

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

Querubina Martins Pedrosa da Silva

BRAQUETES AUTOLIGADOS: ATIVOS X PASSIVOS

OSASCO-SP

2021

Querubina Martins Pedrosa da Silva

BRAQUETES AUTOLIGADOS: ATIVOS X PASSIVOS

Monografia apresentada ao Curso de Especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

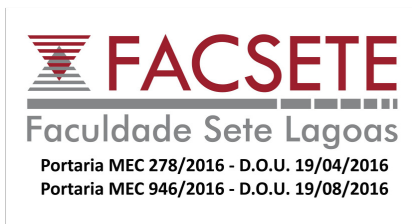
Área de concentração: Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Renato Castro de Almeida

Coorientadores: Prof. Me. Josmar Donizetti Fregnan e Prof. Me. Sérgio Giamas Iafigliola

OSASCO-SP

2021



Querubina Martins Pedrosa da Silva

BRAQUETES AUTOLIGADOS: ATIVOS X PASSIVOS

Trabalho de conclusão de curso de especialização *Lato sensu* da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Ortodontia

Área de concentração: Ortodontia

Aprovada em ___/___/___ pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Dr. Renato Castro de Almeida – ABO OSASCO

Prof. Me. Josmar Donizetti Fregnan – ABO OSASCO

Prof. Me. Sérgio Giamas lafigliola – ABO OSASCO

Osasco, 15 de abril de 2021

Dedico este trabalho a Deus, por iluminar o meu caminho e me conceder saúde. À minha família, meu esposo e minhas filhas pelo incentivo constante ao meu crescimento pessoal e profissional e pela paciência de permitir minha ausência. Muito obrigada!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me dado a humildade de perceber que o aprendizado é infinito e por ter me mostrado que é possível superar-se a cada dia quando se tem fé.

Ao meu orientador Prof. Dr. Renato Castro Almeida, por estar sempre disposto a ajudar e a transmitir seus conhecimentos com paciência e carinho, independente da distância me ajudou a superar os meus medos, muito obrigada!

Aos professores do curso de especialização em Ortodontia da Faculdade Sete Lagoas, Prof. Me. Josmar Donizetti Fregnan, Prof. Me. Sérgio Giamas lafigliola e Prof. Felipe Alen Coutinho, pela dedicação e companheirismo em transmitir os conhecimentos de Ortodontia e da vida.

Aos colegas de curso e amigos do cotidiano: Kelyn Tiemi Kimura, Narjara Karoline Lima Silva, Patricia Rodrigues Da Silva, Helena De Cássia Silvério Fregnan, Renato Brandi Pereira Carneiro, Ricardo Ritter e Viviane Gil Trindade.

A todos os funcionários da Associação Brasileira de Odontologia Regional Osasco (ABO- Osasco), pelo carinho e presteza no atendimento, em especial ao Julianderson e a Samara.

Agradeço ainda a minha assistente Ozilene F. Silva por toda a dedicação, amizade e parceria durante todo esse tempo, pois mesmo distante não mediu esforços para que tudo desse certo.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão desta minha nova etapa da vida.

Muito obrigada!

Conhecer-se é dominar-se, dominar-se é triunfar.
(Jigoro Kano)

RESUMO

Existem inúmeros modelos de bráquetes ortodônticos no mercado, bem como diversas prescrições. Nesse contexto, muitas vezes o Cirurgião-Dentista tem dúvidas sobre qual dispositivo usar. Há alguns anos, surgiram discussões sobre a eficiência superior dos bráquetes autoligáveis ativos e passivos. A principal justificativa utilizada é que apresentam menor atrito por não necessitarem do uso de ligaduras elásticas. A redução do atrito traz diversas vantagens associadas, como menor tempo de ativação, menores taxas de forças aplicadas aos dentes e reabsorção radicular, menor desconforto, melhor higiene bucal e saúde periodontal, beneficiando o paciente e o profissional. Embora existam fatores que beneficiam o uso do aparelho autoligável, vale ressaltar que o custo é maior e a expressão do torque necessário ao final do tratamento é menor, dificultando a correção da inclinação dos dentes. É importante ter conhecimento científico sobre as características e eficácia destes dispositivos para decidir entre todas as opções, qual a melhor para ser utilizada nos diferentes tratamentos. Sendo assim, este estudo teve como objetivo comparar, através de uma revisão de literatura a expressão de torque de bráquetes autoligados: ativos X passivos, além da avaliação de suas vantagens e desvantagens, a fim de se concluir se o sistema autoligável realmente produz menor fricção. Na realização deste trabalho, foi feita uma revisão bibliográfica existente acerca do tema. Sendo assim, a pesquisa foi realizada basicamente da base de dados: PubMed, Scielo, e Google Acadêmico. Os critérios selecionados na pesquisa incluíram bibliografias em português e inglês, publicadas entre 2008 e 2020. Por meio desta revisão foi possível concluir que, os bráquetes autoligáveis ativos são mais vantajosos e eficientes para a expressão do torque.

Palavras-chave: Ortodontia, Bráquetes ortodônticos, Movimentação dentária ortodôntica.

ABSTRACT

There are numerous models of orthodontic brackets on the market, as well as different prescriptions. In this context, the dentist is often left with doubts about which device to use. A few years ago, discussions arose about the superior efficiency of active and passive self-ligating brackets. The main justification used is that they have less friction as they do not require the use of elastic bandages. The reduction of friction brings several associated advantages, benefiting the patient and the professional; shorter activation time and total treatment time, lower rates of forces applied to the teeth, less discomfort, better oral hygiene and periodontal health and less root resorption. Although there are factors that benefit the use of self-ligating braces, it is worth mentioning that the cost is higher and the expression of the necessary torque at the end of the treatment is lower, making it difficult to correct the inclination of the teeth. It is important to have scientific knowledge about the characteristics and efficiency of these devices in order to decide among all the options the best one to be used in the office, in the different treatments. Therefore, a literature review comparing active and passive self-ligating brackets was performed in the databases: Pub Med, Lilacs, Scielo and Google Scholar keywords were used based on concepts used in Orthodontics. Through this review it was possible to conclude that active self-ligating brackets are more advantageous and efficient for torque expression.

Keywords: Orthodontics; Orthodontic Brackets; Orthodontic tooth movement;

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. PROPOSIÇÃO	12
3. REVISÃO DA LITERATURA	13
4. DISCUSSÃO	24
5. CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

Desde 1935, o conceito de bráquete autoligado faz parte da Ortodontia, Russel descreveu na literatura que o uso de amarrilhos para fixação do arco era dispensável no tratamento ortodôntico. Nesse sistema, o arco era fixado e pressionado por um parafuso dentro da canaleta dos bráquetes edgewise, mas em função do alto custo e fragilidade das peças, bem como às limitações de fabricação, esse mecanismo não se popularizou. Somente em 1972, foi apresentado bráquete, idealizado por Wildman e chamado de Edgelok, que apresentava uma tampa, por vestibular, para fechar a canaleta do bráquete. (PRIETO *et al.*, 2017).

