

FACULDADE DE SETE LAGOAS

NURIA ESTHER SANTOS DURAN

**OS APARELHOS AUTOLIGADOS COMO UMA ALTERNATIVA NA REDUÇÃO DE
TEMPO NOS TRATAMENTOS ORTODÔNTICOS**

SETE LAGOAS

2016

NURIA ESTHER SANTOS DURAN

**OS APARELHOS AUTOLIGADOS COMO UMA ALTERNATIVA À REDUÇÃO DE
TEMPO NOS TRATAMENTOS ORTODÔNTICOS**

Monografia apresentada ao curso de
Especialização Lato Sensu da Faculdade de Sete
Lagoas como requisito parcial para conclusão do
Curso de Ortodontia.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientadora: Profa.MS. Vera Aparecida Parelli

Coorientadora: Profa. Ercka Zoli Marcial

SETE LAGOAS

2016

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS

Monografia intitulada **“OS APARELHOS AUTOLIGADOS COMO UMA ALTERNATIVA NA REDUÇÃO DE TEMPO NOS TRATAMENTOS ORTODÔNTICOS”**, de autoria da aluna **NURIA ESTHER SANTOS DURAN**, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Profa.MS. Vera Aparecida Parelli – Facsete - Sete Lagoas

Profa Ericka Zoli Marcial - Facsete - São Paulo

Avaluator – Universidade Sete Lagoas

DEDICATÓRIA

Com todo o meu amor e carinho dedico este trabalho a Deus que me deu a oportunidade de viver e ter uma família maravilhosa.

Aos meus pais, que com o seu exemplo, paciência e amor infinito, fizeram de mim a pessoa humana que sou hoje, e por darem apoio incondicional para alcançar meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Ao todo poderoso Deus por me dar a força e perseverança para concluir este projeto.

Para a orientadora deste trabalho, a Dr. Vera Aparecida Parelli por seus sábios conselhos, apoio, colaboração e assessoria permanente.

A Faculdade de Sete Lagoas por me dar a oportunidade de desenvolver este trabalho e alcançar o meu título de especialista.

Aos meus companheiros de especialização , por todas as experiências .

Para a minha família pelo apoio incondicional e palavras de encorajamento.

Para todas aquelas pessoas que ajudaram durante a minha especialização e permitiram que esse sonho tornasse realidade.

RESUMO

Os aparelhos de autoligados com o passar do tempo são mais utilizados, por essa razão o objetivo deste estudo é avaliar a influência da força de atrito no tempo de tratamento ortodôntico utilizando aparelhos de autoligados e comparar os resultados com os sistemas convencionais. Tomaram-se 30 artigos de diferentes bases de dados, onde os resultados evidenciaram que o sistema de autoligados traz grandes vantagens para os pacientes na redução do tempo de tratamento devido à menor força de atrito que é gerada sobre os dentes em comparação com os métodos convencionais. Ademais, o uso de arcos de aço inoxidável e ligas de níquel-titânio dependendo do calibre utilizado em cada controle ajuda no avanço do tratamento. No entanto, não se encontrou diferença alguma na quantidade de placa bacteriana produzida pelos aparelhos de autoligados e convencionais. Em conclusão, o sistema de autoligados foi superior ao convencional devido à produção de menos atrito. Portanto, a metodologia do aparelho autoligado é uma alternativa ideal que reduz o atrito nos dentes aumentando desta forma a eficiência do tratamento de ortodontia.

Palavras chaves: Do Aparelho autoligado, aparelhos convencionais, força de atrito, placa bacteriana, fio de aço inoxidável, fio de níquel- titânio

SUMMARY

Selfligating brackets as time passes are used for this reason the objective of this study is to evaluate the influence of the frictional force in time of orthodontic treatment using self-ligating brackets and compare the results with conventional systems . 30 items of different databases, where the results showed that the system of self-ligation brings great advantages for patients in reducing treatment time due to less frictional force is generated on the teeth to compare the methods were taken conventional. Furthermore, the use of stainless steel arches and nickel-titanium alloys depending on the caliber used in each control assists the progress of treatment. However, no difference was found in the amount of plaque produced by self-ligating brackets and conventional. In conclusion, the self-ligating system was superior to the conventional production due to less friction. Therefore, the methodology of ligating is an ideal alternative to reduce friction in the teeth thus increasing the efficiency of orthodontic treatment.

Keywords: selfligating brackets, conventional brackets, friction force, plaque, arches of stainless steel, nickel-titanium arcs.

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO.....	10
2.0 PROPOSIÇÃO	12
3.0 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
4.0 DISCUSSÃO.....	40
5.0 CONCLUSÃO.....	43
6.0 REFÊRENCIAS.....	44

INTRODUÇÃO

Os aparelhos são instrumentos confeccionados com desenhos adequados à cada técnica ortodôntica. Pode-se encontrar diferentes tipos de aparelhos com características específicas em suas bases como a retenção; permitindo uma melhor adesão ao dente, e uma maior resistência ao desprendimento, mas cria a dúvida que se ao incrementar a retenção das bases, esta possa causar dano ao tecido dentário ao momento de retirar a aparatologia fixa (Borrego *et al.* (2014)).

A ortodontia, igual a qualquer outra ciência, tem experimentado avanços na tecnologia que têm como objetivo melhorar a eficácia do tratamento num menor tempo, proporcionando aos pacientes comodidade, e satisfação ao ver o resultado após a espera. Os avanços atuais na tecnologia ortodôntica parecem representar um período de transição entre aparelhos convencionais (com ligaduras elásticas) e sistemas de aparelhos de autoligados (Capistrano *et al.* (2014)).

Na evidência científica nem sempre se confirmam as vantagens clínicas claras do sistema autoligado, sobretudo com respeito à redução do tempo requerido para o alinhamento e nivelamento (um protocolo relativamente simples), uma maior comodidade para os pacientes, e maiores possibilidades de realizar o tratamento sem extrações - inclusive ainda que o número de extrações está mais estreitamente relacionado com padrão morfológico facial do paciente, independentemente da técnica de eleição (Ordonez *et al.* (2012)).

Os aparelhos autoligados não são de desenvolvimento recente, têm se popularizado nas últimas décadas devido às vantagens a ele atribuídas que são: baixo atrito entre o slot e o fio menor frequência de controles ao paciente, fácil remoção e retenção do fio (Harradine, (2003)). A resistência friccional é um fator importante já que restringe a força que se aplica aos dentes (Kapur *et al.* (1999)), o que se associa com um maior tempo no tratamento ao limitar o movimento dentário

(Nishio *et al.* (2004)). Encontrou-se que entre 12% e 60% da força aplicada em aparelhos de Arco de Canto se perde por ação do atrito (Kusy *et al.* 1997). Em consequência seu conhecimento poderia ajudar a entender o fenômeno das forças em ortodontia e ensinar o clínico a determinar de maneira mais adequada o esforço que recebe o ligamento periodontal (Sandoval *et al.* (2013)).

O presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo sobre o desempenho do tratamento de ortodontia no paciente durante este período de transição tecnológica. Explora as vantagens de cada sistema, em particular o relativo à redução do tempo de tratamento e uma menor força de fricção dental nos pacientes comparando os sistemas de aparelhos de autoligados e os aparelhos convencionais.

OBJETIVOS

Geral

Avaliar a influência da força de atrito no tempo de tratamento ortodôntico comparando aparelhos de auto ligados e sistemas convencionais.

Específicos

Estudar o mecanismo de atrito exercido pelos aparelhos de auto ligados e os aparelhos convencionais.

Comparar o tempo de tratamento ortodôntico requerido com os aparelhos de autoligados e os sistemas convencionais.

Analisar os tipos de bactérias presentes na cavidade bucal pelo uso de aparelhos de autoligados e convencionais.

Estudo da corrosão e libertar iões aparelhos autoligados e convencional

REVISÃO DA LITERATURA

A pesquisa bibliográfica para a elaboração desta revisão realizou-se tendo em conta palavras finques como “força de fricção, aparelhos de autoligados, aparelhos convencionais, ortodontico”, onde foi introducida a pergunta “A força de fricção nos tratamentos com aparelhos de autoligados e aparelhos convencionais”

Para dar cumprimento aos objetivos propostos, a revisão bibliográfica teve em conta três temas a discutir:

1. A força de atrito como vantagem nos aparelhos de autoligado
2. Os aparelhos de autoligado como alternativa aos tratamentos curtos de ortodontia
3. A relação dos aparelhos de autoligado com microorganismos e agentes oxidantes

Seguindo o anterior, começará-se estudando a fricção gerada por varias combinações de aparelhos com o fio o utilizando modelos de provas in vitro com só um ou três aparelhos.

Para começar, Kusy et al. em 1997 Para começar, Kusy et al. em 1997 diziam que a ação da fricção retardaba a mecânica de deslize y se perdia a força, desse ponto de vista, o atrito pode ser avaliada como um factor que afectam este tipo de movimento. Neste artigo, os coeficientes de atrito são resumidos entre diferentes materiais e diâmetros fios.

Kapur et al. em 1999 medem e compara o nível de resistência ao atrito gerado entre titânio e braquetes de aço inoxidável. Ambos os braquetes Edgewise do slot de 0,018 e 0,022 polegadas foram testados com fios de aço inoxidável retangular de tamanhos diferentes em um aparelho especialmente projetado. A resistência à fricção foi medida na Instron Universal máquina de ensaio (Instron Corp., Canton, Massachusetts) com uma célula de carga de 10 libras. A população de amostra foi composta de 180 braquetes e 180 tipos de fios. O delineamento inteiramente

casualizado (só ida) ANOVA foi utilizada para testar diferenças significativas entre os três tipos de braquetes / fios nos tamanhos 0,018 e 0,022 polegadas. Isto foi seguido pelo de Student Newman Keuls Comparação Múltipla de meios de classificação em $P < 0,05$ para determinar as diferenças entre os diferentes grupos. Os braquetes de titânio apresentaram menor força de atrito estático e cinético quando o tamanho do fio aumentou, enquanto que braquetes de aço inoxidável mostrou força de atrito maior estática e cinética quando o tamanho do fio aumentou.

Cazziafesta et al. em 2003 fizeram este trabalho utilizando um aparelho especialmente desenhado que inclui 10 aparelhos posicionados para comparar a resistência ao atrito gerado pelos aparelhos convencionais metálicos , aparelhos autoligado Damon SL II e aparelhos Time Plus acoplados com arcos utilizando fios em aço inoxidável, níquel-titânio e beta-titânio. Todos os braquetes tinham uma ranhura de 0,022 polegadas, foram utilizados no estudo. Cada combinação de braquete com fio metálico foi testada 10 vezes, e a cada prova realizou-se com uma nova mostra de aparelho e fio. O resultado obtido mostra que os aparelhos autoligados Time Plus geraram atrito significativamente menor em relação aos aparelhos autoligados Damon SL II e os aparelhos convencionais , no entanto, a análise das diversas combinações de arcos metálicos mostrou que os aparelhos Damon SL II geraram significativamente atrito mais baixo que os outros aparelhos quando se testou com fios redondos e significativamente maior atrito que Time Plus quando se testou com fios retangulares. Os fios de Beta-titânio geraram maiores resistências de atrito que os outros arcos. Todos os braquetes mostraram forças de atrito maiores quando o tamanho do fio aumentou. Esse estudo deu informações interessantes sobre a força de atrito, com várias combinações de aparelhos.

