Faculdade Sete Lagoas - FACSETE
Associação Brasileira de Odontologia - ABO Regional Uberlândia
Especialização em Ortodontia

Fernanda Vaz da Cunha Gonçalves

COMPARATIVO ENTRE APARELHOS ORTODÔNTICOS AUTOLIGADOS E CONVENCIONAIS: revisão de literatura

Uberlândia - MG
2021

Fernanda Vaz da Cunha Gonçalves

COMPARATIVO ENTRE APARELHOS ORTODÔNTICOS AUTOLIGADOS E CONVENCIONAIS: revisão de literatura

Monografia apresentada ao Programa de Pós-graduação lato sensu, Especialização em Ortodontia da ABO Regional Uberlândia - Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Éverton Ribeiro Lelis

Uberlândia - MG
2021

Vaz da Cunha Gonçalves, Fernanda.
Comparativo entre aparelhos ortodônticos autoligados e convencionais: revisão de literatura / Fernanda Vaz da Cunha Gonçalves. – 2021
29 f. ; 0 il.

Orientador: Éverton Ribeiro Lelis.
Monografia (Especialização) – Faculdade Sete Lagoas. Associação Brasileira de Odontologia Regional Uberlândia, Uberlândia, 2021. Inclui bibliografia.

1. Aparelhos ortodônticos fixos. 2. Bráquetes ortodônticos. 3. Ortodontia. I. Título.

FACSETE
Faculdade Sete Lagoas
Portaria MEC 278/2016 - D.O.U. 19/04/2016
Portaria MEC 946/2016 - D.O.U. 19/08/2016

Fernanda Vaz da Cunha Gonçalves.

Monografia intitulada "Comparativo entre aparelhos ortodônticos autoligados e convencionais: revisão de literatura"

Trabalho de conclusão de curso de especialização *Lato sensu* da ABO-Uberlândia em parceria com a Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia
Área de concentração: Ortodontia

Aprovada em _21__/_04__/_2021__ pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Dr. Éverton Ribeiro Lelis
Doutor em Ortodontia

Prof. Me. Juliana de Morais Jacob
Me. Farmacologia

Prof. Esp. Tony Carlos Xavier Costa
Esp. Em **Ortodontia**

Uberlândia-MG 21 de abril 2021

Dedico este trabalho a **Deus** pelo dom da vida, aos **meus pais** pelo amor incondicional e incansável apoio.

Dedico especialmente à minha irmã **Flayda**, que com sua vida agitada, sempre fez questão em abrir as portas da sua casa para me receber durante essa jornada.

Aos meus sobrinhos, **Letícia** e **Thiago**, que foram o maior presente que pude receber nesse período e minha dose de alegria em vir para a pós.

A **Tia Simone**, pelas orientações, incentivo e por ser meu grande espelho.

Não podendo faltar, dedico aos **meus professores** e **minha turma**, principalmente às minhas amigas **Andressa**, **Camilla** e **Laysla** que foram meus pilares e levarei por toda a minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado saúde até aqui e me presenteado com uma família maravilhosa.

Aos meus pais sou eternamente grata por tantas abdicações durante suas vidas em favor das minhas realizações.

A todos professores pela doação e conhecimento compartilhado, pela paciência e entendimento com minha ausência de prática Ortodôntica fora do curso, em especial

ao meu orientador Éverton, pela calma e compreensão durante a realização deste trabalho.

Embora ainda não saiba se a Ortodontia será o caminho que seguirei, tenho certeza de que fiz grandes amigos e tive a oportunidade de conhecer não só grandes professores e profissionais, mas seres humanos incríveis.

RESUMO

Os bráquetes autoligados surgiram em 1935, criados por Russel e descrito na literatura por Stolzenberg. Estes bráquetes são dispositivos que não necessitam dos sistemas de amarração metálica dente a dente tampouco amarração elástica. Os bráquetes autoligados representam um assunto polêmico na Ortodontia por serem considerados pela indústria e por alguns autores como melhores que os bráquetes convencionais. Diversos diferenciais foram descritos na literatura, porém ainda não há consenso quanto aos resultados. As variáveis mais estudadas são: atrito, acúmulo de biofilme e tempo de tratamento. Tendo em vista essas controvérsias, esta revisão de literatura teve o objetivo de verificar se há evidências na literatura científica de que os bráquetes autoligados possuem mais vantagens sobre os convencionais em relação ao atrito, acúmulo de biofilme e tempo de tratamento. Concluiu-se que em relação à fricção, diversos trabalhos demonstraram a redução de atrito que os bráquetes autoligados apresentaram comparados a bráquetes convencionais quando alinhados. Entretanto, em situações de dasalinhamento e desnivelamento não demonstraram diferenças estatísticas quando comparados aos aparelhos convencionais. O acúmulo de biofilme, halitose e demais parâmetros periodontais apresentaram piores resultados nos aparelhos convencionais com ligaduras elásticas, porém quando utilizadas ligaduras metálicas, não houve diferença estatística nestas variáveis quando comparados com aparelhos autoligados. O tempo de tratamento e eficiência dos aparelhos autoligados permanece controverso na literatura, pois a maioria dos trabalhos demonstram que não há diferenças entre os sistemas.

Palavras-chave: Aparelhos ortodônticos fixos. Bráquetes ortodônticos. Ortodontia.

ABSTRACT

Self-ligating brackets appeared in 1935, created by Russel and described in the literature by Stolzenberg. These brackets do not require metallic ligature systems or elastomeric ligatures. Self-ligating brackets represent a controversial issue in Orthodontics because they are considered by the industry and by some authors to be better than conventional brackets. Several differentials have been described in the literature, but there is still no consensus as to the results. The most studied variables are: friction, accumulation of biofilm and treatment time. In view of these controversies, this literature review aimed to verify whether there is evidence in the scientific literature that self-ligating brackets have more advantages over conventional ones in relation to friction, biofilm accumulation and treatment time. It was concluded that in relation to friction, several studies have demonstrated the friction reduction that self-ligating brackets have compared to conventional brackets when aligned. However, in situations of misalignment and unevenness, they did not show statistical differences when compared to conventional brackets. The accumulation of biofilm, halitosis and other periodontal parameters showed worse results in conventional brackets with elastomeric ligatures, however when using metallic ligatures, there was no statistical difference in these variables when compared with self-ligating brackets. The treatment time and efficiency of self-ligating brackets remains controversial in the literature, since most studies demonstrate that there are no differences between the systems.

Keywords: Orthodontic appliances, fixed. Orthodontic brackets. Orthodontics.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Lista de estudos que avaliaram as propriedades de fricção dos bráquetes..... 21

TABELA 2 - Lista de estudos que avaliaram o acúmulo de biofilme nos diferentes tipos de bráquetes 23

TABELA 3 - Lista de estudos que avaliaram o tempo de tratamento..... 25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 09
2 METODOLOGIA 10
3 REVISÃO DE LITERATURA..... 10
3.1 Atrito..... 10
3.2 Acúmulo de biofilme..... 14
3.3 Tempo de tratamento..... 17
4 DISCUSSÃO..... 20
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 26
REFERÊNCIAS..... 27

1 Introdução

Os bráquetes autoligados surgiram em 1935, criados por Russel e descrito na literatura por Stolzenberg (STOLZENBERG, 1935). Nesse sistema, o arco era fixado e pressionado dentro da canaleta dos bráquetes Edgewise por um parafuso. Em função do alto custo e fragilidade das peças devido às limitações de fabricação, não se popularizou como provavelmente mereceria. Em 1972 surgiu outro dispositivo, idealizado por Wildman e chamado Edgelok (Ormco Corp., EUA), que apresentava uma tampa por vestibular para fechar a canaleta do bráquete (WILDMAN, 1972). Desde então diversas empresas têm criado e modificado vários bráquetes autoligados. Estes bráquetes são dispositivos que não necessitam dos sistemas de amarração metálica ou elástica. Eles apresentam uma “tampa” metálica ou branca (em bráquetes estéticos) através da qual, os fios mantêm-se no interior dos slots dos bráquetes (URSI; ALMEIDA, 2008).

