

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE

Christian Campos Pires

BRÁQUETES AUTOLIGADOS: revisão de literatura

Lavras
2023

Christian Campos Pires

BRÁQUETES AUTOLIGADOS: revisão de literatura

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Ortodontia.

Orientador: Prof. Me. Mateus Costa Pieroni

Lavras
2023

Pires, Christian Campos

Braquetes autoligados: revisão de literatura/ Christian Campos Pires. --
2023.

31 f.: 30 cm.

Orientador: Mateus Costa Pieroni

Monografia (especialização) – Faculdade de Sete Lagoas/IMPEO, 2023.

1. Aparelhos convencionais. 2. Ortodontia. 3. Atrito. 4. Autoligado.

I. Braquetes autoligados: uma revisão de literatura

II. Mateus Costa Pieroni



Monografia intitulada **“Bráquetes autoligados: revisão de literatura”** de autoria do aluno Christian Campos Pires

Aprovada em 04/04/2023 pela banca constituída dos seguintes professores:

A handwritten signature in blue ink, reading 'Mateus Costa Pieroni'.

Prof. e Orientador Me. Mateus Costa Pieroni - IMPEO

A handwritten signature in blue ink, reading 'Luciano Silva Lima'.

Prof. Luciano Silva Lima - IMPEO

A handwritten signature in blue ink, reading 'Myrtes Rios Gussen'.

Profa. Myrtes Rios Gussen – IMPEO

Lavras 04 de abril de 2023.

Faculdade Sete Lagoas - FACSETE
Rua Ítalo Pontelo, 50 – 35.700-170 – Sete Lagoas, MG
Telefone (31) 3773 3268 - www.facsete.edu.br

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma forma colaboraram para a realização deste trabalho e em especial ao grande amigo e Prof. Dr. Luciano Silva Lima pelo seu apoio e orientação ao decorrer do trabalho.

Aos meus familiares por todo apoio nesta jornada e incentivo.

Agradeço a todos os mestres professores, aos colegas que me acompanharam nesta jornada, aos pacientes que nos proporcionaram a possibilidade de obter conhecimento e a toda a equipe que trabalhou junto para que tudo funcionasse bem.

RESUMO

Bráquetes autoligados estão disponíveis há vários anos, porém, sua popularidade cresceu muito nos últimos anos, sendo alvo de estudos sobre suas vantagens e eficiência nos resultados em um tratamento. Este trabalho se trata de uma revisão de literatura acerca dos bráquetes autoligados e seus usos na ortodontia, utilizando bases de dados eletrônicas SCIELO, PUBMED e BVS, livros da área, com objetivo de apresentar suas características positivas e comparação aos bráquetes convencionais. Auxiliar o clínico ortodontista em sua escolha, junto a um correto diagnóstico, obtendo uma boa resposta biomecânica e biológica do paciente. Desvendar conclusões que podem ser equivocadas quando se avalia um pequeno número de casos, como tratamento ser mais rápido, menor acúmulo de placa, maior eficiência, menor índice de dor, tratar sem extrações. Contudo estudos mostram por outro lado, uma menor aplicação de força e a redução do atrito. Quando associados ao uso de fios superelásticos com um formato mais expansivo são obtidos bons resultados pelo profissional. Assim o autoligado é uma ótima alternativa que reduz o atrito, mantendo uma força leve e contínua, aumentando a eficiência do tratamento ortodôntico. Portanto, cada sistema tem seus prós e contras, e o objetivo é de ajudar o ortodontista em sua jornada clínica.

Palavras-chave: ortodontia, autoligado, aparelhos convencionais, atrito.

ABSTRACT

Self-ligating brackets have been available for several years, but their popularity has grown greatly in recent years, as they have been the subject of studies on their advantages and efficiency in treatment results. This work is a literature review about self-ligating brackets and their uses in orthodontics, using electronic databases such as SCIELO, PUBMED, and BVS, and books in the field, with the aim of presenting their positive characteristics and comparing them to conventional brackets. It aims to assist the orthodontist in their choice, along with a correct diagnosis, obtaining a good biomechanical and biological response from the patient. To uncover conclusions that may be mistaken when evaluating a small number of cases, such as treatment being faster, less plaque accumulation, greater efficiency, lower pain index, and treatment without extractions. However, studies show on the other hand, a lower application of force and reduction of friction. When associated with the use of superelastic wires with a more expansive shape, good results are obtained by the professional. Therefore, the self-ligating is a great alternative that reduces friction, maintaining a light and continuous force, increasing the efficiency of orthodontic treatment. Therefore, each system has its pros and cons, and the goal is to help the orthodontist in their clinical journey.

Keywords: orthodontics, self-ligating, conventional appliances, friction.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO-----	11
2	REVISÃO DA LITERATURA -----	13
2.1	Histórico -----	13
2.2	Redução no tempo de tratamento -----	14
2.3	Atrito e fios -----	17
2.4	Autoligado Ativo e Passivo -----	19
2.5	O Torque e os Braquetes Autoligados -----	20
2.6	Periodonto e placa -----	20
2.7	Diferenças entre alinhamento autoligado e convencional -----	21
3	DISCUSSÃO -----	23
4	CONCLUSÃO-----	26
	REFERÊNCIAS -----	27

1 INTRODUÇÃO

Inovações tecnológicas relacionadas à ortodontia surgem ao longo dos anos, buscando contribuir para uma redução no tempo de tratamento. Com o desenvolvimento dos bráquetes autoligados, surgiram questionamentos e afirmações de que são aparelhos com maior eficiência no tratamento das más-oclusões do que bráquetes convencionais (ANAND *et al.*, 2015).

Os aparelhos autoligados nas últimas décadas têm estado no foco devido a vantagens, como, baixo atrito entre fio e slot, fácil remoção e retenção do fio, menor frequência de controles ao paciente (HARRADINE, 2003). Casos com grandes movimentações, que necessitem de bom deslizamento, os bráquetes autoligados terão melhor desempenho em relação aos convencionais (MALTAGLIATI, 2009).