Harradine et al. em 2003 revisou a situação actual em matéria de braquetes autoligados. Desenvolvimentos recentes, vantagens clínicas e imperfeições restantes são descritas. A questão da ligação ativa versus passiva foi examinada. As evidências sobre a eficácia do tratamento foi revista. Dicas e alterações da mecânica de tratamento clínico sugeridas foram resumidas e ilustradas. Os braquetes autoligados atingiram uma fase de controle e de produção, onde as vantagens são

significativamente maiores do que as imperfeições remanescentes.

Nishio et al. em 2004 avaliaram os bráquetes ortodônticos em relação as forças de atrito geradas pela combinação braquete/fio. Foram investigadas, as diferenças na magnitude das forças de atrito geradas por braquetes cerâmicos, braquetes cerâmicos com ranhura metálica e braquetes de aço inoxidável em combinação com fios de aço inoxidável, níquel-titânio, e beta-titânio. Os braquetes e angulações foram testado com 0 graus e 10 graus. Teste de atrito foi feito com a máquina de ensaios Emic DL 10000 (São José do Rio Preto, PR, Brasil), e os fios foram retirados os brackets com uma velocidade de 0,5 cm / min durante 2 minutos. A força de ligação entre o braquete e o fio foi de 200 g. Obtido de acordo com os dados, da força de atrito nos braquetes apresentaram valores estatisticamente significativos que foram nesta ordem progressiva: braquete de aço inoxidável, braquete de cerâmica com ranhura metálica, e braquete de cerâmica tradicional com um slot de cerâmica. O fio de beta-titânio apresentou o maior valor de força de atrito estatisticamente significativa, seguida pelo níquel-titânio e os fios de aço inoxidável, em ordem decrescente. A força de atrito aumenta proporcionalmente ao aumento da angulação do slot do braquete e ao diâmetro do fio.

Budd et. Al, realizou 2008, realizou um estudo das características de atrito de quatro sistemas de aparelhos autoligados disponíveis no comércio, com o objetivo de avaliar e comparar o comportamento invitro de quatro sistemas de braquetes autoligados disponíveis no comércio. As características de atrito dos aparelhos Damon 3, Speed™, In-Ovation R™, e os sistemas de braquetes do Time2™ foram estudadas, usando-se uma plantilla que imita os movimentos tridimensionais que se produzem durante a mecânica de deslizamento. Para cada sistema de aparelhos foram aprovados os seguintes arcos de aço inoxidável: 0.016 × 0.022, 0.019 × 0.025, 0.020, e 0.021 × 0.021 polegadas. Utilizou-se uma máquina de ensaio Instron com uma bateria de ónus de 50 N para medir a resistência de atrito para a cada conjunto de braquete/dente. A velocidade da estrela ajustou-se a uma velocidade constante de 1mm/minuto e cada dente foi movido ao longo de um segmento de fio

fixo por uma distância de 8 mm. A Análise estatística descritiva para a cada combinação de braquete/ fio com respeito à resistência ao atrito realizou-se através em, análise equilibrada da varianza para o tipo de aparelhos e o tamanho do fio. Os autores concluíram que o braquete Damon3™ demonstrou consistentemente resistência ao atrito mais baixo ao deslizamento, enquanto os aparelhos Speed™ produziram significativamente ($P < 0,001$) mais resistência de atrito que os outros braquetes provados para qualquer arco utilizado. O desenho autoligado (passivo frente ativo) pode ser a principal variável responsável pela resistência ao atrito gerado pelos aparelhos autoligados durante o tratamento. Portanto, os aparelhos autoligados passivos produzem menos resistência de atrito; no entanto, esta diminuição do atrito pode resultar na diminuição qual controle em comparação com os sistemas unidos ativamente.

Pandis et al. em 2008 estudou que o uso de braquetes autoligados está associado com melhores resultados peridontais, devido a não utilização de módulos elastoméricos reduzindo a colonização microbiana e adesão de placa bacteriana. Os pacientes foram selecionados usando os seguintes critérios de exclusão: faixa etária 12-17 anos, aparelhos fixos em ambos os arcos, arcada inferior alinhada e ausência de hábitos orais e mordidas cruzadas anteriores. Os pacientes foram agrupados por tipo de braquete, portanto, 50 pacientes formaram o grupo braquete convencional e 50 pacientes de braquetes autoligados. Ambos os grupos foram seguidos com a finalidade de examinar o status periodontal. Tempo médio de acompanhamento foi de 18 meses. Este período de tempo foi considerada adequado pelos participantes do estudo. As variáveis respostas foram índice de placa, índice gengival, índice de cálculo, e profundidade de sondagem para os dois tipos de braquetes. Não houve diferença nos índices registrados entre os dois tipos de braquetes estudados. Sob as condições tal como foram utilizados neste estudo, os braquetes autoligados não tiveram vantagem sobre os braquetes convencionais no que diz respeito ao estado periodontal dos dentes anteriores inferiores.

Méndez (2009), com a ideia de analisar os aparelhos autoligados como alternativa aos tratamentos ortodônticos em tempos mais curtos, publicou um artigo intitulado “Correção terapêutica da má oclusão de classe II em adulto com aparelhos de autoligado e forças leves”, no qual procurou normalizar o melhorar o grau de sobre mordida, retrusão de incisivos superiores, alinhamento de ambas arcadas, correção da mordida em tissorra em arcada inferior (colapso posterior). Para isto, tratou um paciente homem de 27 anos, que foi à consulta motivado pelas moléstias que lhe provocavam umas ulcerações, localizadas na papila interincisal superior, causadas pelo trauma contínuo das bordas dos incisivos inferiores, que não lhe permitiam comer devido a dor. Conhecia seu problema de má oclusão há muito tempo e a repercussão facial de sua maloclusão, mas não lhe afetava para se propor a um tratamento ortodôntico. Foi explicado ao paciente a complexidade de seu tratamento e que a opção ideal seria a combinação de ortodontia e cirurgia ortognática, ao qual se negou categoricamente. Como alternativa a sua negativa, foi-lhe proposto duas únicas soluções: a) a extração de primeiros pre-molares superiores e retração de incisivos superiores, com uma repercussão negativa sobre o perfil facial e ângulo naso labial, e b) não realizar extrações e tratar com compensações dentária seu problema esquelético, lhe explicando as grandes limitações e as possíveis repercussões de ambos os tratamentos. Optou-se pela segunda, mais conservadora. Foi tratado mediante aparatología fixa superior e inferior com aparelhos autoligados Damon 3TM. Foi reforçado que esta opção iria requer retenção permanente ao finalizar o tratamento e se recomendou a extração dos sisos superiores e inferiores. Foi colocado aparatología fixa com braquetes do sistema Damon 3TM de ranhura 0.022” em ambas as arcadas. Utilizou-se individualização da prescrição do torque para este paciente sendo torque alto na arcada superior, para prevenir a perda de controle de torque causada pelo intenso uso de elásticos de classe II que o caso requeria. Na arcada inferior, foi indicado baixo torque, devido a apinhamento e a necessidade de elásticos de classe II, que serão necessários para a correção sagital. Foram realizadas radiografias panorámicas antes de se trocar cada fio, para verificar o paralelismo radicular, e se recolaram alguns braquetes. A duração do tratamento foi de 20 meses. Houve uma melhoria na estética do perfil do paciente, com um aumento do terço inferior da face. Suavizou-se o sulco mentolabial, que era muito profundo e houve uma melhora da estética do sorriso, ao diminuir o sobresalencia e evitar com isso a interposição do lábio inferior. Além do que se

observou a normalização das inclinações de incisivos tanto superior como inferior. É seguro que um tratamento com extrações neste caso tivesse tido uma repercussão muito negativa sobre tecidos moles.

Pellegrini et al. em 2009 compararam em numeros as bactérias da placa que rodeiam 2 tipos de braquetes autoligado y convencional(E), e para determinar se o trifosfato de adenosina (ATP) - poderia ser utilizado para a avaliação rápida da carga bacteriana em placa. Foram colados braquetes autoligados e convencionais, em 14 pacientes (idades, 11-17 anos) sendo que dois receberam aparelho somente no arco superior e os 12 no arco superior e inferior sendo em arco superior um tipo de braquete e no arco inferior outro tipo do braquete. Visitas de retorno foram de 1 e 5 semanas após a colagem. espécimes de placas foram ensaiadas para as bactérias orais e submetidas a determinações de bioluminescência de ATP-driven com um ensaio baseado em luciferina. Na maioria dos pacientes, os dentes colados com braquetes SL tinham menos bactérias na placa do que os dentes colados com braquetes E. AT 1 e 5 semanas após a ligação, os meios para SL vs E braquetes foram estatisticamente inferiores para bactérias totais e estreptococos orais ($P < 0,05$). Valores bioluminescência ATP foram estatisticamente correlacionadas ao total de bactérias orais e estreptococos orais, com coeficientes de correlação de 0,895 e 0,843, respectivamente. Aparelhos SL promoveu a retenção de bactérias orais reduzida e ATP bioluminescência pode ser uma ferramenta útil na rápida quantificação da placa bacteriana e a avaliação da higiene bucal durante o tratamento ortodôntico.

Plaza et. al. em 2010 compararam aparelhos autoligados e um aparelho convencional , com o objetivo de descrever e comparar a resistência ao deslizamento. Foram utilizados dois aparelhos. de autoligados: SmartClip (3M®) e In-Ovation R (GAC®), e um convencional: Gemini (3M®), unido com ligadura metálica (Dentaurum®) e ligadura elástica (GAC®). Para isto utilizaram 120 aparelhos ao todo: 30 aparelhos de SmartClip (3M®), 30 aparelhos InOvation R (GAC®) ,30 aparelhos Gemini (3M®) unidos com ligadura elástica (GAC®) e 30 aparelhos Gemini (3M®) unidos com ligadura metálica 0.09” (Dentaurum®). Cada

grupo de aparelhos foi dividido, ao meio, para medí-los com arcos: 0.016" Sentalloy (GAC®) e 0.019x0.025" aço inoxidável (GAC®). Mediu-se a resistência ao deslizamento a 0°, 3° e 6° em um equipamento Instron. Concluiu-se que os aparelhos Gemini (3M®) unidos com ligadura elástica (GAC®) geraram maior resistência ao deslizamento, seguido pelos aparelhos Gemini (3M®), unidos com ligadura metálica (Dentaurum®). Os aparelhos SmartClip (3M®) e In-ovation R (GAC®), geraram menor resistência ao deslizamento, comparado com os convencionais e entre eles não teve diferença estatisticamente significativa. Observou-se maior proporção de diminuição de resistência ao deslizamento nos aparelhos autoligados, nos dois tipos de arcos a 0° comparado com angulação de 3° e 6°. A conclusão desta experiência, é que à medida que aumenta o ângulo e o calibre do fio, aumenta a resistência ao deslizamento.