Na década de 1980, novos sistemas surgiram, dentre eles o Mobil-lock, que precisava de instrumento rotatório para abrir e fechar a canaleta; o Speed, com um design mais estético significativamente menor, apresentava uma redução no acúmulo de alimentos e uma propaganda mais forte de que esse bráquete causaria menor atrito durante a movimentação ortodôntica. Esses sistemas se diferenciavam dos anteriores, por apresentar uma tampa que deslizava no sentido vertical para o fechamento da canaleta. (ARAÚJO, 2019)

Na década de 1990, surgiu o bráquete Time, que se assemelhava ao Speed na aparência e na maneira ativa de atuação. Em seguida, o bráquete com tampa ativa chamado Sigma foi lançado, concomitantemente, com o lançamento dos sistemas passivos Damon System, o Damon SLI. Mais tarde, em 1999, o Damon SLII, os quais apresentavam uma tampa lisa e retangular. A justificativa desses novos sistemas era que seu desenho permitiria um rápido nivelamento, devido ao fato de os dentes deslizarem por um caminho de pouca, ou nenhuma, fricção entre o bráquete e a canaleta. Em 1998, a Company lançou mais um bráquete passivo, chamado Twin-lock. (CASTRO, 2009)

Em 2006, o Sistema Damon lançou o Damon MX. Houve também desenvolvimento do autoligado ativo chamado In-Ovation C. A empresa Forestadent apresentou o aparelho autoligado ativo chamado Quick. Por último a 3M Unitek, com a inovação do sistema autoligado, apresentou o Smartclip. (PRIETO *et al.*, 2017)

A mais tradicional classificação dos bráquetes autoligáveis divide esses acessórios em três tipos, de acordo com o grau de pressão do sistema aplicado ao

fio. Eles podem ser ativos, quando o sistema pressiona o fio dentro da canaleta; passivos, quando o sistema permite liberdade do fio na canaleta; ou interativos, quando os bráquetes autoligáveis exercem pressão em fios mais espessos, mas permitem liberdade de fios menos calibrosos. Quando o sistema de bráquetes ativo é utilizado, o atrito é muito maior do que quando se utiliza o sistema de bráquetes passivos. Outra classificação atual, divide os autoligáveis em apenas dois grupos, de acordo com o tipo de sistema de fechamento da canaleta: bráquetes autoligáveis com parede ativa (spring clip) e os autoligáveis com parede passiva (passive slide) (SATHLER *et al.*, 2011).

Atualmente, os bráquetes autoligáveis têm sido associados a tratamentos mais rápidos e eficazes, o que desperta a curiosidade em compará-los ao sistema convencional. Ao contrário dos bráquetes tradicionais, os autoligáveis não necessitam de ligaduras, sejam elásticas ou metálicas. A bibliografia é farta no assunto e conclui que essa característica diminui, ostensivamente, a resistência do atrito durante as mecânicas de deslize. Além disso, existem alegações sobre a diminuição da necessidade de extrações e de expansão maxilar com o uso desses acessórios (SATHLER *et al.*, 2011).

O tratamento ortodôntico envolve o controle tridimensional da coroa durante os movimentos realizados, a inclinação vestibulo-lingual do longo eixo do dente tem importância fundamental nas relações oclusais funcionalmente estáveis. Essas inclinações são alcançadas por um momento gerado pela torção do fio retangular na ranhura do bráquete, denominado torque. O torque é expresso quando a fenda é preenchida e quando o arco aumenta gradualmente de tamanho durante o tratamento. Porém, uma porcentagem do torque é perdida na folga entre a ranhura e o fio. A expressão do torque depende das propriedades e dimensões do arco, dimensão da ranhura do bráquete, do desenho do bráquete e do grau de torção do arco na ranhura do bráquete. Os bráquetes autoligáveis têm sido desenvolvidos na tentativa de solucionar tais problemas, justificando que a eliminação das ligaduras metálicas ou elastoméricas utilizadas para conectar os fios aos bráquetes, melhora a eficácia clínica, reduzindo o atrito (MARTELLI, 2019).

2. PROPOSIÇÃO

O propósito deste trabalho, realizado por meio de uma revisão bibliográfica, foi avaliar a expressão de torque, relatada por estudos, em bráquetes autoligados, passivos e ativos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Araújo, em 2008, analisou a expressão dos torques dentários em pacientes tratados com bráquetes autoligados passivos comparados aos valores de prescrição citadas pelo fabricante, a análise aconteceu por meio de tomografias computadorizadas. Neste estudo, foi selecionada uma amostra clínica de 10 pacientes, seguindo como critérios de inclusão, indivíduos que apresentavam dentição permanente e todos os dentes presentes, com apinhamento superior ou igual a 4 mm e tratados sem extração. Foram utilizados bráquetes autoligados Damon 2 ORMCO™ na prescrição padrão e foram realizadas medições por meio de imagens tomográficas, das inclinações dos dentes anteriores superiores e inferiores, de canino a canino. As medições realizadas foram obtidas em um tomógrafo computadorizado volumétrico NewTom (modelo DVT- 9000; NIM – Verona - Itália), em dois tempos: antes do início do tratamento ortodôntico (denominado de T1) e depois do tratamento ortodôntico o qual aconteceu após a inserção do último fio de nivelamento, de calibre .019"x .025", de aço inoxidável (denominado de T2). Após análise dos resultados estatísticos, o autor conclui que, quando utilizados os bráquetes autoligado passivos, em relação à leitura de prescrição das inclinações dentárias, nos diferentes tempos, os valores encontrados estiveram acima dos valores das prescrições, com exceção dos incisivos centrais superiores e caninos inferiores. Os dentes que estiveram mais próximos foram os incisivos centrais superiores. As inclinações encontradas entre os tempos T1 e T2, de acordo com os resultados obtidos, se apresentaram diferentes, porém, não significantes estatisticamente. Apenas os dentes: incisivo lateral inferior direito e canino inferior esquerdo demonstraram alteração estatisticamente significativa entre os tempos T1 e T2 com aumento do valor de inclinação vestibular.

