

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS (GRUPO CIODONTO)

BRUNA LUIZA GARCIA

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE BRAQUETES CONVENCIONAIS E
AUTOLIGADOS**

BOTUCATU

2017

BRUNA LUIZA GARCIA

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE BRAQUETES CONVENCIONAIS E
AUTOLIGADOS**

Monografia apresentada ao curso de Especialização *Lato Sensu* da Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas (Grupo Ciodonto), como requisito parcial para conclusão do curso de Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Gastão Moura Neto

BOTUCATU

2017

Garcia Bruna Luiza

Estudo comparativo entre braquetes convencionais e autoligados
/ Bruna Luiza Garcia – 2017.

39 f.: il

Orientador: Gastão Moura Neto.

Monografia (especialização) – Faculdade de Tecnologia de Sete
Lagoas (Grupo Ciodonto), 2017.

1.Ortodontia. 2. Braquete. 3. Autoligado.

I. Título II.Gastão Moura Neto

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SETE LAGOAS (GRUPO CIODONTO)

Monografia intitulada “**Estudo comparativo entre braquetes convencionais e autoligados**” de autoria da aluna Bruna Luiza Garcia, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. Gastão Moura Neto –
Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas (Grupo CIODONTO) - Orientador

Prof. Ms. Renata Furquim Moura Monteiro –
Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas (Grupo CIODONTO)

Prof. Dr. Fausto Silva Bramante –
Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas (Grupo CIODONTO)

Botucatu, 8 de fevereiro de 2017

RESUMO:

O presente trabalho tem a finalidade de apresentar de forma simples e objetiva, através de uma revisão bibliográfica, alguns princípios gerais propostos por estudiosos desde a descoberta dos aparelhos autoligáveis até os dias atuais, comparando sua efetividade aos braquetes convencionais. Serão discutidos tópicos relevantes como histórico, tipos de aparelhos autoligáveis, características ideais dos autoligados, vantagens e desvantagens. Dessa forma, o estudo visa apresentar uma orientação clínica para que os profissionais possam optar pelo melhor tipo de aparelho, considerando que este, será apenas parte de todo um processo que visa analisar também, tópicos como: o tipo de má oclusão, qual a mecânica utilizada e os tipos e materiais dos fios para que se obtenha um tratamento de qualidade, com resultados eficientes e estáveis, pensando sempre no bem estar dos pacientes. Diante do exposto, é possível inferir que os ensaios clínicos atuais sugerem igualdade no desempenho entre os braquetes autoligáveis e convencionais.

Palavras-chave: Ortodontia; braquete convencional; braquete autoligado

ABSTRACT:

The present work has the objective of presenting in a simple and objective way, through a bibliographical review, some general principles proposed by scholars since the discovery of the self-ligating devices until the present day, comparing their effectiveness to the conventional brackets. Relevant topics such as history, types of self-ligating devices, ideal characteristics of self-attachments, advantages and disadvantages will be discussed. Thus the study aims to present a clinical orientation so that professionals can choose the best type of device, considering that this will be only part of a whole process that also aims to analyze topics such as the type of malocclusion used and the types and materials of the wires to obtain a quality treatment with efficient and stable results always thinking about the well being of the patients. In view of the above, it is possible to infer that the current clinical trials suggest in the performance between the self-ligating and conventional brackets.

Keywords: Orthodontics; Conventional bracket; self-ligating bracket

SUMÁRIO:

1 – INTRODUÇÃO	7
2 – PROPOSIÇÃO	9
3 – REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1) TIPOS DE BRAQUETES AUTOLIGADOS.....	10
3.1.1) Slot menor no sistema interativo.....	11
3.1.2) Sistemas Passivo/Interativo	12
3.1.3) Modelos de Braquetes Autoligados	13
3.2) VANTAGENS	15
3.2.1) Menor força para movimentação dentária	15
3.2.1.1) Menor tempo de cadeira	15
3.2.1.2) Menor desconforto	17
3.2.1.3) Menor risco a saúde periodontal	18
3.2.1.4) Sem o uso de elastômeros.....	20
3.2.1.5) Tratamentos sem exodontias	21
3.2.1.6) Baixo atrito	23
3.2.1.7) Menos reabsorção radicular.....	26

