






Biofilme e dados clínicos entre voluntários com bráquetes autoligados e convencionais: um estudo observacional

Biofilm and clinical data between volunteers with self-ligating and conventional brackets: an observational study

Biofilm y datos clínicos entre voluntarios con brackets de autoligado y convencionales: un estudio observacional

Caroline Gabriela Gonçalves¹ , Laura Lopes Galdino¹ , Marcelo Sousa Gomes² , Vinicius Rangel Geraldo-Martins¹ , Maria Alice Nassif Rodrigues da Cunha¹ , Ruchele Dias Nogueira¹ 

Como citar este artigo:

Gonçalves CG, Galdino LL, Gomes MS, Geraldo-Martins VR, Cunha MANR, Nogueira RD. Biofilme e dados clínicos entre voluntários com bráquetes autoligados e convencionais: um estudo observacional. Rev Pre Infec e Saúde [Internet]. 2023;9:4894. Disponível em: <http://periodicos.ufpi.br/index.php/repis/article/view/4894>. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.26694/repis.v9i1.4894>

¹ Universidade de Uberaba, Departamento de Odontologia. Uberaba, Minas Gerais, Brasil

² Unieuro, Departamento de Ortodontia. Brasília, Distrito Federal, Brasil

ABSTRACT

Introduction: Fixed orthodontic appliances can lead to enamel demineralization and gingival changes due to increased biofilm. **Aim:** To detect the presence of *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia*, *Streptococcus mutans*, *Scardovia wiggsiae*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Fusobacterium nucleatum*, and *Porphyromonas gingivalis* in oral biofilm and presence of white spot lesions and gingivitis in users of self-ligating and conventional brackets. **Design:** This observational controlled study was conducted from January to December 2020. The participants used fixed orthodontic therapy for 6 months and were divided into a conventional and a self-ligating bracket group. The participants underwent clinical examination, and biofilm samples were collected from their lower incisors. **Results:** No differences were found in the bacteria detection between the groups ($p>0.05$). However, white spot lesions were more common in users of self-ligating brackets ($p=0.019$). There was no association between clinical data and the detection of any microorganism ($p>0.05$). The fluorescence intensity of *A. actinomycetemcomitans* was higher in self-ligating brackets than in conventional brackets ($p<0.05$). **Implications:** The microbial diversity did not differ between the types of brackets; however, the presence of white spot lesions and the amount of *A. actinomycetemcomitans* were higher in patients with self-ligating brackets.

DESCRIPTORS

Biofilms; Orthodontic bracket; Dentistry.

Autor correspondente

Ruchele Dias Nogueira
Endereço: Av. Nenê Sabino, 1801 -
Universidade de Uberaba, Minas Gerais,
Brasil.
CEP: 38055-500 - Uberaba, MG, Brasil.
Telefone: + 55 (34) 33198913
Email: ruchele_nogueira@yahoo.com.br

Submetido: 2023-10-03
Aceito: 2024-03-05
Publicado: 2024-04-25

INTRODUÇÃO

Biofilmes são derivados microbiológicos de comunidades sésseis irreversivelmente ligadas a um substrato ou interface ou entre si,¹ contendo uma grande variedade de espécies que interagem entre si²⁻³ e são incorporadas em uma matriz de substâncias poliméricas extracelulares.⁴ A cavidade oral é colonizada por diferentes espécies microbianas que são naturalmente organizadas em biofilmes.⁵

O aparelho ortodôntico pode aumentar as áreas retentivas aos biofilmes, causando diminuição do pH da placa e aumento da inflamação gengival⁶⁻⁷ devido ao aprofundamento do sulco gengival.⁸⁻¹⁰ Alterações na microflora oral, associadas principalmente à presença de resíduos alimentares que aumentam a colonização microbiana,¹¹ podem potencialmente levar à doença periodontal e à desmineralização dos dentes, o que pode resultar em cáries e/ou manchas brancas que representam um problema estético pós-tratamento,¹² além de inflamação gengival reversível,¹³⁻¹⁴ e dano periodontal.¹⁵

Vários estudos têm demonstrado que a introdução de aparelhos ortodônticos na boca altera a composição do biofilme e aumenta a prevalência de espécies bacterianas conhecidas como patógenos periodontais e cariogênicos.^{8,16-18} Os periodontopatógenos mais comuns em tratamentos ortodônticos são *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia* e *Fusobacterium nucleatum*.¹⁹⁻²⁰ Os dispositivos utilizados em aparelhos ortodônticos também podem promover aumento da adesão de bactérias cariogênicas, como *Streptococcus mutans*,²¹⁻²² o que leva, dentro de 6 meses após a colocação do aparelho,²³ a um aumento risco de desmineralização do esmalte²⁴ e desenvolvimento de lesões de mancha branca que podem evoluir para cavitação,²⁵ podendo aparecer em 50% dos pacientes que utilizam aparelhos ortodônticos fixos,²⁶ demonstrando a suscetibilidade do aparecimento de lesões de mancha

branca em pacientes submetidos a tratamento ortodôntico. *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis* e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* foram observados no biofilme de indivíduos após 48 horas da instalação do braquete.²⁷

O desenvolvimento de biofilme e manchas brancas sob as bandas ortodônticas foi associado a uma microbiota diversificada,²⁸ incluindo *Scardovia wiggsiae*,²⁹ uma recente espécie associada a cáries graves na primeira infância³⁰ e à presença de manchas brancas e gengivite em adolescentes submetidos a tratamento ortodôntico.³¹

Os braquetes convencionais estão associados ao uso de ligaduras elastoméricas ou de aço inoxidável³² e geralmente levam a maior acúmulo e alteração qualitativa do biofilme.³² Os braquetes autoligados foram introduzidos na clínica ortodôntica com muitas vantagens, como a eliminação das ligaduras, complexidade reduzida e menores locais de adesão bacteriana, o que pode facilitar uma melhor higiene bucal.^{21,33-34} Periodontopatógenos como *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, *P. intermedia*, *F. nucleatum* e *T. forsythia* já foram detectados nesses braquetes.³⁵ Há evidências de que braquetes metálicos autoligados acumulam menos *S. mutans* que os convencionais.³⁶

