



PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
DIRETORIA DE PESQUISA, EXTENSÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ODONTOLOGIA

WILTON SOUZA RÊGO NETTO

**Comparação dos efeitos dos agentes remineralizadores
Icon, PRG-Barrier Coat e Clinpro XT na força de adesão de
bráquetes ortodônticos: estudo *in vitro***

***Comparison of the effects of Icon, PRG-Barrier Coat and
Clinpro XT remineralizing agents on the bond strength of
orthodontic brackets: an in vitro study***

MARINGÁ
2022



PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
DIRETORIA DE PESQUISA, EXTENSÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ODONTOLOGIA

WILTON SOUZA RÊGO NETTO

**Comparação dos efeitos dos agentes remineralizadores
Icon, PRG-Barrier Coat e Clinpro XT na força de adesão de
bráquetes ortodônticos: estudo *in vitro***

***Comparison of the effects of Icon, PRG-Barrier Coat and
Clinpro XT remineralizing agents on the bond strength of
orthodontic brackets: an in vitro study***

Dissertação formato artigo apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Odontologia, do Centro Universitário Ingá UNINGÁ, como parte dos requisitos a obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração Ortodontia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Paula Cotrin.

MARINGÁ
2022

Rêgo Netto, Wilton.

Avaliação comparativa da efetividade do Icon, PRG-Barrier Coat e do Clinpro XT na remineralização da mancha branca em torno dos bráquetes ortodônticos. Wilton Souza Rêgo Netto. -- Maringá, 2022.

40p. il, 30cm.

Dissertação (Mestrado) -- Centro Universitário Ingá Uningá, 2022.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Paula Cotrin.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

FOLHA DE APROVAÇÃO

WILTON SOUZA RÊGO NETTO

Comparação dos efeitos dos agentes remineralizadores Icon, PRG-Barrier Coat e Clinpro XT na força de adesão de bráquetes ortodônticos: estudo *in vitro*

Comparison of the effects of Icon, PRG-Barrier Coat and Clinpro XT remineralizing agents on the bond strength of orthodontic brackets: an in vitro study

Dissertação em formato artigo apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Odontologia, do Centro Universitário Ingá UNINGÁ, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração Ortodontia.

Maringá, ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. _____
UNINGÁ

Prof. Dr. _____
Instituição

Prof. Dr. _____

UNINGÁ

DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho à uma grande mulher, sinônimo de garra e perseverança, a qual eu tenho a honra de chamar de Mãe. **Maria Isabel**, obrigado por acreditar em mim, por seu incansável apoio e por nunca me deixar desistir dos meus sonhos, por mais distantes que eles estivessem.*

Dedico também à todos professores que passaram no meu caminho, que de uma forma ou de outra, contribuíram na minha jornada, compartilhando suas experiências e conhecimentos.

*Dedico por fim, ao nosso bom **Deus** de infinita sabedoria, que me fez entender tão claramente que o que desejemos para nossas vidas é só o começo da grandiosidade dos planos que ele tem para nós.*

AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiramente pela oportunidade que tive de evoluir como profissional e pessoa, nesses anos de aprendizado. Desde do primeiro contato tão receptivo com a Professora **Karina Freitas**, nas aulas com Professor **Fabício Valarelli** e por último a felicidade de ter como orientadora a professora **Paula Cotrin**, que não poupou esforços para me ajudar e chegar até a finalização desse trabalho.*

*Agradeço aos meus colegas de turma, **Luís, Deyvis e Andressa** que assim como eu, encararam cursar um mestrado na eminência de uma pandemia e tornar isso menos impactante com muita ajuda e força mútua.*

*Agradeço em geral a todos aqueles que ajudaram para finalização desse trabalho tão importante e grandioso, cheio de etapas e detalhes que com toda certeza eu não conseguiria realizar sozinho. **Não podendo deixar de citar Amanda Coelho, Priscylla Doniak, Núbia Pini e Daniel Sundfeld.***

RESUMO

Objetivo: O objetivo do presente estudo *in vitro* foi comparar a ação de três produtos utilizados no combate a mancha branca ao redor de braquetes ortodônticos e sua interferência na força de cisalhamento. **Material e Métodos:** A amostra foi composta por 100 incisivos bovinos previamente selecionados. Bráquetes de incisivos inferiores foram colados nesses espécimes e divididos de acordo com o produto aplicado: Grupo 1: aplicação do verniz ClinPro XT ao redor dos bráquetes; Grupo 2: aplicação do verniz resinoso PRG-Barrier Coat; Grupo 3: aplicação do infiltrante resinoso Icon. Grupo Controle 4. Sem aplicação de produtos. Previamente a aplicação dos produtos, todos os grupos passaram por solução desmineralizante por 24 horas a fim de promover mancha branca em todos os espécimes. Todos os grupos simularam desafios cariogênicos e condições bucais equivalentes a 4 meses de condições clínicas orais. Após o experimento, foi realizado o cisalhamento dos bráquetes em máquina de ensaios universal EMIC DL 500 a fim de comparar a influência da ação desses produtos na resistência a força de cisalhamento. O índice de remanescente adesivo (IRA) também foi avaliado com o auxílio de uma lupa. A comparação intergrupo das forças de adesão foi feita com o teste ANOVA a um critério de seleção. A comparação do IRA entre os grupos foi feita com o teste qui-Quadrado. **Resultados:** Houve diferença estatisticamente significativa da força de cisalhamento entre os grupos, sendo que os grupos Barrier Coat e ICON apresentaram forças semelhantes e significante maiores do que os grupos ClinproXT e controle. **Conclusão:** Os produtos interferiram na adesividade dos bráquetes ortodônticos. Icon e o Barrier Coat se mostraram superiores em relação ao ClinproXT na resistência da força de cisalhamento. ClinproXT apresentou forças de resistência ao cisalhamento semelhante ao Grupo Controle.

Palavras-chave: Testes de atividade de cárie dentária; Materiais dentários; Mancha branca; Ortodontia; Ciclagem de pH.

ABSTRACT

Comparison of the effects of Icon, PRG-Barrier Coat and Clinpro XT remineralizing agents on the bond strength of orthodontic brackets: an *in vitro* study

Objective: This *in vitro* study aimed to compare the action of three products used to treat white spot lesions around orthodontic brackets and their influence on the shear force. **Material and Methods:** The sample comprised 100 previously selected bovine incisors. Lower incisor brackets were bonded to these specimens and divided according to the product applied: Group 1: application of ClinPro XT varnish around the brackets; Group 2: application of the resinous varnish PRG-Barrier Coat; Group 3: application of Icon resinous infiltrant. Control Group 4. No product application. Before the application of the products, all groups underwent a demineralizing solution for 24 hours to promote white spot lesions in all specimens. All groups simulated cariogenic challenges and oral conditions equivalent to 4 months of oral clinical conditions. After the experiment, the brackets were sheared in a universal testing machine EMIC DL 500 to compare the influence of the action of these products on the shear strength. The adhesive remnant index (ARI) was also evaluated with a magnifying glass. The intergroup comparison of the shear forces was performed with the one-way ANOVA. The Comparison of ARI between groups was performed using the chi-square test. **Results:** There was a statistically significant difference in shear force between the groups, with the Barrier Coat and ICON groups showing similar and significantly greater forces than the ClinproXT and control groups. **Conclusion:** The products interfered with the adhesiveness of orthodontic brackets. Icon and Barrier Coat proved superior to ClinproXT in shear force strength. ClinproXT presented similar shear forces to the Control Group.

