

O uso do aparelho autoligado no dia a dia do consultório - revisão sistemática de literatura

The use of self-ligating appliances in the daily routine of the office - systematic literature review

El uso de aparatología autoligable en la rutina diaria del consultório - revisión sistemática de la literatura

Izabela Mueller dos Santos 

Endereço para correspondência:

Izabela Mueller dos Santos
Rua Armando Fulgêncio Filho, 20
Jardim Torres
86730-000 - Astorga - Paraná - Brasil
E-mail: zabelamdsz@gmail.com

RECEBIDO: 29.11.2022

MODIFICADO: 27.01.2023

ACEITO: 01.03.2023

RESUMO

A busca por tratamentos ortodônticos mais rápidos e eficaz está cada vez maior, com isso os braquetes autoligados tem sido discutido com frequência na literatura, avaliando as suas vantagens sobre os sistemas convencionais. A maioria dos estudos discutem sobre tempo de tratamento, tempo de cadeira, dor, desconforto, higiene oral, periodontia e o mais discutido é o atrito entre arco e slot do braquete e a fricção dos mecanismos de deslizamento que são apontados como mecanismos eficientes no tratamento pois o sistema autoligado oferece ao ortodontista e seus pacientes um tratamento de excelência com consultas mais rápidas, menos tempo de consultas por não necessitarem de ligaduras elásticas ou metálicas para fixar o fio ao slot dos braquetes. O conhecimento científico sobre as características e a eficiência desses dispositivos para decidir a melhor opção para utilização no dia a dia clínico os braquetes autoligados em conjunto com fios, ainda beneficiam a biomecânica da movimentação ortodôntica devido a capacidade de expansão e de promover um nivelamento progressivo quando comparado ao tratamento com braquetes convencionais, e há teorias de que a sensação de dor pós-consultas é menor. Em relação a saúde periodontal e higiene oral o aparelho autoligado tem vantagem também, de forma geral os braquetes ortodônticos dificultam a limpeza dos dentes e da gengiva, a língua e o lábio e criam áreas de retenção de placa. Para realizar a revisão de literatura foi realizada uma pesquisa nas seguintes bases de dados: PubMed, LILACS e SciELO com as palavras de referência como braquete autoligado combinadas com higiene, atrito, fricção, torque, reabsorção radicular, dor, desconforto, tempo de tratamento e saúde periodontal. Selecionando os artigos que comparassem braquetes autoligados e convencionais e tivessem disponível texto completo gratuito.

PALAVRAS-CHAVE: Aparelhos ortodônticos. Ortodontia. Consultórios odontológicos.

ABSTRACT

The search for faster and more efficient orthodontic treatments keeps increasing, as a result, self-ligating brackets have been often discussed in literature, which analyze its advantages over the conventional systems. Most of the studies have discussed about treatment time; chair time; pain; discomfort; oral hygiene; periodontics and the most discussed is the friction between the arch and the bracket slot, as well as and the friction among the sliding mechanisms which are pointed out as the most efficient mechanisms during treatment because the self-ligating treatment offers the orthodontist and his patients an outstanding treatment with quicker appointments, less in-clinic time once it doesn't require elastic or metallic ligature in order to attach the string to the bracket slots. The scientific knowledge about the characteristics and efficiency of this appliances to decide which is the best choice to use in the daily clinic routine, the self-ligating brackets together with the strings even help with the biomechanics of the orthodontic movement due to its capacity to expand and promote progressive leveling when compared to other conventional bracket treatments, and there are also theories that claim the pain feelings after the appointments is less common. As to periodontics and hygiene health, the self-ligating braces has and overall advantage, in general the orthodontic brackets make it harder to clean the teeth, the gums, the tongue and the lips create plates retention areas. In order to carry out a literature revision a search was made on the following databases: PubMed, LILACS and SciELO with words of reference such as self-ligating brackets combined with hygiene, friction, torque, radicular reabsorption, pain, discomfort, treatment time, periodontal health. Selecting the articles comparing self-ligating brackets and conventional ones which displayed the whole text for free.

KEYWORDS: Orthodontic appliances. Orthodontics. Dental offices.