Diante do exposto, há uma forte sugestão de que o acúmulo de biofilme possa ser diferente de acordo com o tipo de braquete utilizado;³⁷ porém, ainda faltam evidências científicas sobre esta menor adesão do biofilme em braquetes autoligados, que justifiquem seu uso ao invés dos convencionais.³⁸ É controverso se o uso dos mecanismos de abertura e fechamento dos sistemas autoligados e a remoção das ligaduras dos braquetes convencionais possam diminuir a aderência de micróbios e a formação de biofilme.³⁹ Assim, o presente estudo visa detectar a presença de *Prevotella intermedia* (Pi), *Tannerella forsythia* (Tf), *Streptococcus mutans* (Sm), *Scardovia wiggsiae* (Sw), *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa), *Fusobacterium nucleatum* (Fn) e *Porphyromonas gingivalis* (Pg) em

amostras de biofilme de braquetes autoligados e convencionais e determinar a presença de manchas brancas e gengivite de acordo com o tipo de braquete.

MÉTODO

Trata-se de um estudo observacional aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Uberaba (CAAE 16594919.2.0000.5145). Os participantes foram selecionados entre pacientes adultos que seriam tratados devido a má oclusão na Clínica odontológica do Departamento de Ortodontia da Universidade de Uberaba, no período de janeiro a dezembro de 2020. Foi incluída uma amostra total de 26 pacientes. O tamanho da amostra foi calculado por meio do software BioEstat 5.3, com base nos valores de média e desvio padrão encontrados em estudo piloto preliminar. De acordo com essa estimativa, o tamanho da amostra foi determinado com poder de teste de 90%, $\alpha = 5\%$, com diferença nos valores de média e desvio padrão de 1 e 0,9, respectivamente. Dez voluntários utilizavam braquetes metálicos convencionais com ligadura metálica e 16 utilizavam braquetes metálicos autoligados (Morelli, modelos: Max e SLI, respectivamente).

Esses voluntários foram elegíveis porque usavam o dispositivo há mais de 6 meses, não eram fumantes e não tinham feito uso de antibióticos ou outros medicamentos nos últimos 30 dias. Eles também estavam com boa saúde geral.

Os dentes foram examinados quanto a lesões de manchas brancas adjacentes aos braquetes colados por visualização direta com ampliação de 2X (alças dentárias); e de fotografias intra-orais. Os índices gengivais e de placa foram mensurados em seis locais diferentes (distal-vestibular, médio-vestibular, mesio-vestibular, disto-lingual, médio-lingual, mesio-lingual). A gengivite foi considerada positiva quando havia 25% ou mais locais com sangramento à sondagem e nenhum local com perda clínica de inserção > 2 mm.⁴⁰ Amostras de

biofilme foram coletadas, com auxílio de instrumento ortodôntico pré-contornado e esterilizado, da superfície bucal dos incisivos inferiores e foram imersos em solução 1X PBS e transportados em gelo para o laboratório de Microbiologia da Universidade de Uberaba.

Detecção de bactérias nas amostras

O DNA das amostras foi purificado usando o kit PowerLyzer PowerSoil DNA (MO-BIO, Carlsbad, CA) de acordo com as instruções do fabricante. O sistema StepOne™ Real-Time PCR (Thermo Fisher Scientific) foi utilizado para analisar as amostras. Primers (Invitrogen, Carlsbad, CA, EUA) tiveram como alvo o 16S rRNA (Tabela 1). Cada tubo de reação continha uma mistura de 6,5 μ L de SYBR Green Master Mix (Roche, Illinois, EUA), 1 μ L de cada primer, 4,5 μ L de água ultrapura e 2 μ L de DNA extraído das amostras. As condições de ciclagem foram um ciclo de amplificação inicial de 95°C por 10 min, seguido por 40 ciclos a 95°C por 15 segundos e 60°C por 1 min.

Tabela 1. Oligonucleotídeos usados no estudo

Primer das Bactérias	Sequência 5'-3'
<i>Prevotella intermedia</i>	F:AATACCCGATGTTGTCCACA, R:TTAGCCGGTCTTATTCGAA;
<i>Tannerella forsythia</i>	F:CGGGCGTGCATCTTGTCTCTAC, R:CTTAACCGGCCCTCTTTGAA;
<i>Streptococcus mutans</i>	F:TCGCGAAAAAGATAACAACA, R:GCCCTTCACAGTTGGTTAG;
<i>Scardovia wiggisiae</i>	F:GTGGACTTTATGAATAAGC, R:CTACCGTTAAGCAGTAAG;
<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>	F:GGCGAGCCTGTATTTGATGTGCG, R:GTGCCCGGTGCTGCGTCTTTG;
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	F:TGCAACTTGCCCTTACAGAGGG, R:ACTCGTATCGCCCGTTATTC
<i>Fusobacterium nucleatum</i>	F:ACCTAAGGGAGAAACAGAACCA, R:CCTGCCTTTAATTCATCTCCAT;

Fonte: Autores (2024).

Métodos estatísticos

As frequências de amostras com positividade bacteriana foram comparadas entre si e com os dados clínicos obtidos pelo questionário por meio do teste Qui-quadrado ou Teste Exato de Fisher. Um valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

Os dados foram analisados utilizando o Software BioStat®.

RESULTADOS

Os dados demográficos da amostra estão descritos na Tabela 2. Os critérios de pareamento

foram confirmados, pois não foram detectadas diferenças significativas na distribuição por sexo e na média de idade entre os participantes dos dois grupos.

Tabela 2. Dados demográficos dos pacientes de acordo com o tipo de braquete

	Autoligado	Convencional
Sexo	8M and 8F	6M and 4F
Números	16	10
Idade (média ±DP)	(21.5 ± 3.6)	(20.1± 2.4)

Notas:DP=Desvio Padrão, M=Masculino, F=Feminino. Fonte: Autores (2024).