Pandis et al. (2010), pesquisaram o efeito do tratamento de apinhamento mandibular com os aparelhos autoligados e convencionais com o uso de vários fios. Foram selecionados cinquenta e seis pacientes que cumpriam com os seguintes critérios de inclusão: tratamento sem extrações nos arcos mandibulares ou maxilares; erupção de todos os dentes inferiores, sem espaços, um índice de irregularidade maior de 2 mm no arco mandibular, e nenhum tratamento coadjuvante tal como aparelhos extra e intra orais. Os pacientes foram distribuídos em dois grupos: um grupo recebeu tratamento com os aparelhos autoligados e o outro com um aparelho convencional. Aparelho arco de canto é técnica edgewise, ambos com uma ranhura de 0,022 polegadas. Obtiveram-se radiografias cefalométricas laterais ao início (T1) e ao final (T2) do tratamento, as quais foram utilizadas para avaliar a alteração na inclinação do incisivo mandibular, e as medidas intercaninas e larguras intermolares se realizaram por meio de modelos dentários que permitiram registrar as mudanças associadas com a correção. Os resultados foram analisados com análises bivariado e multivariado de regressão linear com o fim de examinar o efeito dos sistemas de aparelhos na largura do arco dental ou menor inclinação dos incisivos. Para ambos os grupos observou-se um aumento na proclinação dos incisivos inferiores devido ao alinhamento, sem se identificar diferenças entre o sistema autoligado e convencional com respeito a este parâmetro. Do mesmo modo, observou-se um aumento na distância intercanino e intermolar para ambos os

grupos de aparelhos; o grupo autoligado mostrou um aumento da largura intermolar maior que o grupo convencional, e não mostrou diferença significativa na diminuição de apinhamento para ambos os grupos de pacientes. Houve um aumento geral na proclinação dos incisivos mandibulares associados com a diminuição de apinhamento nos dois grupos de aparelhos; não se encontrou diferença entre o método autoligado e convencional com respeito a este parâmetro ao final do tratamento ortodôntico. Houve um aumento geral na largura intercanino ao final do tratamento; no entanto, não se observou nenhuma diferença entre os aparelhos convencionais e autoligado.

Mendoza, et al. em 2011, em seus estudos analisou a força de atrito gerada por dois tipos de aparelhos autoligados passivos. Primeiro, com uma máquina Universal de Provas Mecânicas Instron®, mediu-se a força friccional de 60 aparelhos, 30 Damon® 3MX e 30 Smart clip™ SL2, com ranhura de "0.022" x "0.025". utilizaram fios de aço inoxidável "0.019" x "0.025" (3M, Ormco), híbridos de níquel titânio "0.017" x "0.025" (3M) e de níquel titânio ionizado "0.019" x "0.025" (Bioforce® longuard™ Gac™). Os dados obtidos foram analisados com o programa SPSS 12 e pelas provas estatísticas de Fisher (F) e Kruskal-Wallis (H). Deste procedimento obteve-se que a resistência ao atrito entre os aparelhos Damon® 3MX e Smart clip™ SL2, não apresentou diferenças estatisticamente significantes com os fios de aço inoxidável (F: 2.362, P: 0.110 H: 5.421, P: 0.143) e nem com os fio de níquel titânio (F: 1.248, P: 0.307 H: 4.428, P: 0.219) isto é, tanto no ensaio como na prática, o manejo do atrito é multifatorial: depende da liga dos fios, da dimensão, da angulação, do material do slot, as forças da ligadura através da distância interbraquetes e da manipulação do operador.

De acordo com Sánchez et al. (2011) em seu artigo intitulado "sistemas autoligado de mínimo atrito: O atrito imperfeito? é possível confirmar os supostos benefícios ao reduzir o atrito, frente às técnicas convencionais de ligaduras elástica. Para isto, se realizou uma exaustiva revisão bibliográfica em diferentes bases de dados eletrônicos (Medline, PubMed e Cochrane Library) selecionando os artigos que mencionavam o atrito em auto ligados comparando com aparelhos

convencionais. O que se encontrou, é que existe uma alarmante ausência de estudos “in vivo” ; frente a uma grande maioria de estudos “in vitro” que, mediante a recriação de condições fictícias em um laboratório, valorizam o atrito igual ou mais em relação ao contato entre a superfície do aparelho, o fio e a estrutura de ligação, esquecendo-se de fatores que contribuem no atrito tanto ou mais que o método de ligadura, como a angulação na ordem de 2 (e notching), a largura e distância interaparelho e obviamente os aspectos biológicos como a saliva e as forças de mastigação, o grau de maloclusão e a resposta individual do ligamento periodontal e osso alveolar de cada paciente. Portanto, os aparelhos autoligados têm demonstrado reduzir o atrito clássico a valores praticamente desprezíveis, mas devemos ser críticos com a evidência existente e valorizar outros aspectos (largura e distância interbraquetes, etc) que podem modificar substancialmente seu comportamento em termos de atrito e o controle do movimento dentário.

Tecco, et. al. em 2011, avaliou o atrito em aparelhos autoligados e convencionais. considerou o atrito (F) gerado pelos aparelhos convencionais com fios em aço inoxidável (SS), aparelhos autoligados Damon MX © (SDS Ormco, Glendora, Califórnia, EUA), aparelhos Time3 © (American Orthodontics, Sheboygan, Wisconsin, EUA), aparelhos Vision LP © (American Orthodontics), e ligaduras de baixo atrito Slide © (Leoa, Firenze, Itália), junto com vários arcos de aço inoxidável, níquel-titânio (NiTi) e beta-titânio (TMA). Para isto, se utilizou um método em que todos os braquetes tinham uma ranhura de 0,022 polegadas, e fios ortodonticos eram de 0,014 polegadas, 0,016 polegadas, 0,014 × 0,025 polegadas, 0,018 × 0,025 polegadas, e 0,019 × 0,025 polegadas de níquel titânio (NiTi); 0,017 × 0,025 polegadas de beta-titânio (TMA); e 0,019 × 0,025 polegadas de aço inoxidável. Cada combinação de fios e braquetes foi testado 10 vezes. Diferentes tipos de fio movido através de todo o aparelho 10 a uma velocidade de 0,5 mm / min (cada deslocamento foi cerca de 5 mm). Analisaram-se as diferenças entre os 5 grupos de aparelhos através da prova de Kruskal-Wallis e a prova de Mann-Whitney, além de se realizar a análise utilizando um valor de significância P de 0,05. conclui-se que para a maioria das combinações de aparelhos com fios, os valores de atrito obtidos com todos os 10 braquetes foram significativamente maiores que os obtidos com os aparelhos autoligados. Com arcos de 0,014 polegadas e 0,016 polegadas de NiTi,

os aparelhos Damon MX © e Visão LP geraram menor atrito ($P < 0.05$); não se observaram diferenças significativas entre os aparelhos Time3 © e as ligaduras Slide ©. Assim, os sistemas autoligados são aparelhos, que podem gerar diferentes níveis de atrito quando se combinam com fios delgados ou grossos, retangulares ou redondos, sendo o comportamento similar e efetivo em todos os casos.

Buck et al. em 2011 avaliou o uso de adenosina trifosfato (ATP) para a quantificação do total de placa bacteriana em pacientes ortodônticos, comparado valores na braquete / dente com o uso de braquetes com ligação elastomérica e autoligados. Após 1 ano de tratamento ortodôntico, foram analisadas as formações de lesões de mancha branca avaliadas através da luz laser fluorescente (DIAGNOdent). Treze indivíduos tiveram aparelhos ortodônticos fixos colocados foram ligados tanto com braquetes de ligação elastomérica como autoligados. As bactérias da placa foram coletadas a partir de superfícies dos incisivos após 1 ano e quantificadas usando métodos de revestimento. Lesões de manchas brancas foram avaliados por determinações fotográficas e DIAGNOdent. Foi conduzido para determinar diferenças na retenção de placa entre braquetes de ligação elastomérica e autoligados. ATP-driven valores bioluminescência correlacionados com os números de placa bacteriana total ($r=0,80$). No entanto, ao contrário de resultados publicados no estudo piloto original, que descreveu o aumento da retenção de placa com suportes elastoméricos-ligado em 5 semanas postbonding, não houve diferenças significativas no número de bactérias ou valores bioluminescência ATP-driven que cercam o vs braquetes autoligáveis ligado elastomérica após 1 ano de tratamento ortodôntico. Com base em determinações fotográficas e DIAGNOdent, lesões de mancha branca foram encontrados relativamente igual nos dentes colados com qualquer tipo suporte. medições DIAGNOdent foram encontrados para ter sensibilidade moderada (0,71) e boa especificidade (0,88) quando comparado com lesões de mancha branca determinados por meio de avaliação em fotografias. bioluminescência ATP-driven pode ser usado como uma avaliação precisa do total de placa bacteriana em pacientes ortodônticos. Após 1 ano de tratamento ortodôntico para pacientes neste estudo piloto, não parecia haver nenhuma diferença na retenção de placa bacteriana ou lesões de mancha branca, comparando os tipos de suporte. O uso de DIAGNOdent tem algumas limitações,

mas pode revelar-se útil para monitorizar lesões de manchas brancas longitudinalmente.

Tsui-Hsien, et al. (2012) em seu artigo, considerou a comparação *in vitro* das forças de atrito entre os fios e os aparelhos autoligados dos tipos passivos e ativos onde comparou as forças de atrito estático e cinético gerado por vários desenhos contemporâneos de aparelhos autoligados e diferentes ligas metálicas. Para isto, se estudaram seis aparelhos diferentes (quatro tipo de autoligado passivo, um ativo e outro aparelho convencional) mediante fios de vários tamanhos em aço inoxidável, níquel - titânio e liga de titânio molibideno. As forças de atrito foram medidas pelo atrito entre o aparelho e o sistema de combinação de fios em uma máquina de ensaio Instron EZ e um microscópio eletrônico de varredura (SEM) foi utilizada para examinando-se os efeitos de desgaste das superfícies das paredes das ranhuras do aparelho. Utilizou-se a espectroscopia de energia dispersiva (EDS) para identificar as composições elementares das superfícies do braquete e por último recolheram-se os dados realizaram uma análise de variância. O que se encontrou foi que as forças de atrito estáticas e cinéticas foram mais baixas nos aparelhos autoligados do tipo passivo ($P < 0.05$), exceto no tipo de aparelhos Smart Clip. Os materiais do fio ou as dimensões deste mostraram forças de atrito similares com diferenças estatísticas ($P > 0.05$). O estudo SEM permitiu observar que as ranhuras dos aparelhos não apresentavam nenhum desgaste e o estudo EDS revelou que os aparelhos convencionais e de auto ligados mini-Clippy apresentam íons de níquel. Portanto, os aparelhos de autoligado passivos estão associados com as menores forças de atrito estáticas ou cinéticas que as dos aparelhos de autoligado ativo ou convencionais.

Ordonez et al. (2012) compararam a força de atrito gerado em três sistemas de aparelhos de auto ligados e dois sistemas convencionais com arcos de diferentes ligas e calibres. Para esse estudo foram escolhidos 3 aparelhos autoligados (Damon, Smart Clip e In-Ovation) e dois convencionais: Orthos (Ligadura metálica e elástica) e Gemini MBT (ligadura metálica e elástica), com os seguintes arcos: CuNiTi (Ormco) de 0,014, 0,014 x 0,025, 0,016 x 0,025 e 0,018 x 0,025; Aço Inoxidável (3M) de 0,019 x 0,025 e Nitinol (3M) 0,016 e 0,019 x 0,025 polegadas.