RESUMEN

La búsqueda de tratamientos ortodónticos más rápidos y efectivos está cada vez mayor, por lo que los brackets autoligables han sido discutidos frecuentemente en la literatura, evaluando sus ventajas frente a los sistemas convencionales. La mayoría de los estudios discuten el tiempo de tratamiento, el tiempo de sillón, dolor, malestar, la higiene oral, la periodoncia y el más discutido es la fricción entre el arco y el slot del bracket y la fricción de los mecanismos de deslizamiento, que se identifican como mecanismos eficientes en el tratamiento, pues el sistema autoligable ofrece al ortodoncista y sus pacientes un excelente trato con consultas más rápidas, menos tiempo de consulta ya que no necesitan ligaduras elásticas o metálicas para fijar el alambre al slot del bracket. El conocimiento científico sobre las características y la eficiencia de estos dispositivos para decidir la mejor opción para el uso clínico diario, los brackets autoligables en conjunto con alambres, aún benefician la biomecánica del movimiento ortodóntico debido a la capacidad de expansión y de promover una nivelación progresiva en comparación con tratamiento con brackets convencionales, y hay teorías de que la sensación de dolor después de las citas es menor. En cuanto a la salud periodontal y la higiene oral, el aparato autoligable también tiene una ventaja, en general los brackets ortodónticos dificultan la limpieza de los dientes y de la encía, la lengua y el labio y crean zonas de retención de placa. Para realizar la revisión bibliográfica se realizó una búsqueda en las siguientes bases de datos: PubMed, LILACS y SciELO con las palabras de referencia como bracket autoligable combinado con higiene, fricción, deslizamiento, torque, reabsorción radicular, dolor, malestar, tiempo de tratamiento y salud periodontal. Seleccionar artículos que compararan brackets autoligables y convencionales y tuvieran disponibles textos completos gratuitos.

PALABRAS CLAVE: Aparatos ortodónticos. Ortodoncia. Consultorios odontológicos.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais buscamos sempre por trabalhos de excelência no menor tempo e menor número de consultas no qual os braquetes autoligados tem se apresentado como um diferencial para os ortodontistas. Porém existem fatores que influenciam no tempo de finalização ortodôntica com aparelhos fixos como movimentação dentária na renovação óssea gradual e adaptação periodontal em resposta as forças aplicadas. Depende também a adesão do paciente, plano de tratamento, e características oclusais¹. A mecânica aplicada ao tratamento é essencial para resultados ideais em menos tempo clínico e de finalização do tratamento².

O sistema autoligado foi desenvolvido com a ideia de eliminar amarrações e diminuir atritos, o que resulta em menor resistência ao deslizamento, sendo vantajoso em relação a eficiência de alinhamento, fechamento e expansão do espaço, e além do conforto ao paciente e redução do tempo total de tratamento. O sistema autoligado foi descrito pela primeira vez por Stolzenberg com aparelho Russell Lock³.

Na década de setenta os braquetes autoligados se destacam criando expectativas e se popularizam na década de noventa. Com vantagens sendo atribuídas a esse sistema como maior conforto ao paciente, facilidade com higienização oral, e facilidade de cooperação do paciente, menor tempo clínico, e diminuição do tempo total de tratamento e maior aceitação dos pacientes, maior grau de expansão e menos extrações dentárias⁴.

O tempo de tratamento mais rápido é uma teoria que pode ser explicada por reduzirem o atrito. Vários fatores demonstram afetar a resistência ao atrito do movimento dentário como método de ligadura, tamanho e material do arco, dimensões e material do suporte, angulação do fio ao suporte, forças mastigatórias⁵.

O sistema autoligado dispensa a necessidade de ligas metálicas ou elastoméricas, pois possuem um clipe que abre e fecha o sistema de fixação, os braquetes autoligados são separados em dois tipos^{3,6}. Braquetes autoligáveis passivos o qual o clipe não interfere com ranhura do suporte, o que reduz o atrito. E os braquetes autoligados ativos que o clipe está em contato com o arco exercendo uma leve pressão que permite o controle de movimentos em três planos do espaço. Os braquetes ativos possuem um clipe baseado em mola empurrando o arco que ajuda a controlar a rotação e o

torque. Os ativos podem ser mais vantajosos devido a presença de fricção nos estágios iniciais de nivelamento dentário, essencialmente quando necessita de rotação dentária⁷.