3.3) CARACTERÍSTICAS IDEAIS DOS AUTOLIGADOS	27
3.3.1) Resistência	27
3.3.2) Interface Slot/Fio	27
3.3.3) Eficiência mecânica	28
3.4) DESVANTAGENS.....	29
4 - DISCUSSÃO	32
5 – CONCLUSÃO	35
6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

1) INTRODUÇÃO:

O termo “autoligável”, na Ortodontia, significa que o braquete, sozinho, é capaz de fazer a ligadura com o arco de nivelamento, por meio de um dispositivo mecânico construído no próprio acessório com a finalidade de fechar a canaleta do braquete.

De forma interessante, os primeiros braquetes autoligados não tinham a pretensão de causar baixa fricção. De acordo com Stolzenberg J. (1983) o primeiro modelo data de 1935, denominado Russell-Lock (figura 1). Esse braquete utilizava um parafuso horizontal e uma rosca que fixava o arco permitindo graduar a pressão sobre ele. O pensamento na época, era facilitar a inserção dos fios e diminuir o tempo de trabalho, pois os acessórios eram, então, soldados as fitas metálicas e amarrados um a um. Essa vantagem, entretanto, logo foi superada pela introdução no mercado das ligaduras elásticas, mais práticas e de mais rápida inserção.

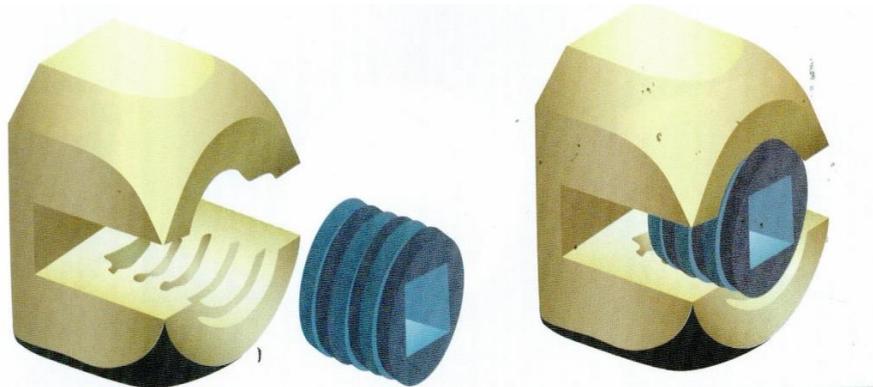


Figura 1 Braquete Russel Lock. (Fonte: HARRADINE, 2008)

Através do desenvolvimento de braquetes totalmente programados por Andrews LF (1968), houve uma grande revolução e evolução, pois criou-se a simplificação da mecânica, possibilitando a utilização de arcos com menos dobras, tornando a mecânica mais simples e prática, compatível com a dinâmica moderna de atendimento a pacientes, diminuindo o tempo de atendimento clínico.

Para Berger (2000), os primeiros braquetes autoligados tinham como objetivo facilitar a inserção dos fios e diminuir o tempo de trabalho. Porém ao eliminar o contato

do material de amarração do fio, o efeito foi a redução significativa da fricção da mecânica ortodôntica. Isso colaborou para que vários benefícios fossem descobertos, chamando a atenção para facilidade da técnica, menor tempo de tratamento e maior eficiência na movimentação dentária.

Já a comercialização do primeiro braquete autoligável, ocorreu em 1972, com o EDGELOCK (ORMCO Corporation), entretanto, não teve grande aceitação por parte dos ortodontistas, devido a dificuldade em se abrir e fechar o dispositivo, no controle rotacional e por ser muito volumoso (Harradine,2008). Nesse mesmo ano, também foi desenvolvido o primeiro aparelho autoligável com mecanismo de fechamento por uma mola ativa, o aparelho Speed (Strite Industries). Esse aparelho foi comercializado apenas a partir de 1980 mas foi pioneiro em aceitação em escala, continuando a ser fabricado até os dias de hoje.

Os braquetes autoligados lançados mais recentemente, foram beneficiados pela experiência clínica com os primeiros modelos e pela evolução tecnológica de fabricação. Atualmente, toda grande marca comercial disponibiliza um ou mais modelos de braquetes autoligáveis em sua linha de produtos, confirmando a grande demanda por esse tipo de aparelho (Harradine,2003).