As bactérias mais frequentemente detectadas foram Sm e Pi (57,7%), seguidas por Aa (53,8%) e Tf (50,0%). Pg foi detectado em 26,9% das amostras e Fn foi detectado em apenas 11,5% das amostras. Sw foi detectado em 26,9% das amostras. Embora as bactérias Sm, Pg, Tf, Aa e Fn tenham sido detectadas

com maior frequência nos braquetes autoligados e Pi, Sw e Aa nos braquetes convencionais, não houve diferenças estatisticamente significativas (Tabela 3, p>0,05) entre os tipos de braquetes. Quatorze pacientes apresentavam lesões de mancha branca (53,6%) e 15 (57,7%) apresentavam gengivite.

Tabela 3. Número de amostras com detecção positivas e negativas para as bactérias (*Prevotella intermedia* (Pi), *Tannerella forsythia* (Tf); *Streptococcus mutans* (Sm), *Scardovia wiggsiae* (Sw), *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa), *Fusobacterium nucleatum* (Fn), *Porphyromonas gingivalis* (Pg) de acordo com os tipos de bráquetes

Detecção das bactérias	Tipos de bráquetes:		
	Autoligado n=16	Convencional n=10	
<i>Sm</i>	Sim	10 (62.5%)	5 (50.0%)
	Não	6 (37.5%)	5 (50.0%)
<i>Pg</i>	Sim	5 (31.3%)	2 (20.0%)
	Não	11 (68.7%)	8 (80.0%)
<i>Pi</i>	Sim	9 (56.3%)	6 (60.0%)
	Não	7 (43.7%)	4 (40.0%)
<i>Sw</i>	Sim	3 (18.7%)	4 (40.0%)
	Não	13 (81.3%)	6 (60.0%)
<i>Tf</i>	Sim	9 (56.3%)	4 (40.0%)
	Não	7 (43.7%)	6 (60.0%)
<i>Aa</i>	Sim	2 (12.5%)	1 (10.0%)
	Não	14 (87.5%)	9 (90.0%)
<i>Fn</i>	Sim	2 (12.5%)	1 (10.0%)
	Não	14 (87.5%)	9 (90.0%)

Fonte:Autores (2024).

A maioria dos pacientes com manchas brancas (n=12/14) utilizava braquetes autoligáveis, o que foi estatisticamente diferente dos pacientes com

braquetes convencionais, pois apenas 2 dos 10, apresentavam a lesão (Tabela 4, p=0,019). Por outro lado, não houve diferença entre pacientes com ou

sem gengivite de acordo com o tipo de braquete (Tabela 4, $p=0,82$).

Tabela 4. Número de amostras com manchas brancas e gengivite de acordo com os tipos de bráquetes

Dados clínicos	Tipos de bráquetes		<i>p</i> -valor	
	Autoligados n=16	Convencional n=10		
<i>Mancha Branca</i>	Sim	12 (75%)	2 (20%)	0.019
	Não	2 (25%)	8 (80%)	
<i>Gengivite</i>	Sim	10 (62.5 %)	5 (50%)	0.82
	Não	6 (37.5 %)	5 (50%)	

Fonte: Autores (2024).

Independentemente do tipo de braquete, 50% das 14 amostras com manchas brancas apresentavam Sm e Pi e 35,7% apresentavam Sw e Tf (Tabela 5). Dentre as amostras com gengivite, a maioria apresentava Sm (80%), Pi e Tf (73,3%). Sw, Pg e Fn foram detectados com menos frequência (menos de 34%). Não houve associação significativa entre a presença de manchas brancas nas amostras de

braquetes autoligados e convencionais e a detecção da maioria das bactérias analisadas (Tabela 5, $p>0,05$), exceto Fn que foi detectado nas 2 amostras de braquetes convencionais e em apenas 1 das 11 amostras obtidas de braquetes autoligados (Tabela 5, $p=0,04$). Quanto à presença de gengivite, não houve diferenças estatisticamente significativas entre os tipos de braquetes e a presença das bactérias analisadas (Tabela 5, $p>0,05$).

Tabela 5. Número de amostras com manchas brancas e gengivite de acordo com os tipos de bráquetes e de bactérias

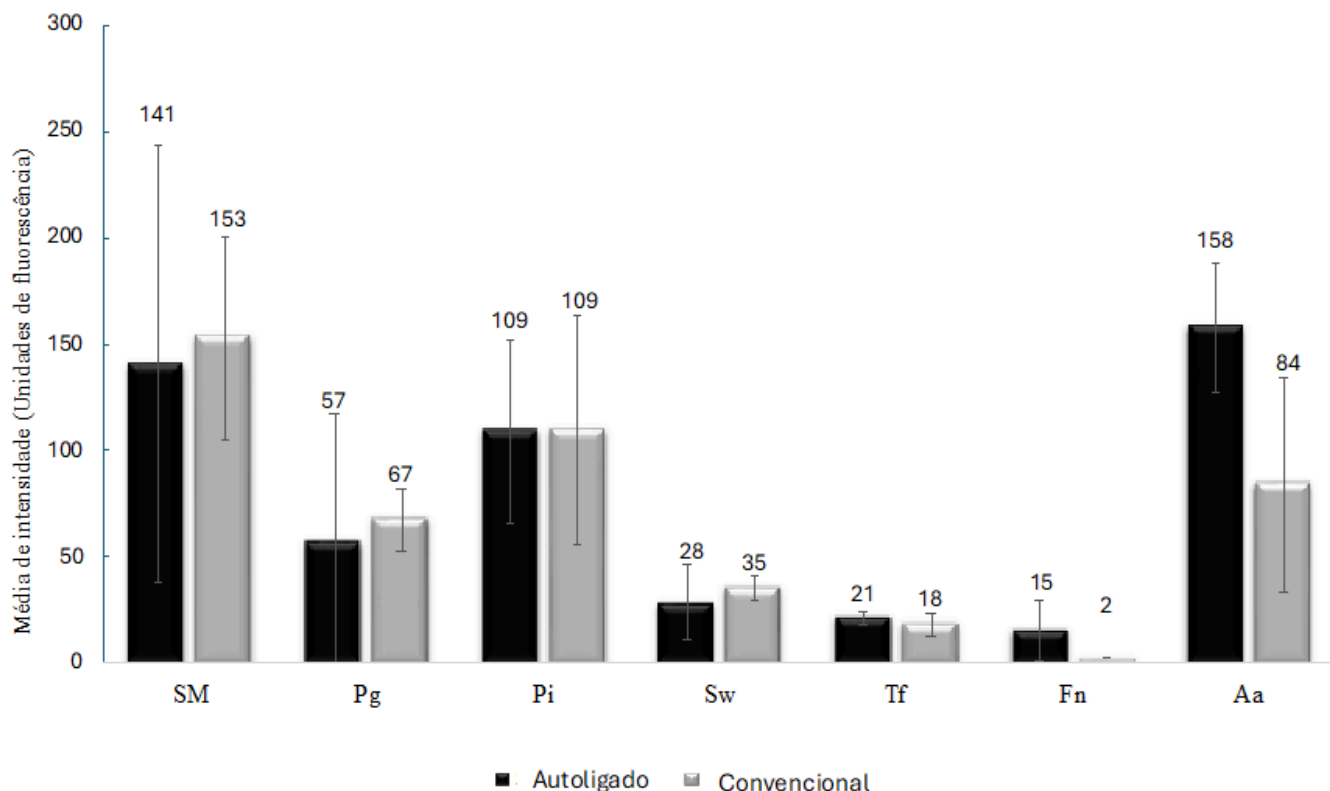
Detecção das bactérias	Mancha branca detectada			Gengivite detectada		
	Autoligado (n=12)	Convencional (n=2)	<i>p</i> -valor	Autoligado (n=10)	Convencional (n=5)	<i>p</i> -valor
<i>Sm</i>	Sim	7	0.44	8	4	0.49
	Não	5		2	2	
<i>Pg</i>	Sim	3	0.89	4	1	0.84
	Não	9		2	6	
<i>Pi</i>	Sim	5	0.44	7	4	0.83
	Não	7		0	3	
<i>Sw</i>	Sim	3	0.21	3	2	0.21
	Não	9		0	9	
<i>Tf</i>	Sim	6	0.58	7	4	0.83
	Não	6		0	3	
<i>Fn</i>	Sim	1	0.04*	2	1	0.49
	Não	11		0	8	
<i>Aa</i>	Sim	5	0.73	7	4	0.83
	Não	7		0	3	