Existem dois tipos de bráquetes autoligados: ativos e passivos. No grupo dos bráquetes ativos, o fechamento se dá por um clipe que invade uma parte da canaleta e uma das paredes. No grupo dos bráquetes passivos, encontram-se os modelos em que a canaleta do bráquete é fechada por meio de uma trava que desliza na superfície externa das aletas, transformando todos os bráquetes em tubos e criando quatro paredes nas canaletas, rígidas e passivas (TECCO *et al*., 2005).

Os diferenciais do sistema autoligado relatados na literatura quando comparado ao sistema convencional são: baixa fricção, diminuição dos horários de atendimento, melhor higiene bucal, aumento da aceitação do paciente, melhores resultados de tratamento, movimento dentário mais rápido e maior eficiência do tratamento (PANDIS *et al*., 2007; ZANELATO, 2013; CARDOSO *et al*., 2015). Dentre estas variáveis, as mais citadas na literatura são: atrito, acúmulo de placa e tempo de tratamento.

Esta revisão de literatura tem o objetivo de verificar se há evidências na literatura científica de que os bráquetes autoligados possuem mais vantagens sobre os convencionais em relação ao atrito, acúmulo de placa e tempo de tratamento.

2 Metodologia

As bases de dados utilizadas na revisão de literatura foram: Pubmed, Google acadêmico, Lilacs e Scielo, abrangendo periódicos, trabalhos e artigos de âmbito internacional e nacional. A pesquisa limitou-se aos trabalhos publicados de 2000 a 2020. Priorizaram-se as publicações nas línguas inglesa e portuguesa.

3 Revisão de literatura

3.1 Atrito

O atrito pode ser estático ou dinâmico e ambos representam a resistência à movimentação, quando a força ortodôntica é aplicada. O atrito estático constitui a força necessária para iniciar o movimento de um corpo. Em Ortodontia, representa a força mínima necessária para que o dente inicie a sua movimentação (ZANELATO, 2013).

Quanto mais mal posicionado estiver o dente, maior a deflexão do fio e, portanto, o contato deste com o bráquete faz aumentar o atrito estático e a força necessária a movimentação. Quanto maior a área de contato e dependendo do material para amarrar o arco, o atrito ainda pode ser maior. Nos casos de amarrilhos metálicos, sabe-se que o atrito estático é significativamente menor, quando comparado às ligaduras elásticas, e se as ligaduras elásticas forem utilizadas em forma de “8” o atrito aumenta ainda mais (de 70% a 220%) (MALTAGLIATI, 2007).

Quanto ao atrito dinâmico, ele ocorre durante a movimentação, principalmente nas mecânicas de deslize, onde o fio precisa percorrer as canaletas dos acessórios. Nestes casos, o atrito determinado pelo sistema de amarração e o material do bráquete e fio é de extrema importância, para que o deslize seja o melhor possível, evitando forças intensas e perda de ancoragem (MALTAGLIATI, 2007).

O atrito nos bráquetes ortodônticos pode ser calculado multiplicando-se as forças que o bráquete exerce sobre o fio pelo coeficiente de atrito entre as superfícies de contato. Quando o fio não exerce uma força significativa ao bráquete, isso é, quando o fio está passivo, a resistência ao deslizamento é bem baixa. Quando forças significativas são aplicadas pelo fio, principalmente quando esse utiliza as bordas das canaletas dos bráquetes para controlar a movimentação, o bráquete responde de volta, exercendo a mesma força sobre o fio e o atrito aumenta, causando a tendência de travamento do fio. O atrito gerado nessas situações é o mais importante para a

Ortodontia, pois, durante o tratamento ortodôntico, os fios estão exercendo forças aos bráquetes, controlando inclinações, rotações e angulações (MARTINS, 2015).

Reicheneder *et al.* (2008) compararam as propriedades de fricção de quatro bráquetes autoligados de metal, aço inoxidável (Speed, Strite Industries Ltd., Cambridge, Ontário, Canadá; Damon 2, Ormco, Orange, Califórnia, EUA; In Ovation, GAC Int., Bohemia, Nova York, EUA; Time, Adenta, Gilching, Alemanha) e três bráquetes metálicos ligados convencionalmente com ligaduras elásticas (Time, Adenta; Victory Twin, 3M Unitek, Monrovia, Califórnia, EUA; Discovery, Dentaurum J.P. Winkelstroeter KG, Ispringen, Alemanha). Os resultados obtidos foram que os bráquetes autoligados metálicos apresentaram menores forças de atrito com o fio retangular 0,018” x 0,025” de aço inoxidável (SS) (Dentaurum), enquanto os bráquetes ligados convencionalmente apresentaram menor atrito com os fios retangulares 0,017” x 0,025” e 0,019” x 0,025”, de aço inoxidável (SS) (Dentaurum). Os valores de atrito foram variáveis com as diferentes combinações de bráquete e arco, desta forma, a escolha de um sistema de bráquete para o tratamento deve ser considerado diante do calibre do fio correto para produzir as menores forças de atrito.

Leal (2009) em um estudo *in vitro*, comparou o atrito em bráquetes metálicos e estéticos convencionais com ligaduras elásticas transparentes e bráquetes autoligados. Foram utilizados nesse estudo 6 marcas comerciais: Gemini - metálico convencional, Unitek-3M-Monrovia-C.A. EUA; Clarity cerâmico convencional, Unitek-3M-Monrovia-C.A. EUA; Transcend cerâmico convencional, Unitek-3M-Monrovia-C.A. EUA; Inspire - cerâmico convencional, Ormco-EUA; Clarity SL - cerâmico autoligado MBT, Unitek-3M-Monrovia-CA EUA; Damon - metálico autoligado, Ormco-EUA. Foram utilizados 20 bráquetes de cada marca, totalizando-se 120 bráquetes. Nos ensaios laboratoriais, foram colados dois bráquetes de cada marca comercial em uma placa metálica, com uma angulação de zero e três graus entre os bráquetes. Foram utilizados os fios retangulares de aço inoxidável 0,017" x 0,025"; 0,019" x 0,025" e 0,021" x 0,025" em uma máquina de ensaios universal Instron modelo 4457’’ com fabricação na Inglaterra. Na angulação de zero grau, os resultados obtidos foram que os bráquetes autoligados apresentaram menor atrito em relação aos convencionais, em todos os fios avaliados, sendo que o bráquete Clarity autoligado promoveu menor atrito que o Damon, com exceção do fio 0,021" x 0,025" em que foram semelhantes.

Ainda nos resultados do estudo de Leal (2009), o bráquete Inspire (cerâmico convencional) demonstrou o maior atrito em relação aos demais bráquetes nos fios 0,019” x 0,025” e 0,021” x 0,025”. Na angulação de três graus, observou-se resultados semelhantes aos bráquetes posicionados sem angulação comparando os bráquetes autoligados em relação aos convencionais. Contudo, verificou-se que o atrito entre os bráquetes convencionais ocorreu em ordem crescente sendo bráquetes Gemini, Clarity convencional, Transcend e Inspire. Pôde-se concluir que a angulação entre os bráquetes aumenta consideravelmente o atrito nos bráquetes convencionais, sendo influenciado pela composição dos bráquetes. Além disso, em ambas as angulações, os bráquetes autoligados demonstraram menor atrito em relação aos convencionais, sendo que o bráquete Clarity autoligado promoveu menor atrito que o Damon estético, exceto no fio 0,021” x 0,025”.

Zanelato *et al*. (2013) em sua revisão de literatura que possuiu como objetivo mostrar as mudanças de paradigmas na utilização de forças em Ortodontia com uso de aparelhos autoligados no alinhamento e nivelamento e no fechamento dos espaços, reforçou que as ligaduras elásticas provocam muita resistência à movimentação. Cada ligadura elástica pode provocar entre 50g e 150g de resistência ao deslizamento, e que isso faz com que seja vantajoso a utilização de aparelhos autoligados passivos, já que sua utilização elimina o atrito provocado pelas amarras das ligaduras, possibilitando a redução dos níveis de força aplicados nas biomecânicas.