2) PROPOSIÇÃO:

O motivo desse trabalho é realizar a revisão de literatura através de artigos, livros e tese, atualizadas, comparando os benefícios do aparelho autoligado em relação aos convencionais buscando facilitar a escolha do profissional sobre qual o tipo de aparelho mais indicado para o tratamento do seu paciente.

3) REVISÃO DE LITERATURA:

Os braquetes autoligáveis, para se mostrarem eficientes e justificarem o investimento em um material mais caro, devem apresentar algumas características para permitir o total aproveitamento do conceito. Na escolha de um ou outro sistema, deve-se considerar que, por apresentarem um custo maior que os braquetes convencionais, seu desempenho também deve ser melhor. Nesse aspecto, a experiência em situações de laboratório, ou mesmo em *Typodonts*, mostra-se bastante favorável à maioria dos sistemas, mas, à medida que o tempo passa, em situações clínicas reais, alguns mostram-se deficientes, mesmo no quesito mais básico de sua indicação, que seria a eficiência na troca dos fios de nivelamento.

3.1) TIPOS DE BRAQUETES AUTOLIGADOS:

De acordo com Normando (2014/2015) os braquetes e tubos são componentes passivos do aparelho ortodôntico. Sua finalidade principal é transmitir aos dentes a força gerada pelos componentes ativos do sistema: elásticos, molas e arcos de nivelamento e alinhamento.

Dois tipos de braquetes autoligáveis foram desenvolvidos. Os denominados **passivos** são aqueles que possuem um clip que somente fecha a canaleta (esse clip é confeccionado, geralmente, com material rígido), transformando o bráquete em um tubo, portanto, não exercendo pressão direta sobre o fio (figura 2). No outro sistema, denominado **ativo ou interativo**, o clip funciona como uma mola (esse clip é fabricado com material elástico, por exemplo, Níquel Titânio), que pressiona o arco (figura 3).



Fig 2 Bráquete Passivo
(Fonte: MARTINS, 2013, p. 27)



Fig 3 Braquete Ativo
(Fonte: MARTINS, 2013, p.62)

Martins (2013) explica que em algumas situações, a tampa atua ativamente junto ao fio. Por exemplo: em situações em que exista desalinhamento, como um dente para lingual, ou uma rotação individual, depois da fixação dos braquetes, o arco tende a forçar a tampa para fora e a mesma devolve essa pressão empurrando o arco para dentro. Essa interação também pode acontecer durante a mastigação, quando os alimentos passam e deformam o arco e forçam a tampa para fora. Da mesma forma, a tampa pressiona o fio contra o *slot*, fazendo um trabalho de mola (figura 4).

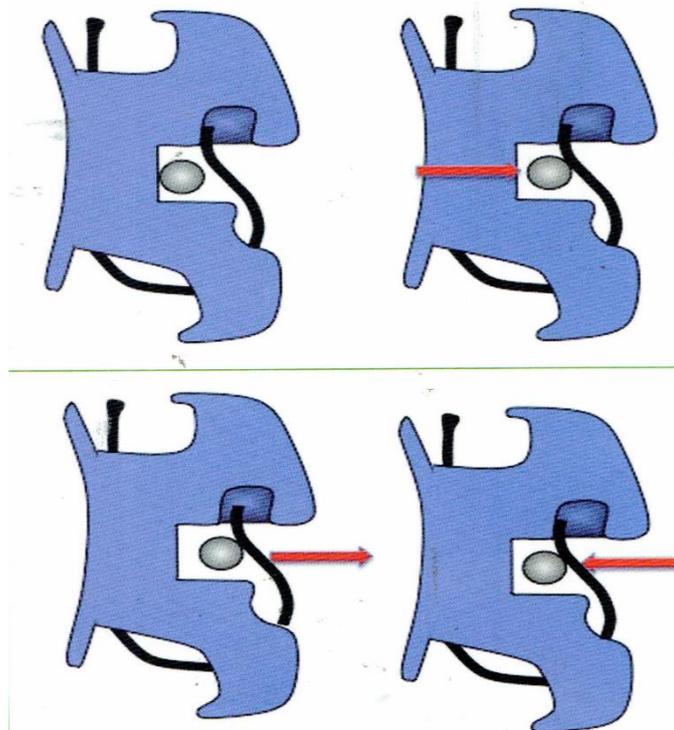


Figura 4 Clip de forma ativa junto ao fio (MARTINS, 2013, p. 23)

Em geral, componentes ortodônticos com baixa rigidez são indicados para movimentos dentários ativos; e os componentes com alta rigidez, para consolidação passiva dos dentes (Lopes, 2015).