Vantagens primárias desses bráquetes são vistas segundo Pandis *et al.* (2007), que são: a hipotética redução de atrito nas mecânicas de deslizamento; forças mais leves são aplicadas; elimina o uso de módulos elastoméricos trazendo vantagens como a potencial contaminação cruzada, pelas ligaduras; a ausência de degradação das forças elásticas; e eliminação de locais retentivos de placa, assim diminuindo o risco de desmineralização do esmalte.

O aumento da demanda por tratamentos com resultados mais rápidos, pesquisadores tentam avaliar a real eficácia de braquetes convencionais em relação ao sistema autoligado, por meio de estudos *in vivo* e *in vitro*, confrontando-os (ESTEL *et al.*, 2016).

Ao mesmo tempo, a quantidade de informações dadas como verdades estabelecidas, porém não comprovadas ao longo do tempo, cresce vertiginosamente e com grande velocidade (CASTRO, 2009). Nem sempre se confirmam as vantagens claras do autoligado dentro da evidência científica, no que se trata da redução do tempo para alinhamento e nivelamento, e na possibilidade de tratamentos que evitem extrações (ORDONEZ *et al.*, 2012).

O conhecimento sobre as forças em ortodontia, pode ajudar no entendimento para o clínico determinar adequadamente o esforço recebido pelo ligamento periodontal (SANDOVAL *et al.*, 2013). E tais forças se mostram mais leves por ação do atrito, pois de 12% a 60% da força aplicada em aparelhos de Arco de Canto é perdida (KUSY *et al.* 1997).

Portanto, por meio de uma revisão de literatura, o objetivo deste é fazer um estudo sobre os braquetes autoligados como uma alternativa ao tratamento ortodôntico, auxiliando o clínico na escolha entre sistema convencional e autoligado. Serão pesquisados artigos nas bases de dados Scielo, monografias e dissertações, Pubmed, BVS, Google acadêmico, teses especializadas da área.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico

A ortodontia como uma ciência, juntamente aos avanços tecnológicos sempre busca uma melhora no tratamento ortodôntico, visando maior eficácia e em um menor tempo possível, trazendo comodidade e satisfação aos pacientes ao verem bons resultados após o tratamento. Com os avanços atuais, a ortodontia tem passado por um período de transição, entre aparelhos convencionais utilizando ligaduras elásticas e sistemas de aparelhos autoligados (CAPISTRANO *et al.*, 2014).

Segundo Closs *et al.* (2005) Boyd Bracket, lançado em 1933, foi o primeiro modelo de braquete autoligado descrito na literatura. Tratava-se de um braquete passivo com uma parede rígida externa em forma de “U”, que para travar o fio se deslocava para cima e para baixo. Porém, por apresentar muitas quebras na alavanca de abertura, nunca houve uma ampla aceitação clínica.

Nos anos 1980, Hanson lança um sistema que se diferenciava, onde a tampa deslizava verticalmente para fechar a canaleta do bráquete. Foi chamado de braquete Speed possuindo um design menor e assim, uma distância inter-braquetes maior. O Speed veio com a propaganda de que causaria menor atrito na movimentação ortodôntica e redução no acúmulo de alimentos. (CASTRO, 2009).

De acordo com Pinheiro *et al.* (2009) os primeiros bráquetes autoligados eram em liga de cromo, com maior dureza em relação ao aço inoxidável. Com uma tampa vestibular transformando o bráquete em um tubo de quatro paredes, que se diferenciava do tradicional Edgewise.

Surgindo na década de 90, o bráquete Time se assemelhava ao Speed tanto na maneira ativa de atuação, quanto na aparência (ARAÚJO, 2008). Já este, possui uma tampa curva e menos rígida mesmo sendo de aço inoxidável, que se abre no sentido ocluso-gengival e de tamanho semelhante aos convencionais (CASTRO, 2009).

Já em 2000, surge o In-Ovation-R, com as características do sistema autoligado, uniu um formato rombóide e controle dos sistemas geminados tamanho mini. Na fase de alinhamento e nivelamento os bráquetes são considerados passivos, com a tampa distante do fio na canaleta devido a utilização de fios redondos e de menores calibres. Ao se passar para fios de maior calibre como os

retangulares, se torna ativo devido ao contato justo entre fio e tampa. (BURROW, 2009).

A partir daí, nos anos 2007 e 2008, vários lançamentos ocorreram no mercado como o Damon, da Ormco; o EasyClip, da Aditek; e o Clarity, da 3M Unitek (KRISHNAN et al., 2009).

Em 2012, um bráquete autoligado Roth SLI foi lançado por sua fabricante Morelli. Segundo HUANG *et al.* (2012) esse bráquete possui um clip de NiTi, que não deforma ao abrir ou fechar, chamado de sistema autoligado interativo, que possui uma fase passiva até o fio 0.16 x 0,22“, e nos calibres acima o sistema passa para uma fase ativa. Na mesma época, a Aditek lança o BioClip que também é um bráquete com o sistema interativo (LEITE et al., 2012).

Um sistema para ser considerado ideal deve possuir características importantes, como: encaixe completo do fio ortodôntico no slot (a fim de proporcionar torques principalmente em estágios finais de tratamento); sistema de baixo atrito unindo conforto e boas condições de higiene para o paciente; além de um sistema de ligação fácil e rápido. (ZUCCHI et al., 2014).

2.2 Redução no Tempo de Tratamento

O sistema autoligado busca na evidência científica a confirmação de uma redução do tempo no alinhamento e nivelamento, maior conforto pelos pacientes, a possibilidade de tratamentos serem realizados sem extrações, mesmo que o fato de se tratar, com ou sem extração, esteja mais ligado ao padrão facial e morfológico do paciente do que da técnica selecionada (Ordonez et al. (2012)).

Diferenças entre os sistemas de bráquetes convencionais e autoligados são citadas por diversos autores. Entre elas o menor atrito no sistema autoligado, e dentre eles, o passivo como o mais efetivo. O tempo médio de tratamento e das consultas vêm sendo reduzido devido ao alinhamento mais rápido do que o esperado, pela facilidade de abertura e fechamento do bráquete (BERGER, 2000).