Keywords: Dental caries activity tests; Dental materials; white spot; orthodontics; pH cycling.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Dentes Bovinos.....	29
Figura 2	- A) Dente Bovino na máquina de corte de alta precisão, B) Dente Bovino com primeiro corte da raiz, C) Dente Bovino com segundo corte transversal, D) Espécime cortado no padrão do estudo.....	29
Figura 3	- Etapa dos polimentos.....	30
Figura 4	- A) Clinpro XT, B) Barrier Coat, C) Icon.....	30
Figura 5	- Mancha branca ao redor do bráquete.....	31
Figura 6	- Espécimes na máquina de escovação.....	31
Figura 7	- A) Máquina de Cisalhamento, B) Força de cisalhamento sendo aplicada no bráquete.....	32

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Comparação intergrupos (n=25) (ANOVA a um critério de seleção e teste de Tukey)..... 33
- Tabela 2** - Resultados da comparação intergrupos do índice de remanescente de adesivo (IRA) (teste qui-quadrado)..... 33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	ARTIGO.....	15
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
4	RELEVÂNCIA E IMPACTO DO TRABALHO PARA SOCIEDADE.....	37
	REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Os acessórios ortodônticos fixados aos dentes podem proporcionar uma grande retenção de biofilme dentário. Esse maior acúmulo de biofilme, associado a uma higienização deficiente e dieta cariogênica, podem levar a uma diminuição do pH. Isso leva a uma alteração no equilíbrio desmineralização-remineralização com consequente perda mineral (desmineralização) do esmalte dentário (HOCHLI *et al.*, 2017; MYLONOPOULOU *et al.*, 2021; SHAN *et al.*, 2021). Esse desequilíbrio entre desmineralização e remineralização também pode levar ao desenvolvimento de lesão de mancha branca. (HOCHLI *et al.*, 2017; ABBASSY *et al.*, 2021)

A lesão de mancha branca é uma das principais complicações dos pacientes em tratamento ortodôntico, (ABUFARWA *et al.*, 2022) A não colaboração com a higiene e a falta de manutenção periódica do aparelho podem agravar essa lesão inicial evoluindo de forma irreversível, chegando à formação de cáries. As lesões cariosas desenvolvidas ao redor dos bráquetes durante o tratamento ortodôntico podem ter como consequência o **descolamentos** dos bráquetes, interrompendo o tratamento e gerando transtornos. (HOCHLI *et al.*, 2017)

É amplamente conhecido que o uso do flúor associado a uma boa higiene bucal são fatores que equilibram o mecanismo de desmineralização-remineralização dentária, e há vários produtos disponíveis no mercado atualmente com esse propósito. (ZHOU *et al.*, 2012; KUMAR JENA; PAL SINGH; KUMAR UTREJA, 2015; BAKRY *et al.*, 2018; MYLONOPOULOU *et al.*, 2021; SHAN *et al.*, 2021; FLYNN *et al.*, 2022) Produtos à base de flúor são importantes aliados para prevenção, controle e tratamento da mancha branca e cárie dentária. Muitos desses produtos não precisam da colaboração do paciente e tem uma boa durabilidade na cavidade bucal, o que torna o seu uso ainda mais considerável em um plano de tratamento. (BISHARA; OSTBY, 2008; ZHOU *et al.*, 2012; ARITA *et al.*, 2017; SHAN *et al.*, 2021; FLYNN *et al.*, 2022)

O desenvolvimento de novos produtos odontológicos para o combate e prevenção das manchas brancas levou ao aparecimento de materiais com diferentes formas de aplicação e de ação. Dentre estes produtos, o Clinpro XT Varnish (3M

ESPE), Icon (DGM) e o PRG-Barrier Coat (Shofu) são alguns dos mais utilizados. Esses materiais podem ser aplicados ao redor dos bráquetes ortodônticos e não necessitam da cooperação do paciente, além de terem sua ação prolongada por meses, o que torna ainda mais interessante seu uso na prática clínica.(BISHARA; OSTBY, 2008; KANNAN; PADMANABHAN, 2019; FLYNN *et al.*, 2022; KERAYECHAN; BARDIDEH; BAYANI, 2022)

Apesar da gama de estudos existentes na literatura ortodôntica acerca de produtos para a prevenção e o tratamento das manchas brancas, pouco se sabe sobre o efeito destes produtos na força de adesão dos acessórios ortodônticos. Baseado nisso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de 3 diferentes agentes para o controle das lesões de manchas brancas (um verniz fluoretado fotopolimerizável: Clinpro XT; um verniz resinoso fotopolimerizável: PRG-Barrier Coat; e um infiltrante resinoso: Icon) na força de adesão de bráquetes ortodônticos colados ao esmalte dentário.-

2 ARTIGO

2 ARTIGO

O artigo apresentado foi escrito de acordo com as normas do periódico American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.

ABSTRACT

Comparison of the effects of Icon, PRG-Barrier Coat and Clinpro XT remineralizing agents on the bond strength of orthodontic brackets: an *in vitro* study

Objective: This *in vitro* study aimed to compare three products used to treat white spot lesions around orthodontic brackets and their influence on the shear force.

Material and Methods: The sample comprised 100 selected bovine incisors. Lower incisor brackets were bonded to these specimens and divided according to the product applied: Group 1: application of ClinPro XT varnish around the brackets; Group 2: application of the PRG-Barrier Coat varnish; Group 3: application of Icon resin infiltrant. Control Group 4. No product application. Before the application of the products, all groups underwent a demineralizing solution for 24 hours to promote white spot lesions in all specimens. All groups simulated cariogenic challenges and oral conditions equivalent to 4 months of oral clinical conditions. After the experiment, the brackets were sheared in a universal testing machine EMIC DL 500 to compare the influence of the action of these products on the shear strength. The adhesive remnant index (ARI) was also evaluated with a magnifying glass. The intergroup comparison of the shear forces was performed with the one-way ANOVA. The Comparison of ARI between groups was performed using the chi-square test.

Results: There was a statistically significant difference in shear force between the groups, with the Barrier Coat and ICON groups showing similar and significantly greater forces than the ClinproXT and control groups. **Conclusion:** The products interfered with the adhesiveness of orthodontic brackets. Icon and Barrier Coat proved superior to ClinproXT in shear force strength. ClinproXT presented similar shear forces to the Control Group.

Keywords: Dental caries activity tests; Dental materials; white spot; orthodontics; pH cycling.

INTRODUÇÃO

A cárie, inicialmente evidenciada por lesões de mancha branca que podem evoluir degradando as estruturas dentárias, ainda é um problema relevante de saúde bucal no Brasil e no mundo.¹⁻⁴ Tal condição pode ser agravada quando os pacientes fazem uso de aparelhos ortodônticos, sobretudo os fixos. Os aparelhos fixos funcionam como mais um fator retentivo de placa bacteriana que aliada a fatores como dieta, tempo e susceptibilidade do hospedeiro podem favorecer o desenvolvimento da cárie.⁵⁻⁸

A desmineralização em torno dos bráquetes é a complicação mais provável envolvendo o tratamento ortodôntico, podendo afetar até 50% dos pacientes.⁹⁻¹² Essas lesões podem aparecer após um mês que foram instalados os aparelhos e podem durar até 5 anos após a sua remoção.¹⁰⁻¹² As lesões de mancha branca desenvolvidas durante o tratamento ortodôntico dificilmente regredem naturalmente após a remoção do aparelho.¹³ Quando a lesão de mancha branca surge durante o tratamento ortodôntico, além do inconveniente estético que ela pode gerar, ela ainda pode influenciar na força de adesão do bráquete ao esmalte dentário, podendo levar ao descolamento dos acessórios ortodônticos. Todos esses indícios reforçam a necessidade de promover o autocuidado do paciente para obtenção de uma boa higiene bucal, que é o principal método para prevenção desse problema.^{5,9,14}

Diversos produtos utilizados na prevenção e combate a mancha branca vêm sendo já são utilizados na ortodontia para minimizar os danos que a desmineralização causa. Muitos deles são fluoretos na forma de verniz, pastas de dentes e enxaguantes fluoretados, todos esses com maior eficiência em lesões superficiais de mancha branca.¹⁹ No entanto, em grande número dos casos de descolamento do bráquete, observa-se a presença de lesões de manchas brancas mais profundas.²⁰ Quando a mancha branca atinge uma maior profundidade, com maior perda de estrutura dentária ao redor do bráquete, esse tipo de severidade pode estar associada está mais relacionado a uma diminuição da força de adesão bráquete. Quando isso acontece, é necessário que os ortodontistas empreguem e exige outras alternativas de tratamento para lesões de manchas brancas mais profundas pelos ortodontistas, tais como o uso de selantes ionoméricos e infiltrantes resinosos.¹²

Além dos cuidados promotores de uma boa higienização bucal durante o tratamento ortodôntico, pode-se lançar mão de recursos adicionais de prevenção de formação de manchas brancas, que independem da colaboração do paciente. Os produtos mais comumente utilizados são o flúor e agentes remineralizantes.¹⁴ Há uma vasta gama destes produtos disponíveis no mercado, tendo o flúor e seus benefícios, como principal mecanismo de ação.^{9,12,15,16} Recentemente, foi introduzido no mercado os infiltrantes resinosos, que também atuam na prevenção e tratamento das manchas brancas.^{9,10,17}

Neste sentido, 3 produtos comerciais se destacam: O PRG-Barrier Coat®, o Clinpro XT e o Icon. ~~Dentre os materiais mais utilizados a base de flúor, está O PRG-Barrier Coat®, que é um verniz resinoso infiltrante fotoativado a base de flúor que favorece a remineralização da mancha branca, atuando na prevenção de novas lesões e diminuição da hipersensibilidade dentinária.¹⁸ Há também materiais ionoméricos modificados por resina, sendo O Clinpro XT® bem aceito pela comunidade odontológica. O Clinpro XT® é um selante ionomérico que promove a remineralização de manchas brancas reduzindo a hipersensibilidade dentinária.⁵ Por fim, dentre os produtos lançados mais recentemente, estão os resinosos infiltrantes. O Icon® é um material resinoso infiltrante que busca a eliminação da cárie não por substituição do esmalte displásico, mas sim através de uma infiltração do esmalte poroso por uma resina hidrofóbica com índice de refração muito próxima das estruturas dentárias.¹⁷~~

A ortodontia tem vivenciado avanços significantes em seus materiais e aparelhos. (colocar aqui essa ref: Special Issue: Novel Advances and Approaches in Biomedical Materials Based on Calcium Phosphates, Mucalo 2019) Todos os dias surgem novas técnicas e aplicações para tornar os tratamentos ortodônticos mais eficazes e previsíveis.