Notas: *Prevotella intermedia* (Pi), *Tannerella forsythia* (Tf); *Streptococcus mutans* (Sm), *Scardovia wiggisiae* (Sw), *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa), *Fusobacterium nucleatum* (Fn), *Porphyromonas gingivalis* (Pg).
Fonte: Autores (2024).

A intensidade média de fluorescência emitida pela PCR, que representa a quantidade de material detectado, para cada bactéria e tipo de dispositivo é mostrada na Figura 1. Não houve diferenças

estatisticamente significativas para a maioria das bactérias ($p>0,05$), exceto para Aa, que apresentou maior média de fluorescência nas amostras de braquetes autoligáveis (Figura 1, $p=0,005$).

Figura 1. Intensidade média de fluorescência emitida pela detecção positiva de bactérias nas amostras coletadas em braquetes autoligados e convencionais



Notas: *Prevotella intermedia* (Pi), *Tannerella forsythia* (Tf); *Streptococcus mutans* (Sm), *Scardovia wiggisiae* (Sw), *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa), *Fusobacterium nucleatum* (Fn), *Porphyromonas gingivalis* (Pg).
Fonte: Autores (2024).

DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que *S. mutans* e *P. intermedia* foram as bactérias mais detectadas, seguidas por *T. forsythia*, *A. actinomycetemcomitans*, *S. wiggisiae* e *P. gingivalis*. Não foram encontradas diferenças significativas na detecção dessas bactérias entre os diferentes tipos de braquetes. As lesões de mancha branca foram mais recorrentes em usuários de dispositivos autoligáveis. Não houve associação entre a presença de gengivite ou mancha branca e a detecção de algum microrganismo específico.

Embora existam diversas medidas preventivas para controlar a formação de biofilme durante o tratamento ortodôntico, ainda não existe uma

solução concreta para prevenir o seu desenvolvimento.⁴¹ Deve-se considerar que, embora seja indiscutível que os componentes do aparelho ortodôntico fornecem áreas retentivas para o acúmulo de microrganismos, como mostraram os resultados, faltam evidências quanto à diversidade microbiana do biofilme associada aos tipos de braquetes.

Todas as amostras apresentaram pelo menos um tipo de bactéria analisada (especialmente *S. mutans* e *P. intermedia*, que foram encontradas em aproximadamente 58% das amostras), proporcionando um ambiente adequado para o desenvolvimento de uma infecção oral,⁴² como o aparecimento de

manchas brancas e gengivite, que foram detectadas respectivamente em 55% e 58% dos dentes analisados. Em geral, os aparelhos ortodônticos fixos apresentam rugosidade superficial, o que facilita o acúmulo de biofilme e conseqüentemente determinam as alterações patológicas nos tecidos gengivais.⁴³ Há evidências de que *P. intermedia* aumenta no início do tratamento, mas retorna aos níveis pré-tratamento vários meses após a remoção do aparelho.^{19,44-45}

Alguns estudos relataram que os braquetes autoligados são menos suscetíveis à colonização bacteriana devido ao seu formato e à falta de ligaduras metálicas ou elastoméricas.^{21,46} O acúmulo de *S. mutans* nas ligaduras convencionais pareceu ser 4,9 vezes maior do que nos bráquetes autoligados,⁴⁷ embora tenha sido demonstrado que essas ligaduras representam um material bio-hostil para a sobrevivência microbiana.^{21,48} Por outro lado, outros estudos não foram unânimes em relatar uma possível influência do desenho do braquete na adesão de *S. mutans*³⁸ como nossos resultados mostraram. A análise quantitativa de *S. mutans*, *Streptococcus sobrinus* e *Lactobacillus acidophilus* também não encontrou diferenças estatisticamente significativas entre braquetes autoligados e convencionais.⁴⁹

Pedja et al.³⁸ também não encontraram diferenças na detecção de periodontopatógenos em diferentes tipos de braquetes de aço inoxidável (convencionais e autoligáveis). Garcez et al.⁵⁰ e Pithon et al.⁵¹ demonstraram menor formação de biofilmes de periodontopatógenos em braquetes convencionais de aço inoxidável conectados com ligaduras do que em braquetes autoligados. Neste estudo coletamos amostras de braquetes convencionais sem ligaduras e não encontramos diferenças na diversidade de colonização entre os tipos de braquetes. Além disso, a quantidade de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* foi maior nos bráquetes autoligados do que nos convencionais.