Shivapuja e Berger (1994) compararam o tempo gasto na consulta para o procedimento de colocação e remoção do fio ortodôntico, onde utilizaram ligaduras metálicas, elásticas e o autoligado; e obtiveram um tempo médio de 8 minutos para ligadura metálica; as ligaduras elásticas com 2,3 minutos para o mesmo trabalho, e já para o autoligado um tempo de 0,7 minutos apenas.

Outros estudos foram realizados acerca da eficiência dos autoligados, levando a conclusões como um tempo de tratamento ativo reduzido em quatro meses, e também um tempo menor ao retirar e colocar os fios no bráquete, comparado ao convencional (HARRADINE, 2008; MILES, 2009). Harradine (2008) reafirma que devido à redução dramática do atrito, por não necessitar de ligaduras elásticas, há sim uma diminuição no tempo total do tratamento ortodôntico.

Concordando com os demais, Alpern (2007) em seus estudos afirma que em seus tratamentos, o aparelho autoligado foi mais rápido cerca de cinco a sete meses na média, comparando com os pacientes que usavam os convencionais.

Macedo (2008) em seu estudo nos mostra, que a biomecânica do aparelho autoligado apresenta baixo nível de força e melhor resposta no deslizamento, devido ao menor atrito do mesmo. Além disso, garante ao clínico um procedimento clínico mais ágil. Juneja et al. (2015) relata que a ortodontia lingual tem se mostrado tão eficaz quanto a labial, e bráquetes autoligados cumprem um importante papel, que pela dificuldade do acesso, oferecem grande vantagem na velocidade do atendimento e facilidade de fixação do arco.

Eberting *et al.* (2001) em seu estudo seguindo os critérios da American Board of Orthodontics (ABO), avalia a eficiência dos braquetes Damon SL que é autoligado, em relação aos convencionais. Foram avaliados quanto a qualidade e o tempo do tratamento em forma de perguntas aos pacientes, e assim concluíram que o tempo de tratamento e de consultas com Damon SL foi significativamente menor, resultando num score maior do que os tratados com o convencional. Nos critérios da classificação de Angle, não houve diferenças significativas. Concluindo assim um resultado segundo os critérios ABO, de superioridade do tratamento com braquetes autoligados.

Chen et al. (2010) em suas buscas por revelar qual sistema de braquetes seria o mais vantajoso, achou que autoligados têm uma ligeira vantagem em relação ao tempo de cadeira, porém faltam evidências que concluam maiores vantagens do mesmo sobre os convencionais, e que esta seria uma das poucas vantagens.

Celar et al. (2013), em sua meta-análise buscaram as diferenças entre os bráquetes convencionais e autoligados em relação aos seguintes aspectos: número de visitas, dor após a instalação, a movimentação dentária, duração do tratamento, tempo de ligadura, e concluíram que em nenhum desses aspectos houve diferença significativa, contradizendo as afirmações baseadas em evidências, sobre as

vantagens dos autoligados sobre os convencionais. Contudo mais estudos clínicos randomizados são necessários para que se chegue à uma conclusão.

Miles (2005), avaliou a fase inicial de alinhamento do arco inferior e constatou que com o braquete SmartClip (autoligado), em relação ao convencional, não houve redução da irregularidade na fase inicial de alinhamento. Miles et al. (2006) comparou o alinhamento inicial entre o braquete convencional Gemini e o autoligado Damon 2, e concluiu que não houve diferença de eficácia entre eles.

Zhou et al. (2015) avaliaram se haveria diferenças entre os convencionais e autoligados na retração de caninos, e a possível perda de ancoragem ântero-posterior. Em uma meta-análise de 6 estudos, elegíveis de acordo com seus critérios, mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois, e outros estudos, nenhuma diferença foi vista. Dehbi et al. (2017), através de uma revisão sistemática da literatura acerca da eficácia terapêutica dos braquetes autoligados, selecionou 20 ensaios controlados randomizados por meio da Pubmed, de acordo com seus critérios. Tais estudos indicaram uma falta de diferenças importantes entre os dois sistemas, contrariando o pressuposto de superioridade dos autoligados sobre os convencionais, em termos de fechamento de espaços de extrações, controle dos eixos incisais e duração do alinhamento.

Fleming et al. (2009) estudou o arco mandibular em 3 dimensões avaliando e comparando a eficiência do alinhamento entre o braquete autoligado SmartClip e o convencional Victory (3M Series, Monrovia, EUA) em casos que não foram feitas extrações. A conclusão deste estudo clínico randomizado e controlado foi que a eficiência do alinhamento foi muito influenciada não pelo tipo do braquete mas pela irregularidade inicial do caso.

Em um ensaio clínico randomizado, os autores compararam os fatores de duração do tratamento e desfecho oclusal com o método peer rating rating (PAR). Foi realizado em duas clínicas ortodônticas e 62 indivíduos, entre homens e mulheres, de 16 a 27 anos. Foram usados braquetes autoligados, Damon3 e convencionais, Synthesis (Ormco Corp., Glendora, EUA). Foi usada uma sequência de arcos iguais nos dois grupos, e os dados coletados do início e ao término do tratamento, foram: modelos de estudo; número de visitas; duração total do tratamento. Com isso concluíram que o tipo do braquete, não influenciou no resultado destes dados coletados. Descobriram que o braquete Damon3 não reduziu o número de visitas, o tempo de tratamento, ou até um melhor resultado oclusal

comparado ao convencional em casos de apinhamento em que foram feitas extrações (DIBIASI *et al.*, 2011).

2.3 Atrito e Fios

Harradine (2008) nos mostra que é necessária uma força que supere a do atrito para que um objeto possa deslizar contra o outro. Quando se tem uma resistência maior ao atrito, forças maiores serão necessárias para que o movimento ocorra. E tal força aumentada, pode ultrapassar um bom nível fisiológico para a movimentação ortodôntica.