Com os avanços da ortodontia fixa e dos sistemas adesivos, uma boa adesão dos bráquetes às estruturas dentárias ~~são~~ é essencial para que o sucesso do tratamento seja obtido. ~~sempre desejadas pelos ortodontistas.~~²¹ Uma boa higienização e o controle de placa adequados são a pedra fundamental para a manutenção da saúde bucal, e conseqüente prevenção de doenças periodontais e cáries. E para que isso ocorra, é necessário estar atento as áreas de desmineralização que podem influenciar na força de adesão bem como uma correta intervenção dos profissionais.¹⁰ Neste sentido, o flúor já é um velho aliado dos

ortodontistas em se tratando de prevenção de manchas brancas. Contudo, os novos materiais que surgiram recentemente no mercado com o intuito de tratar a mancha branca durante o tratamento ortodôntico ainda é pouco conhecido. Muitos ortodontistas não conhecem seus efeitos e tampouco suas indicações. ~~Isso revela a importância de estudos como esse, que visam colaborar com o meio científico para trazer mais informações sobre o tema.~~

Existem muitos estudos na literatura ortodôntica acerca de produtos à base flúor e seu papel na remineralização do esmalte dentário acometido por lesão de mancha branca.²² No entanto, pouco se sabe se a aplicação de novos produtos, como os infiltrantes resinosos desses produtos durante o tratamento ortodôntico pode influenciar a força de adesão dos acessórios ortodônticos colados aos dentes. Baseado nisso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de 3 diferentes produtos para tratamento e prevenção da mancha branca na força de adesão de bráquetes ortodônticos colados ao esmalte dentário.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado o cálculo amostral para se determinar o número mínimo de espécimes em cada grupo. Foi considerando $\alpha=5\%$ (erro tipo I), $\beta=20\%$ (erro tipo II), um desvio padrão de 1,2 para se detectar uma diferença mínima de 1,1 Mpa para a resistência ao cisalhamento. Os resultados mostraram a necessidade de 25 espécimes em cada grupo.²³

A amostra foi composta por 100 incisivos bovinos, que foram limpos e selecionados quanto a ausência de trincas, rachaduras e defeitos no esmalte, e em seguida submetidos à desinfecção e armazenamento em timol a 0,1% em temperatura ambiente (Figura 1 A-B).

Todos os incisivos tiveram a face vestibular da sua coroa seccionada em blocos de esmalte/dentina de 6x6 mm por meio de uma cortadeira de precisão (Isomet 1000, Buehler, Lake Bluff, EUA), e incluídos em tubos de PVC (2 cm de diâmetro e 2,5 cm de altura) em meio a resina acrílica quimicamente ativada (VipiFlas – DentalVip, Pirassununga, Brasil), com a superfície do esmalte plana à superfície (Figura 2A-D).

Os blocos confeccionados passaram por acabamento e polimento com planificação da superfície através de lixas de carbetto de silício granulação #600 seguida pela #1200 em politriz metalográfica (Aropol-2V, São Paulo, Brasil). Na

sequência, foram utilizados feltros (TOP, RAM e SUPRA da Arotec, Cotia, Brasil) com pastas diamantadas (1, ½ e ¼ µ). As amostras foram levadas a cuba ultrassônica para limpeza entre cada etapa do polimento (Figura 3).

Após o preparo, as amostras foram divididas aleatoriamente, em quatro grupos experimentais (n= 25), sendo:

- Grupo 1 (Grupo Clinpro XT): Colagem Bráquete + verniz fluoretado fotopolimerizável Clinpro XT Varnish (3M ESPE, St. Paul, EUA)(Figura 4A)
- Grupo 2 (Grupo PRG-Barrier Coat): Colagem Bráquete + Verniz Resinoso PRG-Barrier Coat (SHOFU) (Figura 4B)
- Grupo 3 (Grupo Icon): Colagem Bráquete + Infiltrante resinoso Icon (DMG) (Figura 4C)
- Grupo 4 (Grupo Controle): Colagem Bráquete sem aplicação de agente remineralizante

Previamente à colagem, todas as amostras passaram por profilaxia com taça de borracha (Microdont, São Paulo, Brasil), pasta de água com adição de pedra pomes (SS White, Rio de Janeiro, Brasil). A superfície foi lavada com jato de ar e água destilada, durante dez segundos e seca com lenço de papel. Foram utilizados bráquetes metálicos de incisivos inferiores (*Roth Light*, Morelli, São José do Rio Preto, Brasil). A colagem de todos os grupos foi feita utilizando o adesivo ortodôntico Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, EUA). Primeiramente foi realizado o condicionamento do esmalte com ácido fosfórico a 37% (CondcAc 37 – FGM Joinville, SC, Brasil) por 15 segundos, lavagem com jato de água e secagem com jato de ar seco. Foi aplicada uma pequena quantidade do primer adesivo Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, EUA), seguido pela aplicação de uma pequena quantidade da resina ortodôntica Transbond XT na base de cada bráquete, levado em posição, removeu-se os excessos e procedeu-se a ativação com o uso do fotopolimerizador (Schuster Emitter C – Santa Maria, Brasil) por 10 segundos na mesial e 10 segundos na distal de cada bráquete, como especificado pelo fabricante.

Antes das aplicações dos seus respectivos produtos, todas as amostras foram submersas em substância desmineralizante (13 mmol / l de Nitrato de cálcio tetra-hidratado, 0,78 mmol / l de Di-hidrogênio fosfato de sódio mono-hidratado, 0.03-0.04 µg F/ml de fluoreto de sódio em 0,05 mol / L de acetato tampão a pH 5,0) durante 24 horas em estufa a 37°C graus para a promoção da mancha branca(Figura 5). Somente depois de causar a mancha branca, as amostras foram preparadas para a

aplicação dos produtos conforme protocolo indicado pelos seus fabricantes, com exceção do grupo controle que não teve a aplicação de nenhum produto.

A aplicação de todos os produtos foi feita de acordo com as recomendações dos fabricantes, contidas nas embalagens dos mesmos. As aplicações foram feitas como a seguir:

Para a aplicação do verniz fluoretado fotopolimerizável Clinpro XT, os dentes receberam profilaxia prévia com pasta de água com pedra pomes e taça de borracha, lavagem com spray de ar/água, seguido pela remoção do excesso de água com leve jato de ar, deixando o dente levemente umedecido. Foi realizado o condicionamento com ácido fosfórico a 37% (CondcAc 37 – FGM Joinville, SC, Brasil), por 30 segundos, lavagem com spray de ar/água e secou com jato de ar. O produto foi dispensado numa placa vidro e misturado com uma espátula, em seguida, com o auxílio de um microbrush, foi aplicada uma camada fina de até 0,5mm do material em toda a região ao redor do bráquete e realizada a fotopolimerização por 20 segundos.

Para aplicação do Icon, os dentes receberam profilaxia prévia com pasta de água com pedra pomes e taça de borracha, lavados com spray de ar/água, seguido pela remoção do excesso de água com jato de ar, deixando o dente sem umidade, totalmente secos e isolados. Em seguida, aplicou-se o Icon-Etch nas lesões para remoção da camada hipermineralizada e deixou agir por 2 minutos, removendo o excesso do material com algodão, em seguida lavagem abundante com água por 30 segundos, secou novamente e aplicou-se uma camada de Icon Dry deixando agir por mais 30 segundos e secando com jato de ar livre de óleo e água. Por fim, aplicou-se uma camada generosa de Icon-Infiltrant fazendo movimentos circulares e deixando o produto agir por 3 minutos e depois a fotopolimerização por 40 segundos.