Cada amostra do estudo incluiu 10 medidas em mais de 60 pontos do percurso do movimento entre 1 e 15mm. A montagem padronizada para medir atrito fez-se com dois aparelhos, sobre uma mordança fixa, e tomaram-se as medidas de força de atrito dinâmico, em 1 e 15 mm. A análise de variância dos dois critérios (aparelhos e fios) indicou uma variação significativa atribuída à cada critério e também pela interação de ambos fatores. Compararam-se também as médias de atrito para distâncias de 1, 5, 10 e 15 mm do percurso. Ao comparar o conjunto dos sistemas autoligados não se encontraram diferenças significativas entre eles, exceto para In-Ovation com CuNiTi 0,016 “ versus 0,018” x 0,025”, mas essas diferenças foram significativas entre os sistemas autoligados e os convencionais, sendo efetivamente menor o atrito nos primeiros. Para destacar a relevância clínica analisaram-se os resultados indicando quais são as combinações de aparelho e fios mais favoráveis em relação ao atrito, já que não se encontraram tendências definidas devido à significativa interação das variáveis estudadas. De acordo aos resultados obtidos, pode-se estabelecer que para qualquer sistema de aparelhos autoligados ou convencional, nas fases iniciais do tratamento, na qual se usam arcos redondos de baixo calibre poder-se-iam utilizar arcos de Níquel Titânio ou CuNiTi e não produzir-se-iam variações significativas na força de atrito durante o movimento dentário; exceto para os aparelhos Orthos.

Nieto, et al. em 2012 compararam a resistência ao deslizamento em aparelhos autoligados e aparelhos convencionais unidos com ligadura elastomérica convencional e ligaduras de baixo atrito, procurou-se comparar in vitro a RD de um tipo de aparelho autoligado com um tipo de aparelho convencional combinado com ligaduras elastoméricas de baixo atrito e ligadura elastomérica convencional. Para isto, utilizaram aparelhos autoligados SmartClip (3M®) e aparelhos convencionais Gemini (3M®), dois tipos de ligadura elastomérica de baixo atrito Slide (Leone®), Synergy (RMO®) e um tipo de ligadura elastomérica convencional Sani-Tie (GAC®). Os sistemas de ligação dos aparelhos foram provados com fios de aço inoxidável calibre 0,019 × 0,025”. A resistência ao deslizamento da combinação aparelho/fio/ligadura foi medida com um modelo experimental de três aparelhos cementados numa placa acrílica, montada numa máquina Instron. cada combinação foi provada 9 vezes consecutivas no estado seco. O resultado foi que os aparelhos

Gemini (3M®) com ligadura convencional Sani-tie (GAC®), reportaram valores médios de 67,3 g e os aparelhos Gemini (3M®) com ligadura de baixo atrito siliconada Synergy (RMO®) de 84,6 g. Os aparelhos SmartClip (3M®) e Gemini (3M®) com ligadura elastomérica de baixo atrito Slide (Leone®) tiveram valores médios similares de 5,0 e 5,4 g, respectivamente, sem diferenças significativas ($p = 0,999$). Portanto, as ligaduras elastoméricas de baixo atrito Slide (Leone®), mostraram forças de resistência ao deslizamento similares aos aparelhos de autoligado Smartclip (3M®).

Cordasco, et al., (2012) avaliaram in vitro a resistência ao deslizamento nos aparelhos autoligados e sistemas convencionais durante o alinhamento dentário. Procurou-se pesquisar a resistência ao atrito nos aparelhos autoligado e ligaduras convencionais em 5 angulações de aparelhos de segunda ordem mediante o uso de diferentes fios de alinhamento de baixa rigidez num modelo experimental com 3 aparelhos. Os aparelhos autoligados interativos com sistema fechado e com sistema aberto utilizaram-se para os grupos de autoligados (SL) e ligadura convencional (CL), respectivamente. Realçando que as ligaduras elastoméricas (1 mm de diâmetro interior). O fio de alinhamento foi de 0.014 polegadas de NiTi termoativado (temperatura final fixado em 36°C pelo fabricante). A resistência ao atrito mediu-se por meio de uma máquina de ensaio, onde as provas se repetiram 5 vezes para cada angulação simulada, analisando os resultados por meio de uma análise estatística. concluiu-se que a resistência ao atrito aumentou significativamente com o incremento da angulação em ambos os grupos ($p < 0,0001$). No entanto, os valores de resistência ao atrito foram significativamente mais altos em cada angulação ($p < 0,0001$) no grupo com ligadura convencional. Apesar da importância do fenômeno de união nos dois grupos, observou-se que os aparelhos autoligados apresentam menor resistência ao atrito comparado com as ligaduras convencionais.

Rohaya et al. (2012), relataram a eficácia clínica entre os aparelhos autoligados Damon™ 3 e os aparelhos de ligaduras convencionais Mini Diamond (CLB) durante o alinhamento dos dentes. Foram avaliados vinte e nove pacientes (10 homens e 19 mulheres) com idades compreendidas entre 14 e 30 anos os quais foram divididos

aleatoriamente em dois grupos: 14 pacientes receberam o tratamento com aparelhos autoligados e 15 receberam com ligaduras convencionais. Tomaram-se impressões superiores com registro prévios ao tratamento (T0). Um arco transpalatino foi fixado em ambos os grupos de pacientes, colocaram-se bandas nos molares superiores antes da extracção dos primeiros pre-molares superiores, seguido pela instalação dos aparelhos. O nivelamento e alinhamento realizou-se com um fio de 0,14 polegadas de níquel titânio (NiTi). Realizaram-se quatro avaliações mensais e tomaram-se impressões da arcada superior na cada consulta (T1, T2, T3, e T4). O atrito aos dentes foram determinados utilizando-se o índice de irregularidade de Little (LII). Os dados foram analisados mediante a prova Ou de Mann-Whitney. Na etapa de alinhamento, o grupo Mini Diamond mostrou alinhamento significativamente mais rápido dos dentes em comparação com o grupo Damon™ 3 no intervalo T1-T2 (P 0,05). O grupo de ligaduras convencionais mostrou 98% de diminuição do apinhamento dos dentes comparado com o método autoligado que evidenciou 67% após 1 mês de alinhamento e nivelamento. Os aparelhos Mini Diamond realizam o alinhamento dos dentes mais rápido que os Damon™ 3, mas só durante o primeiro mês. Não houve diferença na eficácia entre os dois grupos nas 3 semanas posteriores.

Wong et al. (2013), estudaram, durante mais de três meses, o efeito da combinação de aparelhos com ligaduras na quantidade de fechamento de espaços em ortodontia. Desenhou-se um ensaio clínico randomizado com três grupos paralelos, nos quais participaram 45 pacientes que necessitavam extrações de pre-molares superiores. Obteve-se o consentimento dos pacientes e foram atribuídos aleatoriamente a um dos três grupos: (1) aparelhos pré-ajustados convencionais com ligaduras elastoméricas; (2) aparelhos pré-ajustados convencionais e ligaduras elastoméricas de baixo atrito; (3) aparelhos autoligados Damon 3MXH passivos. O fechamento dos espaços realizou-se por meio de fios em aço inoxidável de níquel titânio de 0.019 x 0.025 polegadas. Os pacientes foram analisados em quatro intervalos semanais e como evidência se tomaram impressões em alginato a cada visita, onde a média de resultado primário foi a quantidade média de fechamento de espaços num período de 3 meses. Uma análise de uma via foi efetuada (variável dependente: significará o fechamento de espaços (mm); variável independente: a

atribuição de grupo). A quantidade de fechamento de espaços foi muito similar entre os três grupos (1 mm por 28 dias); no entanto, teve uma ampla variação na taxa de fechamento de espaços entre os indivíduos. As diferenças na quantidade de fechamento de espaços em três meses entre os três grupos foi muito pequena e não significativas. A hipótese de que a redução do atrito mediante a modificação dos aparelhos com ligadura aumenta a taxa de fechamento de espaços não foi apoiada. O principal determinante do movimento dentário ortodôntico foi provavelmente a resposta individual do paciente.

Williams et al. (2013), em seu artigo intitulado “A resistência de atrito em três tipos de braquetes cerâmicos” o qual foi desenvolvido com o objectivo de Pesquisar a resistência de atrito estático no contato de aparelhos/fios em dois sistemas de aparelhos recentemente introduzidos e comparar com os sistemas de aparelhos de cerâmica e aparelhos convencionais trabalhou-se considerando três variáveis que incluem o sistema de aparelhos, tipo de arco e angulações e se provaram quatro sistemas de aparelhos in vitro: aparelhos de cerâmica autoligado, aparelhos de cerâmica com ranhura metálica, aparelhos de cerâmica convencional e aparelhos metálicos convencionais. Uma plantilla especialmente construída e uma máquina de ensaio foram utilizadas para medir a resistência de atrito estático em fios de aço inoxidável com espessura de 0,014 polegadas e 0,018 x 0,025 polegadas, com angulações de 0 ° e 7 °. As principais medidas dos resultados da força de atrito estático em relação ao aparelhos/arco de fio foram registradas e medidas em unidades de força (Newtons). Disto obteve-se que os aparelhos autoligados de cerâmica e com ranhura metálica geraram uma resistência de atrito estático, significativamente menor que nos aparelhos de cerâmica convencionais com fios ($P < 0,05$). A troca de fios do 0.014 a 0.018 x 0.025 aumentou significativamente as forças de atrito para os aparelhos de cerâmica com ranhura metálica e convencionais metálicos ($P < 0,01$). Para os quatro tipos de aparelhos, o aumento do ângulo do fio incrementou significativamente a resistência de atrito na relação aparelho/fios ($P < 0,001$). Portanto, os aparelhos autoligados de cerâmica dão um melhor rendimento clínico que os aparelhos de cerâmica e convencionais, devido à mínima força de atrito que exercem os sistemas de autoligado.

Castro et al. em 2013, estudaram o atrito estático gerado na relação aparelho/fio de aço inoxidável com diferentes diâmetros e angulações avaliaram-se as forças de atrito de três diferentes tipos de braquetes de metal: uma com autoligado passivo (SmartClip™, 3M / Unitek, Monrovia, EUA), dois com um desenho de ranhura modificada (Mini Uni Dupla™, 3M / Unitek, Monrovia, EUA) e três de forma convencional (Kirium, ABZIL, São José do Rio Preto, Brasil). As amostras montaram-se em um dispositivo de prova com três diferentes angulações e testaram-se com fios de 0,014 " e 0,018" em aço inoxidável (American Orthodontics, Sheboygan, EUA). A força de atrito estático mediu-se usando uma máquina universal de ensaio (DL 500, eMIC®, Sao José dois Pinhais, Brasil). A análise estatística realizou-se mediante este análise em duas vias seguido pela prova pós hoc de Bonferroni. Observou-se uma diferença significativa ($p < 0,05$) no atrito estático quando se provaram os três tipos de braquetes com o mesmo tamanho de fio. O diâmetro do fio influenciou no atrito só quando os braquetes tinham um ângulo de 10° ($p < 0,05$) e a angulação influenciou no atrito ($p < 0,05$) quando foram colocados nos aparelhos fio de 0,018 polegadas. O aparelho autoligado mostrou o nível mais baixo de atrito estático quando se comparou com os outros. Os fabricantes afirmaram que estes tipos de aparelho são mais eficientes e encurtam o tempo de tratamento devido ao atrito reduzido em comparação com os aparelhos convencionais. Além disso, os aparelhos autoligado mostraram o nível mais baixo de atrito estático entre os tipos de aparelhos do ensaio e os aparelhos com um desenho de ranhura modificado apresentaram força de atrito estático significativamente menor que os braquetes convencionais em todas as situações analisadas, pelo que podem ser conceituados como uma alternativa viável aos braquetes de autoligado.