Kapur *et al.*, (1999), dizem que o atrito é de muita importância já que se restringe a força aplicada aos dentes. Em aparelhos de Arco de Canto, foi relatado que a força aplicada, é perdida de 12% a 60% pela ação do atrito (Kusy *et al.* 1997).

Maltagliati, (2007), diz que pelo fato dos braquetes autoligados possuírem um clipe que fecha a canaleta, o fio obrigatoriamente se encaixa na mesma, então deve-se ter cuidado de antes haver o espaço adequado durante o nivelamento, e dependendo do caso, o dente não deve ser incluído ou até mesmo colado, até que haja este espaço. Os fios iniciais são totalmente inseridos na canaleta, porém os primeiros fios ficam totalmente soltos pois não há a presença de uma ligadura elástica ou metálica o forçando para o fundo do bráquete. E é por esta liberdade do fio na canaleta, que o atrito é tão inferior, gerando assim uma força mais controlada, de menor intensidade.

Cacciafesta *et al.* (2003), nos mostra que o aparelho Damon SL II gerou um atrito consideravelmente mais baixo nos fios redondos, em relação aos aparelhos convencionais, ao se combinar diferentes arcos metálicos, e mostrou que ao progredir o calibre do fio, as forças de atrito aumentam junto.

Com a redução do atrito e forças do sistema autoligado, este se torna interessante pela grande liberdade do fio na canaleta nos primeiros fios, ao mesmo tempo que dá maior liberdade de movimento ao dente, com uma força mais controlada e próxima da ideal (MALTAGLIATI, 2007).

Em um acordo com os demais, Sánchez *et al.* (2011) confirmam em seu artigo que, os benefícios ao reduzir o atrito são admitidos, e que os aparelhos autoligados possuem a capacidade de diminuí-lo a valores praticamente desprezíveis, porém, não podemos apenas nos ater a esta evidência, já que

devemos levar em consideração outros fatores, como a distância inter braquetes, largura entre outros.

Em relação aos fios, os do tipo níquel titânio termoativados são capazes de deflexionar de forma que não haja um excesso de força e por sua propriedade a inserção do fio no braquete e seu travamento sejam mais tranquilos. O mais importante para tirar o melhor proveito do tratamento com estes bráquetes é iniciar o tratamento com fio de baixo calibre, principalmente em apinhamentos (MALTAGLIATI et al. 2013). Williams et al, (2013) nos mostra que os aparelhos autoligados de cerâmica possuem maior eficiência clínica em relação a um convencional cerâmico também devido a menor força de atrito.

Ordonez et al. (2012) conclui ao comparar diferentes sistemas de autoligados e convencionais, que em fases iniciais de tratamento, onde os arcos possuem menor calibre e são redondos, independentemente do tipo do fio, não houve diferenças significativas na força de atrito durante o movimento. Ao início do tratamento ambos os braquetes são semelhantes em relação a grandes deflexões onde há grande desnivelamento, mas na mecânica de deslize os braquetes autoligados passivos mostram um comportamento melhor (MILES et al. 2006; BERGER, 2000).

O atrito é a resistência dada pelos dentes durante o deslizamento, existem dois tipos de atrito durante a movimentação dentária: o estático e o dinâmico. Ambos dependem do material do bráquete, do sistema de amarração empregado e do contato braquete/arco. O atrito estático se relaciona com a resistência no início da movimentação, ou seja, a força aplicada deve suportar a inércia, o equilíbrio. As forças que interferem nesse início de movimentação são a musculatura, a intercuspidação, o contato do fio e braquete, o material do mesmo. Já o atrito dinâmico se apresenta durante o deslizamento dentário, o fio se desloca nas canaletas dos tubos e bráquetes, e as forças que interferem neste atrito são o sistema de amarração utilizado, o material dos braquetes e fios (FERREIRA, 2010).

Acerca das vantagens biológicas do uso do sistema autoligado, ao se trabalhar com forças menores, o movimento dental se torna mais biológico e compatível, pois os vasos sanguíneos e ligamento periodontal não são totalmente obstruídos e a atividade celular é estimulada. Trabalhando em harmonia com a musculatura e buscando uma posição dentária balanceada, onde os dentes se

moveriam junto ao osso e não através dele, como ocorreria na mecânica convencional (JUNIOR; URSI, 2006).

Pieroni et al. (2022) em seus estudos in vitro, fizeram a comparação entre diversas formas de se prender um fio de Niti em braquetes metálicos convencionais e autoligáveis, classificando as forças de atrito geradas por cada tipo. Os tipos de amarrações foram: (1) ligadura elastomérica convencional; (2) ligadura elástica convencional relaxada; (3) ligadura elastomérica em forma de 8; (4) ligaduras elastoméricas verticais duplas; (5) ligaduras elastoméricas dupla cruzadas; (6) ligadura cruzada; (7) ligadura de fio de aço; e (8) ligadura autoligável. Foram montados os braquetes e conectados ao teste Instron® Universal que simula a resistência ao atrito. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de variância (ANOVA) e post-hoc de Tukey.

Com isso concluíram que o tipo de ligadura que ofereceu maior atrito foram as ligaduras elastoméricas em forma de 8, já o menor valor encontrado foi ligadura elástica cruzada. A ligadura de aço e o autoligado não tiveram diferença significativa na força de atrito, mas foram significativamente diferentes das ligaduras convencionais. A ligadura elástica cruzada apresentou o menor valor de força de atrito, em média, de todas elas.

2.4 Autoligado Ativo e Passivo

Braquetes ativos e passivos se diferenciam na forma em que fecham o slot, a maneira que a tampa do bráquete fecha a canaleta. São parecidos em um estágio inicial do tratamento, porém se diferenciam quando alinhamento é considerável e em fios mais calibrosos (MALTAGLIATI, 2008).