Para aplicação do PRG-Barrier Coat não foi necessário o uso de ácido nem de sistema adesivo, os dentes foram previamente limpos para que não houvesse nenhuma sujeira na superfície do esmalte. Foi despejada uma gota do ativador dentro do casulo com a base, removeu-se o excesso do material antes da aplicação, aplicou-se uma fina camada sobre a área de macha branca, deixando o produto agir por 3 segundos e por fim, a fotopolimerização por 10 segundos.

Após a aplicação dos produtos, as amostras foram submetidas à ciclagem de pH e ao simulador de escovação simulando o tempo de 4 meses dos desafios cariogênicos da cavidade bucal. Para a ciclagem de pH (desafio cariogênico), os

espécimes foram submetidos à imersão em solução desmineralizante (0.1 mol/L de ácido láctico; 1% de carboximetilcelulose; 3mmol/L de cloreto de cálcio e 1.8 mmol/L de fosfato monobásico de potássio pH \cong 4,6) por 18 horas diárias e imersão na solução remineralizante (1,5 mmol/L de nitrato de cálcio tetrahidratado, 0,9 mmol/L fosfato de sódio dibásico di-hidratado, 150 mmol/L de cloreto de potássio tampão/L de Tris 0,02 mol, 0,05 ppm de flúor, pH 7,0) por 6 horas. Durante o período de ciclagem do pH, as amostras foram mantidas em uma incubadora (Fanem Ltda, São Paulo, SP, Brasil), a uma temperatura constante de 37 °C para simular o ambiente oral. Após cada período de imersão em solução desmineralizante, e antes da imersão na solução remineralizante, as amostras foram montadas em máquina de escovação simulada modelo MEV 3T – 10 XY (Odeme Dental Research, Luzerna, SC, Brasil), sendo que o dispositivo de cada amostra foi preenchido com 10 ml do dentífrício (Colgate Total 12, com 1450 ppm NaF e triclosan) ²⁴ diluído com água destilada na proporção de 3:1, em temperatura ambiente (Figura 6). As escovas dentais (tipo macia – Associação Odontológica Americana, com campo para cerdas plano - 27 mm x 10 mm e cerdas de diâmetro de 0,2 mm) foram posicionadas sobre os espécimes e a escovação foi realizada com carga de 280g e movimentos em padrão de zig-zag (150 oscilações/min). Foram realizados 300 ciclos, correspondendo à escovação intrabucal de 2 semanas.¹⁹

Feito isso, os espécimes foram gentilmente lavados com água corrente por 1 minuto, e mergulhados na solução remineralizante por 6 horas. O processo de ciclagem pH intercalado com a simulação de escovação foi repetido por 8 dias consecutivos nos grupos G1, G2, G3 e G4 simulando 4 meses de alterações clínicas da cavidade oral.

As amostras foram submetidas ao teste de cisalhamento na Máquina Universal de Ensaio EMIC® DL 500 (Emic Equipamentos e Sistemas de Ensaio Ltda., São José dos Pinhais, Brasil), a uma velocidade constante de 1mm/min (Figura 7). Uma célula de carga de 500N foi conectada ao computador, para que fossem registradas as forças de cisalhamento em Newtons pelo software TESC Emic (InterMetric, Mogi das Cruzes, Brasil). As forças em Newtons foram convertidas em Mpa pela fórmula $Mpa=N/mm^2$.

Após a aplicação dos testes de força e descolamento dos bráquetes o Índice de Remanescente de Adesivo (IRA) foi avaliado em cada dente. Este índice avalia a

quantidade de adesivo resinoso deixado no esmalte do dente após a descolagem do bráquete. As pontuações variam de 0 a 3:

Score 0 - Nenhum adesivo aderido ao dente

Score 1 - Menos da metade do adesivo aderido ao dente

Score 2 - Mais da metade do adesivo aderido ao dente

Score 3 - Todo o adesivo restante deixado no dente com impressão visível da malha da base do bráquete.

A avaliação do Índice de Remanescente Adesivo (IRA)²⁵, foi realizada por meio do exame visual com lupa estereoscópica da superfície do esmalte onde ocorreu a descolagem do bráquete.

Erro do método

A fazer.

Análise Estatística

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk.

A comparação intergrupos das medidas de resistência ao cisalhamento, foi realizada pelo teste ANOVA a um critério de seleção e teste de Tukey.

O índice de remanescente de adesivo (IRA) foi comparado entre os grupos com o teste do qui-quadrado.

Os testes estatísticos foram realizados com o programa Statistica for Windows versão 12.0 (Statsoft, Tulsa, Oklahoma, EUA) e foi adotado o nível de significância de 5% ($P < 0,05$).

RESULTADOS

Houve diferença estatisticamente significativa da força de cisalhamento entre os grupos, sendo que os grupos Barrier Coat e ICON apresentaram forças semelhantes entre si e significante maiores do que os grupos ClinproXT e controle (Tabela 1).

Houve diferença estatisticamente significativa do IRA entre os grupos avaliados. O grupo ICON apresentou maior quantidade de escores 2 e 3 em relação aos outros grupos (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Este estudo *in vitro* buscou avaliar a ação de três produtos indicados para o tratamento de mancha branca e a sua relação com a força de resistência ao cisalhamento, uma vez que esse tipo de lesão ocorre em um elevado número de casos associados ao tratamento ortodôntico fixo.^{16,26} ¹⁵ Além do inconveniente estético, a lesão de mancha branca ao redor dos bráquetes diminui a força de adesão deste acessório.^{21,27} Muitas vezes quando não tratada, a mancha branca pode favorecer a fratura do bráquete e ainda evoluir para uma lesão de cárie, atrasando ou até inviabilizando o tratamento ortodôntico.¹⁵

Dentes bovinos foram escolhidos pela maior facilidade de obtenção dos mesmos e também pelo fato de serem muito semelhantes quanto a sua composição mineral e orgânica em relação aos dentes humanos.²⁸ Para haver uma padronização, foram escolhidos bráquetes de incisivos inferiores para todos os espécimes, também pelo fato de serem menores, favorecendo a visualização do esmalte em torno deles. Pithon *et al.* ¹⁴ também utilizaram dentes bovinos em seu estudo e obtiveram resultados possíveis de serem extrapolados para dentes humanos.

Os resultados deste estudo indicaram que a aplicação de Barrier Coat e Icon aumentaram a força de adesão dos bráquetes ortodônticos quando comparados a controles (Tabela 1). Os grupos Barrier Coat e ICON apresentaram forças de cisalhamento semelhantes entre si e significante maiores do que os grupos ClinproXT e controle (Tabela 1). Os valores da força de cisalhamento encontrados no presente estudo para o ICON (11,75 MPa) são semelhantes ao estudo de Daneshkazemi *et al.*(12,34Mpa).²¹ Neste mesmo estudo, os autores também

compararam a força de cisalhamento com aplicação do ICON em dentes intactos e dentes desmineralizados, e mesmo assim não houve grandes alterações do valor da força. Por outro lado, Veli *et al.*²⁹ encontraram forças de adesão maiores para o ICON (19,1Mpa). Essa diferença pode ser devido metodologia empregada por eles, que utilizaram pré-molares humanos em seu estudo.

O Clinpro XT apresentou valores de força média de resistência ao cisalhamento (8,43 Mpa) semelhantes ao grupo controle (8,94Mpa) (Tabela 1). Este resultado está de acordo com Uy *et al.*²⁷ Recentemente, Cruz *et al.*³⁰ concluíram em uma revisão integrativa da literatura que a média de força de resistência ao cisalhamento encontrada em estudos *in vitro* é de 14,05Mpa. De acordo com Reynolds³¹ forças de cisalhamento variando entre 5,9-7,8Mpa são suficientes para a adesão ortodôntica na rotina clínica. Portanto, todas as forças encontradas em nosso estudo estão acima do necessário para a manutenção dos acessórios ortodônticos aderidos aos dentes.