Jakob *et a*l. (2014) compararam o atrito entre três modelos de bráquetes: aço inoxidável convencional com elastômero (Ovation, GAC Dentsply, Central Islip, EUA), aço inoxidável autoligado (In-Ovation R, GAC Dentsply, Central Islip, EUA) e cerâmico autoligado (In-Ovation C, GAC Dentsply, Central Islip, EUA). Foram utilizados 5 bráquetes para cada modelo. Para permitir a simulação de quatro situações de desalinhamento (n=10), esses bráquetes foram ligados a um protótipo de alumínio. Três dessas situações ocorreram na fase inicial (na qual foi usado um fio de níquel-titânio 0,016”): 1. horizontal; 2. vertical; e 3. simultânea horizontal/vertical. Uma das situações ocorreu na fase final de tratamento: 4. ausência de desalinhamento (no qual foi utilizado fio retangular de aço inoxidável de 0,019” x 0,025”). Os sistemas de bráquetes autoligáveis In-Ovation R e In-Ovation C apresentaram menor atrito em todos os tipos de alinhamento testados neste estudo em comparação com o sistema de bráquetes convencionais Ovation, exceto para o

desalinhamento horizontal/vertical em que o In-Ovation R apresentou atrito semelhante ao convencional Ovation. O atrito foi semelhante para os bráquetes autoligáveis metálicos e cerâmicos, exceto para os desalinhamentos horizontal e horizontal/vertical, em que o modelo cerâmico apresentou menor atrito.

Geremia, Oliveira, Motta (2015) através de um estudo *in vitro*, compararam a resistência ao atrito entre bráquetes de aço inoxidável autoligados passivos da marca EasyClip (Aditek), bráquetes convencionais de aço inoxidável (Dental Morelli) com ligadura elástica convencional (Dental Morelli) e bráquete convencional com ligaduras não convencionais individuais “8” e “88” (Tecnident), que são ligaduras elásticas de baixo atrito que quando são usadas sobre bráquetes convencionais, os tornam passivos, garantindo assim liberdade de deslize para o fio. Os bráquetes foram posicionados em um dispositivo de forma que a movimentação de deslize do fio ocorresse perpendicularmente aos slots dos bráquetes alinhados, livres de torque e sem angulações. Foi associada ao dispositivo, uma máquina de testes universal que poderia simular um movimento de deslize a uma velocidade de 10mm/min até um deslocamento de 10mm. O slot dos bráquetes utilizados era de 0,22 polegadas e foram utilizados fios de aço inoxidável de 0,019” x 0,025” polegadas. Para cada grupo testado, foram avaliados valores de força máxima, atrito estático e atrito dinâmico.

Como resultados do trabalho de Geremia, Oliveira, Motta (2015), os bráquetes convencionais com ligaduras elásticas convencionais apresentaram os maiores valores para todas as forças e os bráquetes autoligados os menores, ambos com valor estatisticamente significativo. Os bráquetes convencionais com amarrilhos individuais “8” e “88” apresentaram valores similares entre si, e mais baixos do que os bráquetes convencionais com ligaduras elásticas convencionais. Relataram que os autoligados apresentaram baixa resistência ao atrito porque estão isentos de ligadura elastomérica em torno do fio e o sistema permite que o fio se mova livremente dentro do slot. Contudo se há aumento no calibre do fio, consequentemente há aumento na resistência ao atrito.

Kumar *et al*. (2016) analisaram as forças de atrito obtidas por cinco diferentes bráquetes ortodônticos quando utilizados em combinação com arcos de níquel-titânio (NiTi), aço inoxidável (SS) e liga de titânio-molibdênio (TMA) à temperatura fisiológica e em condições secas (*in vitro*). Neste estudo foram utilizados bráquetes autoligados superiores direitos: Damon 3MX, SmartClip e Carriere LX (Ortho Organi-zers, Carlsbad, EUA); e bráquetes convencionais de aço ligados com

ligaduras elásticas: Mini 2000 (Ormco Corp., Glendora, EUA), Optimum Series (Ortho Organizers) e Victory Series com slot de 0,022 polegadas. Os fios possuíam calibre de 0,016” e 0,019” x 0,025” (NiTi, TMA e SS). A máquina de testes universal Instron mediu as forças de atrito e os resultados obtidos demonstraram que os autoligados apresentaram menores valores friccionais e que a força de atrito aumentou proporcionalmente com o tamanho do fio. Os arcos de TMA e NiTi apresentaram maior resistência ao atrito do que os arcos SS. Concluíram que os bráquetes autoligados produzem níveis significativamente mais baixos de forças de atrito do que os módulos elastoméricos convencionais.

Sridharan *et al*. (2017) compararam o desempenho friccional de bráquetes convencionais com ligaduras metálicas (Victory Series) e autoligados (SmartClip) de aço inoxidável com diferentes dimensões de arcos. Os testes foram realizados com bráquetes superiores (canaleta de 0,022 polegadas) e fios de aço inoxidável, níquel-titânio (NiTi) e beta-Ti de calibre 0,016, 0,017 x 0,025 e 0,019 x 0,025 polegadas. Foi utilizada a máquina de teste universal Instron para monitorar a força de atrito. Os resultados obtidos provaram que o tipo de liga do fio influencia significativamente no atrito. Arcos beta-Ti promoveram maior atrito do que os outros testados e o SmartClip apresentou menor atrito do que o convencional. Contudo, para os autores, apesar dos bráquetes convencionais com ligaduras de aço inoxidável apresentarem maior atrito do que os autoligados, a redução do atrito é mais pronunciada quando os bráquetes estão alinhados, como foi realizado neste estudo. Para esses autores, quando há deflexão do fio, o atrito aumenta consideravelmente, independentemente do método de ligadura.

3.2 Acúmulo de biofilme

Um problema muito comum na ortodontia corretiva fixa é o acúmulo de placa bacteriana, hoje compreendida como biofilme bacteriano, em volta dos bráquetes, pois pode haver bactérias produtoras de ácido que conduzem à potencial descoloração de sua superfície e à quebra do esmalte do dente. Além disso, podem causar problemas periodontais caso a higiene do paciente portador de aparelho ortodôntico fixo continue deficiente. Diferentes estudos foram realizados para verificar se há diferença no acúmulo de biofilme com a utilização de aparelhos autoligados e convencionais (PELLEGRINI *et al*. 2009).

Pandis *et al.* (2008) fizeram um estudo com o objetivo de investigar o efeito do tipo de bráquete na condição periodontal dos dentes anteriores inferiores. Cem participantes foram tratados, 50 com bráquetes convencionais com ligaduras metálicas (Micro Arch; GAC International, Central Islip, NY, EUA) e 50 com bráquetes au-toligados (In-Ovation-R, GAC International) e avaliados por 18 meses quanto à: índice de cálculo (IC), índice gengival (IG), índice de placa (IP), e profundidade de sondagem (PS). Puderam concluir nesse estudo que os bráquetes autoligados não possuem vantagens sobre os bráquetes convencionais em relação ao estado periodontal de dentes anteriores inferiores.

Pellegrini *et al*. (2009) fizeram um estudo clínico randomizado com o objetivo de enumerar e comparar as bactérias do biofilme bacteriano ao redor dos dois tipos de bráquetes, autoligáveis e convencionais. Esse estudo foi realizado em pacientes com idades entre 11 e 17 anos, e colados bráquetes autoligáveis e elastoméricos, ambos com slot 0.022'' em 14 arcos maxilares e 12 arcos mandibulares. Concluíram que os bráquetes autoligados ativos (In Ovation R, GAC International, Bohemia, NY, EUA) têm uma menor tendência de acúmulo de biofilme em comparação aos convencionais com elastômeros (Mini Ovation, GAC). Entre a primeira e a quinta semana após a colagem, os bráquetes autoligáveis apresentaram contagem total de bactérias estatisticamente menores que os convencionais.