Segundo Zucchi et al., (2014) ao início do tratamento, na fase de alinhamento os braquetes ativos promovem um alinhamento mais completo, já os passivos, que possuem maior folga, facilitam o deslize do fio possuindo menor atrito, consequentemente uma melhor movimentação dentária.

Bagden, (2006) relata que no uso do autoligado, ocorre um melhor posicionamento dos dentes, gerando uma estética facial, devido às forças leves para a conversão do apinhamento em desenvolvimento lateral posterior dos maxilares, já nos convencionais a força empregada é muito mais pesada. Nos mostra que esse sistema possui pilares, sendo eles: o uso de forças mais leves necessitando menos

ajustes, os braquetes passivos ou ativos oferecem baixa fricção, melhor higiene e maior conforto e por fim, necessidade menor de técnicas mais invasivas como extrações, expansões, arco extraoral.

2.5 O Torque e os Braquetes Autoligados

Almejamos alcançar a estética no tratamento e uma boa oclusão do caso, com isso o torque e sua precisão possuem grande importância para obtenção de bons resultados. E são diversos fatores relacionados ao fio e sua torção, ao bráquete e sua forma, à posição tanto do dente quanto dos aparatos, que podem influenciar e alterar o torque durante o tratamento (FRANCO et al., 2015).

O estudo do torque é altamente complexo e pouco detalhado nos estudos que existem, contudo por meio de análises e estudos in vitro, sobre os torques dos braquetes autoligados passivos, ativos e o convencional, Franco et al. (2015) nos mostra que das torções feitas em seu experimento, o autoligado ativo foi o que obteve a menor expressão de todos os testes. Foram testados torques em uma faixa considerada clinicamente eficaz, dentre os testados, o braquete autoligado passivo foi o primeiro a expressar este torque eficaz, e o autoligado ativo foi o último a expressar o torque eficaz. O bráquete convencional ficou em terceiro em melhor expressão de torque do estudo.

Para Franco et al. (2015) o torque é influenciado principalmente pelo tamanho e forma da canaleta, as folgas entre o fio e o canaleta são os responsáveis por prejudicar o torque expresso, e essa relação possui maior importância do que a ligadura e as diferentes marcas de braquetes.

No entanto, os braquetes autoligados apesar de suas vantagens como as visitas menos frequentes ou o encaixe consistente do fio, seu manejo é mais complicado, e seu custo mais elevado, e apresentam problemas na expressão de torque completa do bráquete, revelando assim, possuir mais falhas do que um convencional (KUMAR et al., 2016).

2.6 Periodonto e Placa

O autoligado sempre foi associado a um resultado melhor em relação ao periodonto, sendo dito que por não necessitar de ligaduras elásticas, reduz-se a

microbiota colonizadora e adesão de placa. Com o intuito de estudar essa relação Pandis et al. (2008), estudou aparelhos fixos em ambos os arcos, onde a arcada inferior está alinhada e sem presença de hábitos ou mordidas cruzadas anteriores, em pacientes jovens de doze a dezessete anos. Foram divididos em dois grupos de 50 pessoas cada, e cada grupo usando um tipo de braquete (autoligado ou convencional) e acompanhados por 18 meses. O objetivo foi analisar o estado periodontal dos indivíduos nos quesitos: índice de placa; índice de cálculo; índice gengival e profundidade de sondagem. Constatou-se que não houve diferença entre os braquetes estudados nos índices avaliados, ou seja, os autoligados não tiveram vantagem sobre os convencionais no estado periodontal dos dentes anteriores inferiores.

Yu et al., (2014), nos diz que os pacientes têm maior aceitação com os autoligados, pois além de sua fricção reduzida, há maior facilidade de higienização e limpeza dos dentes.

2.7 Diferenças entre alinhamento autoligado e convencional

Ao se pesquisar os efeitos de ambos os sistemas de aparelhos com vários fios, em casos de apinhamento mandibular, observou-se um aumento da inclinação e protrusão dos incisivos inferiores no processo de alinhamento. E não foram vistas diferenças entre o autoligado e convencional neste parâmetro. O autoligado mostrou maior aumento da largura intermolar do que o convencional, e aumento da distância intercanino similar em ambos. Não encontrando assim uma diferença entre os dois métodos ao final do tratamento (PANDIS et al., 2010).

Um estudo de três meses sobre fechamento de espaços na ortodontia, nos mostram três grupos, um usando aparelhos convencionais com ligaduras elastoméricas, outro com ligaduras de elastoméricas de baixo atrito e um autoligado passivo Damon 3MX. O fio utilizado foi o aço inoxidável de NiTi com espessura 0.019 x 0.025. Constatou-se que a diferença do resultado em todos os grupos foi muito pequena, apesar da ampla diferença na taxa de fechamento dos indivíduos. Trazendo uma conclusão de que o principal componente para o movimento dentário foi a resposta individual, e desbancando a hipótese de com um menor atrito a taxa de fechamento dos espaços seria maior. A duração do tratamento ortodôntico é de

acordo com a resposta individual do paciente, junta a diversos fatores presentes na boca, na mastigação, lubrificação da saliva e absorção de choque do periodonto (WONG et al., 2013).

Apesar de diversos estudos científicos acerca dos sistemas de braquetes autoligados, uma lacuna e escassez nos trabalhos ainda existe sobre a eficiência e vantagens deste sistema (CASTRO, 2009).

3 DISCUSSÃO

Após avaliarmos a revisão de literatura, percebe-se que de acordo com o tipo de pesquisa e os critérios, resultados controversos entre os autores são encontrados. Diversos autores relataram a evolução e o surgimento dos bráquetes autoligados, que vêm desde os anos 90, em que cada vez mais diferentes empresas vieram desenvolvendo novas tecnologias atreladas ao tipo do clipe, canaleta e material do bráquete (CAPISTRANO *et al.*, 2014; CLOSS *et al.*, 2005; CASTRO, 2009; PINHEIRO *et al.*, 2009; ARAÚJO, 2008; BURROW, 2009; KRISHNAN *et al.*, 2009; HUANG *et al.*, 2012; LEITE *et al.*, 2012; ZUCCHI *et al.*, 2014).

