baixo índice de cárie, passam a ser áreas de alto risco⁶⁻⁸.

Apesar de o uso de aparelhos ortodônticos fixos aumentarem o nível de salivagem do indivíduo⁹, é sabido que este apresenta uma quantidade maior de bactérias acidogênicas, principalmente *Streptococcus mutans* e *Lactobacilli*¹⁰. 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 iniciado¹¹. 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 semanas².

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 dentário¹².

O condicionamento ácido do esmalte foi a principal responsável por permitir a colagem de acessórios diretamente ao esmalte¹³, porém este

procedimento torna o esmalte mais suscetível a lesões pela perda mineral^{14, 15}, principalmente nos primeiros 6 meses de tratamento¹⁶. 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^{14, 17, 18}.

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^{17, 19-22}. 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 ortodôntico²³.

O desenvolvimento de novos materiais odontológicos vem seguindo na direção de se fazer cada vez mais o uso da nanotecnologia^{24, 25}, que proporciona melhores propriedades mecânicas, uma melhor fluidez²⁶ e uma melhor liberação de íons fluoreto²⁵. Quando comparados com os adesivos convencionais, os nanoparticulados apresentam uma maior dureza, devido à elevada quantidade de carga²⁷, uma maior capacidade de selar a superfície dentária, por apresentar melhores propriedades quanto à microinfiltração²⁸, fluidez ideal²⁹ e excelente resistência à abrasão³⁰.

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^{31, 32}. 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.

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:

<http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-atualizado.pdf>

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.