Mummolo *et al*. (2013) fizeram um estudo com 60 indivíduos, com idade média de 20,5 anos. Previamente ao estudo foram feitas orientações de higienização a todos os participantes. Para a realização desse trabalho, 20 participantes não receberam nenhum aparelho ortodôntico, 20 receberam bráquetes convencionais Ovation (GAC) com ligaduras elásticas, e os outros 20 receberam bráquetes autoligados In-Ovation (GAC). Foram feitas avaliação do fluxo salivar, índice de placa, capacidade tamponante da saliva e a contabilização de colonização de *Streptococcus Mutans* e *Lactobacillus spp* em três tempos: antes da instalação do aparelho ortodôntico (T0), 3 meses após a instalação do aparelho ortodôntico (T1) e 6 meses após a instalação do aparelho ortodôntico (T2). Após análise estatística os dados foram registrados e observaram aumento do índice de placa nos 3 grupos, sendo que o aumento foi maior no grupo que fazia uso de bráquetes convencionais (T2); O fluxo salivar foi maior em T2 no grupo tratado com bráquetes autoligados; níveis de *Streptococcus mutans* maiores em T1 e menores em T2 em pacientes em uso de bráquetes convencionais; e a colonização de *Lactobacillus spp* foi maior em T1 e T2.

Já em relação à capacidade tamponante da saliva, essa não teve diferença significativa entre os três grupos.

Pedja *et al.* (2013) fizeram um estudo com objetivo de determinar os efeitos dos parâmetros clínicos periodontais e a presença de patógenos periodontais na placa subgengival, com a utilização de bráquetes autoligados (Damon 3MX, Ormco Corporation, Glendora, Califórnia, EUA) e convencionais (Sprint Brackets, Roth System-Slot 0,018, Forestadent). A amostra foi composta por 38 pacientes, sendo que 19 usaram bráquetes convencionais (6 homens e 13 mulheres) com ligadura de aço inoxidável e 19 bráquetes autoligados passivos (7 homens e 12 mulheres). Foram feitos registros dos parâmetros clínicos periodontais em três momentos: na instalação do aparelho ortodôntico (T0), 6 semanas (T1), 12 semanas (T2) e 18 semanas (T3) após a instalação. A amostra de placa subgengival foi coletada 18 semanas após a instalação (T3) e analisada por teste micro-dent para 5 patógenos periodontais. Após análise dos resultados observaram maior prevalência de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (AA) na placa subgengival de pacientes com bráquetes convencionais, porém não houve relação causal entre os parâmetros clínicos periodontais e AA. Em relação aos parâmetros clínicos periodontais, não houve diferença estatisticamente significativa entre bráquetes autoligados e convencionais.

Nalçaci *et al.* (2014) fizeram um estudo com o objetivo de determinar o efeito de bráquetes autoligados e convencionais quanto a halitose, estado periodontal e colonização bacteriana. A amostra foi composta por 46 participantes, 23 receberam bráquetes autoligados (Damon Q; Ormco, Glendora, Calif., EUA) e 23 receberam bráquetes convencionais (Mini Taurus; Rocky Mountain Orthodontics, Denver, Colo., EUA) com ligadura elástica. Registro de parâmetros periodontais (IP - índice de placa; IG - índice gengival; ISS - índice de sangramento à sondagem), medidas de halitose e amostras microbianas foram obtidas em três tempos distintos: previamente à instalação do aparelho ortodôntico (T0), 1 semana depois (T1) e 5 semanas após a instalação (T2). Após análises estatísticas, concluíram que valores de halitose, GI, IP e ISS aumentaram em ambos os grupos, mas em T2 foi maior nos pacientes que faziam o uso de bráquetes convencionais. Quanto a colonização bacteriana, não houve diferenças significativas.

Cardoso *et al.* (2015) fizeram um estudo com 16 indivíduos com o objetivo de comparar o tratamento com bráquetes convencionais e bráquetes autoligados e suas respostas periodontais. Os participantes do estudo receberam instruções de

higiene e receberam bráquetes convencionais (Kirium, Abzil-3M) com ligaduras metálicas em uma arcada e bráquetes autoligados passivos (Portia, 3M) em outra. Foram feitos exames clínicos periodontais de índice de placa, índice de sangramento gengival e nível clínico de inserção 30, 60 e 180 dias após a instalação do aparelho ortodôntico. De acordo com os resultados obtidos, puderam concluir que não houve diferença relevante na resposta periodontal ao tratamento ortodôntico entre bráquetes autoligados e convencionais para nenhuma das variáveis examinadas.

Kaygisiz *et al.* (2015) compararam a halitose e as alterações na saúde periodontal em 60 pacientes com idade entre 12 e 18 anos, na fase de dentição permanente. 20 indivíduos foram acompanhados utilizando bráquetes convencionais com ligaduras metálicas (Avex MX, 0,022 polegadas, Opal Orthodontics, South Jordan, Utah, EUA), 20 com a utilização de bráquetes autoligados (F1000, 0,022 polegadas, Leone SpA, Sesto Fiorentino, Florença, Itália) e os outros 20 com ausência de qualquer tipo de aparelho. Foram oferecidas orientações de higiene, uma semana antes da colagem dos bráquetes. Após 2 meses de observação não foram identificadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos quanto a índice de placa (IP), índice gengival (GI), índice de sangramento à sondagem (ISS) e profundidade de sondagem (PS), concluindo que o bráquete autoligado não apresenta mais vantagens sobre os convencionais quanto a saúde periodontal e halitose.

3.3 Tempo de tratamento

Eberting *et al*. (2001) compararam a eficácia e a eficiência de bráquetes autoligados Damon SL (Ormco Corp., Orange County, EUA) com bráquetes convencionais Edgewise. Foram avaliados a qualidade do resultado do tratamento de acordo com os critérios da American Board of Orthodontics (ABO), assim como o número de consultas e o tempo de tratamento. Foi realizada uma pesquisa com 215 pacientes desse estudo, sendo que 108 usaram bráquetes autoligáveis e 107 convencionais. Essa pesquisa constava de nove perguntas para que esses pacientes pudessem expor suas percepções de como foi a progressão e finalização do tratamento ortodôntico. Os resultados demostraram que os pacientes tratados com bráquetes Damon SL tiveram tempos de tratamento significativamente menores, exigiram significativamente menos consultas e tiveram escores ABO significativamente maiores do que aqueles tratados com bráquetes convencionais. As

respostas dos pacientes mostraram que os pacientes com aparelhos autoligados notaram que o tempo de tratamento foi mais rápido do que esperavam. Puderam concluir nesse estudo, que os bráquetes autoligados obtém resultados superiores e são mais rápidos quando comparados aos convencionais.

Miles (2007) comparou a taxa de fechamento do espaço por deslize em massa com bráquetes convencionais 0,018" Gemini ativados com ligaduras de aço inoxidável e bráquetes passivos autoligados 0,018" SmartClip. Esses bráquetes foram colados em cada arco com extrações de primeiro pré-molar em pelo menos um arco em 19 pacientes. Molas helicoidais de níquel-titânio eram ativadas de 6 a 9 mm. A cada 5 semanas, os pacientes eram examinados, até que um dos lados tivesse fechado, para fazer o registro da taxa média mensal de fechamento. Treze pacientes completaram o estudo (14 arcos). As taxas medianas de movimento dentário para o lado com o Gemini (1,2 mm por mês) e lado com o SmartClip (1,1 mm por mês). As diferenças não foram estatisticamente significantes (p = 0,86).