Outro fator importante que pode explicar o motivo para boa avaliação dos produtos Icon e Barrier Coat é o fato de ambos serem materiais infiltrantes e terem índices de refração semelhantes as estruturas de um esmalte saudável.^{32,33} Os materiais infiltrantes também têm vantagem em relação a estética, uma vez que eles também são indicados em casos em que já existe cavidade de cárie instalada.^{25,32}

Outro ponto que deve ser levado em consideração sobre esses produtos é o seu custo. Dentre os 3 produtos avaliados, o Icon é que possui o valor mais elevado no mercado odontológico, enquanto o PRG Barrier Coat possui o menor valor. De acordo com as instruções dos fabricantes, um kit do produto Icon é suficiente para a aplicação em 7 pacientes e o Barrier Coat em 8 pacientes. Como os dois produtos quando aplicados apresentaram uma força de resistência ao cisalhamento semelhantes, pode ser especulado que, se o fator custo for uma das principais variáveis para a escolha, o produto PRG Barrier Coat talvez seja uma opção mais viável para o ortodontista durante a clínica do dia-a-dia.

Como o estudo avaliou a ação dos produtos em uma lesão já instalada, a mancha branca foi causada submergindo todos os espécimes em solução desmineralizante por 24 horas. Para simulação dos desafios ácidos cariogênicos, os espécimes tiveram ciclos de banhos em solução desmineralizante por 18 horas e remineralizante por 6 horas intercalados com máquina de escovação, por 8 dias consecutivos simulando o tempo compatível com 4 meses de efeitos clínicos bucais.

Esta metodologia de estudo **simulação de escovação** está de acordo com Abufarwa *et al.*¹⁹ No presente estudo também utilizamos uma simulação de desafio cariogênico com semelhanças clínicas onde as condições de desmineralização são maiores do que as de remineralização (des>re). Esta metodologia foi adaptada do estudo de Moi *et al.* (**colocar essa ref: Moi, 2008 Anticaries Potential of a Fluoride Mouthrinse Evaluated In Vitro by Validated Protocols**) É necessário que o período de desmineralização seja maior do que o de remineralização para que o potencial de força de adesão seja o mais fiel possível às condições clínicas bucais.

O Icon é o produto analisado com maior número de passos de aplicação, sendo necessária uma maior atenção por parte do profissional na hora do uso. A efetividade do Icon em reduzir manchas brancas pode ser comparada com o procedimento de microabrasão, no entanto, ele apresenta a vantagem de ser mais estético.¹⁷ O Barrier Coat tem uma aplicação mais simples. O Icon e o Barrier Coat tiveram melhores resultados mostrando maiores forças de resistência ao cisalhamento. Tais produtos visualmente aparentaram estar mais presentes na superfície do esmalte após todos os ciclos e as escovações.

Vários estudos indicam bons resultados dos produtos analisados, sobretudo na prevenção e combate a mancha branca^{27,34,35}. De toda forma, a boa aceitação e inclusão deles na prática clínica pelos ortodontistas podem ser limitados pelo seu alto custo e ainda pelo fato de existir uma enorme variedade de produtos fluoretados mais acessíveis. Embora pareça ser uma desvantagem, o conhecimento dos benefícios dos produtos analisados e sua durabilidade que varia de 4 a 6 meses na cavidade oral podem compensar os valores mais elevados^{32,36}.

O tratamento ortodôntico tem um grande apelo estético¹⁵. Muitas vezes, a primeira queixa do paciente em relação a mancha branca é a diferença na coloração do esmalte que ela pode causar^{16,30}. Nesses casos, materiais infiltrantes resinosos com partícula de carga parecem ter vantagem, uma vez que também são indicados até para lesões de cárie mais aprofundadas^{33,35,37}, sendo necessário mais estudos que comprovem essa ação e durabilidade no esmalte dentário.

Um valor mais alto para o IRA (escores 2 e 3) indica que a falha de adesão aconteceu entre o bráquete e o adesivo. De forma geral, é mais desejável que fique mais remanescente adesivo no dente do que no bráquete, porquê dessa maneira, durante a remoção dos bráquetes há menos chances de se desenvolver trincas no esmalte.²⁹ A maioria dos espécimes do grupo Icon apresentou escores 2 e 3 para o

IRA (Tabela 2). Estes resultados estão de acordo com literatura atual ^{21,29} Valores mais altos de IRA estão relacionados com esmaltes dentários que sofreram desmineralização.²⁹

A maior limitação deste estudo é o seu caráter *in vitro*. Para a maior possibilidade de extrapolação destes resultados para a prática clínica, procuramos simular ao máximo o ambiente bucal com, aplicando o desafio cariogênico e simulação de escovação.

Implicações clínicas:

Hoje como sabemos, o crescente número de pessoas em tratamento ortodôntico no Brasil e no mundo faz redobrar a necessidade do incentivo ao autocuidado, manutenções periódicas do aparelho e uma análise mais cuidadosa por parte dos Ortodontistas sobretudo para ocorrências tão frequentes como a mancha branca.^{4,35} Conhecer a efetividade e a aplicabilidade desses produtos, assim como seus efeitos na força de adesão dos acessórios ortodônticos ajudará o ortodontista a exercer um tratamento de excelência, com foco na prevenção, além dos resultados oclusais desejados.

CONCLUSÕES

Baseado nos resultados deste estudo *in vitro* é possível concluir que os produtos utilizados para tratamento e prevenção da mancha branca utilizados aumentaram a força de resistência ao cisalhamento de acessórios ortodônticos colados aos dentes. Os grupos ICON e PRG-Barrier Coat apresentaram forças de resistência ao cisalhamento maiores do que os grupos ClinproXT e controle.

1. Peres MA, Barbato PR, Reis SCGB, Freitas CHSdM, Antunes JLF. Tooth loss in Brazil: Analysis of the 2010 Brazilian oral health survey. *Revista de saude publica* 2013;47:78-89.
 2. Scotti CK, Velo M, Brondino NCM, Guimarães BM, Furuse AY, Mondelli RFL, et al. Effect of a resin-modified glass-ionomer with calcium on enamel demineralization inhibition: an in vitro study. *Braz Oral Res* 2019;33:e015.
 3. Wang Y, Qin D, Guo F, Levey C, Huang G, Ngan P, et al. Outcomes used in trials regarding the prevention and treatment of orthodontically induced white spot lesions: A scoping review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2021;160:659-70 e7.
 4. Brasil. SB Brasil 2010: pesquisa nacional de saúde bucal: resultados principais. Ministério da Saúde Brasília; 2012.
 5. Mehta A, Paramshivam G, Chugh VK, Singh S, Halkai S, Kumar S. Effect of light-curable fluoride varnish on enamel demineralization adjacent to orthodontic brackets: an in-vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2015;148:814-20.
 6. Shah M, Paramshivam G, Mehta A, Singh S, Chugh A, Prashar A, et al. Comparative assessment of conventional and light-curable fluoride varnish in the prevention of enamel demineralization during fixed appliance therapy: a split-mouth randomized controlled trial. *Eur J Orthod* 2018;40:132-9.
 7. Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ. Incidence of white spot formation after bonding and banding. *Am J Orthod* 1982;81:93-8.
 8. Rodrigues LP, Freitas FF, Zancopé BR, Caldarelli PG, Pereira AC, Bulgarelli JV. Revisão de literatura: odontologia preventiva em pacientes ortodônticos-como prevenir e tratar as lesões de mancha branca? *J Multidiscip Dent* 2020;10:52-8.
 9. Buren JL, Staley RN, Wefel J, Qian F. Inhibition of enamel demineralization by an enamel sealant, Pro Seal: an in-vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:S88-94.
 10. Hammad SM, El-Wassefy NA, Alsayed MA. Evaluation of color changes of white spot lesions treated with three different treatment approaches: an in-vitro study. *Dental Press J Orthod* 2020;25:26-7.
 11. Reis PQrd, Calazans FS, Poubel LA, Silva EMd, Alves WV, Barceleiro MdO. Avaliação in vitro do efeito de um dentifrício à base de nanohidroxiapatita na rugosidade de superfície do esmalte dental bovino. *Revista Brasileira de Odontologia* 2017;74:133-7.
 12. Abufarwa M, Noureldin A, Dziak R, Covell D. Efficacy of CPP-ACP fluoride varnish applied with and without acid etching in preventing enamel demineralization compared to light-curable fluoride varnish. *Angle Orthod* 2022;92:213-9.
 13. Mattousch TJ, van der Veen MH, Zentner A. Caries lesions after orthodontic treatment followed by quantitative light-induced fluorescence: a 2-year follow-up. *Eur J Orthod* 2007;29:294-8.
 14. Pithon MM, Santos Mde J, de Souza CA, Leao Filho JC, Braz AK, de Araujo RE, et al. Effectiveness of fluoride sealant in the prevention of carious lesions around orthodontic brackets: an OCT evaluation. *Dental Press J Orthod* 2015;20:37-42.
 15. Flynn LN, Julien K, Noureldin A, Buschang PH. The efficacy of fluoride varnish vs a filled resin sealant for preventing white spot lesions during orthodontic treatment. *Angle Orthod* 2022;92:204-12.
 16. Bishara SE, Ostby AW. White Spot Lesions: Formation, Prevention, and Treatment. *Seminars in Orthodontics* 2008;14:174-82.
-