No ano de 2008, BADAWI *et al.* avaliaram a diferença nos momentos de terceira ordem, que podem ser aplicados envolvendo arcos de aço inoxidável .019"x .025", em dois tpos de bráquetes autoligáveis ativos (In-Ovation, Speed) e dois tipos de bráquetes autoligáveis passivos (Damon2, Smart Clip). Desenvolveram um dispositivo de torção para montagem bráquete/fio. Esse aparelho pode aplicar torção ao fio enquanto mantém o alinhamento vertical e horizontal perfeito entre o fio e o

suporte. Um transdutor multieixo de força/torque foi usado para medir o momento do par (torque) e um inclinômetro digital foi usado para medir o ângulo de torção. Foram testados 50 bráquetes em incisivos centrais superiores direitos de cada um dos 4 fabricantes. Concluíram que, os bráquetes autoligáveis ativos são mais eficazes na expressão de torque do que os bráquetes autoligáveis passivos.

CASTRO, no ano de 2009, realizando importante questionamento, por meio de revisão bibliográfica, para identificar qual sistema autoligado é mais eficiente, quando se leva em conta a relação custo-benefício, se o bráquete autoligado é apenas uma moda passageira na Ortodontia, se o custo adicional justifica a inserção desse sistema em todos os casos a serem tratados e qual a credibilidade em relação à prescrição do fabricante. Concluiu que, os bráquetes autoligados ainda não demonstraram superioridade mecânica em relação aos sistemas convencionais, de forma a justificar seu maior custo. Além disso, a maioria das informações com relação aos sistemas autoligados deriva de material promocional das empresas, relatos de casos e congressos. Ainda necessita-se avaliar a estabilidade dos tratamentos com uso de bráquetes autoligados a longo prazo, pois não existe mudança de paradigmas sem evidências científicas.

Neste mesmo ano de 2009, EHSANI *et al.*, em sua revisão sistemática, compararam a quantidade de resistência ao atrito entre expressão ortodôntica de autoligados e bráquetes convencionais. Concluíram que os bráquetes autoligáveis, comparados aos bráquetes convencionais, produzem menor atrito quando acoplados a pequenos arcos redondos, na ausência de inclinação e/ou torque em um arco idealmente alinhado. Não foram encontradas evidências suficientes para afirmar que, com fios retangulares grandes, na presença de inclinação e/ou torque e em arcos com grande maloclusão, os bráquetes autoligáveis produzem menor atrito quando comparados aos bráquetes convencionais. A maioria dos estudos avaliados concordou que o atrito tanto dos bráquetes autoligados quanto dos convencionais aumentava com o aumento do calibre do arco.

Em 2010, MALTAGLIATI realizou questionamento considerando o que diferem os autoligados e qual a vantagem em utilizar bráquetes autoligados na prática clínica. Os principais bráquetes autoligados comercialmente disponíveis apresentam características muito semelhantes e podem ser genericamente divididos em dois grupos. O grupo de bráquetes autoligados passivos e o grupo de autoligados ativos. No grupo de bráquetes passivos encontram-se os modelos que

fecham a canaleta do bráquete por meio de uma trava que desliza na superfície externa das aletas, transformando todos os bráquetes em tubos, criando quatro paredes nas canaletas, rígidas e passivas. No grupo dos bráquetes ativos, o fechamento se dá por um clipe que invade uma parte da canaleta, em uma das paredes, superior ou inferior. Estes cliques têm a característica de exercerem certa pressão sobre os fios mais calibrosos, normalmente superiores ao .018". Existe ainda um terceiro tipo, com cliques posicionados nas laterais de um bráquete com design convencional, mas que se enquadra no grupo dos passivos, pela sua característica de atuação. Mostrou-se dessa forma que os autoligáveis, têm sido frequentemente documentados na literatura a sua superioridade em relação aos convencionais, no que se refere ao atrito gerado nas mecânicas de deslize, na redução na intensidade de força aplicada para gerar movimentação, na capacidade de gerar menores efeitos colaterais no movimento ortodôntico, o tempo de troca dos fios aumentado, bem como o intervalo entre as consultas. Os bráquetes autoligados têm se mostrado uma alternativa interessante para o tratamento de casos com apinhamentos dentários, pela redução no tempo inicial de tratamento.

STEFANOS *et al.*, em 2010, realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a resistência do atrito entre bráquetes autoligados ativos e passivos com fio de aço inoxidável .019"x .025". A força de atrito foi medida por meio de um dispositivo ortodôntico de simulação de deslizamento acoplado a uma máquina de ensaio universal. Cada combinação bráquete-arco foi testada 30 vezes com angulação de 0° em relação à direção de deslizamento. As comparações estatísticas foram realizadas com análise de variância de uma via (ANOVA) seguida por comparações múltiplas de Dunn. Concluíram que os bráquetes autoligáveis passivos apresentam menores forças de atrito estático e cinético em comparação com os bráquetes autoligáveis ativos quando acoplados com fio de aço inoxidável .019"x .025". O suporte Damon 3mx tem significativamente as menores forças de atrito estático e cinético, e o SPEED tem a maior força de atrito entre os suportes investigados.

No ano de 2011, SATHLER *et al.* executaram uma revisão bibliográfica sobre os aparelhos autoligáveis atualmente utilizados nos tratamentos ortodônticos, confirmando ou retificando as especulações vigentes. Concluíram que, existem questões incontestáveis a respeito do uso de autoligáveis, esses acessórios não promovem maior reabsorção radicular do que os convencionais. Com a dispensa do uso de ligaduras, há um menor acúmulo de placa tanto no acessório quanto no

esmalte próximo ao bráquete. Dentre as vantagens dos bráquetes autoligáveis está a completa inserção do fio na canaleta, permitindo bom controle rotacional, a possibilidade de uma significativa redução no tempo do tratamento ortodôntico, relatada por diversos fabricantes, é divulgada como uma vantagem. Entretanto, estudos recentes comprovaram cientificamente que não há diferença significativa no tempo do tratamento com o uso do sistema autoligável. Ainda são necessários estudos para avaliar o efeito da expansão promovida por esse tipo de tratamento e os autoligáveis são apenas uma nova ferramenta, sendo mais uma opção para o clínico e para o paciente.

Em 2012, BUZZONI *et al.* avaliaram a resistência ao deslizamento de bráquetes autoligáveis passivos de aço inoxidável com angulação de 0° e 2,5 ° e os comparou com os bráquetes autoligáveis ativos de angulação 0°. A hipótese testada propunha que os bráquetes autoligáveis passivos produziam menores forças de atrito do que os bráquetes autoligáveis ativos, e ainda avaliava se artefatos autoligáveis com sistema de tampa passiva eram mais efetivos no controle da fricção do que dispositivos contendo coberturas ativas. Foram utilizados 25 bráquetes de caninos superiores, divididos em 5 grupos: bráquetes autoligáveis passivos Damon SL II sob angulação de 0° e de 2,5 graus; bráquetes convencionais Gemini amarrados com ligaduras elásticas também sob angulação de 0° e de 2,5 graus; e um grupo formado pelo sistema ativo Time 2, sob angulação nula. Na comparação dos grupos autoligáveis, estatisticamente, quando os bráquetes foram tracionados sem angulação, o grupo com bráquetes passivo apresentou maior controle do atrito em relação ao sistema ativo, o que poderia estar relacionado ao melhor preenchimento da aleta do bráquete observada no sistema ativo, bem como à pressão exercida pela capa ativa no fio ortodôntico. Na tração de bráquetes convencionais e autoligáveis passivos, com ângulo de 2,5° houve aumento significativo do atrito em comparação aos mesmos aparelhos com angulação de 0°. Esse comportamento sugere que existe uma relação direta entre a tração angulada e o atrito superficial e dessa forma concluiu-se que os bráquetes autoligáveis passivos produziram menores forças de atrito do que os bráquetes autoligáveis ativos.