3.1.1) Slot menor no sistema interativo:

Com o atual desenvolvimento na fabricação dos fios de alta tecnologia, é possível a manufatura de arcos especificamente calibrados de acordo com a fase e as exigências de força do sistema, passivo ou ativo, permitindo a combinação de um

gradiente de forças produzidas pelos arcos e combinadas com a flexibilidade gradual do clipe de Nitinol em um slot de 0,018" (Alpern, 2003). O objetivo principal na técnica do autoligável interativo é assumir, no tratamento, o controle tridimensional da movimentação o quanto antes for possível.

Segundo Lopes, 2015, a atuação em conjunto das forças com a interface interativa do mecanismo do braquete, associado ao alto grau de interatividade dos arcos – em razão do intervalo de ativação e transmissão de forças -, possui o potencial para gerar forças fisiológicas precisas e consistentes.

3.1.2) Sistema Passivo/Interativo:

O sistema passivo/interativo de Zucchi e Janovich é um modelo específico de braquete que permite a utilização das interfaces isoladamente, de acordo com o estágio do tratamento ou de uma combinação das interfaces, utilizando arcos de diferentes calibres, módulos de força e metalurgia para compor o sistema de forças diferenciais (figura 5).

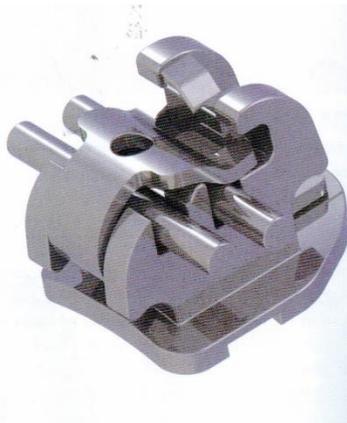


Figura 5 Slot inferior passivo de 0,020"x 0,028", slot superior interativo, de 0,018"x0,022" ou 0,022"x0,028" (Fonte: Zucchi, Janovich, 2014)

Os braquetes autoligáveis de duplo controle, ou dupla interação, abrem a possibilidade, com um único desenho e geometria, para ambos os sistemas, de combinar braquetes interativos e passivos dentro de uma mesma configuração.

3.1.3) Modelos de braquetes autoligados:

Nome:	Marca comercial:	Características:	Prescrição:
Autonomy	Ortho Byte	Metálico, ativo	Roth, MBT
BioQuick	Forestadent	Metálico, passivo/ativo	Roth, MBT
Carriere LX	Ortho Organizers	Metálico, passivo	Roth, MBT
Carriere SL	3M Unitek	Estético com canaleta metálica, passivo	MBT
Crystal 3D Estetico	Crystal 3D	Estético, bioadaptativo, híbrido	MBT
Damon 3	ORMCO	Estético, passivo	High, Standart, Low*
Damon mx	ORMCO	Metálico, passivo	High, Standart, Low*
Damon Q	ORMCO	Metálico, passivo	High, Standart, Low*
Damon Clear	ORMCO	Estético, passivo	High, Standart, Low*
Discovery SL	Dentaurum	Metálico, passivo	Roth
Easy Clip	Aditek (nacional)	Metálico, passivo	Roth, MBT, Damon
Empower	American Orthodontics	Metálico, passivo e ativo	Roth, MBT, anterior low torque
Evolution LT	Adenta	Metálico, para técnica lingual, passivo/ativo	Roth
Hybrice polímero	ID-Logical (nacional)	Estético, passivo	Roth, MBT, Capellozza
Iceram SLB	Orthometric (nacional)	Estético (com slot metálico), Passivo/ativo	Roth
ID-All	ID-Logical (nacional)	Metálico, passivo	Roth, MBT, Capellozza
In-Ovation C	GAC (nacional)	Estético, passivo/ativo	Roth, Roncone, 7/3
In-Ovation L	GAC (nacional)	Metálico para técnica lingual, passivo/ativo	Não disponível