Ao longo de diversos estudos e pesquisas, diferentes autores encontraram resultados que relacionam os bráquetes autoligados em comparação ao convencional em diversos aspectos. Muito se pesquisou acerca da diferença do atrito, a diferença entre braquetes passivos e ativos, a velocidade do alinhamento e a facilidade na troca de ligaduras e fios na prática clínica. Berger, (2000) e Shivapuja (1994), concordam que o menor atrito de autoligados têm maior efetividade no alinhamento e maior rapidez de tratamento. Concordam com um menor tempo necessário para o alinhamento dos autoligados e sua facilidade na consulta pela facilidade que a tampa trás ao trocar o fio, ressaltando o sistema autoligado passivo que possui ainda melhor resultado.

Harradine, (2008), Miles, (2009) e Alpern, (2007) nos trazem estudos com resultados em tratamentos com autoligados com a diminuição de vários meses a menos de tratamento (4-7 meses). Em que a troca mais ágil de ligaduras e o menor atrito são os responsáveis.

Indo de encontro com os autores anteriores, Macedo (2008), Juneja *et al.* (2015) concordam com a diminuição do tempo de tratamento. De acordo com o primeiro autor, se dá pelo melhor gerenciamento durante o atendimento, uma melhor saúde do periodonto, menor tempo do paciente na cadeira, assim como uma ótima finalização, já o segundo a maior vantagem seria a eliminação das ligaduras elásticas, diminuindo a cansativa tarefa de troca desses elásticos ou amarrilhos, concordando também com o menor tempo de cadeira. Afirmando a superioridade do tratamento com braquetes autoligados, por seu menor tempo de tratamento e consultas, mesmo obtendo resultados oclusais sem diferenças (EBERTING *et al.*, 2001).

Chen et al, (2010) e Celar et al. (2013), trazem uma visão oposta aos demais autores, dizendo não haver diferenças significantes dos braquetes convencionais e autoligados, em relação ao tempo de tratamento ou ao alinhamento e nivelamento mais rápido.

Zhou et al. (2015) e Dehbi et al. (2017) reforçaram as descobertas e pesquisas de autores que concordam que os braquetes autoligados não oferecem vantagens especiais sobre os convencionais em termos de eficácia e eficiência terapêuticas. Ambos revelam não haver diferença na velocidade de se fazer retrações e fechamento de espaços.

Fleming et al. (2010) em outro estudo pesquisaram sobre duração e quantidade de consultas necessárias em um tratamento com braquetes convencionais e autoligados, suas conclusões foram de que não houve influência nem no número de visitas necessárias nem na duração do tratamento.

Quadro 1 – Resumo das conclusões tiradas dos pesquisadores

MAIOR VELOCIDADE E FACILIDADE DO TRATAMENTO	NÃO HÁ DIFERENÇA SIGNIFICATIVA	FALTAM EVIDÊNCIAS PARA CONCLUIR
Macedo, 2008	Dibiasi et al. 2011	Chen et al. 2010
Kumar et al. 2016	Miles 2005	Celar et al. 2013
Berger, 2000	Miles et al. 2006	
Eberting et al. 2001	Pandis et al. 2008	
Shivapuja e Berger, 1994	Zhou et al. 2015	
Harradine, 2008	Dehbi et al. 2017	
Miles, 2009	Fleming et al. 2009	
Alpern, 2007		

Diversos autores concordam que o atrito do sistema autoligado fornece como vantagem um menor atrito entre braquete e fio, deixando-o livre na canaleta, onde o deslizamento será mais fácil e conseqüentemente a força será mais gradual e fisiológica (KAPUR et al., 1999; MALTAGLIATI, 2007; CACCIAFESTA et al. 2003;

SANCHEZ et al, 2011; WILLIAMS et al. 2013; MILES et al. 2006; BERGER, 2000; JUNIOR; URSI, 2006).

Acerca da saúde periodontal e acúmulo de placa Pandis et al. (2008), revela em seu estudo que os autoligados não possuem vantagens sobre os convencionais em relação ao acúmulo de placa e problemas periodontais, já Yu et al. (2014), discorda dizendo que pacientes possuem mais aceitação e que há sim maior facilidade na limpeza dos dentes.

Pandis et al. (2010) e Wong et al. (2013) concordam que no alinhamento e nivelamento dos dentes e no fechamento de espaços não houveram diferenças entre o sistema convencional e autoligado, e Castro, (2009) conclui que para determinarmos se há uma superioridade entre os dois sistemas, há necessidade de mais trabalhos que confirmem a vantagem de um ou outro.

4 CONCLUSÃO

Em conclusão, a revisão de literatura mostra que os resultados sobre os braquetes autoligados são controversos entre os autores. Diversos autores concordam que o atrito do sistema autoligado fornece como vantagem um menor atrito entre braquete e fio, deixando-o livre na canaleta, onde o deslizamento será mais fácil e conseqüentemente a força será mais gradual e fisiológica.

A maioria dos estudos aponta benefícios, como menor tempo de tratamento, maior eficiência no alinhamento e facilidade na troca de ligaduras e fios. No entanto, alguns estudos não encontraram diferenças significativas entre os braquetes autoligados e convencionais em relação à saúde periodontal e acúmulo de placa.

Alguns estudos também não encontraram diferenças significativas entre os dois sistemas no alinhamento e nivelamento dos dentes e no fechamento de espaços. É importante destacar que, como todos os tratamentos ortodônticos, os braquetes autoligados requerem planejamento cuidadoso e monitoramento constante para garantir os melhores resultados.

A necessidade de mais estudos é apontada para determinarmos se há uma superioridade entre os dois sistemas. A ortodontia, como uma ciência, sempre busca melhorias no tratamento ortodôntico, visando maior eficácia e em um menor tempo possível, trazendo comodidade e satisfação aos pacientes.