A descoberta de *Scardovia wiggsiae* e seu envolvimento com cárie em um quarto da população

levou muitos pesquisadores a reavaliar e reexaminar a saliva de pacientes em diversas populações.^{30,51-52} No presente estudo, *S. wiggsiae* foi detectado em 26,9% das amostras, semelhante ao percentual de 24% encontrado por Row et al.,⁵¹ diferentemente dos resultados de Whiteley e Kingsley⁵² que o encontraram em 14% dos pacientes adultos submetidos a tratamento ortodôntico. O presente resultado corrobora com as recentes descobertas sobre esta bactéria, principalmente quando se observa que mais de 70% dos pacientes que tinham a bactéria detectada, apresentavam manchas brancas associadas aos bráquetes.

Embora Polat et al.⁵³ não tenham encontrado diferenças no desenvolvimento de lesão de mancha branca entre bráquetes convencionais e autoligados; Longoni et al.³⁶ mostraram que a incidência de mancha branca foi menor no autoligado do que na ligadura convencional. Em contraste, aqui encontramos que a maioria das manchas brancas detectadas ocorreram em pacientes com braquetes autoligáveis.

Diante do exposto, a escolha do tipo certo de aparelho ortodôntico é crucial para o sucesso do tratamento, tendo em vista as necessidades específicas de cada paciente. Além disso, manter e controlar o biofilme bacteriano que se forma ao redor dos bráquetes, é fundamental para prevenir complicações, como cáries e doenças periodontais, durante o tratamento ortodôntico. A higiene oral regular, aliada às visitas periódicas ao ortodontista para ajustes e avaliações, não só otimiza a eficácia do tratamento, como também contribui para a saúde oral a longo prazo, garantindo um sorriso alinhado e saudável.

CONCLUSÃO

Em conclusão, *Prevotella intermedia* e *Streptococcus mutans* foram as bactérias mais frequentemente detectadas no biofilme de braquetes. Não houve diferença na colonização de

bactérias em amostras de biofilme de bráquetes autoligados e convencionais. Os dados clínicos mostraram que as lesões de mancha branca foram

mais recorrentes em usuários de braquetes autoligáveis.

RESUMO

Introdução: Aparelhos ortodônticos fixos podem levar à desmineralização do esmalte e alterações gengivais devido ao aumento do biofilme. **Objetivo:** Detectar a presença de *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia*, *Streptococcus mutans*, *Scardovia wiggsiae*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Fusobacterium nucleatum* e *Porphyromonas gingivalis* em biofilme oral e presença de lesões de mancha branca e gengivite em usuários de bráquetes autoligados e convencionais. **Delineamento** Este estudo observacional controlado foi realizado de janeiro a dezembro de 2020. Os participantes utilizaram terapia ortodôntica fixa por 6 meses e foram divididos em grupo de bráquetes convencionais e autoligáveis. Os participantes foram submetidos a exame clínico e amostras de biofilme foram coletadas de seus incisivos inferiores. **Resultados:** Não foram encontradas diferenças na detecção de bactérias entre os grupos ($p>0,05$). Entretanto, lesões de mancha branca foram mais comuns em usuários de bráquetes autoligados ($p=0,019$). Não houve associação entre os dados clínicos e a detecção de qualquer microrganismo ($p>0,05$). A intensidade de fluorescência de *A. actinomycetemcomitans* foi maior nos bráquetes autoligados do que nos bráquetes convencionais ($p<0,05$). **Implicações:** A diversidade microbiana não diferiu entre os tipos de bráquetes; entretanto, a presença de lesões de mancha branca e a quantidade de *A. actinomycetemcomitans* foram maiores nos pacientes com bráquetes autoligáveis.

DESCRITORES

Biofilmes; Bráquetes ortodônticos; Odontologia.

RESUMEN

Introducción: Los aparatos de ortodoncia fijos pueden provocar desmineralización del esmalte y cambios gingivales debido al aumento de biopelícula. **Objetivo:** Detectar la presencia de *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia*, *Streptococcus mutans*, *Scardovia wiggsiae*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Fusobacterium nucleatum* y *Porphyromonas gingivalis* en biofilm oral y la presencia de lesiones de mancha blanca y gingivitis en usuarios de brackets de autoligado y reales. **Delineación:** Este estudio observacional controlado se llevó a cabo de enero a diciembre de 2020. Los participantes utilizaron terapia de ortodoncia fija durante 6 meses y se dividieron en un grupo de brackets convencional y de autoligado. Los participantes se sometieron a un examen clínico y se recogieron muestras de biopelículas de sus incisivos inferiores. **Resultados:** No se encontraron diferencias en la detección de bacterias entre los grupos ($p>0,05$). Sin embargo, las lesiones de manchas blancas fueron más comunes en los usuarios de brackets de autoligado ($p=0,019$). No hubo asociación entre los datos clínicos y la detección de algún microorganismo ($p>0,05$). La intensidad de fluorescencia de *A. actinomycetemcomitans* fue mayor en brackets de autoligado que en brackets ocasionales ($p<0,05$). **Implicaciones:** La diversidad microbiana no difiere entre los tipos de brackets; sin embargo, la presencia de lesiones de mancha blanca y la cantidad de *A. actinomycetemcomitans* fueron mayores en pacientes con brackets de autoligado.

DESCRIPTORES

Biopelículas; brackets de ortodoncia; Odontologie.