In-Ovation R	GAC (nacional)	Metálico, passivo/ativo	Roth, Roncone, 7/3
Lotus plus	Ortho Technology	Metálico, passivo	Roth, MBT, Damon High, Standart, Low*
Nexus Metal	ORMCO	Metálico, ativo	Roth
Nexus Clear	ORMCO	Estético, ativo	Roth
Orthoclip SLB Wave	Orthometric (nacional)	Metálico, passivo	Roth
Opal	Ultradent (nacional)	Estético, passivo	Roth
Oyster	Gestenco	Estético	Roth
Portia	3M Unitek	Metálico, passivo	Roth
Praxis Glide	Lancer	Metálico, passivo	Roth, MBT
Quicklear	Forestadent	Estético, passivo/ativo	Roth MBT
Smart Clip	3M Unitek	Metálico, passivo	MBT
Speed	Strite Industries	Metálico, passivo/ativo	Hanson, Roth, MBT, Bioprogressiva
Sure	Dentaurum	Metálico, passivo	Roth
Tellus	Eurodonto (nacional)	Metálico, passivo	Roth, MBT
Tellus Estético	Eurodonto (nacional)	Estético, passivo	Roth
Time	Adenta	Metálico, ativo	Standart*
T3	American Orthodontics (nacional)	Metálico, passivo/ativo	Roth, MBT
Vision LP	American Orthodontics (nacional)	Metálico, passivo/ativo	Roth, MBT
2D (lingual)	Forestadent	Metálico, passivo	Standart*

*Prescrição própria do fabricante.

Fonte: MATINS M, 2013 modificado por Bruna Luiza Garcia.

3.2) VANTAGENS:

3.2.1) Menor força para a movimentação dentária.

Considerando que, os autoligáveis produzem forças leves e contínuas, gerando uma movimentação dentária mais rápida, eficiente e com menor intensidade de dor (Damon 1998), alguns estudos foram aprofundados sobre esse tema:

3.2.1.1) Menor tempo de cadeira:

Songra et al. (2014) fizeram um estudo comparando o tempo de alinhamento e fechamento de espaço das exodontias entre os aparelhos convencionais e autoligado passivo e ativo em adolescentes durante 12 semanas. Não foram encontrados dados estatisticamente significante que diferenciem esses braquetes entre si.

Pandis, Polychronopoulou e Elíades 2007 não encontraram diferenças quanto ao tempo de tratamento do apinhamento mandibular com aparelhos autoligado Damon 2 e com o sistema convencional Edgewise.

Dibiase et al. (2011) compararam o tempo de duração do aparelho autoligado Damon 3 com os aparelhos convencionais e não houve redução significativa no número total de visitas ou no resultado de uma melhor relação oclusal no tratamento de pacientes com apinhamento severo e extrações.

Entretanto, no caso dos braquetes autoligáveis, há evidências científicas e clínicas consistentes de que eles reduzem o tempo de cadeira do paciente, por proporcionarem uma maior agilidade durante a abertura e fechamento dos *clips* usados para unir o sistema braquete – fio (Chen, 2010). Estima-se que possamos reduzir cerca de dois minutos no tempo de atendimento de cada paciente. No final de um dia inteiro de trabalho, esse tempo será significativo se existirem muitos pacientes a serem atendidos, assim como será de pouca valia se a rotatividade no atendimento de sua clínica for pequena.

Com relação ao tempo despendido para as trocas dos fio ortodônticos, normalmente existe um ganho substancial de tempo nos autoligáveis, particularmente nos fios iniciais de menor calibre. À medida que o calibre do fio aumenta, assim como nos fios retangulares de maiores dimensões, há certa dificuldade e maiores cuidados

para o fechamento dos dispositivos, aumentando o tempo necessário para a troca ou ajuste dos fios. Mesmo assim, o tempo para troca ou ajuste nos fios é substancialmente menor nos braquetes autoligáveis do que nos convencionais. A comparação mais justa não é entre o tempo de ligação dos autoligáveis *versus* amarração com elastômeros, mas sim com os amarrilhos metálicos, que requerem tempo significativo para serem instalados.