DE PAULA e DE PAULA em 2012, fizeram um trabalho para avaliar a fricção superficial dos bráquetes autoligados e bráquetes convencionais. Alguns estudos avaliaram fatores como: os materiais dos fios e dos bráquetes, as condições da

superfície dos fios e do encaixe do bráquete, a secção do fio, o torque na interface fio- bráquete, a angulação dos bráquetes, o tipo e a força da ligadura, a saliva e as funções bucais. Estes fatores influenciam na fricção tanto dos bráquetes autoligados como dos bráquetes convencionais, porém todos os bráquetes autoligados mostraram valores de fricção inferiores aos dos bráquetes convencionais, tanto no atrito estático como cinético. A fricção estática é aquela gerada no início do movimento entre o deslizamento de duas superfícies e a fricção cinética é a resistência do movimento de deslizamento de um corpo sólido sobre outro com uma velocidade constante ao longo de uma distância. Concluiu-se que na comparação dos diferentes métodos de amarração, somente a utilização de bráquetes passivos podem eliminar quase que totalmente a fricção. A diminuição do atrito com a utilização dos bráquetes autoligados possibilita a mecânica de forças reduzidas com melhor controle de ancoragem.

No ano de 2015, GEREMIA, OLIVEIRA e MOTTA compararam a força máxima, a força de atrito estática e a dinâmica existente entre bráquetes de aço inoxidável autoligados passivos da marca EasyClip[®](Aditek[®]), bráquetes de aço inoxidável convencionais Morelli[®], ligados com ligaduras elastoméricas convencionais (Morelli[®]) e com ligaduras elastoméricas não convencionais com desenhos (Tecnident[®]). Foi utilizado um dispositivo que permite a movimentação de deslize do fio aço inoxidável .019”x .025” - Morelli[®] de forma perpendicular aos slots dos bráquetes alinhados, sem nenhuma possível interferência externa. Uma máquina de testes universal (EMIC DL2000) foi utilizada para o tracionamento dos fios e transformação em dados computadorizados. Esses dados foram transformados e submetidos aos testes de Kolmogorov& Smirnov, e ao teste de Bartlett, depois submetidos às análises não paramétricas Kruskal-Wallis e SNK. Os autores concluíram que, os bráquetes autoligados e bráquetes convencionais, com elásticos não convencionais, reduzem o atrito na mecânica de deslize em relação aos módulos elastoméricos convencionais.

PRIETO *et al.*, em 2016, realizaram uma revisão de bibliográfica sobre os bráquetes autoligados e sua vantagem perante os bráquetes convencionais. As bases de dados utilizadas na pesquisa da revisão de literatura foram: Pubmed, Medline, Bireme, Scielo, abrangendo periódicos, trabalhos e artigos de âmbito internacional e nacional. A pesquisa limitou-se aos trabalhos publicados até 2015, foram priorizadas publicações em línguas inglesa e portuguesa. Foi possível

observar que há uma grande concordância sobre o fato de que os autoligáveis produzem menor atrito durante a movimentação ortodôntica, quando comparados com os bráquetes convencionais. Sabe-se que as ligaduras metálicas produzem entre 30% e 50% do atrito promovido por ligaduras elásticas, portanto, o dispositivo que dispensa o seu uso gera menores níveis de atrito. Relatou-se que o atrito nos bráquetes passivos é menor, portanto, para casos em que o fio retangular é empregado por mais tempo e a mecânica de deslize é necessária, os bráquetes passivos são mais recomendados, porém os baixos níveis de atrito obstruem o controle de torque na fase de finalização e, por isso, pode ser necessário um amarrilho para aumentar a fricção entre o bráquete e o fio. Sugere-se que os aparelhos autoligáveis são mais indicados nos casos de apinhamento sem a prévia obtenção de espaço, pois o tratamento, com baixa fricção, proporcionaria uma adaptação transversal posterior impedindo os efeitos colaterais importantes do nivelamento, possibilitando o tratamento. Não há comprovação de que esses bráquetes reduzam o risco de reabsorção radicular, doenças periodontais por uma maior colonização bacteriana, ou a descolagem de bráquetes durante o tratamento ortodôntico. Não há prescrição e nem sistema de bráquetes autoligados que compense um padrão facial determinado geneticamente como desfavorável. A divergências quanto ao tempo de tratamento, mostrou-se em alguns artigos a otimização do tempo de tratamento, em contrapartida outros relatam que pode haver um aumento no tempo de tratamento. Nota-se que conforme a má oclusão se torna prevalente e o calibre do fio diminui, os tipos de bráquetes autoligados ativos e passivos perdem distinção. Concluíram que, os bráquetes autoligados apresentam maior certeza na inserção total do arco no *slot*, pouco atrito entre o bráquete e o arco, menor tempo de cadeira e maior rapidez na mudança do arco.

Neste mesmo ano de 2016, ESTEL *et al.* elaboraram uma revisão bibliográfica para esclarecer questionamentos frequentes a respeito da eficácia do tratamento ortodôntico com aparelho autoligado e comparar os bráquetes autoligados aos convencionais. Determinaram que, o atrito gerado pelo sistema de bráquetes autoligados é menor em relação aos bráquetes convencionais e as vantagens incluem a diminuição da magnitude de força, aumento da velocidade da movimentação dentária, bom controle dos movimentos dentários, redução da necessidade de extrações para alinhamento da arcada, não utilização de ligaduras elásticas, maior intervalo entre as consultas de manutenções, redução do tempo de

atendimento e tratamento, completa ligação do arco em todos os momentos, diminuição de retenção de placa bacteriana e maior facilidade de higienização.

Também em 2016, BARBOSA, ELIAS e BASTING fizeram um trabalho avaliando o atrito produzido por bráquetes autoligados, convencionais e o bráquete “Barbosa Versátil”, comparando-os entre si. A máquina de teste universal foi utilizada para as avaliações de resistência ao atrito entre os bráquetes e fios. Os bráquetes foram avaliados com fios de aço inox .014”, .018”, .019” x .025” e .021” x .025”, com angulações de 0°, 5°, 10°, 15° e 20°. Foram realizadas amarras com ligaduras elastoméricas para os bráquetes convencionais e para o “Barbosa Versátil”, enquanto se utilizou o sistema de fechamento próprio para os bráquetes autoligados. Concluiu-se que a menor resistência ao atrito foi obtida com o bráquete “Barbosa Versátil” e com os autoligados em comparação com os bráquetes convencionais. O aumento do diâmetro dos fios aumenta a resistência ao atrito. Menores angulações promovem menor resistência ao atrito.