Pandis *et al.* (2007) compararam o tempo de tratamento para correção do apinhamento inferior com bráquetes convencionais e com Damon II. Foram selecionados 54 indivíduos com os critérios de inclusão: Tratamento sem extração nos arcos superiores e inferiores; todos os dentes mandibulares irrompidos; ausência de espaços no arco inferior; índice de irregularidade maior que 2 no arco inferior; e nenhuma intervenção terapêutica planejada com qualquer aparelho extrabucal ou intraoral. Os pacientes foram divididos aleatoriamente em 2 grupos, sendo que o grupo 1 recebeu tratamento com bráquete autoligado (Damon 2, Ormco, Glendora, Calif. EUA) e o grupo 2 com aparelho Edgewise convencional com elásticos em "8" (Microarch, GAC, Central Islip, NY, EUA), ambos com canaletas de 0,022 polegadas. O índice de irregularidade do arco mandibular foi normalizado entre os grupos, e o tempo para o alinhamento foi estimado em dias. Os resultados obtidos foram que no geral não houve diferença no tempo de correção do apinhamento mandibular utilizando bráquetes autoligados e convencionais, mas para o apinhamento moderado (índice de irregularidade 5), o grupo autoligado teve correção 2,7 vezes mais rápida, porém insignificante para indivíduos com índice de irregularidade maior que 5. A conclusão no presente trabalho foi a de que não houve diferença no tempo para corrigir o apinhamento dos dentes inferiores com Damon 2 e bráquetes convencionais.

Fleming *et al.* (2010) analisaram a diferença na duração do tratamento ortodôntico ou o número de visitas necessárias em pacientes com bráquetes

autoligados e convencionais e, além disso, as pontuações inicial e final de avaliação por pares (PAR), foram registradas. Um total de 66 pacientes foram escolhidos aleatoriamente para o tratamento com bráquetes autoligados SmartClip ou com aparelho convencional Victory Series. Finalizaram o estudo cinquenta e quatro participantes (81,8%). O tratamento foi 3 meses maior no grupo tratado com SmartClip. No entanto, o tipo de bráquete não teve influência estatística na duração do tratamento (p = 0,076), no total de visitas necessárias (p = 0,1184) ou na redução do índice PAR (p = 0,525). Assim concluíram que o tipo de bráquete não influenciou na duração do tratamento, no número de visitas necessárias e nem na porcentagem de redução do escore PAR.

O'Dywer *et al.* (2016) compararam a eficiência do tratamento entre um sistema de aparelho autoligado e um sistema convencional pré-ajustado, baseando-se na duração do tratamento e no número total de consultas. Para este estudo, foram designados aleatoriamente 135 pacientes com média de idade de 14 anos e 11 meses, para receberem tratamento com um sistema de bráquetes convencional (Victory Series) ou autoligado (SmartClip), usando uma sequência aleatória. Dois operadores seguiram um protocolo padronizado referente ao procedimento de colagem de bráquetes e sequência do arco. Os resultados obtidos nesse estudo foi que o tempo médio de tratamento e o número de visitas foram de 25,80 meses e 20,37 visitas no grupo Victory Series e de 25,12 meses e 19,97 visitas no grupo SmartClip, sendo possível concluir que não foram constatadas diferenças entre o sistema de bráquetes autoligados e o sistema convencional quanto ao tempo de tratamento e número de visitas.

4 DISCUSSÃO

Para que o movimento dentário ocorra, forças adequadamente aplicadas ao dente devem superar o atrito entre o bráquete e o fio. Se esse atrito não é superado, pouco ou nenhum movimento do dente pode ocorrer. O atrito está presente quando dois corpos estão em contato, e um deles está em movimento. Ao dispensar a necessidade de ligadura, o sistema autoligado diminui o contato do material de amarração com o fio possibilitando a diminuição do atrito durante o alinhamento, nivelamento e no momento do fechamento dos espaços. Já as ligaduras elásticas provocam muita resistência a movimentação. Ou seja, nos aparelhos onde são utilizadas ligaduras elásticas, a aplicação da força da biomecânica deve, primeiramente, quebrar a resistência provocada pela ligadura, para, em seguida, promover a movimentação dentária (EBERTING, 2001; ZANELATO, 2013; MARTINS NETO *et al*., 2014; MASCARELO *et al*., 2018).

Estudos foram realizados para verificar a diferença de atrito entre aparelhos convencionais e autoligados. Alguns demonstraram que os autoligados reduzem o atrito em todas as situações testadas (GEREMIA, OLIVEIRA MOTA, 2015; KUMAR *et al.*, 2016; SRIDHARAN *et al.,* 2017), entretanto, outros estudos demonstraram diferenças estatísticas apenas em determinadas situações, dependendo da quantidade de desalinhamento e desnivelamento dentário, do material do bráquete e tipo de liga e espessura do arco ortodôntico (Tabela1).

Quando houve desalinhamento e desnivelamento entre os bráquetes não foi encontrado diferenças entre os aparelhos autoligados e convencionais nos estudos de Leal (2009) e Jakob *et al*. (2014). Nas situações de mesma angulação e nivelamento de bráquetes os aparelhos autoligados apresentaram menor atrito (LEAL, 2009; JACOB *et al*., 2014; SRIDHARAN *et al*., 2017) (Tabela1).

Quando avaliado o material do bráquete, os autoligados cerâmicos apresentaram menor atrito quando comparados aos autoligados metálicos (LEAL, 2009; JACOB *et al*., 2014) (Tabela1).

Tabela 1 - Lista de estudos que avaliaram as propriedades de fricção dos bráquetes.

Autor	Protocolo do estudo	Resultados
Reicheneder *et al*. (2008)	4 bráquetes autoligados de metal, aço inoxidável: Speed, Damon 2, In Ovation e Time; 3 bráquetes metálicos com ligaduras elásticas: Time, Victory Twin e Discovery.	_ Bráquetes autoligados metálicos apresentaram menores forças de atrito com o fio retangular 0,018"x0,025" de aço inoxidável (SS) (*Dentaurum)*; _ Bráquetes ligados convencionalmente apresentaram menor atrito com os fios 0,017"x0,025" e 0,019"x0,025", (SS) (*Dentaurum*); _ Valores de atrito foram variáveis com as diferentes combinações de bráquete e arco.
Leal (2009)	Comparação entre bráquetes metálicos e estéticos convencionais com ligaduras elásticas e bráquetes autoligados; 6 bráquetes: Gemini (convencional metálico), Clarity (convencional cerâmico), Transcend (convencional cerâmico), Inspire (convencional cerâmico), Clarity (autoligado cerâmico MBT) e Damon (autoligado metálico); Duas angulações entre os bráquetes: 0 e 3 graus; Fios retangulares de aço inoxidável 0,017" x 0,025", 0,019" x 0,025" e 0,021" x 0,025".	_ Na angulação de zero grau, os bráquetes autoligados apresentaram menor atrito em relação aos convencionais, em todos os fios avaliados, sendo que o bráquete *Clarity* autoligado promoveu menor atrito que o *Damon*, com exceção do fio 0,021" x 0,025" em que foram semelhantes; _ Na angulação de três graus, os resultados obtidos foram semelhantes nos bráquetes autoligados e convencionais; _ O atrito entre os bráquetes convencionais ocorreu em ordem crescente sendo bráquetes Gemini, Clarity convencional, Transcend e Inspire.
Jakob *et al*. (2014)	3 bráquetes: Ovation (convencional metálico com elastômero), In-Ovation R (autoligado metálico) e In-Ovation C (autoligado cerâmico); 4 situações: situações de fase inicial (fio de níquel-titânio 0,016") - 1. Desalinhamento horizontal; 2. Desalinhamento vertical; 3. Desalinhamento simultâneo horizontal/vertical. Situação de fase final (fio de aço inoxidável 0,019" x 0,025") - 4. ausência de desalinhamento.	_ Bráquetes autoligáveis In-Ovation R e In-Ovation C apresentaram menor atrito em todos os tipos de alinhamento testados neste estudo em comparação com o sistema de bráquetes convencionais Ovation, exceto para o desalinhamento horizontal/vertical, em que o In-Ovation R apresentou atrito semelhante ao convencional Ovation; _ Na comparação entre bráquetes autoligáveis metálicos (In-Ovation R) e cerâmicos (In-Ovation C), o modelo cerâmico apresentou menor atrito para os desalinhamentos horizontal e horizontal/vertical.
Geremia, Oliveira, Motta (2015)	2 bráquetes: EasyClip (autoligado passivo metálico) e Morelli (convencional metálico) com ligadura elástica convencional (Morelli) e ligaduras não convencionais individuais "8" e "88" (Tecnident), de baixo atrito; Situação simulada sem torque e sem angulações; Fios de aço inoxidável de 0,019" x 0,025"; Avaliados valores de força máxima, atrito estático e atrito dinâmico.	_ Bráquetes convencionais com ligaduras elásticas convencionais apresentaram os maiores valores para todas as forças e os bráquetes autoligados os menores; _ Os bráquetes convencionais com amarrilhos individuais "8" e "88" apresentaram valores similares entre si, e mais baixos do que os bráquetes convencionais com ligaduras elásticas convencionais; _ A força de atrito aumentou proporcionalmente com o tamanho do fio.