Os sistemas autoligados são submetidos a estudos que levaram a várias vantagens atribuídas a eles em comparação com os braquetes convencionais desde que chegaram no mercado. Essa revisão sistemática tem objetivo de revisar os efeitos clinicamente significativos dos braquetes autoligados no tratamento ortodôntico em relação a qualidade das evidências científicas disponíveis, e esclarecer se possuem vantagem dos diferentes braquetes.

As mais relevantes diferenças entre braquete convencionais e autoligados são as ligaduras para segurar o arco não são necessárias, devido a quarta parede móvel que ao ser fechada prende o fio, transformando o braquete em um tubo⁸. Também são descritas maior conforto ao paciente, melhor higiene oral e saúde periodontal, menor tempo clínico e de tratamento em geral². Menor atrito e força para movimentar os dentes⁹. Também temos desvantagens como preço relativamente mais alto que o braquete convencional⁵. E a expressão do torque na fase final do tratamento mais difícil que o convencional¹⁰. Objetivo geral desse artigo é revisar a literatura quanto ao sistema de braquetes autoligados, e descrever histórico, fundamentos e características dos braquetes autoligados e comparar com o braquete convencional, segundo as seguintes variáveis: higiene oral/saúde periodontal; atrito/fricção/torque; reabsorção radicular; desconforto/dor durante tratamento; tempo de tratamento. Para realizar a revisão de literatura foi realizada uma pesquisa nas seguintes bases de dados: PubMed, LILACS e SciELO com as palavras de referência como braquete autoligado combinadas com higiene, atrito, fricção, torque, reabsorção radicular, dor, desconforto, tempo de tratamento e saúde periodontal. Selecionando os artigos que comparassem braquetes autoligados e convencionais e tivessem disponível texto completo gratuito.

REVISÃO DE LITERATURA

Os braquetes autoligáveis foram classificados em ativos, passivos e interativos. Nos autoligáveis ativos, o sistema pressiona o fio dentro da canaleta; nos autoligáveis passivos o sistema permite a liberdade do fio na canaleta; e nos autoligáveis interativos a pressão ocorre em fios mais calibrosos, mas permitem liberdade para fios menos calibrosos¹¹⁻¹⁴. No sistema passivo, o fechamento da canaleta não faz pressão sobre o arco, funcionando como um tubo que melhora o desempenho no deslizamento, mas é considerado ruim no controle de rotação e inclinação. Já nos ativos, as presilhas flexíveis que fecham as canaletas só pressionam o arco a partir do arco com “0.018 polegadas, produzindo baixo atrito nos arcos redondos iniciais e aumentando o atrito e controle de torque nos arcos retangulares¹⁵.

Os níveis baixos de atritos com aparelhos autoligáveis são claramente demonstrados e quantificados que de fato os aparelhos autoligados produzem menor atrito durante a movimentação ortodôntica, quando comparados aos braquetes convencionais. As ligaduras metálicas produzem cerca de 30% e 50% do atrito promovido por ligaduras elásticas, quando amarradas em formato de oito, aumentam para 70% e 220%, se comparadas com o formato de O. Portanto o dispositivo que dispensa o uso dessas ligaduras indiscutivelmente gera menores níveis de atrito¹⁶.

O desconforto sentido pelo paciente durante o tratamento ortodôntico tem relação com a força aplicada nos dentes através do fio ortodôntico e a quantidade de força aplicada depende do valor de atrito existente na relação braquete e fio. O atrito pode ser definido como uma força que se opõe a movimentação de dois corpos em contato¹⁷.

Os atritos são definidos entre atrito estático que é a força necessária para iniciar o movimento¹⁰. E o atrito dinâmico que é a força presente durante todo o movimento¹⁸. Quanto mais atrito é gerado maior a força necessária para o alinhamento dos dentes, grande parte dela é dissipada para iniciar o tratamento¹⁷. Já os braquetes autoligados, principalmente quando nos referimos do passivo, gera pouco atrito, pois o fio ortodôntico, não é pressionado contra o slot, tendo então mais liberdade para movimentação dentro da canaleta do braquete⁷. Já no braquete convencional o arco é preso através das ligaduras disponíveis, que

aplicam força ao arco o empurrando contra a canaleta aumentando o atrito¹⁹.