Major et al. em 2013, para pesquisarem as deformações plásticas dos aparelhos autoligados na carga e descarga dos fios de aço inoxidável utilizaram dois aparelhos autoligados (Damon Q e Speed) examinados com o objetivo de avaliar as curvas de carga e descarga do fio e da deformação do aparelho. Desenvolveu-se um sistema de medida de carga e torque, além do que se utilizou para conseguir a virada no fio em aço inoxidável $0,19 \times 0,25$ com a ranhura do aparelho fixada aos seguintes ângulos: 16, 20, 24, 28, 32, e 40 graus. O torque nos braquetes mediu-se durante o ciclos de carga e descarga do fio. Encontrou-se que as curvas de deformação dos

braquetes Damon e Speed podem ser diferente para carga e descarga. Os braquetes Speed podem começar a deformar-se plasticamente com uma tensão de 24 graus (26 NMM de par), enquanto os braquetes Damon iniciam a deformar-se plasticamente aos 28 graus (38 NMM de par). Realizou-se um novo procedimento que permitiu saber a deformação plástica dos aparelhos autoligados Damon e Speed numa categoria de pares clinicamente relevantes, que será de grande ajuda para o especialista quando precise saber até que ponto pode utilizar os brackets Damon y Speed pois, depois do que o supradito angulo seja reportado o efeito de torque será exposto.

Sandoval et al. (2013), para determinar a diferença na resistência friccional entre os aparelhos convencionais e os de autoligados realizaram um estudo experimental in-Vitro, no qual se utilizaram aparelhos de autoligados (InOvation®Densply GAC, Damon®-ORMCO e SmartClip™-Unitek 3M®) e aparelhos convencionais (Synergy®-Rocky Mountain Orthodontic® e Mini Uni-Twin™-Unitek 3M®), num modelo experimental com 5 aparelhos da mesma marca alinhados e cementados sobre uma base acrílica. Em suas ranhuras colocaram-se fios superelásticos (GAC) e termoactivados (Ormco® e 3M®) de níquel titânio de secção circular 0,016" e retangular de 0,016 X 0,022"(GAC e 3M®) e 0,016 X 0,025" (Ormco®). O aparelho que está localizado no meio aderiu-se no dispositivo que se desliza com a maquina universal de ensaios; neste aparelho registou-se continuamente a força exercida pelo fio ao deslocá-lo 1, 2, 3, 4 e 5 mm., simulando um movimento de segunda ordem. As análises estatísticas incluíram uma prova, e agrupamentos de Tukey. Encontraram-se diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) nas forças de deslocamento entre alguns aparelhos. Em geral os aparelhos autoligados requereram menores forças para o deslocamento. Adicionalmente encontrou-se que a força do deslocamento pode crescer até num 300% comparada com a força do ensaio em três pontos. Nos fios retangulares encontrou-se que a força do fio em oposição ao deslocamento, é menor nos aparelhos Synergy®Rocky Mountain Orthodontic®. Portanto, os aparelhos autoligados apresentaram menor resistência ao deslocamento que os convencionais.

Gandini *et al.* em 2013, para medir e comparar as forças de abertura e fechamento dos diferentes braquetes autoligados foram testados três tipos de aparelhos autoligados em aço inoxidável (Carriere LX, Ortho organise; F1000, Leona; Damon Q, Ormco). Para a cada aparelhos diferente, utilizaram-se 20 incisivos centrais superiores direitos e 20 incisivos centrais inferiores direitos. As forças de abertura e fechamento foram medidas utilizando-se uma máquina instron Universal Testing, e realizou-se uma análise estatística através de uma prova ANOVA y Turkey. As forças de abertura registaram-se entre 1,1 N e 5,6 N, e as forças de fechamento foram entre 1,57 N e 4,87 N. A análise de variancia mostrou a presença de diferenças significativas entre os diferentes grupos ($p < 0,0001$) Ao analisar os aparelhos Carriere LX, uma prova mostrou que a força de abertura é significativamente menor que a força de fechamento ($P < 0,001$) tanto para as prescrições dos incisivos centrais superiores e inferiores. Os aparelhos F1000 ao contrário demonstraram uma força de abertura significativamente maior que a força de fechamento ($P < 0,001$), tanto para as prescrições dos incisivos centrais superiores e inferiores. Finalmente, os braquetes Damon Q não mostraram diferenças significativas entre a força de abertura e fechamento quando se provou a prescrição incisivo central superior ($P > 0,05$). Pelo contrário, para o incisivo central inferior, as forças de abertura do Damon Q foram significativamente maiores que as forças de fechamento ($P < 0,001$). De Por tanto conclui-se que o conhecimento das diferentes forças de abertura e fechamento das tampas dos autoligados pode ajudar ao ortodontista no manejo clínico destes aparelhos, se recomendando por sua baixa força de abertura e fechamento o uso dos aparelhos Carriere LX.

Villarreal *et al.* (2013), em seu trabalho “Prevalência de lesões de mancha branca e os níveis de *S. Mutans* e *Lactobacillus* ao redor dos brackets” , procuraram determinar a prevalencia de lesões de manchas brancas e níveis de *S. Mutans* e *Lactobacillus* na placa bacteriana ao redor de brackets convencionais e autoligados. Em um estudo clínico controlado, comparou-se uma mostra de 20 pacientes em tratamento de ortodontia com aparelhos autoligados e 22 pacientes com aparelhos convencionais, a idade média foi de $26 \pm 10,57$ anos e $24,68 \pm 10,58$ anos, respectivamente e tempo de tratamento entre 3 e 13 meses. Mediu-se o grau de severidade de lesões de mancha branca com o sistema ICDAS (The International

Caries Detection and Assessmet System) no incisivo lateral superior direito e os níveis de S. Mutans e Lactobacillus com o sistema CRT®bactéria (VIVADENT), através de uma mostra de placa bacteriana ao redor do aparelho. Para a análise utilizou-se a prova t-student para diferenças entre médias e a distribuição normal regular para diferenças entre proporções, usando um nível de confiança de 95%. A prevalencia de lesões de mancha branca no Grupo Convencional foi de 72%; e no Grupo Autoligado de 50%. Um nível elevado de S. Mutans de 22,7% foi encontrado no Grupo Convencional e 20% no Grupo Autoligado e em relação ao Lactobacillus, 27,3% no Grupo Convencional e no Grupo Autoligado ,10% sem diferenças significativas. A prevalencia de lesões de mancha branca e o nivel elevado de S. Mutans e Lactobacillus foi maior nos pacientes com braquetes convencionais que em autoligado, sem diferenças significativas.

Jakob et al. (2014) Para comparar o atrito entre três modelos de aparelhos: aço inoxidável convencional (Ovation, Dentsply GAC), cerâmica de autoligado (In-Ovation C, Denstply GAC) e braquetes autoligados de aço inoxidável (In-Ovation R, Dentsply GAC), (utilizaram-se modelos para cada aparelho, os quais foram unidos a um protótipo de alumínio que permitiu a simulação de quatro situações de desnivelamento (n=10). Três destas situações produziram-se na fase inicial (utilizou-se um fio 0.016 de níquel-titanio): 1. horizontal; 2. vertical; e 3. horizontal simultânea / vertical. Uma das situações produziu-se na fase de tratamento final: 4. Sem desnivelamento_(no que se utilizou um fio retangular de aço inoxidável de 0,019 x 0,025 polegadas). Os fios deslizaram através dos aparelhos e mediu-se o atrito em uma máquina de prova universal. A Análise dos resultados realizou-se por meio de uma análise de variancia seguido pela prova de Tukey com uma confiabilidade de 95%, encontrando-se interação significativa ($p < 0,01$) entre os grupos. Para as provas que simulavam o alinhamento inicial, os braquetes Ovation produziram o maior atrito, os dois modelos autoligados apresentaram valores mais baixos e similares, com exceção da situação horizontal, na qual o In-Ovation C mostrou menor atrito, o qual foi similar ao modelo metálico In-Ovation R. Para a situação sem desnivelamento, se observou que o In-Ovation C e o In-Ovation R, foram efetivos para manter o alinhamento, observando-se um ajuste entre os dentes superiores e inferiores (boa mordida). Concluindo, o sistema autoligado foi superior ao

convencional devido à produção de menos atrito. Com respeito ao material utilizado para a fabricação dos aparelhos, o modelo de cerâmica In-Ovation C mostrou menos atrito que os metálicos.

Danelon et al. (2014), avaliaram a resistência ao atrito produzido entre 3 aparelhos estéticos autoligados e convencionais durante a simulação mecânica de deslizamento ortodôntico. Utilizaram quatro tipos diferentes de braquetes: 3 do tipo autoligado estético de diferentes marcas (Clarity SL, 3M Unitek; Damon 3®, Ormco Corporation: In-Ovation C®, GAC International), além dos aparelhos estéticos convencionais, (Radiance®, American Orthodontics) associado com ligaduras elásticas convencionais (Santi-tie®, GACInternational), e ligaduras de baixo atrito (Slide®, Leone). Para simular a mecânica de deslizamento, utilizaram-se fios de aço inoxidável com uma espessura de 0,018" e 0,017"x 0.025" (GAC Internacional). Foram divididos em cinco grupos (n=10) os quais foram submetidos a cinco provas consecutivas, em uma máquina de prova universal modelo Emic DL ® 500. Os resultados mostraram níveis baixos de atrito em todos aparelhos autoligados quando se utilizou fios de aço 0.018" ($p < 0,05$). No entanto, com fios de 0,017x0,025", os grupos Damon 3, Clarity SL e Slide® mostraram menores forças de atrito em comparação com In-Ovation C ($p > 0,05$). Por outra parte, os aparelhos estéticos convencionais associados a ligaduras convencionais resultaram ter uma maior resistência ao atrito com a utilização de ambos os fios ($p > 0,05$). De aqui concluiu-se que todos os aparelhos autoligados apresentaram níveis de atrito mais baixo que os acessórios convencionais. O aparelho de autoligado ativo In-Ovation C, demonstrou um maior grau de força de atrito quando se associou a fios retangular. A marca Slide® pode ser uma alternativa ao uso de aparelhos de autoligado.

Sujeet et al. (2014) Compararam a resistência ao atrito que se produz entre os aparelhos convencionais (0.022 aço inoxidável) e os aparelhos autoligados (Forestadent ativo e passivo Damon III) mediante o uso de combinações de fios de diferentes ligas (0.016 Niti, 0.018 Niti, 0.017 x 0.025 SS, 0.019 x 0.025 SS). Utilizou-se um modelo experimental que consistiu em colocar os aparelhos convencionais e autoligado (passivo e ativo) em pacientes com diferentes problemas de má oclusão.

Os pacientes foram divididos em: grupo convencional, ativo e passivo. Nos três métodos utilizaram-se fios em aço inoxidável 0.022, 0.016 níquel titânio, 0,018 níquel titânio, 0,017 x 0,025 de aço inoxidável e 0,019 X 0,025 de aço inoxidável; os quais permitiram avaliar as forças de atrito que se produziram nos diferentes grupos de pacientes. Os resultados obtiveram-se mediante uma análise estatística com uma prova de variancia que permitiu avaliar o efeito do tipo de aparelho, liga do fio e a resistência ao atrito. Observou-se que os braquetes convencionais produzem altos níveis de atrito para todas as combinações de aparelho/liga do fio. Além disso se evidenciou que os aparelhos Forestadent e Damon III produziram níveis significativamente mais baixos de atrito quando se comparou com os aparelhos convencionais com ligaduras elásticas. Concluiu-se que os aparelhos autoligados mostraram níveis de atrito insignificantes em comparação com ligaduras convencionais. Portanto, a metodologia autoligada é uma alternativa ideal que reduz o atrito nos dentes aumentando desta forma a eficiência do tratamento Ortodôntico.