Tabela 1 - Lista de estudos que avaliaram as propriedades de fricção dos bráquetes (continuação).

Autor	Protocolo do estudo	Resultados
Kumar *et al*. (2016)	3 bráquetes autoligados: Damon 3MX, SmartClip e Carriere LX (Ortho Organizers); 3 bráquetes convencionais metálicos com ligaduras elásticas: Mini 2000 (Ormco), Optimum Series (Ortho Organizers) e Victory Series; Arcos de níquel-titânio (NiTi), aço inoxidável (SS) e liga de titânio-molibdênio (TMA): 0,016" e 0,019 x 0,025".	_ Os autoligados apresentaram níveis significativamente mais baixos de forças de atrito do que os módulos elastoméricos convencionais e a força de atrito aumentou proporcionalmente com o tamanho do fio; _ Os arcos de TMA e NiTi apresentaram maior resistência ao atrito do que os arcos SS.
Sridharan *et al*. (2017)	2 bráquetes: Victory Series (convencional metálico com ligadura metálica) e SmartClip (autoligado metálico); Fios de aço inoxidável, níquel-titânio (NiTi) e beta-Titânio (TMA): 0,016", 0,017" x 0,025" e 0,019" x 0,025".	_ Arcos de TMA promoveram maior atrito do que os outros testados; _ Para arcos de aço e NiTi não foram encontradas diferenças estatisticamente relevantes. _ O bráquete autoligado SmartClip apresentou menor atrito do que o convencional Victory Series; _ Apesar dos bráquetes convencionais com ligaduras de aço inoxidável apresentarem maior atrito do que os autoligados, a redução do atrito é mais pronunciada quando os bráquetes estão alinhados, portanto quando há deflexão do fio, o atrito aumenta consideravelmente, independentemente do método de ligadura.

Com relação ao tipo de liga do arco ortodôntico, o TMA apresentou os maiores valores de atrito (KUMAR *et al*., 2016; SRIDHARAN *et al*., 2017). O NiTi apresentou maior valor de atrito quando comparado ao aço no estudo de Kumar et al. (2016), no entanto, no estudo de Sridharan *et al. (*2017) não apresentou diferença estatística (Tabela 1).

Quando avaliado a espessura do arco, verificou-se que quanto maior o calibre, maior é o atrito em ambos os sistemas de aparelhos, sendo menor nos autoligados quando os bráquetes estão alinhados e nivelados (LEAL, 2009; KUMAR *et al.,* 2016), entretanto, há resultados na literatura de que as diferentes espessuras têm comportamentos diferentes nos tipos de aparelhos. No aparelho autoligado o arco 0,018" x 0,025" (aço) apresentou menor atrito, e no arco 0,017" x 0,025" (aço) e 0,019"x0,025" o aparelho convencional apresentou menor atrito (REICHENEDER, 2008) (Tabela 1).

Quanto à avaliação de fatores periodontais com a utilização dos aparelhos autoligados e convencionais, são abordados na literatura o acúmulo de biofilme, halitose e parâmetros periodontais como: índice gengival (IG), índice periodontal (IP) e índice de sangramento à sondagem (ISS). Nos trabalhos em que foram utilizados bráquetes convencionais com ligaduras elásticas, observou-se maiores índices

periodontais e maior halitose (PELLEGRINI *et al*., 2009; MUMMOLO *et al*., 2013; NALÇACI *et al*., 2014). Entretanto, nos trabalhos em que foram utilizados bráquetes convencionais com ligaduras metálicas, não houve diferença estatística nos parâmetros periodontais e halitose, quando comparados aos bráquetes autoligados (PANDIS *et al*., 2008; PEDJA *et al*., 2013; Cardoso *et al.,* 2015; Kaygisiz *et al*., 2015) (Tabela 2).

Tabela 2 - Lista de estudos que avaliaram o acúmulo de biofilme nos diferentes tipos de bráquetes.

Autor	**Protocolo do estudo**	**Resultados**
Pandis *et al*. (2008)	Condição periodontal em dentes anteriores inferiores. 100 pacientes: 50 com bráquetes convencionais e ligaduras metálicas (Micro Arch; GAC International) e 50 com bráquetes autoligados (In-Ovation-R, GAC International). Avaliados por 18 meses: índice de cálculo (IC), índice gengival (IG), índice de placa (IP), e profundidade de sondagem (PS).	_ Concluiu-se que os bráquetes autoligados não possuem vantagens sobre os bráquetes convencionais em relação ao estado periodontal de dentes anteriores inferiores.
Pellegrini *et al*. (2009)	Estudo clínico randomizado com o objetivo de enumerar e comparar as bactérias do biofilme bacteriano ao redor dos bráquetes autoligáveis e convencionais. Esse estudo foi realizado em pacientes com idades entre 11 e 17 anos, e colados bráquetes autoligáveis e elastoméricos, ambos com slot 0.022'' em 14 arcos maxilares e 12 arcos mandibulares.	_ Concluiu-se que os bráquetes autoligados ativos (In Ovation R, GAC International) têm uma menor tendência de acúmulo de biofilme em comparação aos convencionais com elastômeros (Mini Ovation, GAC); _ Entre a primeira e a quinta semana após a colagem, os bráquetes autoligáveis apresentaram contagem total de bactérias estatisticamente menores que os convencionais.
Mummolo *et al*. (2013)	60 pacientes, idade média 20,5 anos. 20 participantes não receberam nenhum aparelho ortodôntico, 20 receberam bráquetes convencionais Ovation (GAC) com ligaduras elásticas e os outros 20 receberam bráquetes autoligados In-Ovation (GAC). Foi avaliado: fluxo salivar, índice de placa (IP), capacidade tamponante da saliva e a contabilização de colonização de *Streptococcus Mutans* e *Lactobacillus spp,* em três tempos: antes da instalação do aparelho ortodôntico (T0), 3 meses após a instalação do aparelho ortodôntico (T1) e 6 meses após a instalação do aparelho ortodôntico (T2).	_ Houve aumento do IP nos 3 grupos, sendo maior no grupo que fazia uso de bráquetes convencionais (T2); _ O fluxo salivar foi maior em T2 no grupo tratado com bráquetes autoligados; _ Níveis de *Streptococcus mutans* maiores em T1 e menores em T2 com bráquetes convencionais; e a colonização de *Lactobacillus spp* foi maior em T1 e T2; _ Em relação à capacidade tamponante da saliva, não houve diferença significativa entre os três grupos.

Tabela 2 - Lista de estudos que avaliaram o acúmulo de biofilme nos diferentes tipos de bráquetes (continuação).