Em relação à saúde periodontal e higiene oral o aparelho autoligado tem vantagem também, de forma geral os braquetes ortodônticos dificultam a limpeza dos dentes e da gengiva, a língua e o lábio e criam áreas de retenção de placa²⁰. Autores dizem que os braquetes autoligáveis possuem menos locais retentivos de placa do que os braquetes convencionais, por dispensarem o uso de ligaduras de aço ou elásticas, já outros dizem que seu mecanismo de abertura e fechamento podem favorecer o acúmulo de placa bacteriana²⁰⁻²¹. E essa placa pode calcificar e prejudicar o mecanismo de abertura e fechamento²².

Um estudo foi realizado com o objetivo de investigar o efeito do tipo de braquete na condição periodontal dos dentes anteriores mandibulares. Cem participantes (50 tratados com braquetes convencionais e 50 com braquetes autoligados) foram avaliados durante 18 meses quanto à: índice de placa, índice gengival, índice de cálculo e profundidade de sondagem. A conclusão foi que braquetes autoligados não apresentam vantagens sobre os braquetes convencionais em relação ao estado periodontal de dentes anteriores mandibulares²¹.

Um estudo com 60 indivíduos, com idade média de 20.5 anos. 20 indivíduos receberam braquetes convencionais ovation GAC, 20 braquetes autoligados in-ovation GAC e 20 não receberam nenhum aparelho ortodôntico. Orientações de higiene foram dadas a todos os participantes previamente ao estudo. Avaliação do fluxo salivar, do índice de placa e da capacidade tamponante da saliva e também a contabilização de colonização de *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus* spp foram realizadas antes da instalação do aparelho ortodôntico tempo 0.3 meses Tempo 1 e 6 meses Tempo 2 após. Os dados foram registrados e após análise estatística observaram aumento do índice de placa em todos os grupos, sendo maior no que fazia uso de braquetes convencionais Tempo 2; maior fluxo salivar em Tempo 2 no grupo tratado com Braquete autoligado; maior colonização de *Lactobacillus* spp. em Tempo 1 e Tempo 2 e níveis de *Streptococcus mutans* maiores em Tempo 1 e menores em Tempo 2 em pacientes em uso de braquetes convencionais. Já a capacidade tamponante da saliva não teve diferença significativa entre os 3 grupos²³.

Um estudo com o objetivo de determinar o efeito do tipo de braquete na halitose, estado periodontal e colonização bacteriana. A amostra foi composta por

46 sujeitos, metade recebeu braquetes autoligados e outra metade braquetes convencionais com ligadura elástica. Medidas de halitose, registro de parâmetros periodontais (índice de placa, índice gengival, índice de sangramento gengival) e amostras microbianas foram obtidas antes da instalação do aparelho ortodôntico Tempo 0, 1 semana depois Tempo 1 e 5 semanas depois Tempo 2 da instalação. Depois de análise estatística, observaram que valores de halitose, índice de placa, índice gengival, índice de sangramento gengival aumentaram em ambos os grupos, mas em Tempo 2 foi maior em quem fazia uso de braquete convencional. Quanto à colonização bacteriana, não houve diferenças significativas²⁴.

Um estudo desenvolvido com objetivo de determinar os efeitos do tipo de braquete nos parâmetros clínicos periodontais e na presença de patógenos periodontais na placa subgengival. A amostra foi composta por 38 pacientes (19 usando braquete convencional com ligadura de aço inoxidável e 19 usando braquete autoligado passivo). O registro dos parâmetros clínicos periodontais foi realizado antes da instalação do aparelho ortodôntico Tempo 0.6 semanas Tempo 1, 12 semanas Tempo 2 e 18 semanas Tempo 3 após a instalação. A amostra de placa subgengival foi coletada em Tempo 3 e analisada por teste micro-dent para 5 patógenos periodontais. Após análise dos resultados observaram maior prevalência de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (AA) na placa subgengival de pacientes com BC, porém não houve relação causal entre os parâmetros clínicos periodontais e AA. Com relação aos parâmetros clínicos periodontais, não houve diferença estatisticamente significativa entre braquete convencional e braquete autoligado²⁵.