Em 2017, TREVIZAN *et al.* Publicaram o relato de caso com aparelho autoligado, a paciente M.R.F., 26 anos, portadora de maloclusão Classe I, diastemas generalizados e apinhamento anteroinferior. O tratamento consistiu no alinhamento e nivelamento dos dentes superiores e inferiores e fechamento dos espaços superiores. O aparelho utilizado foi o autoligado da marca Morelli, as manutenções foram realizadas mensalmente e a sequência de fios foi: .014” nitinoltermoativado, .016” nitinoltermoativado, .016” x .022” nitinoltermoativado, .018” x .025” nitinoltermoativado e .019” x .025” aço. O tratamento teve uma duração de 14 meses. Concluíram que, dentre as principais vantagens demonstradas pelos bráquetes autoligados em relação aos bráquetes convencionais incluem: diminuição do nível de atrito nas mecânicas de deslize, diminuição da magnitude de força, bom controle dos movimentos dentários, maior intervalo entre as consultas de manutenções, redução do tempo de atendimento na cadeira, simplicidade de ligação e liberação do arco, completa ligação do arco em todos os momentos, diminuição de retenção de placa bacteriana, diminuição de desmineralização do esmalte, maior facilidade de higienização, eliminação de contaminação cruzada ocasionada pelas ligaduras.

No ano de 2018, IAFIGLIOLA *et al.* realizaram um estudo para mensurar e comparar *in vitro* o rendimento e a eficácia de bráquetes autoligados ativos e passivos na rotação ortodôntica por meio de um simulador de campo

eletromagnético. A amostra do estudo foi composta por 32 bráquetes de incisivo central inferior direito (n= 32), slot .022". Foram divididos nos seguintes grupos: 1) bráquetes ativos da marca BioQuick®; 2) bráquetes ativos da marca In-OvationR®; 3) bráquetes passivos da marca Damon Q® e 4) bráquetes passivos da marca Smartclip®. Utilizou-se o fio ortodôntico de secção redonda .016" termoativados a 35°C CuNiTi. O experimento foi realizado em uma máquina mecânica e eletrônica, composta de dois eixos laterais fixos e um eixo central móvel, o qual simulou a rotação dentária. Os autores concluíram que, o grupo que apresentou melhor desempenho rotacional foram os bráquetes ativos da marca In-Ovation R® (ativo) com um rendimento significativamente maior que BioQuick®. (ativo) e Damon Q® (passivo).

Em 2018, RASZL-HENRIQUE *et al.*, realizaram uma revisão bibliográfica sobre as alterações microbiológicas que se associam ao uso de bráquetes convencionais ou autoligados. Os estudos mostraram que o aspecto retentivo dos bráquetes pode favorecer a má higienização e contribuir para o maior acúmulo de biofilme e aparecimento de lesões brancas, além de contribuir para a ocorrência de inflamação gengival e, em casos mais graves, é possível observar aumento gengival e, eventualmente, perda óssea. Foram observadas características como desenho menos retentivo, menor complexidade do sistema, maior facilidade de higienização, possibilidade de eliminação das ligaduras elásticas, redução de acúmulo de biofilme. O biofilme é composto por uma microbiota diversa, a qual sofre mudanças dinâmicas durante o tratamento ortodôntico, sofrendo alterações quantitativas e qualitativas do ponto de vista patogênico. Notou-se que as contagens de microrganismos anaeróbios Gram -, podem aumentar após a colocação de bráquetes. Para explicar a quantificação do acúmulo de biofilme nos bráquetes convencionais ou autoligados, vários artigos foram usados com resultados associando a qualidade e quantidade do biofilme com o desenho do sistema do bráquete. Através de tomografias e análise microbiológica, compararam a retenção de biofilme em bráquetes autoligados e convencionais (com ligadura metálica e ligadura elástica). Observaram maior acúmulo no bráquete convencional com ligadura elástica, seguido do bráquete autoligado. Sugere-se que o desenho e o tamanho do bráquete influenciam o acúmulo de biofilme, quanto maior a complexidade do desenho maior a retenção de microrganismos. Outro fator que pode afetar quantitativamente o acúmulo de microrganismos em bráquetes autoligados é o material de confecção dos bráquetes,

alguns autores observaram que bráquetes metálicos e cerâmicos acumularam entre si quantidades semelhantes de biofilme. Foi possível verificar ainda diferentes padrões de retentividade dependendo dos sítios dentários. Houve unanimidade entre os autores quanto à associação dos tratamentos ortodônticos e a correta higiene bucal para promoção da saúde bucal. Concluíram que, embora as evidências sejam sugestivas, ainda não está claro quais são as reais diferenças entre bráquetes convencionais e autoligados no que se refere à colonização microbiana.

Também em 2018, MASCARELO verificou a força de atrito entre arcos e bráquetes ortodônticos na mecânica de deslizamento e avaliar os melhores resultados para uma proposta de tratamento ortodôntico. Foram utilizados três tipos diferentes de bráquetes: metal convencional, metal autoligável e tipo estético policristalino convencional (n = 10), totalizando 30 bráquetes e fio retangular de aço inoxidável de .019" × .025", foi utilizada uma placa de acrílico. O fio foi fixado aos bráquetes (metal convencional e estético policristalino convencional) com ligadura elastomérica estética. A placa de acrílico, juntamente com o fio de .019" × .025" foram encaixados na ligadura, a qual foi presa à placa de base da máquina de teste universal (Instron 4411), de modo que foi posicionada perpendicularmente ao solo. O bráquete foi passado através do segmento do arco a uma velocidade de 5mm/minuto, por uma distância de 5mm. Para cada tipo de bráquete, foram realizados dez testes, sendo o conjunto de bráquete e arco trocado a cada repetição. O autor concluiu que, o tipo de bráquete influenciou no valor da força de atrito obtido, e melhores resultados foram encontrados quando foram utilizados os bráquetes metálicos e autoligáveis. O bráquete cerâmico apresentou maior valor de força de atrito.