Outra controvérsia sempre presente é se, realmente o tempo de tratamento é menor nos sistemas autoligáveis. Vários trabalhos foram desenvolvidos com o intuito de comparar a eficiência dos aparelhos autoligáveis e dos convencionais. Todos os estudos retrospectivos encontrados observaram um menor tempo de tratamento com aparelhos autoligáveis do que com aparelhos convencionais. Esses estudos (ressaltando que apenas um deles apresentou grupos compatíveis) (Eberting, Straja, Tuncay, 2001; Harradine 2001) demonstraram tratamentos de quatro a seis meses mais rápidos, com aproximadamente quatro a sete visitas a menos ao ortodontista, nos casos tratados com aparelhos Damon.

Harradine (2001), em um estudo com casos tratados consecutivamente, comparou a eficiência clínica de braquetes convencionais e Damon SL, concluindo que os pacientes tratados com o Damon tiveram seus casos terminados quatro meses antes, com quatro consultas a menos.

Chen et al. (2010) e Fleming e Johal, 2010 realizaram estudos *in vivo* (clínicos) e não encontraram diferenças no tempo de tratamento entre os autoligados e os métodos convencionais onde avaliaram: o tempo de alinhamento, o tempo usado para fechamento de espaço, as dimensões finais dos arcos e a relação oclusal.

Pandis, Polychronopoulou, Elíades (2007) observaram que, em casos com apinhamento moderado na arcada inferior (índice de irregularidade < 5mm), o grupo tratado com Damon 2 foi 3 vezes mais rápido do que o grupo com aparelhos convencionais. Em um estudo mais recente, Pandis et al (2011) compararam o tempo de alinhamento da arcada inferior, em pacientes tratados sem extrações, com os aparelhos Damon 3MX e o convencional, utilizando a mesma sequência de arcos em ambos os grupos. Contrariando o que havia sido encontrado, observou-se que o tipo de aparelho não teve qualquer influência sobre o tempo de tratamento. No entanto, a quantidade de apinhamento inicial confirmou ser um importante fator predictivo para um maior tempo de tratamento.

Em outro estudo, DiBiase et al.(2011), ao avaliar pacientes com apinhamento, tratados com extrações de pré-molares e os aparelhos Damon 3 ou convencionais, com o mesmo protocolo de fios em ambos os grupos, concluíram que o tipo de braquete não reduz o tempo total de tratamento ou o número total de visitas e não ajuda a atingir melhores resultados oclusais.

De acordo com Ursi e Matias (2015), provavelmente, essa discussão sobre o tempo de tratamento continuará por muitos anos, dada a subjetividade utilizada na Ortodontia para se determinar o término do tratamento. Embora existam parâmetros que guiem o ortodontista – como redução do índice PAR, as Seis Chaves de Andrews e o OGS (*objective grading system*), do *American Board of Orthodontics* – a realidade é que ainda não existe um estudo com métodos que, ao mesmo tempo, respeitem a mecânica preconizada pelos introdutores de um dado sistema (por exemplo, o Damon), com relação à sequência de fios e o tempo de troca, e os compare com outros sistemas, de maneira inequívoca. O que se verifica é que a grande maioria dos trabalhos têm forte tendenciosidades embutidas em seus métodos, tanto para o lado da constatação quanto para o da negação de possíveis diferenças.

3.2.1.2) Menor desconforto:

Miles, Weyant e Rustveld, (2006) realizaram um estudo para comparar os efeitos e o conforto do braquete autoligado Damon 2 com o braquete convencional, durante o início do tratamento (alinhamento e nivelamento). Os autores concluíram que, com o autoligado, a redução do índice de irregularidade não foi mais eficiente. Concluíram também que, com o autoligado, a movimentação dentária no início do tratamento não foi tão dolorida porém com os fios mais calibrosos foi mais dolorida. Durante as 20 semanas de estudos, acompanharam quebra e descolagem dos braquetes e foi maior com o autoligado Damon 2.