Autor	**Protocolo do estudo**	**Resultados**

Pedja *et al*. (2013)	Avaliação de parâmetros clínicos periodontais e a presença de patógenos na placa subgengival, com a utilização de bráquetes autoligados (Damon 3MX) e convencionais (Sprint Brackets, Forestadent); 38 pacientes: 19 usaram bráquetes convencionais (6 homens e 13 mulheres) com ligadura de aço inoxidável e 19 usaram bráquetes autoligados passivos (7 homens e 12 mulheres); 3 momentos de avaliação: instalação do aparelho ortodôntico (T0), 6 semanas (T1), 12 semanas (T2) e 18 semanas (T3) após a instalação. A amostra de placa subgengival foi coletada 18 semanas após a instalação (T3) e analisada por teste micro-dent para 5 patógenos periodontais.	_ Observou-se maior prevalência de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans (AA)* na placa subgengival de pacientes com bráquetes convencionais, porém não houve relação causal entre os parâmetros clínicos periodontais e AA; _ Em relação aos parâmetros clínicos periodontais, não houve diferença estatisticamente significativa entre bráquetes autoligados e convencionais.
Nalçaci et al. (2014)	Avaliação de halitose, estado periodontal e colonização bacteriana; 46 participantes: 23 receberam bráquetes autoligados (Damon Q) e 23 receberam bráquetes convencionais (Mini Taurus) com ligadura elástica. Registro de parâmetros periodontais (IP - índice de placa; IG - índice gengival; ISS - índice de sangramento à sondagem), medidas de halitose e amostras microbianas foram obtidas em três tempos distintos: previamente à instalação do aparelho ortodôntico (T0), 1 semana depois (T1) e 5 semanas após a instalação (T2).	_ Concluiu-se que valores de halitose, GI, IP e ISS aumentaram em ambos os grupos, mas em T2 foi maior nos pacientes que faziam o uso de bráquetes convencionais; _ Quanto a colonização bacteriana, não houve diferenças significativas.
Cardoso et al. (2015)	Avaliação de respostas periodontais; 16 indivíduos receberam instruções de higiene e receberam bráquetes convencionais (Kirium, Abzil-3M) com ligaduras metálicas em uma arcada e bráquetes autoligados passivos (Portia, 3M) em outra. Foi avaliado índice de placa, índice de sangramento gengival e nível clínico de inserção 30, 60 e 180 dias após a instalação do aparelho ortodôntico.	_ Concluiu-se que não houve diferença relevante na resposta periodontal ao tratamento ortodôntico entre bráquetes autoligados e convencionais com ligaduras metálicas para nenhuma das variáveis examinadas.
Kaygisiz et al. (2015)	Comparação da halitose e as alterações na saúde periodontal em 60 pacientes com idade entre 12 e 18 anos, na fase de dentição permanente. 20 indivíduos receberam bráquetes convencionais com ligaduras metálicas (Avex MX, 0,022 polegadas, Opal Orthodontics, EUA), 20 receberam bráquetes autoligados (F1000, 0,022 polegadas, Leone SpA, Itália) e os outros 20 com ausência de qualquer tipo de aparelho. Foram oferecidas orientações de higiene, uma semana antes da colagem dos bráquetes.	_ Após 2 meses de observação não foram identificadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos quanto a índice de placa (IP), índice gengival (GI), índice de sangramento à sondagem (ISS) e profundidade de sondagem (PS); _ Concluindo-se que o bráquete autoligado não apresenta mais vantagens sobre os convencionais com ligaduras metálicas quanto a saúde periodontal e halitose.

Em relação ao tempo de tratamento, número de consultas e eficiência dos aparelhos autoligados, foram realizados alguns estudos abordando situações clínicas como o tratamento de apinhamento dentário (PANDIS *et al*., 2007), fechamento do espaço por deslize em massa (MILES 2007) e tratamento ortodôntico randomizado

com ou sem extrações (EBERTING *et al*., 2001; FLEMING *et al*., 2010; O'DYWER *et al.*, 2016). Dentre estes trabalhos realizados, apenas o de Eberting *et al.* (2001) verificou maior eficiência dos aparelhos autoligados comparado aos aparelhos convencionais (Tabela 3).

Tabela 3 - Lista de estudos que avaliaram o tempo de tratamento.

Autor	Protocolo do estudo	Resultados
Eberting *et al*. (2001)	Bráquetes autoligados (Damon SL) e bráquetes convencionais Edgewise. Foram avaliados a qualidade do resultado do tratamento de acordo com os critérios da American Board of Orthodontics (ABO), número de consultas e o tempo de tratamento. Participaram 215 pacientes, 108 com bráquetes autoligáveis e 107 com convencionais. Aplicou-se um questionário com nove perguntas para que esses pacientes pudessem expor suas percepções sobre a progressão e finalização do tratamento ortodôntico.	_ Pacientes tratados com bráquetes *Damon* SL tiveram tempos de tratamento significativamente menores, exigiram significativamente menos consultas e tiveram escores ABO significativamente maiores do que aqueles tratados com bráquetes convencionais. _ Os pacientes com aparelhos autoligados notaram que o tempo de tratamento foi mais rápido do que esperavam.
Miles (2007)	Comparou a taxa de fechamento do espaço por deslize em massa com bráquetes convencionais 0,018" Gemini ativados com ligaduras de aço e bráquetes passivos autoligados 0,018" SmartClip. Esses bráquetes foram colados em cada arco com extrações de primeiro pré-molar em pelo menos um arco em 19 pacientes. Molas helicoidais de níquel-titânio eram ativadas de 6 a 9 mm. A cada 5 semanas, os pacientes eram examinados, até que um dos lados tivesse fechado, para fazer o registro da taxa média mensal de fechamento. Treze pacientes completaram o estudo (14 arcos).	_ Taxas medianas de movimento dentário para o lado com o Gemini (1,2 mm por mês) e lado com o SmartClip (1,1 mm por mês). _ As diferenças não foram estatisticamente significantes (p = 0,86).
Pandis *et al*. (2007)	Correção do apinhamento inferior com bráquetes convencionais e com Damon II. Foram selecionados 54 indivíduos. Critérios de inclusão: tratamento sem extração nos arcos superiores e inferiores; todos os dentes mandibulares irrompidos; ausência de espaços no arco inferior; índice de irregularidade maior que 2 no arco inferior; e nenhuma intervenção terapêutica planejada com qualquer aparelho extrabucal ou intraoral. Os pacientes foram divididos aleatoriamente em 2 grupos, sendo que o grupo 1 recebeu tratamento com bráquete autoligado (Damon 2) e o grupo 2 com aparelho Edgewise convencional com elásticos em "8".	_ Não houve diferença no tempo de correção do apinhamento mandibular utilizando bráquetes autoligados e convencionais, mas para o apinhamento moderado (índice de irregularidade 5), o grupo autoligado teve correção 2,7 vezes mais rápida, porém insignificante para indivíduos com índice de irregularidade maior que 5. _ Concluiu-se que não houve diferença no tempo para corrigir o apinhamento dos dentes inferiores com Damon 2 e bráquetes convencionais.

Tabela 3 - Lista de estudos que avaliaram o tempo de tratamento (continuação).

Autor	Protocolo do estudo	Resultados
Fleming *et al*. (2010)	Análise da diferença na duração do tratamento ortodôntico ou o número de visitas necessárias em pacientes com bráquetes autoligados e convencionais e, além disso, as pontuações	_ O tipo de bráquete não teve influência estatística na duração do tratamento (p = 0,076), no total de visitas necessárias (p =

	inicial e final de avaliação por pares (PAR), foram registradas. Um total de 66 pacientes foram escolhidos aleatoriamente para o tratamento com bráquetes autoligados SmartClip ou com aparelho convencional Victory Series. Finalizaram o estudo cinquenta e quatro participantes (81,8%).	0,1184) ou na redução do índice PAR (p = 0,525). _ Concluiu-se que o tipo de bráquete não influenciou nas variáveis do estudo.
O'Dywer *et al*. (2016)	Foram selecionados 135 pacientes com média de idade de 14 anos e 11 meses, para receberem tratamento com um sistema de bráquetes convencional (Victory Series) ou autoligado (SmartClip), usando uma sequência aleatória. Dois operadores seguiram um protocolo padronizado referente ao procedimento de colagem de bráquetes e sequência do arco.	_ O tempo médio de tratamento e o número de visitas foram de 25,80 meses e 20,37 visitas no grupo Victory Series e de 25,12 meses e 19,97 visitas no grupo SmartClip. _ Não foram constatadas diferenças entre o sistema de bráquetes autoligados e o sistema convencional quanto ao tempo de tratamento e número de visitas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do aspecto da fricção, diversos trabalhos demonstraram a redução de atrito que os bráquetes autoligados apresentaram comparados a bráquetes convencionais quando alinhados, entretanto, em situações de dasalinhamento e desnivelamento entre os bráquetes aumenta o atrito, não demonstrando diferença estatística quando comparados aos aparelhos convencionais.