17. Shan D, He Y, Gao M, Liu H, Zhu Y, Liao L, et al. A comparison of resin infiltration and microabrasion for postorthodontic white spot lesion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2021;160:516-22.
18. White DJ. The application of in vitro models to research on demineralization and remineralization of the teeth. *Adv Dent Res* 1995;9:175-93; discussion 94-7.
19. Abufarwa M, Noureldin A, Campbell PM, Buschang PH. The longevity of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate fluoride varnish's preventative effects: Assessment of white spot lesion formation. *Angle Orthod* 2019;89:10-5.
20. Kannan A, Padmanabhan S. Comparative evaluation of Icon® resin infiltration and Clinpro™ XT varnish on colour and fluorescence changes of white spot lesions: a randomized controlled trial. *Prog Orthod* 2019;20:23.
21. Daneshkazemi P, Sadeghian S, Khodaei M. Shear bond strength of orthodontic brackets on intact and demineralized enamel after application of resin infiltrant, fluoride varnish and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate remineralizing agents: in-vitro study. *Int Orthod* 2021;19:259-68.
22. Nalbantgil D, Oztoprak MO, Cakan DG, Bozkurt K, Arun T. Prevention of demineralization around orthodontic brackets using two different fluoride varnishes. *Eur J Dent* 2013;7:41-7.
23. Komori A, Ishikawa H. The effect of delayed light exposure on bond strength: light-cured resin-reinforced glass ionomer cement vs light-cured resin. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:139-45.
24. Tomaz PLS, Sousa LA, Aguiar KF, Oliveira TS, Matochek MHM, Polassi MR, et al. Effects of 1450-ppm Fluoride-containing Toothpastes Associated with Boosters on the Enamel Remineralization and Surface Roughness after Cariogenic Challenge. *Eur J Dent* 2020;14:161-70.
25. Artun J, Bergland S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod* 1984;85:333-40.
26. Øgaard B. White Spot Lesions During Orthodontic Treatment: Mechanisms and Fluoride Preventive Aspects. *Seminars in Orthodontics* 2008;14:183-93.
27. Uy E, Ekambaram M, Lee GHM, Yiu CKY. Remineralization Potential of Calcium and Phosphate-based Agents and Their Effects on Bonding of Orthodontic Brackets. *J Adhes Dent* 2019;21:219-28.
28. Ortiz-Ruiz AJ, Teruel-Fernandez JD, Alcolea-Rubio LA, Hernandez-Fernandez A, Martinez-Beneyto Y, Gispert-Guirado F. Structural differences in enamel and dentin in human, bovine, porcine, and ovine teeth. *Ann Anat* 2018;218:7-17.
29. Vel II, Akin M, Baka ZM, Uysal T. Effects of different pre-treatment methods on the shear bond strength of orthodontic brackets to demineralized enamel. *Acta Odontol Scand* 2016;74:7-13.
30. Cruz IDS, Tomaz AFG, Moreno MC, de Araújo RM, de Medeiros Alves AC, Pereira HSG, et al. Clinically acceptable values of shear bond strength of orthodontic brackets bonded on enamel: An integrative review. *Research, Society and Development* 2021;10:e11110413927-e.
31. Reynolds IR, von Fraunhofer JA. Direct bonding of orthodontic brackets--a comparative study of adhesives. *Br J Orthod* 1976;3:143-6.
32. Cazzolla AP, De Franco AR, Lacaita M, Lacarbonara V. Efficacy of 4-year treatment of icon infiltration resin on postorthodontic white spot lesions. *BMJ Case Rep* 2018;2018.
33. Kannan A, Padmanabhan S. Comparative evaluation of Icon(R) resin infiltration and Clinpro XT varnish on colour and fluorescence changes of white spot lesions: a randomized controlled trial. *Prog Orthod* 2019;20:23.

34. Zhou SL, Zhou J, Watanabe S, Watanabe K, Wen LY, Xuan K. In vitro study of the effects of fluoride-releasing dental materials on remineralization in an enamel erosion model. *J Dent* 2012;40:255-63.
 35. Toti C, Meto A, Kacani G, Droboniku E, Hysi D, Tepedino M, et al. White Spots Prevalence and Tooth Brush Habits during Orthodontic Treatment. *Healthcare (Basel)* 2022;10.
 36. Bhavsar BA, Vaz M, Neilalung K, Das T, Majumdar S, Talukdar J. Comparative Evaluation of Efficacy of Diode Laser and Clinpro XT Varnish for Treatment of Dentin Hypersensitivity: A Randomized Clinical Trial. *J Int Soc Prev Community Dent* 2020;10:779-85.
 37. Winter S. Treating Post-Orthodontic White Spots: A Conservative Resin Infiltration Technique. *Dent Today* 2016;35:122-3.
-
-

Lista de Legendas das Figuras

Figura 1 - Dentes Bovinos

Figura 2 - A) Dente Bovino na máquina de corte de alta precisão, B) Dente Bovino com primeiro corte da raiz, C) Dente Bovino com segundo corte transversal, D) Espécime cortado no padrão do estudo.

Figura 3 - Etapa dos polimentos

Figura 4 - A) Clinpro XT, B) Barrier Coat, C) Icon

Figura 5 - Mancha branca ao redor do bráquete

Figura 6 - Espécimes na máquina de escovação

Figura 7 - A) Máquina de Cisalhamento, B) Força de cisalhamento sendo aplicada no bráquete