REFERÊNCIAS

ALPERN, Michael C. Gaining Control with Self-Ligation. **Seminars in Orthodontics**, Louisville, v. 14, n. 1, p. 73-86, mar. 2008. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/en/document/view/18447756/gaining-control-with-self-ligation-new-york-university>>. Acesso em: 28 jan. 2023.

ANAND, M. et al. Retrospective investigation of the effects and efficiency of self-ligating and conventional brackets. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.148, n. 1, p. 67-75, 2015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26124029/>>. Acesso em: 28 jan. 2023.

BAGDEN, A. The Damon system. Questions and answers. **Clinical Impressions**. v. 14, n.1, p.4-13, 2006. Disponível em: <<https://ormco.com/download/ci-v14-2005-01>>. Acesso em: 28 jan. 2023.

BERGER, J. L. Self-ligation in the year 2000. **J Clin. Orthod**. Boulder, v.34, n2, p.74-81, 2000. Disponível em: <<https://www.jco-online.com/archive/2000/02/74-self-ligation-in-the-year-2000/>>. Acesso em: 28 jan. 2023.

BURROW, Jack S. Friction and resistance to sliding in orthodontics: A critical review. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, St Louis, v. 135, n. 4, p. 442-447, abr. 2009. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19361729/>>. Acesso em: 28 jan. 2023.

CACCIAFESTA, V; SFONDRINI, M.F; RICCIARD, 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. Disponível em: <http://www-2.unipv.it/compmech/publications/2003_3.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2023.

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. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/dpjo/a/hLgkVjfx3dJQRyQHfYFsnbTM/?lang=en>>. Acesso em: 28 jan. 2023.

CASTRO, Renata. Bráquetes autoligados: eficiência x evidências científicas. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 14, n. 4, p. 20-24, jul. 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/dpress/a/9nc8YtyzL58RV5QZcyjZrtC/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 28 jan. 2023.

CELAR, Ales et al. Systematic review on self-ligating vs. conventional brackets: initial pain, number of visits, treatment time. **Journal of Orofacial Orthopedics**, Berlim, v. 74, n. 1, p. 40–51, jan. 2013. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23299650/>>. Acesso em: 28 jan. 2023.

CHEN, Stephanie et al. Systematic review of self ligating brackets. **American Journal Orthodontics Dentofacial Orthopedics**, St Louis, v. 137, n. 6, p. 726, jun. 2010. Disponível em: <https://bbo.org.br/bbo/files/bibliografia/artigos/5_Systematic_review_of_self-ligating_brackets.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2023.

CLOSS, L.; MUNDSTOCK, K.; GANDINI, L. Os sistemas de bráquetes Self-ligating: Revisão de literatura. **Revista Clínica Ortodôntica Dental Press**, Maringá, v.4, n.2, abr. 2005.

DEHBI, H. et al. Therapeutic efficacy of self-ligating brackets: **A systematic review. International Orthodontics**, Paris, v. 15, n. 3, p. 297-311, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28778722/>>. Acesso em: 28 jan. 2023.

DIBIASE, A. T. *et al.* 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**, St. Louis, v. 139, n. 2, p. 111-116, 2011. Acesso em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21300221/>>. Acesso em: 28 jan. 2023.

EBERTING, J. J. *et al.* Treatment time, outcome, and patient satisfaction comparisons of Damon and conventional brackets. **Clin Orthod Res**, Copenhagen, v. 4, n. 4, p. 228–234, 2001. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11683812/>>. Acesso em: 28 jan. 2023.

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. *Uningá Review, [S. l.]*, v. 25, n. 1, 2016. Disponível em:

<<https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/1741>>. Acesso em: 28 jan. 2023.

FERREIRA, F. A. C. A influência do atrito na mecânica ortodôntica. **Rev. Clin. Ortod. Dental Press**, v. 9, n. 2, p. 41-8, abr./Maio 2010.

FLEMING, P. S. *et al.* Efficiency of mandibular arch alignment with 2 preadjusted edgewise appliances. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 135, n. 5, p. 597-602, 2009. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19409342/>>. Acesso em: 28 jan. 2023.

FLEMING, P. S. *et al.* Randomized clinical trial of orthodontic treatment efficiency with self-ligating and conventional fixed orthodontic appliances. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 137, n. 6, p. 738-742, 2010. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20685528/>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

FRANCO, E. M. F., VALARELLI, F. P., FERNANDES, J. B., CANÇADO, R. H., & FREITAS, K. M. S. 2015. Comparative study of torque expression among active and passive self-ligating and conventional brackets. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, 20(6), 68-74. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/dpjo/a/9ctYJmXtvtSLJgSYRkKWNVf/?format=pdf&lang=en>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

HARRADINE, NWT. Current products and practices self-ligating brackets: Where are we now?. **Journal of Orthodontics**. 30: 262–273. 2003. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14530427/>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

HARRADINE, Nigel. The History and Development of Self-Ligating Brackets. **Seminars in Orthodontics**, Louisville, v. 14, n. 1, p. 5-18, mar. 2008. Disponível em: <<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=3172fb5483ee2b0d7839293020c09d704e2a144a>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

HUANG, Yue *et al.* Numeric modeling of torque capabilities of self-ligating and conventional brackets. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, St Louis, v. 135, n. 5, p. 638-643, nov. 2009. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1601-6343.2012.01553.x>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

JUNEJA, Maj et al. Self ligating lingual appliance. **Medical Journal Armed Forces India**, Nova Deli, v. 71, n. 2, p. 411-414, dez. 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4705113/>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

JUNIOR, V. S. B; URSI, W. J. O aparelho pré-ajustado: sua evolução e suas prescrições. R. **Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v. 11, n. 3. P. 104-56, maio/jun. 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/dpress/a/kC6PX5H6fj8sNtWLxS8Y49B/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

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. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10474098/>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

KRISHNAN, Manu et al. Comparative evaluation of frictional forces in active and passive self-ligating brackets with various archwire alloys. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, St Louis, v. 136, n. 5, p. 675-682, nov. 2009. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19892284/>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

KUMAR, D., DUA, V., MANGLA, M., SOLANKI, R., SOLANKI, M., & SHARMA, R. 2016. Frictional force released during sliding mechanics in nonconventional elastomerics and self-ligation: An in vitro comparative study. **Indian Journal of Dentistry**, 7(2), 60-65. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/304492214_Frictional_force_released_during_sliding_mechanics_in_nonconventional_elastomerics_and_self-ligation_An_in_vitro_comparative_study>. Acesso em: 29 jan. 2023.