Ainda no ano de 2018. FIDALGO comparou, através de uma revisão bibliográfica, os diferentes sistemas de bráquetes autoligados, diante da fricção apresentada, utilizando diferentes métodos de ligação em composição a diferentes fios ortodônticos, além da avaliação de suas vantagens e desvantagens, a fim de se concluir se o sistema autoligável realmente produz menos fricção. Vários trabalhos demonstraram a importante redução de atrito estático e dinâmico que os bráquetes autoligados apresentaram comparados a bráquetes convencionais com ligaduras metálicas e/ou elásticas. Logo, foi observada que a ausência de ligaduras elásticas foi a responsável redução no atrito, refletiu na resistência à movimentação, permitiu a aplicação de forças de menor intensidade compatíveis com a resposta periodontal

de remodelação óssea, gerando menores áreas de hialinização, promovendo movimentos mais rápidos e eficientes. O autor chegou a conclusão que os sistemas de bráquetes autoligados são capazes de aumentar os intervalos entre uma consulta e outra, reduzir o tempo total de tratamento e melhorar o controle de infecção através de uma higiene facilitada.

FONTANA, em 2019, realizou uma revisão bibliográfica sobre os fundamentos e características dos bráquetes autoligados, segundo as seguintes variáveis: higiene bucal/saúde periodontal; atrito/fricção/torque; reabsorção radicular; desconforto/dor durante tratamento; tempo de tratamento e a eficiência do tratamento ortodôntico desses dispositivos para decidir a melhor opção para ser utilizada no consultório odontológico. Concluiu que não há diferença significativa entre os bráquetes autoligados e convencionais quanto ao desconforto sentido pelos pacientes e na quantidade de reabsorção radicular apical externa. Menor força de atrito é gerada com bráquetes autoligados. Foi possível concluir também que não há evidências suficientes de que os bráquetes autoligados sejam mais eficientes que os bráquetes convencionais.

Em 2019, GÓMEZ *et al.* fizeram um estudo comparando a força de atrito durante o fechamento de espaços de extração, entre bráquetes autoligáveis passivos e bráquetes convencionais, usando o método de elementos finitos. Em um paciente sistêmico e periodontalmente saudável com maloclusão de Classe II, protrusão dos incisivos superiores, foi iniciado tratamento ortodôntico com bráquetes autoligáveis passivos (padrão Damon Q[®]-Torque), ao final da etapa de alinhamento e nivelamento da arcada superior, a biomecânica foi implementada para o processo de fechamento do espaço. A representação mais significativa da força de atrito na interface bráquete/arco e no estresse ósseo foi encontrada no sistema convencional, enquanto no sistema autoligável passivo foi responsável pela maior distribuição do estresse sobre a raiz. O sistema autoligável passivo foi visto menos friccional durante o estado de fechamento em comparação aos convencionais. Concluíram que não foram encontradas diferenças clinicamente significativas com relação à movimentação dentária, durante a fase de fechamento do espaço, entre os bráquetes autoligáveis passivos e os convencionais. Durante a interface bráquete/arco, a melhor representação da resistência ao atrito foram os bráquetes convencionais, em comparação com os bráquetes autoligáveis passivos.

Também no ano de 2019, MARTELLI *et al.* elaboraram um estudo para avaliar a expressão do torque em diferentes tipos de bráquetes estéticos, convencionais e autoligáveis, comparando-os com o bráquete metálico Damon MX. Testaram a hipótese nula de que não há diferença na expressão de torque entre os diferentes bráquetes estéticos. Dez tipos de bráquetes de seis marcas diferentes foram usados com 50 bráquetes de incisivos centrais superiores direitos, com tamanho de fenda de .022". Cinco bráquetes autoligáveis de cerâmica (In-Ovation C - GAC, Damon Clear – Ormco, QuicKlear-Forestadent, Click-It -TP Orthodontics, Clarity SL-3M Unitek) e 4 bráquetes convencionais de cerâmica (Inspire Ice – Ormco, InVuCeramic TP Orthodontics, Ceramic Roth – Morelli, Clarity Metal-Reinforced Ceramic Bracket-3M Unitek). O bráquete autoligável metálico Damon MX (Ormco) foi usado como controle. Cinco de cada foram testados. Uma máquina de ensaio universal EMIC DL2000 (Instron) foi adaptada a um dispositivo para testes de torção de fios e bráquetes. O dispositivo foi projetado para realizar a torção simétrica do fio. O dispositivo possui uma base para adaptação dos cilindros quando os bráquetes são colados para teste. Para a fixação do fio, foram confeccionados outros dois cilindros metálicos de aço inoxidável, cada um com 4 cm de comprimento e aproximadamente 1 cm de diâmetro, para a fixação dos acessórios. O sistema proporciona um alinhamento e rotação perfeitos do fio em torno de seu eixo longo. Para isso, o dispositivo de torção garante o alinhamento entre o fio e a ranhura do suporte. Inicialmente, o cilindro central é posicionado e, em seguida, o fio, já conectado ao bráquete, é posicionado. A hipótese nula foi rejeitada, pois a expressão de torque foi diferente entre os bráquetes estéticos avaliados. O bráquete InVuCeramic apresentou a menor expressão de torque e o bráquete Damon Clear apresentou a maior expressão de torque em todos os ângulos testados. O InVuCeramic demonstrou o maior, enquanto os bráquetes Damon Clear demonstraram a menor altura de slot e espaço livre. Portanto, concluíram que a altura do slot está diretamente relacionada à expressão de torque.

4. DISCUSSÃO

Os bráquetes autoligáveis, têm sido frequentemente documentados, na bibliografia ortodôntica, a sua superioridade em relação aos bráquetes convencionais, e as vantagens, que incluem diminuição da magnitude de força, aumento da velocidade da movimentação dentária, bom controle dos movimentos dentários, redução da necessidade de extrações, para alinhamento da arcada, não utilização de ligaduras elásticas e/ou metálica, maior intervalo entre as consultas de manutenções, capacidade de gerar menores efeitos colaterais, no movimento ortodôntico, o aumento do tempo de troca dos fios, redução do tempo de atendimento e tratamento, completa ligação do arco em todos os momentos, diminuição de retenção de placa bacteriana e maior facilidade de higienização (MALTAGLIATI, 2010; PRIETO *et al.*, 2016; TREVIZAN *et al.*; 2017; RASZL-HENRIQUE *et al.*, 2018; e FIDALGO, 2018).

No estudo de BADAWI *et al.* (2008), foram testados 50 bráquetes dos incisivos centrais superiores direitos, de cada um de 4 fabricantes, para medir a diferença nos momentos de terceira ordem, que podem ser aplicados envolvendo .019” e .025”, em arcos de aço inoxidável, em duas marcas de bráquetes autoligáveis ativos e duas marcas de bráquetes autoligáveis passivos. Concluíram que, os bráquetes autoligáveis ativos são mais eficazes na expressão de torque do que os bráquetes autoligáveis passivos.