Figura 1

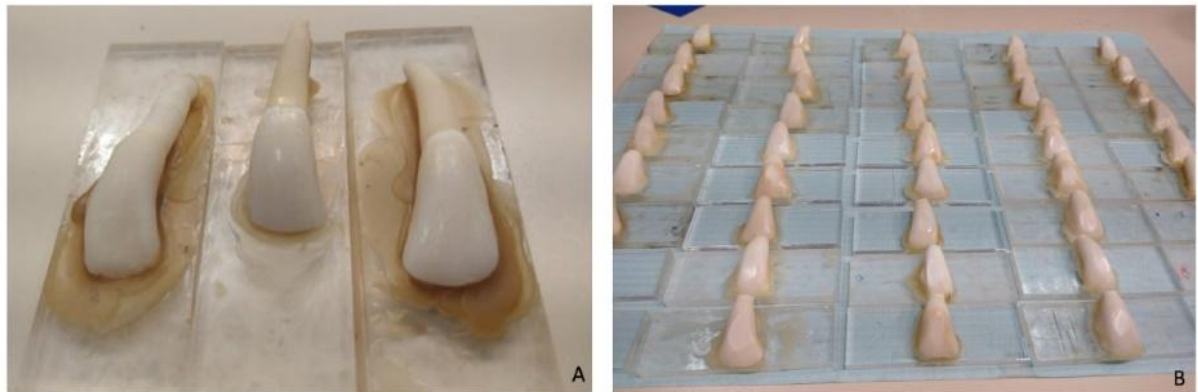


Figura 2

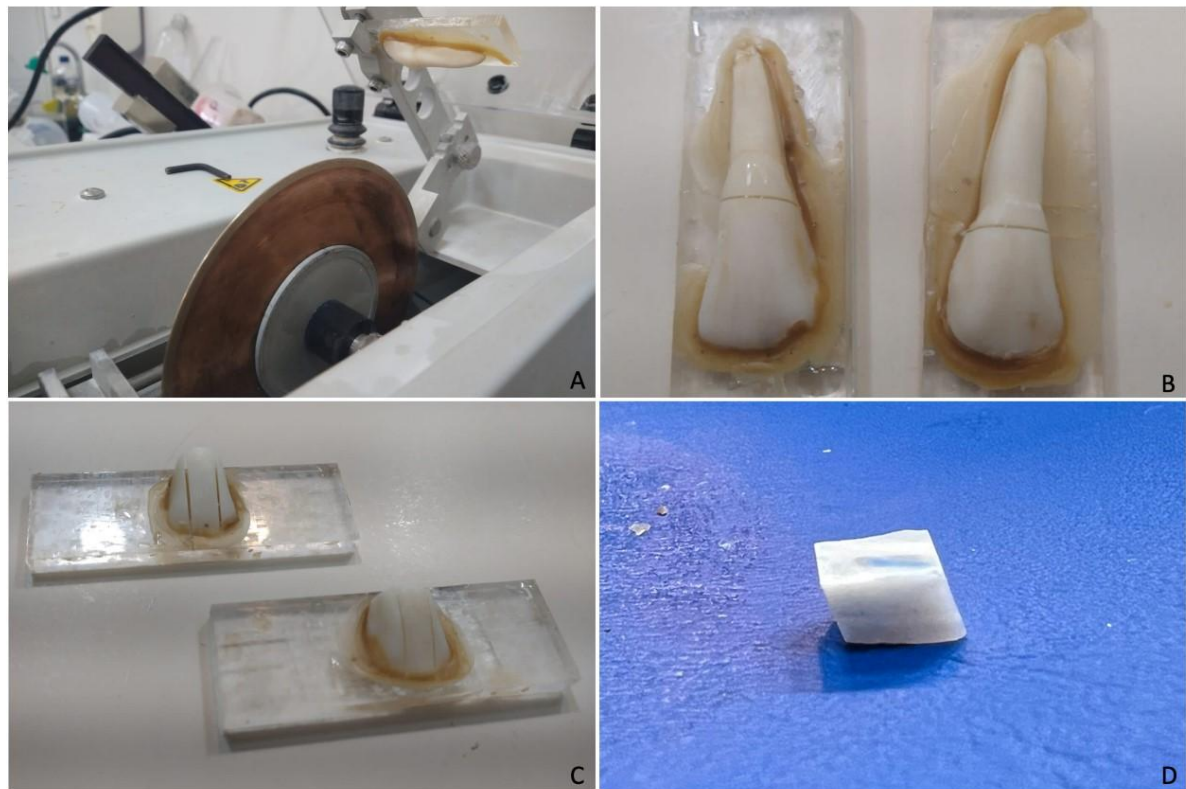


Figura 3

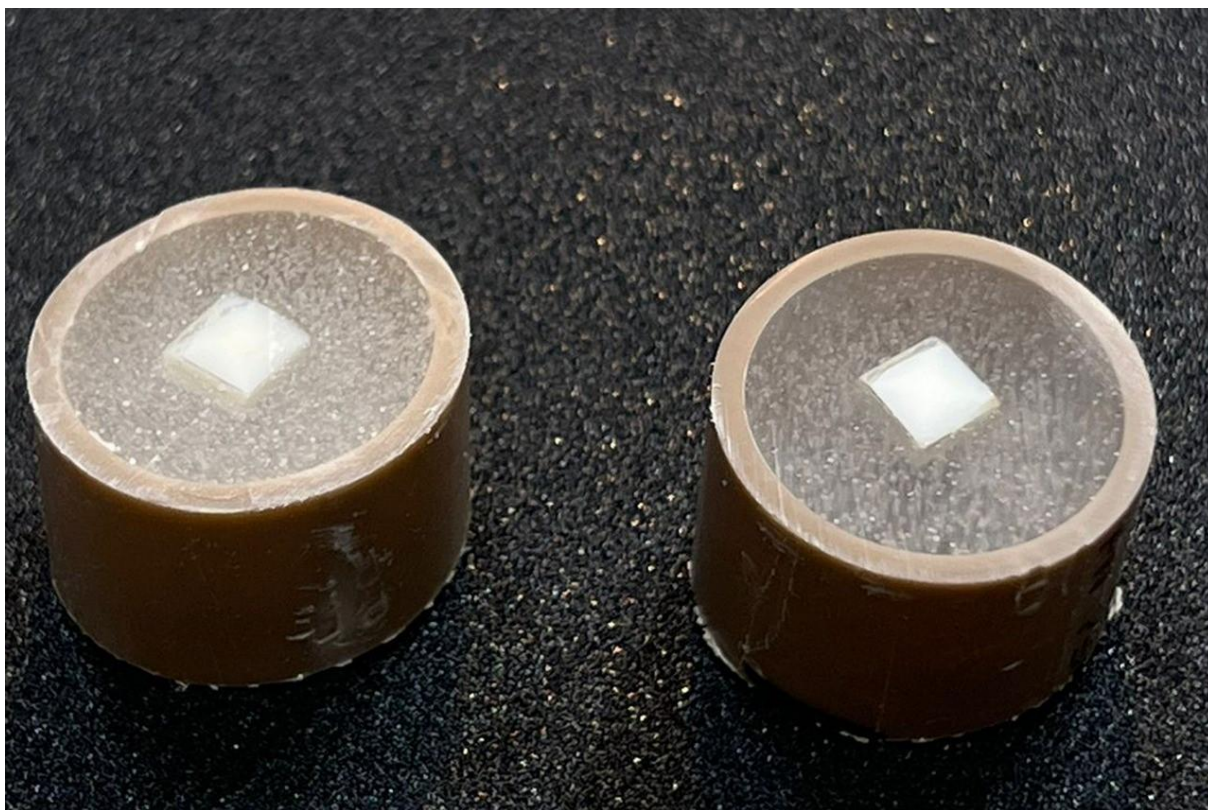


Figura 4

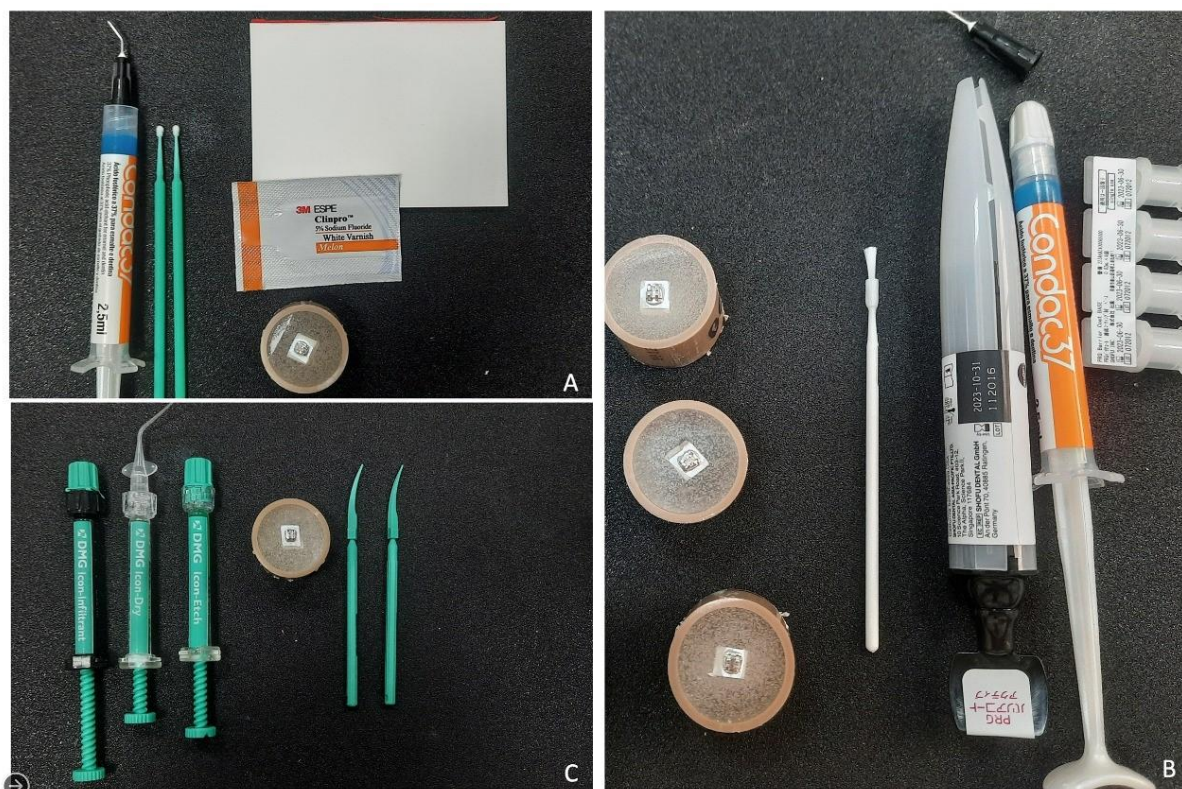


Figura 5

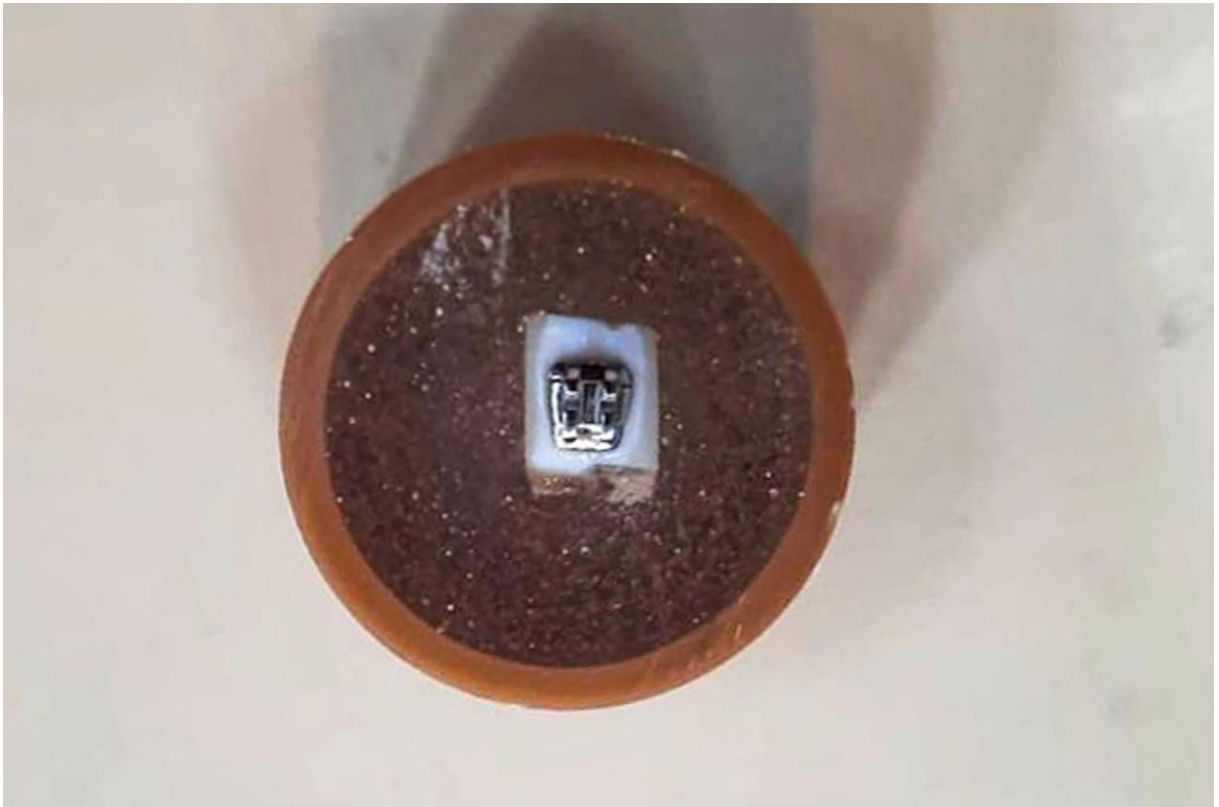


Figura6



Figura 7



Lista de Tabelas

Tabela 1. Comparação intergrupos (n=25) (ANOVA a um critério de seleção e teste de Tukey).

Variável	Barrier Coat	Clinpro XT	ICON	Controle	p
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	
Força de cisalhamento (Mpa)	12,00 (3,69) A	8,43 (4,07) B	11,75 (4,64) A	8,94 (4,71) B	0,004*

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Letras diferentes numa mesma coluna indicam a presença de uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos indicada pelo teste de Tukey.

Tabela 2. Resultados da comparação intergrupos do índice de remanescente de adesivo (IRA) (teste qui-quadrado).

Grupo \ IRA	0	1	2	3	Total
	BARRIER COAT	0	9	7	9
CLINPRO XT	3	13	6	3	25
ICON	1	2	11	11	25
CONTROLE	1	13	9	2	25
Total	5	37	33	25	100
X²= 23,72		GL= 9		P= 0,004*	

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

*GL = Grau de Liberdade

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As lesões de mancha branca interferiram na adesividade dos braquetes

Os grupos Icon(G3) e Barrier Coat(G2) apresentaram resultados de resistência a força de cisalhamento significativamente maiores que os grupos Controle(G4) e Clinpro XT(G1).

Materiais infiltrantes como o Icon e o Barrier Coat proporcionaram um melhor resultado estético no combate a mancha branca e aparentaram estar mais presentes nos espécimes após todos os ciclos realizados.

4. RELEVÂNCIA E IMPACTO DO TRABALHO PARA SOCIEDADE

4 RELEVÂNCIA E IMPACTO DO TRABALHO PARA SOCIEDADE

Esse estudo pioneiro que avalia e compara ação de três produtos no combate a mancha branca é de fundamental importância, visto que esse tipo de lesão é muito prevalente na sociedade, sobretudo quando está relacionado ao uso de aparelhos ortodônticos fixos.

Sendo assim, esse presente estudo mostra a necessidade de conhecer e pesquisar boas alternativas para cada tipo de situação clínica envolvendo os desafios cardiogênicos da cavidade oral.

A sociedade hoje busca a correção das maloclusões através da ortodontia com seus benefícios funcionais e estéticos. Esse estudo gera um impacto para sociedade que deve estar ciente e bem informada dos riscos que envolvem um tratamento ortodôntico sem acompanhamento adequado.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ABBASSY, M. A. *et al.* Characterization of a novel enamel sealer for bioactive remineralization of white spot lesions. **J Dent**, v. 109, n., p. 103663, 2021.