KUSY, R.P; WHITLEY, J.Q. Friction between different wire bracket configurations and materials. **SeminOrthod.** 3:166 77. 1997. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1073874697800679>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

LEITE, Vanessa et al. Comparison of root resorption between self-ligation and conventional preadjusted brackets using cone beam computed tomography. **The Angle Orthodontist**, Chicago, v. 82, n. 6, p. 1078-1082, nov. 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8813145/>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

MACEDO, Alexander. Tratamento ortodôntico com bráquetes autoligados, **Revista Ortodontia SPO**, São Paulo, v. 41, n. 5, p.324-329, dez. 2008.

MALTAGLIATI, Líliliana. AUTOLIGADOS – no que diferem? Qual a vantagem em utilizar braquetes autoligados na prática clínica?. **Dental Press Journal of Orthodontics**, Maringá v. 6, n. 5 , p. 17-35, out./nov. 2007.

MALTAGLIATI, L.A. Pergunte a um expert. **Rev. Clin. Ortodon. Dental Press**. Maringá,v.9,n.2,p.8-13.2008.

MALTAGLIATI, L. A. Sistema autoligado: quebrando paradigmas. **Ortodontia SPO**, v. 42, n. 5, p. 31-8, 2009. Disponível em: <<https://silo.tips/download/sistema-autoligado-quebrando-paradigmas>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

MALTAGLIATI, Líliliana et al. Transversal changes in dental arches from non-extraction treatment with self ligating brackets. **Dental Press Journal of Orthodontics**, Maringá, v. 18, n. 3, jun. 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/dpjo/a/FtvqXWbB778ypZ9msHZYjRs/abstract/?lang=en>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

MILES, P. G. SmartClip versus conventional twin brackets for initial alignment: is there a difference? **Aust Orthod J**, Brisbane, v. 21, n. 2, p. 123-127, 2005.

MILES, P. G.; WEYANT, R. J.; RUSTVELD, L. A clinical trial of Damon 2 vs conventional Twin Brackets during initial alignment. **Angle Orthod.**, v. 76, n. 3, p. 480-5, 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/7142735_A_Clinical_Trial_of_Damon_2_vs_Conventional_Twin_Brackets_during_Initial_Alignment>. Acesso em: 29 jan. 2023.

MILES, Peter G. Self-ligating brackets in orthodontics: do they deliver what they claim?. **Australian Dental Journal**, Sydney, v.54, n. 1, p. 9-11, mar. 2009.

ORDONEZ, M; PARDO, C; SILVA, J. Comparación de la fuerza de fricción generada en tres sistemas de brackets de autoligado y dos sistemas convencionales Con arcos de diferentes aleaciones y calibres. **Revista Odontos**. 14(39): 45-62. 2012. Disponível em: <<https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=87751>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

PANDIS, N; POLYCHRONOPOULOU, A; ELIADES, T. Self-ligating vs conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: a prospective clinical trial of treatment duration and dental effects. **Am J Orthod and Dentofac Orthop.**, v. 132, n. 2, p. 208-15, 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/6146953_Self-ligating_vs_conventional_brackets_in_the_treatment_of_mandibular_crowding_A_prospective_clinical_trial_of_treatment_duration_and_dental_effects>. Acesso em: 29 jan. 2023.

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. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1601-6343.2008.00432.x>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

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. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19959610/>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

PIERONI, Mateus *et al.* Comparison of the friction forces delivered by different elastomeric patterns and metal ligature on conventional metal brackets with a NiTi arch wire versus a self-ligating system: An in vitro study. **Int Orthod**, v. 20, n. 2, jun. 2022. doi: 10.1016/j.ortho.2022.100633. Epub 2022 Mar 23. PMID: 35339407. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S176172272200033X>>. Acesso em 03/04/2023.

PINHEIRO, Edson et al. **Materiais empregados na fabricação de bráquetes Ortodônticos.** In: IX Encontro latino Americano de Pós-graduação. Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2009. Disponível em <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/RE_0778_0958_01.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2023.

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. Disponível em: . Acesso em: 29 jan. 2023.

SÁNCHEZ DOMINGUEZ, 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. Disponível em: <<https://ventureiraaguilera.com/wp-content/uploads/Publicaciones/SISTEMAS-AUTOLIGABLES.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

SHIVAPUJA, Prassana; BERGER, Jeff. A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, St Louis, v. 106, n. 5, p. 472-480, nov. 1994. Disponível em: <<https://www.kumarorthodontics.com/assets/uploads/docs/publications/SELF%20LIGATION%20CONVENTIONAL%20LIGATION.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

WILLIAMS, C. L; KHALAF, K. Frictional Resistance of Three Types of Ceramic Brackets. **J Oral Maxillofac.** 4(4):1-7. 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3904729/>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

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. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4161195/>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

YU, Zhou et al. Stability of treatment with self-ligating brackets and conventional brackets in adolescents: a long-term follow-up retrospective study. **Head & Face Medicine**, v. 41, n. 10, set. 2014. Disponível em: <<https://head-face-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/1746-160X-10-41>>. Acesso em: 21 jan. 2023.

ZHOU, Q. *et al.* Canine retraction and anchorage loss self-ligating versus conventional brackets: a systematic review and meta-analysis, **BMC Oral Health**, London, v. 15, n. 136, p. 1-9, 2015. Disponível em: <<https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-015-0127-2>>. Acesso em: 29 jan. 2023.

ZUCCHI, Temístocles et al. Conceito de um braquete ortodôntico autoligado ideal. **Orto Science**, São José dos Pinhais, v. 7, n. 28, p. 464-468, dez. 2014.