O acúmulo de biofilme, halitose e demais parâmetros periodontais apresentaram piores resultados nos aparelhos convencionais com ligaduras elásticas. Quando foram utilizados aparelhos convencionais com ligaduras metálicas, não houve diferença estatística nestas variáveis quando comparados com aparelhos autoligados.

O tempo de tratamento e eficiência dos aparelhos autoligados permanece controverso na literatura, pois a maioria dos trabalhos demonstram que não há diferenças entre os sistemas. No momento atual da literatura não há evidências fortes sobre a superioridade dos autoligados nestes aspectos.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, M. A. *et a*l. Alterations in plaque accumulation and gingival inflammation promoted by treatment with self-ligating and conventional orthodontic brackets. **Dental Press J Orthod**., v. 20, n. 2, p. 35-41, 2015.

CARLSSON. K. H.; THORGEIRSSON, T. **Active and passive self ligating systems: evalution of transversal expasion, bucco-lingual tooth inclination and bucal boné quality**, (thesis). University of Aarhus, Dennmark, 2007.

EBERTING, J. J. Treatment time, outcome and patient satisfaction comparisons of Damon and conventional brackets. **Clin. Orthod. Res**., v. 4, n. 4, p. 228-34, 2001.

FLEMING. P. S*. et al.* Randomized clinical trial of orthodontic treatment efficiency with self-ligating and conventional fixed orthodontic appliances. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 137, n. 6, p. 738-742, 2010.

GEREMIA, J.R.; OLIVEIRA, P.S.; MOTTA, R.H.L. Comparação da força de atrito entre bráquetes autoligados e bráquetes convencionais com diferentes ligaduras. **Orthod. Sci. Pract**., v. 8, n. 29, p.30-37, 2015.

HARRADINE, N. W. T. Self-ligating brackets: Where are we now? **J. Orthod**., v. 30, n.3, p. 262-73, 2003.

JAKOB, S. R. *et al.* Comparative study of friction between metallic and conventional interactive self-ligating brackets in different alignment conditions. **Dental Press J Orthod,** Maringá, v. 19, n. 3, p. 82-89, 2014.

KAYGISIZ, E. *et al*. Effects of self-ligating and conventional brackets on halitosis and periodontal conditions**. Angulo Ortod**., v. 85, n. 3, p.468-473, 2015.

KUMAR, D. *et al.* Frictional force released during sliding mechanics in conventional elastomerics and self-ligation: An *in vitro* comparative study, **Indian J Dent,** v. 7, n. 2, p. 60–65, 2016.

LEAL, R. S. **Comparação do atrito in vitro em bráquetes metálicos e estéticos convencionais e autoligáveis**. 2009. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2009.

MALTAGLIATI, L. A. Bráquetes autoligados – no que diferem? Qual a vantagem em utilizá-los na prática clínica? **Rev Clín de Ortod Dental Press**, v.6, n.5, p.17-32, 2007.

MALTAGLIATI, L, A. *et al*. Transversal changes in dental arches from nonextraction treatment self ligation brackets. **Dental press J orthod**., v.18, n.3, p.39-45, 2013.

MARTINS NETO, E. N. *et al*. Bráquetes autoligáveis: vantagens do baixo atrito. **Rev. Amazônia**, v. 2, n. 1, p. 28-34, 2014.

MARTINS RP. Quando que o atrito é bom na Ortodontia? **Rev Clín Ortod Dental Press,** v.13, n. 3, p.38-43, 2014.

MARTINS RP. Bráquetes autoligáveis alinham os dentes mais rapidamente? **Rev Clín Orthod Dental Press**, v.13, n. 6, p. 10-5, 2015.

MASCARELO,A.C *et al*.Evaluation of friction in metal,ceramic and self-ligating brackets submitted to sliding mechanics.**Rev Odontol UNESP**,v. 47,n. 4, p. 244-248, 2018.

MILES, P. G. Self-ligating vs conventional twin brackets during en-masse space closure with sliding mechanics. **Am J OrthodDentofacialOrthop**., v. 132, n. 2, p.223-225, 2007.

MUMMOLO, S. *et al*. **In-office bacteria test for a microbial monitoring during the conventional and self-ligating orthodontic treatment**. Head Face Med. 2013.

NALÇACI R. *et al*. Effect of bracket type on halitosis, periodontal status, and microbial colonization**. Angle Orthod**., v.84, n.3, p.479-485, 2014.

O'DYWER, L. *et al.* A multi-center randomized controlled trial to compare a self-ligating bracket with a conventional bracket in a UK population: Part 1: Treatment efficiency. **Angle Orthod.,** v. 86, n. 1, p. 142-148, 2016.

PANDIS, N; POLYCHRONOPOULOU, A; ELIADES, T. Self-ligating vs conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: a prospective clinical trial of treatment duration and dental effects. **Am J Orthod and Dentofac Orthop**., v. 132, n. 2, p. 208-15, 2007.

PANDIS N. *et al*. Periodontal condition of the mandibular anterior dentition in patients with conventional and self-ligating brackets. **Orthod Craniofac Res**., v.11, n.4, p.211-215, 2008.

PEJDA, S. *et al*. Clinical and microbiological parameters in patients with self-ligating and conventional brackets during early phase of orthodontic treatment. **The Angle Orthodontist**. v.83, n.1, p.133-139, 2013.

PELLEGRINI P,Sauerwein R,Finlayson T, McLeod J. Covell DA Jr,Maier T,*et al*.Plaque retention by-self-ligatings vc elastomeric orthodontic brackets:quantitative comparation of oral bacteria and detection with adenosine triphosphate-driven bioluminescence.**Am J Orthod Dentofacial Orthop**., v. 135, n. 4, p. 426.e1-9, 2009.

REICHENEDER, C.A. *et al.* Conventionally ligated versus self-ligating metal brackets-a comparative study. **European Journal of Orthodontics**, v. 30, n.6, p. 654-660, 2008.

SRIDHARAN, K. *et al.* An in vitro Evaluation of Friction Characteristics of conventional stainless steel and self-ligating stainless steel brackets with different dimensions of archwires in various bracket–archwire combination. **The Journal of Contemporary Dental Practice,** v. 18, n. 8, p.660-664, 2017.

STOLZENBERG J. The Russell attachment and its improved advantages. **Int J Orthod Dent Child**., v. 21, n. 9, p. 837-40. 1935

TOCHIGI, K.; ODA, S.; ARAI, K. Influences of archwire size and ligation method on the force magnitude delivered by nickel-titanium alloy archwires in a simulation of mandibular right lateral incisor linguoversion. **Dent Mater J**., v. 34, n. 3, p. 388-93, 2015.

URSI, W.; ALMEIDA, G. A. **Nova visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos maxilares**. Cap. 44, Orto SPO, ed. Santos, 2008.

WILDMAN, A. J. *et al*. Round table: the Edgelok bracket.**J. Clin. Orthod.**, v. 6, n. 11, p. 613-623, 1972.

ZANELATO, A. T; ZANELATO, A. C. T.; ZANELATO, R. C. T. Mudança de paradigmas na utilização de forças ortodônticas com o uso dos aparelhos autoligados. **Ortodontia SPO**, v. 46, n. 2, p. 161-5, 2013.