REFERÊNCIAS

1. Parolo CCF, Arthur RA. Chapter 5.2: Oral Microbial Biofilms. Monogr Oral Sci [Internet]. 2023 [cited 2023 Jul 21];31:62-77. Available from: <https://doi.org/10.1159/000530558>
2. Diaz PI, Valm AM. Microbial Interactions in Oral Communities Mediate Emergent Biofilm Properties. J Dent Res [Internet]. 2020 [cited 2023 Jul 21];99(1):18-25. Available from: <https://doi.org/10.1177/0022034519880157>
3. Miller DP, Fitzsimonds ZR, Lamont RJ. Metabolic Signaling and Spatial Interactions in the Oral Polymicrobial Community. J Dent Res [Internet]. 2019 [cited 2023 Jul 21];98(12):1308-1314. Available from: <https://doi.org/10.1177/0022034519866440>
4. Jakubovics NS, Goodman SD, Mashburn-Warren L, Stafford GP, Cieplik F. The dental plaque biofilm matrix. Periodontol 2000 [Internet]. 2021 [cited 2023 Jul 21];86(1):32-56. Available from: <https://doi.org/10.1111/prd.12361>
5. Jarosz LM, Deng DM, van der Mei HC, Crielaard W, Krom BP. Streptococcus mutans competence-stimulating peptide inhibits Candida albicans hypha formation. Eukaryot Cell [Internet]. 2009 [cited 2023 Jul 21];8(11):1658-64. Available from: <https://doi.org/10.1128/EC.00070-09>
6. Kim SH, Choi DS, Jang I, Cha BK, Jost-Brinkmann PG, Song JS. Microbiologic changes in subgingival plaque before and during the early period of orthodontic treatment. Angle Orthod [Internet]. 2012 [cited 2023 Jul 21];82(2):254-60. Available from: <https://doi.org/10.2319/030311-156.1>

7. Ireland AJ, Soro V, Sprague SV, Harradine NW, Day C, Al-Anezi S, et al. The effects of different orthodontic appliances upon microbial communities. *Orthod Craniofac Res* [Internet]. 2014 [cited 2023 May 21];17(2):115-23. Available from: <https://doi.org/10.1111/ocr.12037>
8. Naranjo AA, Triviño ML, Jaramillo A, Betancourth M, Botero JE. Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2006 [cited 2023 Sep 21];130(3):275.e17-22. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2005.10.022>
9. Folco AA, Benítez-Rogé SC, Iglesias M, Calabrese D, Pelizardi C, Rosa A, et al. Gingival response in orthodontic patients: Comparative study between self-ligating and conventional brackets. *Acta Odontol Latinoam* [Internet]. 2014 [cited 2023 Jul 21];27(3):120-4. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1852-48342014000300004>
10. Pérez-Chaparro PJ, Gonçalves C, Figueiredo LC, Faveri M, Lobão E, Tamashiro N, et al. Newly identified pathogens associated with periodontitis: a systematic review. *J Dent Res* [Internet]. 2023 [cited 2023 Sep 21];93(9):846-58. Available from: <https://doi.org/10.1177/0022034514542468>
11. Davis M, Plonka AB, Fulks BA, Taylor KL, Bashutski J. Consequences of orthodontic treatment on periodontal health: Clinical and microbial effects. *Seminars in Orthodontics* [Internet]. 2014 [cited 2023 Sep 21];20(3):139-49. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12903-016-0308-7>
12. Anhoury P, Nathanson D, Hughes CV, Socransky S, Feres M, Chou LL. Microbial profile on metallic and ceramic bracket materials. *Angle Orthod* [Internet]. 2002 [cited 2023 Jul 21];72(4):338-43. Available from: [https://doi.org/10.1043/00033219\(2002\)072<0338:MPOMAC>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/00033219(2002)072<0338:MPOMAC>2.0.CO;2)
13. Van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Coucke W, Carels C. Influence of bracket design on microbial and periodontal parameters in vivo. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2007 [cited 2023 May 21];34(5):423-31. Available from: <https://doi.org/10.1590/s1678-77572012000300011>.
14. Arn ML, Dritsas K, Pandis N, Kloukos D. The effects of fixed orthodontic retainers on periodontal health: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2020 [cited 2023 Feb 21];157(2):156-164.e17. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.10.010>
15. Liu H, Sun J, Dong Y, Lu H, Zhou H, Hansen BF, Song X. Periodontal health and relative quantity of subgingival *Porphyromonas gingivalis* during orthodontic treatment. *Angle Orthod* [Internet]. 2011 [cited 2023 Jul 21];81(4):609-15. Available from: <https://doi.org/10.2319/082310-352.1>
16. Lee SM, Yoo SY, Kim HS, Kim KW, Yoon YJ, Lim SH, Shin HY, Kook JK. Prevalence of putative periodontopathogens in subgingival dental plaques from gingivitis lesions in Korean orthodontic patients. *J Microbiol* [Internet]. 2005 [cited 2023 Jun 21];43(3):260-5. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Joong-Ki-Kook/publication/299057848_Prevalence_of_putative_periodontopathogens_in_subgingival_dental_plaques_from_gingivitis_lesions_in_Korean_orthodontic_patients/links/5d97096f458515c1d3922c05/Prevalence-of-putative-periodontopathogens-in-subgingival-dental-plaques-from-gingivitis-lesions-in-Korean-orthodontic-patients.pdf
17. Lu H, Zhou HM, Song XB, Sun JL, Liu HY. Quantitative study of *Porphyromonas gingivalis* in subgingival plaques of orthodontic adults. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* [Internet]. 2010 [cited 2023 Apr 21];28(2):166-9. Available from: <https://europepmc.org/article/med/20480660>
18. Rego RO, Oliveira CA, dos Santos-Pinto A, Jordan SF, Zambon JJ, Cirelli JA, Haraszthy VI. Clinical and microbiological studies of children and adolescents receiving orthodontic treatment. *Am J Dent* [Internet]. 2010 [cited 2023 Dec 21];23(6):317-23. Available from: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/74530782/Clinical_and_microbiological_studies_of_20211111-29117-1b0hrou.pdf?1636646056=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DClinical_and_microbiological_studies_of.pdf&Expires=1696356520&Signature=bP6FMzX7JesYg0nwOO59zq2M7QjvJSJG--KTZiZcdT5cx5DtmwGLNoLsuDoFuKOWX5Xb9jCPYnVIZ7OVcdDjDX6sboLWQ4CJV0znU9ooVtfqutww8WeacTRF6X36dVjr21enrR2-5E7eREdLl6kD2WxABYyFWxm-JXm4Un2OKvftp9xB13hHjKjBhMq4J9XGCbO8tZUwXeEvVmkLMRQB3M-NOVXUPzoQeWscwltigzwdDZaoTy6OxGJ4QDLu2r4vasAUPOHISQR46mOW9S986OohwTd4rEO3rr5bq3HbXcT-0f9IrFb-HndQpCx0iJ-b593Ndr0JqeDI76AeEWw_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
19. Guo R, Lin Y, Zheng Y, Li W. The microbial changes in subgingival plaques of orthodontic patients: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *BMC Oral Health* [Internet]. 2017 [cited 2023 Jul 2];17(1):90. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0378-1>