Realizaram uma revisão sistemática para verificar se o tipo de braquete influencia na adesão e formação de colônias de *Streptococcus mutans*. Somente estudos com humanos e que comparasse braquete autoligado e braquete convencional foram incluídos, sendo um total de 6 artigos. Concluíram que não há evidências de que o tipo de braquete influencie na formação de colônias e adesão de *Streptococcus mutans*²².

Descreveu-se sobre reabsorção radicular dos dentes permanentes e relacioná-la ao trauma do ligamento periodontal²⁶. A reabsorção radicular externa é considerada como uma consequente iatrogenia do tratamento ortodôntico. No entanto, deve-se considerar que uma correção mais rápida da má oclusão pode

levar a efeitos colaterais indesejáveis²⁷. Por outro lado, o emprego de forças mais leves geralmente causa menos reabsorção²⁸. Na literatura não há evidências de diferenças na reabsorção radicular entre os dois sistemas convencional e autoligável.

Em questão de agilizar o nivelamento dental principalmente em casos de apinhamento severos, os braquetes autoligados trazem alguns benefícios, pois proporcionam um maior grau de liberdade de fio-braquete quando utilizados arcos de baixo calibre²⁹. Em relação ao atrito, a movimentação dentária ocorre mais facilmente quanto mais baixo for o atrito existente em relação de braquetes e fios³⁰.

DISCUSSÃO

Os braquetes autoligados não é nenhuma inovação, seu lançamento foi na década de 1930, e nos dias atuais os pacientes passaram a exigir tratamentos mais curtos possíveis e sem extrações. Pensando nisso os braquetes autoligados ganharam nova visão nos últimos 15 anos, com uma variedade de novos aparelhos sendo desenvolvidos. Com algumas vantagens sobre os aparelhos convencionais relacionadas a redução da resistência ao atrito³¹. Os braquetes tem evoluído, e essa evolução é resultado de uma constante busca pelo posicionamento correto dos dentes nos planos sagitais, transversal e axial, e também a redução do tempo de tratamento ortodôntico, que se fundamenta em um diagnóstico correto, um bom planejamento, e na resposta biológica do paciente frente a biomecânica escolhida³.

A principal diferença entre os braquetes autoligados e convencionais é ausência de ligaduras nos autoligados, devido um sistema de abertura e fechamento que é capaz de prender o arco dentro do slot⁸. Esse sistema pode ser classificado em dois tipos: os autoligados passivos e ativos. O braquete passivo é aquele em que o fio não recebe a pressão do fechamento, a menos que seja apenas para impedir que haja rotações, desta forma o fio trabalha livremente no braquete. Já o sistema ativo é aquele em que o fechamento da canaleta exerce pressão no fio, desta forma, uma pequena porção do clipe invade parte da

canaleta, tendo o clipe então contato ativo ao arco, aparelhos ativos possuem uma mola na tampa, a qual serve como quarta parede do slot, portanto apresenta atrito pouco significativo mediante aos fios de baixo calibre, no entanto o atrito aumenta significativamente ao uso de fios retangulares¹.

Pacientes que usam aparelho ortodôntico, os índices periodontais elevam-se, assim como o mau hálito. Muitos autores sugerem que os braquetes autoligados proporcionam melhor saúde periodontal e higiene oral devido à ausência de elásticos como amarrilhos para prender o arco nos braquetes. No entanto, outros defendem a ideia de que os mecanismos de abertura e fechamento fornecem locais adicionais de retenção de placa e como não são substituídos podem ser preenchidos de cálculo e apresentarem problemas no seu funcionamento²¹. Investigaram o efeito do tipo de braquete na saúde periodontal dos dentes anteriores mandibulares e concluíram que o uso de braquetes autoligados ou convencionais não diferem entre si quanto aos valores de índices periodontais^{20,32}. Em estudos semelhantes também não observaram diferenças entre os dois tipos de braquetes. Por outro lado, observaram maior prevalência de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (AA) na placa subgingival de pacientes com braquete convencional²⁵. Observaram aumento dos índices periodontais maior nos participantes que faziam uso de braquetes convencionais (Tempo 2)²⁴ e observaram aumento maior do índice de placa (Tempo 2), maior prevalência de colonização de *Lactobacillus* spp. e maiores níveis de *Streptococcus mutans* (Tempo 1) em quem fazia uso de braquetes convencionais²³. Realizaram uma revisão sistemática e não encontraram evidências suficientes de que o tipo de braquete influencie na formação de colônias e adesão de *Streptococcus mutans*. realizaram uma revisão sistemática e observaram que braquetes autoligados promovem menor formação de biofilme do que os braquetes convencionais, porém ressaltam que existe diversos fatores envolvidos na formação de biofilme, principalmente a higiene oral e a dieta alimentar²².