EHSANI *et al.* (2009), em sua revisão sistemática, compararam a quantidade de resistência ao atrito entre expressão ortodôntica de bráquetes autoligados e bráquetes convencionais, *in vitro*, em 19 artigos, e concluíram que, os bráquetes autoligáveis, comparados com os bráquetes convencionais, produzem menor atrito, quando acoplados a pequenos arcos redondos na ausência de inclinação e/ou torque em um arco idealmente alinhado.

BUZZONI *et al.* (2012) avaliaram a resistência ao deslizamento de bráquetes autoligáveis passivos de aço inoxidável com angulação de 0° e 2,5° e os comparou com os bráquetes autoligáveis ativos de angulação 0° e concluiu-se que os bráquetes autoligáveis passivos produziram menores forças de atrito do que os bráquetes autoligáveis ativos. Também, no trabalho de GEREMIA, OLIVEIRA E MOTTA (2015), que teve o objetivo de comparar a força máxima, força

deatritoestática e dinâmica existente entrebráquetes de liga metálica autoligados passivos econvencionais, com ligaduras elastoméricas convencionais e não convencionais, e concluíram que, os bráquetes autoligados ebráquetes convencionais com elásticos não convencionais reduzem o atrito mecânico de deslize em relação aos módulos elastoméricos convencionais ($P < .05$).

No trabalho de DE PAULA e DE PAULA (2012), na sua avaliação da fricção superficial dos bráquetes autoligados e bráquetes convencionais, concluíram que, na comparação dos diferentes métodos de amarração, somente a utilização de bráquetes passivos podem eliminar quase que totalmente a fricção.

PRIETO *et al.* (2016) relataram que os bráquetes autoligados apresentam maior certeza na inserção total do arco no *slot*, pouco atrito entre o bráquete e o arco, menor tempo de cadeira e maior rapidez na mudança do arco. ESTEL *et al.* (2016) relataram que a eficácia do tratamento ortodôntico com aparelho autoligado é superior aos bráquetes convencionais. Determinaram também que, o atrito gerado pelo sistema de bráquetes autoligados é menor em relação aos bráquetes convencionais. STEFANOS *et al.* (2010) também concluíram que os bráquetes autoligáveis passivos apresentam menores forças de atrito estático e cinético em comparação com os bráquetes autoligáveis ativos quando acoplados com fio de aço inoxidável .019" x .025".

A avaliação do atrito produzido por bráquetes autoligados, convencionais e "Barbosa Versátil", feito por BARBOSA, ELIAS E BASTING (2016) comparando-os entre si, apresentou menor resistência ao atrito foi obtida com o bráquete Barbosa Versátil e com os autoligados em comparação com os bráquetes convencionais. O aumento do diâmetro dos fios aumenta a resistência ao atrito e menores angulações promovem menor resistência ao atrito.

IAFIGLIOLA *et al.* (2018) relataram que o grupo que apresentou melhor desempenho rotacional foram os bráquetes ativos da marca In-Ovation R[®] (ativo) com um rendimento significativamente maior que BioQuick[®] (ativo) e Damon Q[®] (passivo). MASCARELO (2018) publicou que o tipo de bráquete influenciou no valor da força de atrito obtido, e melhores resultados foram encontrados quando foram utilizados os bráquetes metálicos e autoligáveis.

FIDALGO (2018) comparando os diferentes sistemas de bráquetes autoligados, diante da fricção apresentada, utilizando diferentes métodos de ligação em composição a diferentes fios ortodônticos, além da avaliação de suas vantagens

e desvantagens, a fim conhecer se o sistema autoligável realmente produz menos fricção; foi observada que a ausência de ligaduras elásticas, foi a responsável redução no atrito, refletiu na resistência à movimentação, a permitir a aplicação de forças de menor intensidade compatíveis com a resposta periodontal de remodelação óssea, gerando menores áreas de hialinização, promovendo movimentos mais rápidos e eficientes.

A avaliação da expressão do torque, feito por MARTELLI *et al.* (2019), em diferentes tipos de bráquetes estéticos, convencionais e autoligáveis, comparando-os com o Damon MX (bráquete autoligável metálico), concluíram-se que o bráquete InVuCeramic (bráquetes convencionais de cerâmica) apresentou a menor expressão de torque e o bráquete Damon Clear apresentou a maior expressão de torque em todos os ângulos testados, portanto, a altura do slot está diretamente relacionada à expressão de torque. Em contrapartida, no questionamento levantado na revisão bibliográfica sobre qual sistema autoligado é mais eficiente quando se leva em conta a relação custo-benefício, concluíram que os bráquetes autoligados ainda não demonstraram superioridade mecânica em relação aos sistemas convencionais, de forma a justificar seu maior custo CASTRO (2009). Não houve evidências suficientes de que os bráquetes autoligados sejam mais eficientes que os bráquetes convencionais e que não existe base científica suficiente para esta afirmação (FONTANA, 2019). Uma desvantagem dos bráquetes autoligáveis passivos é que eles podem obstruir o controle do torque na fase de finalização e por isso um amarrilho pode ser necessário para aumentar a fricção entre o bráquete e o fio (PRIETO *et al.*, 2016).

No estudo de FONTANA (2019), que teve como objetivo os fundamentos e características dos bráquetes autoligados, segundo as seguintes variáveis: higiene bucal/saúde periodontal; atrito/fricção/torque; reabsorção radicular; desconforto/dor durante tratamento; tempo de tratamento e eficiência do tratamento ortodôntico desses dispositivos para decidir a melhor opção para ser utilizada no consultório odontológico e concluiu-se que não há diferença significativa entre os bráquetes autoligados e convencionais quanto ao desconforto sentido pelos pacientes e na quantidade de reabsorção radicular apical externa. Apenas menor força de atrito é gerada com bráquetes autoligados. Foi possível concluir que não há evidências suficientes de que os bráquetes autoligados sejam mais eficientes que os bráquetes convencionais.

GÓMEZ *et al.* (2019) relataram que não foram encontradas diferenças clinicamente significativas com relação à movimentação dentária, durante a fase de fechamento do espaço, entre os bráquetes autoligáveis passivos e os convencionais; e durante a interface bráquete/arco, a melhor representação da resistência ao atrito foram os bráquetes convencionais, em comparação com os bráquetes autoligáveis passivos.

Devido a melhor qualidade do trabalho ortodôntico desenvolvido, relacionado à melhor estética e função obtida usando a técnica com autoligáveis, o tratamento torna-se mais oneroso para o paciente (MALTAGLIATI, 2007) e corrobora com CASTRO (2009), que concluiu que os bráquetes autoligados ainda não demonstraram superioridade mecânica em relação aos sistemas convencionais, de forma a justificar seu maior custo, no questionamento levantado na revisão de literatura sobre qual sistema autoligado é mais eficiente quando se leva em conta a relação custo-benefício.