ABUFARWA, M. *et al.* Efficacy of CPP-ACP fluoride varnish applied with and without acid etching in preventing enamel demineralization compared to light-curable fluoride varnish. **Angle Orthod**, v. 92, n. 2, p. 213-219, 2022.

ARITA, S. *et al.* Shear bond strengths of tooth coating materials including the experimental materials contained various amounts of multi-ion releasing fillers and their effects for preventing dentin demineralization. **Odontology**, v. 105, n. 4, p. 426-436, 2017.

BAKRY, A. S. *et al.* A Novel Fluoride Containing Bioactive Glass Paste is Capable of Re-Mineralizing Early Caries Lesions. **Materials (Basel)**, v. 11, n. 9, p. 2018.

BISHARA, S. E.; OSTBY, A. W. White Spot Lesions: Formation, Prevention, and Treatment. **Seminars in Orthodontics**, v. 14, n. 3, p. 174-182, 2008.

FLYNN, L. N. *et al.* The efficacy of fluoride varnish vs a filled resin sealant for preventing white spot lesions during orthodontic treatment. **Angle Orthod**, v. 92, n. 2, p. 204-212, 2022.

HOCHLI, D. *et al.* Interventions for orthodontically induced white spot lesions: a systematic review and meta-analysis. **Eur J Orthod**, v. 39, n. 2, p. 122-133, 2017.

KANNAN, A.; PADMANABHAN, S. Comparative evaluation of Icon® resin infiltration and Clinpro™ XT varnish on colour and fluorescence changes of white spot lesions: a randomized controlled trial. **Prog Orthod**, v. 20, n. 1, p. 23, 2019.

KERAYECHAN, N.; BARDIDEH, E.; BAYANI, S. Comparison of self-etch primers with conventional acid-etch technique for bonding brackets in orthodontics: a systematic review and meta-analysis. **European Journal of Orthodontics**, v., n., p. 2022.

KUMAR JENA, A.; PAL SINGH, S.; KUMAR UTREJA, A. Efficacy of resin-modified glass ionomer cement varnish in the prevention of white spot lesions during comprehensive orthodontic treatment: a split-mouth study. **J Orthod**, v. 42, n. 3, p. 200-207, 2015.

MYLONOPOULOU, I. M. *et al.* A randomized, 3-month, parallel-group clinical trial to compare the efficacy of electric 3-dimensional toothbrushes vs manual toothbrushes in maintaining oral health in patients with fixed orthodontic appliances. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 160, n. 5, p. 648-658, 2021.

SHAN, D. *et al.* A comparison of resin infiltration and microabrasion for postorthodontic white spot lesion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 160, n. 4, p. 516-522, 2021.

ZHOU, S. L. *et al.* In vitro study of the effects of fluoride-releasing dental materials on remineralization in an enamel erosion model. **J Dent**, v. 40, n. 3, p. 255-263, 2012.