O número de consultas é de interesse quando se considera a duração do tratamento. Embora os pacientes geralmente apreciem menos visitas, a indesejável consequência é o monitoramento menos eficaz do tratamento, efeitos colaterais, complicações e higiene oral. O tempo de tratamento pode ser perdido quando os pacientes não recebem instruções claras sobre o que fazer em caso de falha do braquete ou do

fio do arco.

Dor e desconforto são comuns após a inserção de um arco inicial durante a ortodontia e são relatados em algum estágio durante o tratamento por 91% dos pacientes. O medo da dor potencial relacionada ao tratamento afeta os cuidados ortodônticos. Além disso, a descontinuação do tratamento e a má adesão foram atribuídas ao desconforto experimentado nas fases iniciais da terapia com aparelhos. A experiência subjetiva de dor após a colocação do aparelho ortodôntico fixo é independente do tipo de braquete⁶.

CONCLUSÃO

Concluimos que os aparelhos autoligados possuem algumas vantagens sobre os aparelhos convencionais, devemos nos conscientizar sobre as reais vantagens, considerando todos os fatores inerentes a sua mecânica de atuação. Tais braquetes possuem atrito extremamente baixo e engate total seguro do braquete e são suficientemente robustos e fáceis de usar, em relação a saúde periodontal é necessário mais estudo para afirmação de ser mais eficiente. oferecem a possibilidade de uma redução significativa nos tempos médios de tratamento e talvez também nos requisitos de ancoragem, particularmente em casos que requerem grandes movimentos dentais. Embora necessitem de mais refinamentos e mais estudos, os braquetes parecem capazes de oferecer benefícios. Não a diferenças significativas entre braquetes convencionais e autoligados em quesitos de conforto ao paciente e quantidade de reabsorção radicular apical externa. No geral é necessário avaliar cada caso particularmente e partir de um bom planejamento de biomecânica aplicada definir se o braquetes autoligados possuirá vantagens sobre os braquetes convencionais.