SATHLER *et al.* (2011) relata ainda que existem questões incontestáveis a respeito do uso de autoligáveis, que de fato, não promovem maior reabsorção radicular do que os convencionais e não há diferença significativa no tempo do tratamento com o uso do sistema autoligável.

Adicionalmente a escassez de estudos científicos relacionados ao sistema de bráquetes autoligáveis deixa uma lacuna a ser comprovada sobre a eficiência e vantagens sobre eles e ainda necessita-se avaliar a estabilidade dos tratamentos com uso de bráquetes autoligados, a longo prazo, pois não existe mudança de paradigmas sem evidências científicas (CASTRO, 2009).

5. CONCLUSÃO

Após a revisão bibliográfica e discussão sobre o tema, julgamos válido concluir que, embora os bráquetes autoligados passivos apresentem um menor atrito, os bráquetes autoligados ativos são mais eficientes para uma satisfatória expressão de torque. Entretanto, serão necessárias mais pesquisas para mensurar, com exatidão, quão grande é o grau do aumento da eficácia dos aparelhos autoligados ativos e passivos perante a expressão de torque.

REFERÊNCIAS

BADAWI, H.M.; TOOGOOD, R.W.; CAREY, J.P.; HEO, G.; MAJOR, P.W. Torque expression of self-ligating brackets. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, vol. 133, n. 5, p. 721-728, may. 2008.

BARBOSA, J.A.; ELIAS, C.N.; BASTING, R.T. Evaluation of friction produced by self-ligating, conventional and Barbosa Versatile brackets. **Rev. odontol. UNESP**, Araraquara, vol. 45, n. 2, p. 71-77, apr. 2016.

BRITO JUNIOR, V.S.; SILVA, J.W. O aparelho pré-ajustado: sua evolução e suas prescrições. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial.**, vol. 11, n. 3, p. 104-156. 2006.

CASTRO, R. Braquetes autoligados: eficiência x evidências científicas. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v. 14, n. 4, p. 20-24, aug. 2009.

DE PAULA, A.F.B.; DE PAULA, A.P.B. Fricção superficial dos braquetes autoligados. **Rev. bras. odontol.**, Rio de Janeiro, vol. 69, n. 1, p. 102-106, jan.-jun. 2012.

EHSANI, S.; MANDICH, M.A.; EL-BIALY, T.H.; FLORES-MIR, C. Frictional resistance in self-ligating orthodontic brackets and conventionally ligated brackets. A systematic review. **Angle Orthod.**, vol. 79, n. 3, p. 592-601, may. 2009.

ESTEL, A.I.; GARDIN, B.F.; DE OLIVEIRA, R.C.G.; DE OLIVEIRA, R.C.G.; TORCHI, S.O. Autoligado: A Eficiência Do Tratamento Ortodôntico. **Revista Uninga Review**. vol. 25, n. 1, jan. 2016. Disponível em: <<http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/1741>>. Acesso em: 12 mar. 2021.

FIDALGO, SÁVIA CARVALHO. **Análise comparativa entre os diferentes sistemas de braquetes autoligados**. 2018. 28f. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) – Faculdade de Ciências de Saúde, Universidade Fernando Pessoa. Porto. 2018. Disponível em: <https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/7188/1/PPG_36847.pdf>. Acesso em: 06/10/2020.

FONTANA, ALESSANDRA. 2019. **Braquetes autoligados: fundamentos e características**. 2019. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Título de Bacharel em Cirurgião-Dentista) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/196935/TCC%20VERS%C3%83O%20BU.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 05/09/2020.

GÓMEZ, S.L.; OBANDO, N.S.; CASTRILLÓN, M.A.A.; GOEZ, Y.M., ARDILA, C.M. Comparison of frictional forces during the closure of extraction spaces in passive self-ligating brackets and conventionally ligated brackets using the finite element method. **J Clin Exp Dent.**, vol. 11, n. 5, p. e439–e446, may. 2019.

IAFIGLIOLA, S. G.; NEVES, J. G.; VALDRIGHI, H. C.; GODOI, A. P. T.; CUSTÓDIO, W. C.; VEDOVELLO FILHO, M. **Evaluation of different types of self-ligating brackets guided by electromagnetic fields imulator on rotational control. Brazilian Journal of Oral Sciences**, Campinas, vol. 17, p. e18885, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/bjos/article/view/8653852>>. Acesso em: 09/11/2020.

MACEDO, A. Braquetesautoligados ampliam as possibilidades da ortodontia. **Ortodontia SPO**, vol. 46, n. 4, p. 340-348. 2013.

MALTAGLIATI, L. A. Bráquetesautoligados ativos x passivos. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 9, n. 2, p. 8-13, abr./maio. 2010.

MARTELLI, K.; FREITAS, K.M.; NEGREIROS, P.O.; JANS, G.; CANÇADO, R.H.; VALARELLI, F.P.; DE FREITAS M.R. Comparison of torque expression in esthetic brackets. **J ClinExpDent.**, vol. 11, n. 9, e783-e789, sep. 2019.

MASCARELO, A.C.; GODOI, A.P.; FURLETTI, V.; CUSTÓDIO, W.; VALDRIGHI, H.C. Evaluation of friction in metal, ceramic and self-ligating brackets submitted to sliding mechanics. **Rev. odontol. UNESP**, Araraquara, vol. 47, n. 4, p.244-248, ago. 2018.

PRIETO, L.A.; FLAIBAN, E.; NEGRETE, D.; DOS SANTOS, D.C.L. O uso do aparelho autoligado no dia a dia do consultório - revisão de literatura. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, vol. 28, n. 3, p. 230-239, nov. 2017.

RASZL-HENRIQUE, P.; MÁXIMO, P. M.; SILVA, M.L.P.;CORTELLI, J.R.; CORTELLI, S.C. Influência dos braquetes convencionais ou autoligados nos parâmetros periodontais revisão / Influenceofconventionalor self-ligatedbracketson periodontal parameters - literature review. **Braz J Periodontol**, vol. 28, n. 1, p. 28-34, mar. 2018.

SATHLER, R.; SILVA, R.G.; JANSON, G.; BRANCO, N.C.C.; ZANDA, M. Desmistificando os braquetesautoligáveis. **Dental Press J. Orthod.**, Maringá, vol. 16, n. 2, p. e1-e8, apr. 2011.

STEFANOS, S.; SECCHI, A.G.; COBY, G.; TANNA, N.; MANTE, F.K. Friction between various self-ligating brackets and archwire couples during sliding mechanics. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, vol. 138, n. 4, p. 463-467, oct. 2010.

ZANELATO, R.C.T. **Tratamento ortodôntico com aparelho autoligado passivo - SmartClip™**. Saude Oral, p. 48-54. 2018. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/view/15512015/tratamento-ortodontico-com-aparelho-autoligado-passivo>>. Acesso em: 08/10/2020.