20. Pan S, Liu Y, Si Y, Zhang Q, Wang L, Liu J, Wang C, Xiao S. Prevalence of fimA genotypes of *Porphyromonas gingivalis* in adolescent orthodontic patients. *PLoS One*[Internet]. 2017 [cited 2023 Nov 27];12(11):e0188420. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188420>
21. Pellegrini P, Sauerwein R, Finlayson T, McLeod J, Covell DA Jr, Maier T, Machida CA. Plaque retention by self-ligating vs elastomeric orthodontic brackets: quantitative comparison of oral bacteria and detection with adenosine triphosphate-driven bioluminescence. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2009 [cited 2023 Apr 21];135(4):426.e1-9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.12.002>
22. Vanishree T, Panchmal GS, Shenoy R, Jodalli P, Sonde L, Kundapur N. Changes in the Oral Environment after Placement of Fixed Orthodontic Appliance for the Treatment of Malocclusion - a Descriptive Longitudinal Study. *Oral Health Prev Dent* [Internet]. 2017 [cited 2023 Jul 21];15(5):453-459. Available from: <https://doi.org/10.3290/j.ohpd.a38776>
23. Tufekci E, Dixon JS, Gunsolley JC, Lindauer SJ. Prevalence of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances. *Angle Orthod* [Internet]. 2011 [cited 2023 Mar 21];81(2):206-10. Available from: <https://doi.org/10.2319/051710-262.1>
24. Faltermeier A, Bürgers R, Rosentritt M. Bacterial adhesion of *Streptococcus mutans* to esthetic bracket materials. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2008 [cited 2023 Apr 21];133(4 Suppl):S99-103. Available form: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.03.024>
25. Van der Veen MH, Attin R, Schwestka-Polly R, Wiechmann D. Caries outcomes after orthodontic treatment with fixed appliances: do lingual brackets make a difference? *Eur J Oral Sci*. 2010 Jun;118(3):298-303. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.03.024>
26. Lim BS, Lee SJ, Lee JW, Ahn SJ. Quantitative analysis of adhesion of cariogenic streptococci to orthodontic raw materials. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2008 [cited 2023 Jun 21];133(6):882-8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.07.027>
27. Velliyagounder K, Ardeshtna A, Koo J, Rhee M, Fine DH. The Microflora Diversity and Profiles in Dental Plaque Biofilms on Brackets and Tooth Surfaces of Orthodontic Patients. *Journal of Indian Orthodontic Society* [Internet]. 2019 [cited 2023 Jul 21];53(3):183-188. Available from: <https://doi.org/10.1177/0301574219851>
28. Torlakovic L, Klepac-Ceraj V, Ogaard B, Cotton SL, Paster BJ, Olsen I. Microbial community succession on developing lesions on human enamel. *J Oral Microbiol* [Internet]. 2012 [cited 2023 Jul 21];4. Available from: <https://doi.org/10.3402/jom.v4i0.16125>
29. Downes J, Mantzourani M, Beighton D, Hooper S, Wilson MJ, Nicholson A, Wade WG. *Scardovia wiggisiae* sp. nov., isolated from the human oral cavity and clinical material, and emended descriptions of the genus *Scardovia* and *Scardovia inopinata*. *Int J Syst Evol Microbiol* [Internet]. 2011 [cited 2023 Jan 21];61(Pt 1):25-29. Available from: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.019752-0>
30. Tanner AC, Kent RL Jr, Holgerson PL, Hughes CV, Loo CY, Kanasi E, Chalmers NI, Johansson I. Microbiota of severe early childhood caries before and after therapy. *J Dent Res* [Internet]. 2011 [cited 2023 Nov 21];90(11):1298-305. Available from: <https://doi.org/10.1177/0022034511421201>
31. Tanner AC, Sonis AL, Lif Holgerson P, Starr JR, Nunez Y, Kressirer CA, Paster BJ, Johansson I. White-spot lesions and gingivitis microbiotas in orthodontic patients. *J Dent Res* [Internet]. 2012 [cited 2023 Sep 21];91(9):853-8. Available from: <https://doi.org/10.1177/0022034512455031>
32. Forsberg CM, Brattström V, Malmberg E, Nord CE. Ligation wires and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of *Streptococcus mutans* and lactobacilli. *Eur J Orthod* [Internet]. 1991 [cited 2023 Oct 21];13(5):416-20. Available from: <https://doi.org/10.1093/ejo/13.5.416>
33. Cacciafesta V, Sfondrini MF, Ricciardi A, Scribante A, Klersy C, Auricchio F. Evaluation of friction of stainless steel and esthetic self-ligating brackets in various bracket-archwire combinations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2003 [cited 2023 Oct 21];124(4):395-402. Available from: [https://doi.org/10.1016/s0889-5406\(03\)00504-3](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(03)00504-3)
34. Feres MFN, Vicioni-Marques F, Romano FL, Roscoe MG, Souza VM, Torneri AL, Bueno-Silva B. *Streptococcus mutans* adherence to conventional and self-ligating brackets: an in vitro study. *Dental Press J Orthod* [Internet]. 2021 [cited 2023 Dec 21];26(6):e212019. Available from: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.26.6.e212019.oar>
35. Jung WS, Kim K, Cho S, Ahn SJ. Adhesion of periodontal pathogens to self-ligating orthodontic brackets: An in-vivo prospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 2016 [cited 2023 Sep 21];150(3):467-75. Available from: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.26.6.e212019.oar>