Vinay et al. (2014), compararam e avaliaram o efeito de uma ligadura no atrito do deslizamento mecânico utilizando aparelhos com uma ranhura de 0,022” em condições secas. procedeu-se ao estudo dos aparelhos de autoligado com uma ranhura de 0.022”, combinaram-se 48 tipos de ligas metálicas e técnicas de ligação com a finalidade de proporcionar a melhor combinação com menos atrito durante a mecânica de deslizamento. Utilizou-se uma máquina Instron- 4467 para avaliar os valores da força de atrito estático e cinético que se exerceu sobre as mostras dentárias. Os resultados obtidos foram submetidos a uma análise estatística mediante uma prova. Os resultados do estudo mostraram que os aparelhos autoligados com ranhura metálica 0.022”, combinados com fios em aço inoxidável apresentaram baixo atrito otimizando a mecânica de deslizamento. Observaram que as forças de atrito com fios de aço inoxidável 0,019 "x 0,025" são mais altas em comparação com os arcos de 0.016 “x0.022” devido ao aumento da dimensão do fio. Concluíram que a combinação de aparelhos autoligados com o arco de fio em aço inoxidável de dimensão 0,019 "x 0,025" são melhores durante a mecânica de deslizamento, estes fios com braquetes de força variável diminuem a fricção e, esta combinação pode ser utilizada durante a mecânica do deslizamento.

Guerra et al. (2014) Em sus estudos comapararam a influência do material dos fios (NiTi, beta-Ti e aço inoxidável) e o desenho dos aparelhos (autoligado e convencional) na resistência à força de atrito, para isso utilizaram-se dois tipos de braquetes (aparelhos autoligados-Smartclip, 3M/Unitek-eaparelhos convencionais-Gemini, 3M/Unitek), três tipos de material (NiTi, beta-Ti e aço inoxidável), com três graus de angulação (0,5 e 10) e ligaduras elastoméricas (TP Orthodontics). Todos os aparelhos foram provados com o fio 0,019"x0.025" de níquel-titanio, beta-titanio, e aço inoxidável. O ensaio mecânico realizou-se com uma máquina universal de ensaios EMIC DL (EMIC Co, Brasil) que permitiu medir o atrito nos dentes a uma velocidade de 3 mm/min até 2 mm de deslocamento. Os aparelhos autoligados produziram valores de atrito significativamente mais baixos em comparação aos dos aparelhos convencionais. Valores de resistência à força de atrito foram diretamente proporcional ao aumento na angulação aparelho/fio, sendo menor nos sistemas autoligados. Com respeito aos aparelhos convencionais, os fios em aço inoxidável apresentaram os valores de força de atrito mais baixos, seguidos pelos de níquel-titanio e beta-titanio; enquanto nos aparelhos autoligados, os fios de níquel-titanio foram os que apresentaram mais baixo atrito, significativamente menor que os de outros materiais. Em relação as angulações os aparelhos autoligados mostraram diferentes valores de força de atrito significativamente mais baixos que os braquetes convencionais. Também se evidenciaram que os fios de níquel-titanio, nos aparelhos autoligados exibiram um baixo atrito, atribuído ao contato entre os engate de níquel-titanio e fios do mesmo material

Capistrano et al. (2014), estudaram três casos clínicos com problemas de má oclusão dando como solução a implementação de aparelhos autoligados Uma mulher de 36 anos (caso 1), uma de 26 anos (caso 2) e um jovem de 23 anos de idade (caso 3), procuraram solucionar as imperfeições de seus dentes por meio da ortodontia. Inicialmente foram solicitados exames clínicos (radiografias panorâmicas). Se evidenciou na mulher de 36 anos uma grande diferença entre a máxima intercuspidação e a relação centrica no sentido anteroposterior e vertical, com um grande impacto na face e na oclusão. A análise facial frontal em máxima intercuspidação revelou pouca assimetria, mandíbula com desvio à direita, severa proclinação anterior e uma boa projeção zigomática. No entanto, na relação centrica,

observou-se que o encurtamento vertical e a assimetria facial se reduziram ao mínimo, e com uma face mais equilibrada sem sinais de desvio do mento. A Análise do Perfil confirmou as características antes mencionadas, tanto na máxima intercuspidação e na relação centrada, bem como um aumento do mento em relação ao pescoço em máxima intercuspidação. A análise do perfil da mulher de 26 anos revelou deficiência maxilar e o contato dos lábios insatisfatório, estando o lábio inferior à frente do lábio superior e o ângulo nasolabial aberto. Sua análise facial frontal revelou um rosto equilibrado, com boa aceitabilidade. Seu sorriso caracterizou-se pela falta de espaço, os dentes laterais superiores desproporcionais e o dente 21 escurecido devido a tratamento endodôntico. Sua análise oclusal revelou uma relação de Classe III no lado direito, mordida cruzada no dente 12, bem como a diminuição de sobremordida e sobressalência. Seu arco mandibular mostrou compensação evidente, com os incisivos e caninos retroinclinados sem angulação mesial e as linhas médias coincidentes com a linha média facial. A análise do jovem de 23 anos de idade, evidenciou uma mordida cruzada unilateral no lado direito e a deslocamento da mandíbula para a direita, ângulo nasolabial ligeiramente aberto, sulco mentolabial bem definido e a linha mento-pescoço normal. O paciente apresentou algumas alterações tais como curvatura incisal invertida em relação a curva do lábio inferior, assimetria no posicionamento dos dentes 13 e 23, aumento da inclinação lingual dos dentes 14 e 15, diagnosticando-se uma oclusão de Classe III. A solução em todos estes três casos, foi usar um sistema ortodôntico de alta pressão como são os braquetes autoligados, inicialmente com fios de tamanho 0.014 em aço, foram colocadas ligaduras elásticas na parte direita da dentadura porque precisava-se de uma maior projeção e expansão dos dentes, também era necessário aumentar a sobre mordida e o destaque ao criar espaços para a reabilitação adequada dos incisivos laterais superiores sem produzir o efeito de inverter a curvatura incisal no sorriso. No caso 1, a sobreposição de traçados cefalométricos ao iniciar e finalizar o tratamento, permitiu observar a efetividade do sistema autoligado no ajuste oclusal. As melhoras conseguiram-se pela correção das discrepâncias entre a máxima intercuspidação e a relação centrada, retroclinação dos incisivos inferiores e protrusão dos incisivos superiores. Todos estes fatores ajudaram a magnificar os impactos positivos na oclusão do paciente evidenciando - se uma expansão transversal da arcada superior e correção da mordida cruzada. O tratamento foi de 15 meses, com um total de 10 controles desde sua colocação até

sua remoção. No caso 2, o tratamento produziu melhoras consideráveis e benefícios discretos, mas muito positivos para a face. Portanto, demonstrou-se que os aparelhos autoligados são altamente efetivos, já que permitiram conseguir o equilíbrio funcional e estético da má oclusão de Classe III esquelética e corrigir a relação da maxila com a mandíbula. O tratamento durou 18 meses, com um total de 11 visitas. No caso 3, as radiografias panorâmicas e laterais finais revelaram que o perfil do paciente não mudou como se esperava. No entanto, evidencio-se uma melhora na sobremordida e na correção da mordida cruzada unilateral proporcionando benefícios estéticos expressivos. O tratamento durou 24 meses, com um total de 17 visitas. Apesar de ter aplicado um moderno sistema autoligado, o tempo de tratamento em comparação aos outros casos foi o mais longo devido à mordida cruzada unilateral. Os autores concluíram que os aparelhos autoligados são um método prático que ajuda a diminuir o tempo de tratamento ortodôntico, atingindo a máxima produtividade com as ligaduras extensíveis que produzem fricção nos sistemas de braquetes autoligados colocados nas áreas onde há pouco movimento.

Faruk et al. (2014), pensando nos efeitos a longo prazo dos aparelhos autoligados (SLBS) nas dimensões transversais dos arcos, tecidos ósseos e moles, escreveram o artigo intitulado “A estabilidade a longo prazo das mudanças nos tecidos dentoalveolares, esqueléticos e moles, após o tratamento sem extração com aparelhos autoligados”. A mostra constituiu-se de 24 pacientes (18 mulheres e 6 homens), com uma idade média de $14,23 \pm 2,19$ anos, que receberam tratamento com os aparelhos Damon III. Realizaram-se registros completos incluindo radiografias cefalométricas e modelos de gesso que se obtiveram antes do tratamento (T1), imediatamente após o tratamento (T2), seis meses após o tratamento (T3), e dois anos após o tratamento (T4). Geraram-se modelos de estudo digitais que permitiram testar vinte cefalométricas laterais, seis cefalométricas frontais, e oito medidas dos elementos dentários. O índice de classificação e avaliação Peer utilizou-se para medir o resultado do tratamento e a prova de Wilcoxon aplicou-se para realizar a análise estatística das mudanças. Apresentaram-se aumentos significativos em todas as medidas dos elementos dentários transversais com o tratamento ativo Damon III. Observaram-se algumas recaídas significativas a longo prazo,

particularmente na largura maxilar ($p < 0,05$) e estatisticamente encontraram-se aumentos significativos, na base maxilar molar superior, inferior, intercanina em T1 – T2 ($p < 0,05$), além do que os incisivos inferiores apresentaram proclinação e foi possível corrigir o apinhamento dos dentes, sem necessidade de extrações, e por tratar-se de pacientes adolescentes o tratamento foi concluído em um tempo menor ao estabelecido. Esse estudo sugeriu que a correção do apinhamento mandibular é possível ser conseguido com os aparelhos autoligados Damon III através da proclinação e protrusão dos incisivos, sem indução de mudanças clinicamente significativas nos tecidos duros e moles da face.

Andrade et al. (2014), verificaram por meio de uma revisão sistêmica, se o desenho dos braquetes autoligado ou convencional influenciaram na aderência e na formação das colônias de *Streptococcus mutans* (quatro bancos de dados foram selecionados a procura de artigos relevantes que cobriram o período de janeiro de 1965 a dezembro de 2012). A seleção foi realizada da seguinte forma: 1-pesquisou-se o título e o resumo; 2-selecionou-se os artigos completos das publicações relacionadas a investigação; 3-recolheram os dados e foram analisados por meio de uma análise. A estratégia de busca produziu 1.401 artigos. A classificação de relevância científica revelou a alta qualidade de 6 artigos elegíveis dos quais os resultados não foram unânimes na apresentação de relatórios na influência do desenho dos braquetes (convencional ou de autoligado) sobre a adesão e a formação das colônias *Streptococcus mutans*, mas encontrou-se que outros fatores como a qualidade do tipo de braquetes, o nível do indivíduo em relação a higiene oral e a idade dos pacientes tiveram uma maior influência na formação de bactérias. A análise estatística não foi viável devido ao desenho metodológico heterogêneo. Dentro das limitações deste estudo, concluiu-se que não houve evidência de uma possível influência do desenho dos aparelhos (convencionais ou autoligados) sobre a formação de colônias e a adesão de *Streptococcus mutans*.