REFERÊNCIAS

1. Impellizzeri A. Efficiency of self-ligating vs conventional braces: systematic review and meta-analysis. *Dent Cadmos*. 2019;87(6):347.
2. Al-Thomali Y, Mohamed R-N, Basha S. Torque expression in self-ligating orthodontic brackets and conventionally ligated brackets: a systematic review. *J Clin Exp Dent*. 2017;9(1):123-8.
3. Dehbi H. Therapeutic efficacy of self-ligating brackets: a systematic review. *Int Orthod*. 2017;15(3):297-311.
4. Almeida MR, Futagami C, Conti ACCE, Oltramari-Navarro PVP, Navarro RL. Dentoalveolar mandibular changes with self-ligating versus conventional bracket systems: a CBCT and dental cast study. *Dental Press J Orthod*. 2015;20(3):50-7.
5. O'Dwyer L. A multi-center randomized controlled trial to compare a self-ligating bracket with a conventional bracket in a UK population: Part 1: treatment efficiency. *Angle Orthod*. 2016;86(1):142-8.
6. Rahman S. A multicenter randomized controlled trial to compare a selfligating bracket with a conventional bracket in a UK population: Part 2: pain perception. *Angle Orthod*. 2016;86(1):149-56.
7. Yang X. Differences between active and passive self-ligating brackets for orthodontic treatment. *J Orofac Orthop*. 2017;78(2):121-8.
8. Brito VS Júnior, Ursi W. O aparelho pré-ajustado: sua evolução e suas prescrições. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2006;11(3):104-56.
9. Berger JL. Self-ligation in the year 2000. *J Clin Orthod*. 2000;34(2):74-81.
10. Kumar D. Frictional force released during sliding mechanics in nonconventional elastomerics and self-ligation: An in vitro comparative study. *Indian J Dent*. 2016;7(2):60-5.
11. Sathler R. Desmistifi - cando os braquetes autoligáveis. *Dent Press J Orthod*. 2011;16(2):1-8.
12. Martins EN Neto. Braquetes autoligáveis: vantagens do baixo atrito. *Rev Amazonia*. 2014;2(1):28-34.
13. Fabre AF. Braquetes autoligáveis - parte I. *Arch Health Invest*. 2015;4(4):39-43.
14. Prieto LA. O uso do aparelho autoligado no dia a dia do consultório - revisão de literatura. *Rev Odont Univ Cid Sao Paulo*. 2016;28(3):230-9.
15. Zanelato AT. Mudanças de paradigmas na utilização de forças em ortodontia com o uso de aparelhos autoligados. *OrtodontiaSPO*. 2012;46(2):161-5.
16. Thorstenson GA, Kusy RP. Resistance to sliding of self-ligating brackets versus conventional stainless steel twin brackets with second-order angulation in the dry and wet (saliva) states. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;120(4):361-70.
17. Buzzoni R. Influência da secção transversa de fios ortodônticos na fricção superficial de braquetes autoligados. *Dental Press J Orthod*. 2011;16(4):35.e1-7.
18. Geremia JR, Oliveira PS, Motta RHL. Comparação da força de atrito entre bráquetes autoligados e bráquetes convencionais com diferentes ligaduras. *Orthod. Sci. Pract*. 2015;8(29):30-7.
19. Leite VV. Comparison of frictional resistance between self-ligating and conventional brackets tied with elastomeric and metal ligature in orthodontic archwires. *Dental Press J. Orthod*. 2014;19(3):114-9.
20. Kaygisiz E. Effects of self-ligating and conventional brackets on halitosis and periodontal conditions. *Angle Orthod*. 2015;85(3):468-73.
21. Pandis N. Periodontal condition of the mandibular anterior dentition in patients with conventional and self-ligating brackets. *Orthod Craniofac Res*. 2008;11(4):211-5.
22. Nascimento LEAG. Are self-ligating brackets related to less formation of *Streptococcus mutans* colonies? A systematic review. *Dental Press J Orthod*. 2014;19(1):60-8.
23. Mummolo R. In-office bacteria test for a microbial monitoring during the conventional and self-ligating orthodontic treatment. *Cabeça Rosto Med*. 2013;9:.
24. Nalçaci R. Effect of bracket type on halitosis, periodontal status, and microbial colonization. *Angle Orthod*. 2014;84(3):479-85.
25. Pejda S. Clinical and microbiological parameters in patients with self-ligating and conventional brackets during early phase of orthodontic treatment. *Angle Orthod*. 2013;83(1):133-9.
26. Bates S. Absorption. *Br J Dent Sci*. 1856;1:256-9.
27. Ottolenghi R. The physiological and pathological resorption of tooth roots. *Dent Items Interest*. 1914;36:332-55.
28. Hadem RH. External root resorption with the self-ligating Damon System - a retrospective study. *Progr Orthod*. 2016;17(20):1-6.
29. Ferreira FV. Ortodontia clínica - tratamento com aparelhos fixos. São Paulo: Artes Médicas; 2012.
30. Zanelato AT, Zanelato ACT, Zanelato RCT. Mudança de paradigmas na utilização de forças em Ortodontia com o uso de aparelhos autoligados. *OrtodontiaSPO*. 2013;46(2):161-5.
31. Moyano J. Comparison of changes in the dental transverse and sagittal planes between patients treated with self-ligating and with conventional brackets. *Dental Press J Orthod*. 2020;25(1):47-55.

32. Atik E, Akarsu-Guven B, Kocaderelli I, Ciger S. Evaluation of maxillary arch dimensional and inclination changes with self-ligating and conventional brackets using broad arch-wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149(6):830-7.