36. Longoni JN, Lopes BMV, Freires IA, Dutra KL, Franco A, Paranhos LR. Self-ligating versus conventional metallic brackets on *Streptococcus mutans* retention: A systematic review. Eur J Dent [Internet]. 2017 [cited 2023 Dec 21];11(4):537-547. Available from: https://doi.org/10.4103/ejd.eid_132_17
37. Van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Pauwels M, Coucke W, Carels C. Microbial adhesion on different bracket types in vitro. Angle Orthod [Internet]. 2009 [cited 2023 Set 21];79(5):915-21. Available from: <https://doi.org/10.2319/092908-507.1>
38. Pejda S, Varga ML, Milosevic SA, Mestrovic S, Slaj M, Repic D, Bosnjak A. Clinical and microbiological parameters in patients with self-ligating and conventional brackets during early phase of orthodontic treatment. Angle Orthod [Internet]. 2013 [cited 2023 Jan 21];83(1):133-9. Available from: <https://doi.org/10.2319/010412-8.1>
39. Warizgo DR, Gautama S, Ramadayanti SL, Ardani IGAW. Bacterial biofilm accumulation on self-ligating vs. elastomeric metal brackets: A review study. World J Adv Res and Rev [Internet]. 2024 [cited 2023 Dec 21];21(01):114-124. Available from: <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.21.1.2727>
40. Gomes-Filho IS, Trindade SC, Passos-Soares JS, et al. Clinical diagnosis criteria for periodontal disease: an update. J Dent Health Oral Disord Ther [Internet]. 2018 [cited 2023 Dec 21];9(5):354-356. Available from: <https://doi.org/10.15406/jdhodt.2018.09.00408>
41. Oaagard B. White spot lesions during orthodontic treatment: mechanisms and fluoride preventive aspects. Semin Orthodontics [Internet]. 2008 [cited 2023 Dec 21];14:183-93. Available from: <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2008.03.003>
42. Sun F, Ahmed A, Wang L, Dong M, Niu W. Comparison of oral microbiota in orthodontic patients and healthy individuals. Microb Pathog [Internet]. 2018 [cited 2023 Oct 21];123:473-477. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0882401017317187>
43. Zhao M, Liu M, Chen W, Zhang H, Bai Y, Ren W. Salivary microbial changes during the first 6 months of orthodontic treatment. PeerJ [Internet]. 2020 [cited 2023 Dec 1];8:e10446. Available from: <https://doi.org/10.7717/peerj.10446>
44. Calniceanu H, Stratul SI, Rusu D, Jianu A, Boariu M, Nica L, et al. Changes in clinical and microbiological parameters of the periodontium during initial stages of orthodontic movement in patients with treated severe periodontitis: A longitudinal site-level analysis. Exp Ther Med [Internet]. 2020 [cited 2023 Dec 21];20(6):199. Available from: <https://doi.org/10.3892/etm.2020.9329>
45. Thornberg MJ, Riolo CS, Bayirli B, Riolo ML, Van Tubergen EA, Kulbersh R. Periodontal pathogen levels in adolescents before, during, and after fixed orthodontic appliance therapy. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2009 [cited 2023 Jan 21];135(1):95-8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889540608009244>
46. Paduano S, Cioffi I, Iodice G, Rapuano A, Silva R. Time efficiency of self-ligating vs conventional brackets in orthodontics: effect of appliances and ligating systems. Prog Orthod [Internet]. 2008 [cited 2023 Dec 21];9(2):74-80. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.02.057>
47. Al-okbi MA, Kosyreva T, Katbeh I, Tuturov N, Voeykova O, Birukov A. Plaque deposition around conventional and self-ligating brackets in patients undergoing orthodontic treatment. Medical Science [Internet]. 2022 [cited 2023 Feb 21];26,ms44e2059. Available from: <https://doi.org/10.54905/disssi/v26i120/ms44e2059>
48. Gopalakrishnan U, Felicita S, Ronald B, Appavoo E, Patil S. Microbial Corrosion in Orthodontics. J Contemp Dent Pract [Internet]. 2022 [cited 2023 Jun 1];23(6):569-571. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36259293/>
49. Baka ZM, Basciftci FA, Arslan U. Effects of 2 bracket and ligation types on plaque retention: a quantitative microbiologic analysis with real-time polymerase chain reaction. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2013 [cited 2023 Aug 21];144(2):260-7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.03.022>
50. Garcez AS, Suzuki SS, Ribeiro MS, Mada EY, Freitas AZ, Suzuki H. Biofilm retention by 3 methods of ligation on orthodontic brackets: a microbiologic and optical coherence tomography analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop [Internet]. 2011 [cited 2023 Oct 21];140(4):e193-8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.04.019>
51. Row L, Repp MR, Kingsley K. Screening of a Pediatric and Adult Clinic Population for Caries Pathogen *Scardovia wiggisiae*. J Clin Pediatr Dent [Internet]. 2016 [cited 2023 Dec 21];40(6):438-444. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.04.019>

52. Whiteley A, Kingsley K. *Scardovia wiggsiae* prevalence among adult and pediatric orthodontic and non-orthodontic patient populations. *J Med Discov* [Internet]. 2017 [cited 2023 Dec 21];2(4):jmd17034. Available from: <https://doi.org/10.24262/jmd.2.4.17034>
53. Polat Ö, Gökçelik A, Arman A, Arhun N. A comparison of white spot lesion formation between a self-ligating bracket and a conventional preadjusted straight wire bracket. *World J Orthod* [Internet]. 2008 [cited 2023 Dec 21];9(2):e46-50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19641768/>

COLABORAÇÕES

RDN, VRG-M, MSG e MAN: Contribuições para o desenho do estudo. CGG e LLG: contribuições para a coleta de dados. RDN, VRG-M: contribuições para análise e interpretação de dados. RDN, VRG-M e MSG: contribuições na discussão dos resultados e redação e/ou revisão crítica do conteúdo. RDN e VRG-M: contribuições para revisão e aprovação final da versão final. **Todos os autores concordam e são responsáveis pelo conteúdo desta versão do manuscrito a ser publicado.**

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

DISPONIBILIDADE DOS DADOS

Arquivos da pesquisa.

FONTE DE FINANCIAMENTO

Bolsista de Iniciação Científica: PAPE - UNIUBE -CNPq - 2019/2 e Bolsa de Mestrado: CAPES/PROSUP.

CONFLITOS DE INTERESSE

Não há conflitos de interesses a declarar.