Discussão

(Budd et al. (2008)), Nos últimos anos, os fabricantes de materiais ortodônticos sugeriram o uso de suportes autoligados para proporcionar melhores resultados clínicos que os obtidos com dispositivos convencionais, Kusy et al. em 1997 diziam que a ação da fricção retardava a mecânica de deslizamento e se perdia a força, desse ponto de vista, o atrito pode ser avaliada como um factor que afecta este tipo de movimento. (Tecco et al. (2011)), eles sugeriram que a redução do tempo de tratamento tem sido mencionada como benefícios potenciais de braquetes autoligados. Estas supostas vantagens devem ser reavaliadas devido ao custo dos braquetes autoligados significativamente mais elevado do que o convencional.

Cazziafesta et al. em 2003 diziam autoligados Time Plus geraram atrito significativamente menor em relação aos aparelhos autoligados Damon SL II e os aparelhos convencionais,

sugere-se que a redução do tempo de tratamento tem sido mencionada como benefícios potenciais de braquetes autoligados. Estas supostas vantagens devem ser investigadas imparcialmente, no entanto, o custo dos braquetes autoligados é significativamente mais elevado do que o convencional

Em ortodontia, durante o movimento de deslizamento mecânico dos dentes ao longo do fio produz uma sequência contínuada mover e parar em cima de alcançar o equilíbrio. Portanto, este estudo relata a força de fricção estática gerada entre o braquete e os fios ortodônticos; também comparar o atrito braquetes autoligados passiva e activa, sistemas passivos ligando relacionado com as forças de atrito inferior (Huang et al. (2012)), devido à redução do atrito presente em comparação com outros tipos de braquete (Krishnan et al (2009). Castro et al (2013).).

Além disso, verificou-se que a fricção estática é a força que deve ser superada para que o movimento dos dentes possa ser iniciado; de acordo com o acima, o atrito estático é superior a cinética, uma vez que esta última refere-se apenas com a manutenção do movimento. A grande desvio padrão observado em descrições estatísticas também encontrada em estudos anteriores avaliar diferentes combinações de media / fio (Cacciafesta et al (2003);... Hain et al (2006)). Kim et al (2008)), e pode ser explicada por a força máxima média que se referem a diferentes braquetes, fios e ângulos, em conjunto com a heterogeneidade inerente cada (Guerra et al. (2014)), que encontrando braquets autoligados exigem forças menores para o movimento dentário (Sandoval et al. (2013)).

O tamanho do fio no sentido buco-lingual parece ser a mais importante do atrito gerado por ligação de factor de suportes. Aumentos na dimensão vestibulo-lingual, em geral, têm levado a aumentos significativos na força média de resistência gerados. Esta tendência também parece ser verdade que a forma do fio nas mudanças de seção transversal de volta para retangular. Estes resultados estão de acordo com os pesquisadores como Kapila et al. (1990); Sims et al. (1993); Ogata et al. (1996), que concluiu que a resistência de fricção aumenta com o aumento do tamanho dos cabos e / ou alterações na forma da secção transversal do fio (redondo para rectangular). É provável que as diferenças observadas em relação ao tamanho e à forma da secção transversal dos fios são em grande parte o resultado de mecanismo autoligados para cada suporte (Budd et al. (2008)).

A duração do tratamento com braquetes autoligáveis não mostrou diferença significativa na quantidade média de fechamento de espaço em três meses entre os tipos de mídia utilizada. Portanto, combinações de fatores bandas suporta a taxa de fechamento espaços determinados em ortodontia. Estes resultados são consistentes com estudos prospectivos anteriores clínicos encontraram diferenças na taxa de movimentação dentária entre aparelhos na formação convencionais e autoligados (Fleming et al. (2009)), no fechamento de espaços por meio de mecanismos deslizante, a retracção dos dentes caninos superiores, ou o tempo total de tratamento no caso de extracção (Mezomo et al. (2011)). Outros pesquisadores

(DiBiase et al (2011) .. PANDIS et al (2007)) têm um alinhamento mais rápido usando suportes ligando em pacientes com moderada apinhamento dos incisivos inferiores, mas em pacientes com apinhamento severo, não houve diferença (Wong et al. (2013)).

Aparelhos ligação de reduzir os valores de atrito valores quase insignificante, mas deve ser cuentaotros aspectos tais como interbraqueales distância (Sanchez et al. (2011)), e embora a dispositivos autoligados, trazem a vantagem de tempo diminuiu tratamentos ortodônticos, algumas investigações laboratoriais indicam que os cabos de ligação, atrito estático ou dinâmico e os efeitos de outros fatores presentes na boca, como lubrificação salivar, absorção de choque ligamento periodontal, o último minuto estresse e alterações durante a mastigação, são factores que mostram que a duração do tratamento ortodôntico é, provavelmente, a resposta individual de cada paciente (Wong et. al. (2013)).

A influência de certos materiais e da geometria e outro parâmetro externo para o fio na força de atrito durante o tratamento ortodôntico tem sido debatido com frequência por ortodontistas (Kusy et al. (1997)). Os testes mecânicos demonstraram que os resultados de fricção seguido pela mesma ordem para diferentes combinações de cabos e rugosidade de suportes convencionais, o que significa que a rugosidade da superfície do fio parece influenciar os valores de atrito. Estudos anteriores também descobriram um fio de aço inoxidável de baixo atrito, seguido de níquel-titânio e beta-titânio (Nishio et al (2004) .. Kapur et ai (1999)), ainda que aparentemente não há diferenças entre os fios NiTi e CuNiTi (Ordonez et al. (2012)). No entanto, os suportes autoligados exibiu a menor força de fricção quando os fios de titânio de níquel, aço inoxidável, e beta-titânio é combinada com a respectiva ordem. Uma possível explicação é que os braquetes autoligáveis passivos e têm cliques de níquel titânio ativos que os fios de contacto do mesmo material (Guerra et al. (2014)). sistemas No entanto, quando os fios de aço inoxidável, comparando sistemas de níquel-titânio e passivo ligando não há diferenças significativas (Mendoza et ai. (2011)) são vistos, mas são mais baixas com as forças de atrito estático ou cinético associados com o sistema sobre dispositivos ativos ou

convencional (Tsui-Hsien et al. (2012)). No entanto, para sistemas de ligação de forças de resistência de fricção baixa são semelhantes aos aparelhos autoligados Smartclip (3M®) (Nieto et al. (2012)), ao contrário do que mencionado Cordasco et al. em 2012 com a força de obrigações convencionais com uma força maior atrito aparelhos autoligáveis.

Quanto à geometria, embora os sistemas de ligação de ter uma força de atrito inferior, no caso de sistema activa Em Ovation-C tem uma maior resistência devido à forma rectangular, do arame (Danelon et al. (2014)) .

Além disso, pode também sistemas ligando para o mesmo material também gerar uma força de atrito menor, tais como sistemas de ligaiç¹/₂o da cerâmica, que são mais eficazes do que os sistemas convencionais de cerâmica (Williams et al. (2013)) além disso o primeiro eles também são mais eficazes que autoligados sistemas de metal (Jakob et al. (2014)).

Além disso, angulação desempenhar um importante papel e aparelhos fio de bitola usado, e estes factores são directamente proporcionais à força de atrito exercida pelo sistema (Piazza et al. (2010)). Por exemplo, fio de aço inoxidável 0,019 " a 0,025 " são os melhores durante a mecânica de deslizamento (Vinay et al. (2014)).

Como para a relação de microorganismos agentes autoligados suportes, este estudo não encontrou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos nos níveis de S. mutans e Lactobacillus estudou em torno dos suportes, semelhante a estudos anteriores na saliva (Pandis et al. (2010));.. Pandis et al (2008) Buck et al

(2011) Andrade et al (2014)) .. Além disso, outros pesquisadores (Pellegrini et al. (2009)), encontraram níveis mais elevados na contagem de estreptococos orais e bactérias totais em torno de aparelhos convencionais para comparação com os braquetes autoligados (Villareal et.al (2013)).

Em geral, podemos ver que as vantagens dos dispositivos de sistemas autoligados são significativamente mais elevadas do que os restantes imperfeições (Harradanie et al., 2003), apesar de não haver diferença significativa no efeito final, tal como a aglomeração entre mandibular e aparelho convencional sistemas de ligando (Pandis et al. (2010)), mas já não é uma alternativa para aumentar a eficiência do tratamento ortodôntico (Sujeet et al. (2014)), reduzindo o tempo de tratamento com a utilização máxima ficando produtividade e atrito mínimo em áreas de pouco movimento (Capistrano et al. (2014)).

CONCLUSÕES

Os aparelhos autoligáveis por sua força tornou-se o mínimo de atrito presentes ortodontia por causa de suas muitas vantagens clínicas. A sua utilização está plenamente justificado pelas melhorias que foram cientificamente demonstrado uma redução significativa no tempo de tratamento e a inclinação da parte inferior em favor de mais baixa em técnicas de alinhamento dos dentes da frente por incisivos ligaduras convencionais.

Embora a força de atrito depende da geometria e os materiais dos suportes e o cabo, os aparelhos autoligados apresentaram menor atrito em todos os níveis de alinhamento testados neste estudo em comparação com o sistema convencional. Além disso observou-se que os suportes autoligados associados com os fios de níquel-titânio produzem menor atrito, e de cerâmica tende a ser o mais eficaz entre todos os tipos.

Não há diferenças na quantidade de fechamento de espaço três combinações de media / fio encontrados. O determinante da taxa de movimento de dente é, provavelmente, a resposta individual do doente a qualquer força aplicada.

Embora os sistemas de ligação de ter uma maior eficiência do tratamento, o resultado final em relação aos sistemas convencionais é igual e Comportamento durante a ortodontia é semelhante em ambos os casos, apenas mudando a eficiência. No entanto, tanto ritmo e as forças de atrito são factores que dependem de outros parâmetros, tais como a saliva, os cabos de angulação e de espessura, entre outros factores.

Em termos de geometria, os fios retangulares gerar maior força de atrito não há nenhuma evidência de uma possível influência da concepção do aparelho (autoligados ou convencional) na formação de colônias e de aderência de *Streptococcus mutans*. Não houve associação entre os níveis de microrganismos na presença de mancha branca de cárie foi encontrado.

BIBLIOGRAFIA

Andrade Gomes do Nascimento, L. E; Gomes de Souza, M. M; Pontes Azevedo, A. R; Cople Maia, L. Are self-ligating brackets related to less formation of *Streptococcus mutans* colonies? A systematic review. *Dental Press J Orthod.* 19(1): 60-68. 2014.

Buck, T; Pellegrini, P; Sauerwein, R; Leo, M.C; Covell, D.A; Maier, T; Machida, C.A. Elastomeric-ligated vs. self-ligating appliances: a pilot study examining microbial colonization and white spot lesion formation after 1 year of orthodontic treatment. *Orthodontics (Chic.).*12(2):108-121. 2011.

Budd, S; Daskalogiannakis, J; Tompson, B. A study of the frictional characteristics of four commercially available self-ligating bracket systems. *European Journal of Orthodontics* 30: 645–653. 2008.

Budd, S; Daskalogiannakis, J; Tompson, B.D. A study of the frictional characteristics of four commercially available self-ligating bracket systems. *Eur J Orthod.* 30(6):645-53. 2008.

Cacciafesta, V; Sfondrini, M.F; 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.* 124:395-402. 2003.

Capistrano, A; Cordeiro, A; Furquim Siqueira, D; Capelozza Filho, L; De Almeida Cardoso, M; Rodrigues de Almeida-Pedrin, R. From conventional to self-ligating bracket systems: Is it possible to aggregate the experience with the former to the use of the latter?. *Dental Press J Orthod.* 19(3): 139-157. 2014.

Castro, R. M; Smith Neto, P; Rebello Horta, M. C; Melo Pithon, M; Oliveira, D. D. Comparison of static friction with self-ligating, modified slot design and conventional brackets. *J Appl Oral Sci.* 21(4):314-319. 2013.

Cordasco, G; Lo Giudice, A; Militi, A; Nucera, R; Triolo, G; Matarese, G. In vitro evaluation of resistance to sliding in selfligating and conventional bracket systems during dental alignment. *Korean J Orthod.* 42(4): 218-224. 2012.

- Danelon do Amaral, M. R; Smith Neto, P; Melo Pithon, M; Douglas Oliveira, D. Evaluación *in vitro* de la resistencia friccional en brackets de autoligado estéticos y convencionales. Int. J. Odontostomat. 8(2): 261-266. 2014.
- DiBiase, A.T; Nasr, I.H; Scott, P; Cobourne, M.T. Duration of treatment and occlusal outcome using Damon3 self-ligated and conventional orthodontic bracket systems in extraction patients: a prospective randomized clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 139:111–116. 2011.
- Faruk Ayhan, B; Mehmet, Akin; Zehra, Il; Sinem, B. Long-term stability of dentoalveolar, skeletal, and soft tissue changes after non-extraction treatment with a self-ligating system. Korean J. Orthod. 44(3):119-127. 2014.
- Fleming, P.S; DiBiase, A.T; Sarri, G; Lee, R.T. Efficiency of mandibular arch alignment with 2 preadjusted edgewise appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 135: 597– 602. 2009.
- Gandini, P; Orsi, L; Sfondrini, M. F; Scribante, A. Opening and closure forces of sliding mechanisms of different self-ligating brackets. J Appl Oral Sci. 21(3): 231-234. 2013.
- Guerra Monteiro, M. R; Da SILVA, L. E; Elias, C. N; Vilella, O. V. Frictional resistance of self-ligating versus conventional brackets in different bracketarchwire-angle combinations. J Appl Oral Sci. 22(3): 228-234. 2014.
- Hain, M; Dhopatkar, A; Rock, P. A. comparison of different ligation methods on friction. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 130:666-70. 2006.
- Harradine, NWT. Current products and practices self-ligating brackets: Where are we now?. Journal of Orthodontics. 30: 262–273. 2003.
- Huang, T.H; Luk, H.S; Hsu, Y.C; Kao, C.T. An in vitro comparison of the frictional forces between archwires and self-ligating brackets of passive and active types. Eur J Orthod. 34(5):625-32. 2012.
- Jakob, S. R; Matheus, D; Jimenez-Pellegrin, M. C; Pedroso Turssi, C; Botelho do Amaral, F. L. Comparative study of friction between metallic and conventional interactive self-ligating brackets in different alignment conditions. Dental Press J Orthod. 19(3): 82-89. 2014.

Kapila, S; Angolkar, P. V; Duncanson, M. G; Nanda, R. S. Evaluation of friction between edgewise stainless steel brackets and orthodontic wires of four alloys. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 98: 117-126. 1990.

Kapur, R; Sinha, P; Nanda, R. Comparison of frictional resistance in titanium and stainless steel brackets. *Am J Orthod. Dento facial Orthop*.116: 271-4. 1999.

Kim, T.K; Kim, K.D; Baek, S.H. Comparison of frictional forces during the initial leveling stage in various combinations of selfligating brackets and archwires with a custom-designed typodont system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 133:187. 2008.

Krishnan, M; Kalathil, S; Abraham, K.M. Comparative evaluation of frictional forces in active and passive self-ligating brackets with various archwire alloys. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 136(5):675-82. 2009.

Kusy, R.P; Whitley, J.Q. Friction between different wire-bracket configurations and materials. *Semin Orthod*. 3:166-77. 1997.

Major, T. W; Carey, J.P; Nobes, D. S; Heo, G; Malenka, G. W; Major, P.W. An investigation into the mechanical characteristics of select self- ligated brackets at a series of clinically relevant maximum torquing angles: loading and unloading curves and bracket deformation. *European Journal of Orthodontics*. 35: 719-729. 2013.

Mendez, M. Actualización terapéutica de la maloclusión de clase ii en el adulto con brackets de autoligado y fuerzas ligeras. *Maxillaris*. 107-128. 2009.

Mendoza, A; Silva, R. Fuerza friccional en brackets de autoligado pasivo. *Revista Latinoamericana de ortodontia y Odontopediatría*. 1-6. 2011.

Mezomo, M; de Lima E.S; de Menezes, L.M; Weissheimer, A; Allgayer, S. Maxillary canine retraction with self-ligating and conventional brackets. *Angle Orthod*. 81: 292–297. 2011.

Nieto Uribe, M; Barrera Chaparro, J. P; González Cáceres, E. J; Parra Mazo, I. L; Rodríguez Quijada, A. C. Comparación de la resistencia al deslizamiento en brackets de autoligado y brackets convencionales ligados con ligadura elastomérica convencional y ligaduras de baja fricción. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*. 23(2): 192-206. 2012.

Nishio, C; Jardim da Motta, A; Elias, C; Mucha, J. In vitro Evaluation of friccional forces between arch wires and ceramic brackets. *Am J Orthod. Dento facial Orthop*. 125: 56-64. 2004.

Nishio, C; Motta, A. F; Elias, C. N; Mucha, J. N. In vitro evaluation of frictional forces between archwires and ceramic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 125:56-64. 2004.

Ogata, R.H; Nanda, R. S; Duncanson, M. G; Sinha, P K; Currier, G. F. Frictional resistances in stainless steel bracket wire combinations with effects of vertical deflections. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 109: 535- 542. 1996.

Ordoñez, M; Pardo, C; Silva, J. Comparación de la fuerza de fricción generada en tres sistemas de brackets de auto ligado y dos sistemas convencionales Con arcos de diferentes aleaciones y calibres. *Revista Odontos.* 14(39): 45-62. 2012.

Pacheco M.R; Oliveira, D.D; Neto, P.S; Jansen, W.C. Evaluation of friction in self-ligating brackets subjected to sliding mechanics: an in vitro study. *Dental Press J Orthod.* 16:107-15. 2011.

Pandis, N; Papaioannou, W; Kontou, E; Nakou, M. Salivary *Streptococcus mutans* levels in patients with conventional and selfligating brackets. *Eur J Orthod.* 32(1): 94-99. 2010.

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 Dentofacial Orthop.* 132: 208–215. 2007.

Pandis, N; Polychronopoulou, A; Makou, M; Eliades, T. Mandibular dental arch changes associated with treatment of crowding using self-ligating and conventional brackets. *European Journal of Orthodontics* 32: 248–253. 2010.

Pandis, N; Vlachopoulos, K; Polychronopoulou, A; Madianos, P. Periodontal condition of the mandibular anterior dentition in patients with conventional and self-ligating brackets. *Orthod Craniofac Res.* 11(4): 211-5. 2008.

Pellegrini, P; Sauerwein, R; Finlayson, T; McLeod, J; Covell, D.A; Maier, T; Machida, C.A. Plaque retention by selfligating vs. elastomeric orthodontic brackets: quantitative comparison of oral bacteria and detection with adenosine triphosphate-driven bioluminescence. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 135(4): 426- 429. 2009.

Plaza Ruíz, P; Nieto, M; Barrera Chaparro, J; Triviño Acosta, A; Valencia Osorio, A. Comparación de la resistencia al deslizamiento en brackets de autoligado y un bracket convencional. *Revista Venezolana de ortodontia*. 27(1) y (2): 1-42. 2010.

Rohaya Megat, A. W; Hartini, I; Habibah, Y; Shahrul Hisham, Z. A. Comparison of self- and conventional-ligating brackets in the alignment stage. *European Journal of Orthodontics* 34: 176–181. 2012.

Sánchez Domínguez, M; Yeste Ojeda, F. M; Megía Córdoba, A; Ventureira Pedrosa, C. Sistemas autoligables de mínima fricción: ¿la fricción imperfecta?. *Ortod Esp*. 51(2): 84-94. 2011.

Sandoval Vanegas, A; Méndez Moreno, L. M; Herrera Ruiz, M. E; Pardo Silva, M. A. Evaluación indirecta de la fuerza friccional en brackets de autoligado y convencionales. Estudio in vitro. *Revista Colombiana de Investigación en Odontología*. 4 (12): 152 - 160. 2013.

Sims, A. P. T; Waters, N. E; Birnie, D. J; Pethybridge, R. J. A comparison of the forces required to produce tooth movement in vitro using two self ligating brackets and a preadjusted bracket employing two types of ligation. *European Journal of Orthodontics*. 15: 377-385. 1993.

Sujeet, K; Shamsheer, S; Rani, H; Sameer, A; PraSanthma.; Apoorva, B; manreet, S; Pramod, S. Evaluation of Friction in Orthodontics Using Various Brackets and Archwire Combinations-An in Vitro Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 8(5): 33-36. 2014.

Tecco, S; Di Iorio, D; Nucera, R; Di Bisceglia, B; Cordasco, G; Festac, F. Evaluation of the Friction of Self-Ligating and Conventional Bracket Systems. *Eur J Dent*. 5: 310-317. 2011.

Tecco, S; Festac, F; Caputo, S; Trainia, T; Di Iorio, D; D'Attilio, M. Friction of Conventional and Self-Ligating Brackets Using a 10 Bracket Model. *Angle Orthod*. 75: 1041-1045. 2005.

Tsui-Hsien, H; Hoi-Shing, L; Ying-Chi, H; Chia-Tze, K. An in vitro comparison of the frictional forces between archwires and self-ligating brackets of passive and active types. *European Journal of Orthodontics* 34: 625–632. 2012.

Villarreal, L. F; Barrera Chaparro, J. P; Nieto Uribe, M; Arguello Figueroa, R; Castro Peñalosa, A; Ortíz Herrera, S; Forero Díaz, L. Prevalencia de lesiones de mancha blanca y niveles s. mutans y lactobacillus alrededor de brackets. *Revista Colombiana de Investigación en Odontología*. 4 (10): 33 – 42. 2013.

Vinay, K; Venkatesh, M. J; Rabindra, N; Pasha, A; Rajesh, M; Pradeep, K. A comparative study to evaluate the effects of ligation methods on friction in sliding mechanics using 0.0222" slot brackets in dry state: An In- vitro study. *Journal of International Oral Health*. 6(2): 76-83. 2014.

Williams, C. L; Khalaf, K. Frictional Resistance of Three Types of Ceramic Brackets. *J Oral Maxillofac*. 4(4):1-7. 2013.

Wong, H; Collins, J; Tinsley, D; Sandler, J; Benson, P. Does the bracket–ligature combination affect the amount of orthodontic space closure over three months? A randomized controlled trial. *Journal of Orthodontics*. 40: 155–162. 2013.