Pringle et al. (2009) e Scott et al. (2008) Observaram que não há dados suficientes que comparam a dor sentida por pacientes tratados com autoligado e com os convencionais. Necessita-se de mais estudos para comprovar tal afirmação.

Segundo Normando (2014), alguns estudos clínicos relatam uma maior experiência de dor durante a manipulação dos aparelhos autoligáveis enquanto o paciente está sendo atendido pelo ortodontista. De fato, na clínica, não são raras as situações em que o profissional tem alguma dificuldade na abertura e fechamento dos

clips empregados nos bráquetes autoligáveis, principalmente em pacientes adultos com grande acúmulo de cálculo periodontal.

Ursi e Matias 2015, explicam que o nível de desconforto presente no tratamento ortodôntico é derivado, em primeiro lugar, da própria presença dos acessórios ortodônticos, e, em segundo lugar, da reação dolorosa frente à movimentação dentária propriamente dita.

Embora o conforto com o uso do aparelho seja citado como um diferencial positivo dos bráquetes autoligáveis, alguns pacientes ainda relatam desconforto, e até se observa o aparecimento de lesões na mucosa bucal, principalmente na região dos incisivos inferiores. Até o momento, não existem pesquisas independentes que comprovem a superioridade, nesse quesito, de um ou outro sistema de braquetes.

O que ocorre é que a maioria dos sistemas autoligáveis apresenta uma espessura vestibulolingual maior do que a dos braquetes convencionais, em função da presença do sistema de fechamento. Essa maior espessura aumenta a percepção de volume, principalmente em pacientes que já foram tratados com braquetes convencionais.

Pressupõe-se uma superioridade dos braquetes autoligáveis em comparação aos convencionais, em função de seu aparente menor nível de força; portanto, intuitivamente, se conclui que o paciente deveria relatar menos desconforto. Outro fator a ser considerado é que, em alguns braquetes autoligáveis, como os Damon MX e Q, as dimensões mesiodistais tendem a ser menores, o que aumenta significativamente distância interbraquetes, diminuindo ainda mais as forças aplicadas aos dentes.

Entretanto, não existem informações na literatura que comprovem ou rejeitem essa informação, sendo a resposta individual de cada paciente. Alguns pacientes que já foram tratados com braquetes convencionais relatam sentir menos desconforto com os autoligáveis, mas isso pode ser somente uma percepção subjetiva, carecendo de comprovação científica.

3.2.1.3) Menor risco à saúde periodontal:

Forsberg, Brattstrom e Malmberg (1991), Sukontapatipark et al. (2001), Souza et al. (2008), Van Gastel et al. (2009), Turkkahraman et al. (2005) não encontraram

evidências clínicas quanto ao fato dos aparelhos autoligados serem mais higiênicos do que os convencionais.

Foram feitos 4 estudos, *in vivo*, comparando os sistemas autoligado e convencional (Van Gastel et al., 2009; Pandis et al., 2010; Pellegrini et al., 2009; Pandis et al., 2010). Van Gastel et al. (2009) avaliaram a presença de bactérias aeróbias e anaeróbias comparando os 2 tipos de aparelho ao longo de 7 dias imediatamente após a colagem dos braquetes. Não houve diferença significativa em relação ao sangramento gengival ou ao tamanho da bolsa periodontal. Porém a placa contida no interior do slot do autoligado, continha maior número de bactérias anaeróbias.

Um estudo feito por Pandis et al. (2008), acompanhou durante 18 meses, 50 pacientes com aparelho autoligado e 50 com aparelho convencional avaliando: placa, gengiva, formação de cálculo e mostrou que não houve diferenças entre eles. Em outro estudo feito por Pandis et al. (2010), acompanhou durante 12 semanas, a quantidade total de bactérias contidas em aparelhos autoligado e convencional. Este estudo passou por sistemáticas revisões, concluindo que as evidências foram insuficientes quanto ao autoligado ser mais higiênico do que os convencionais.

Em relação ao acúmulo de placa bacteriana: já foi demonstrado que o uso de ligaduras elastoméricas facilita o acúmulo de placa, em comparação às ligaduras metálicas (Souza et al., 2008). Foi especulado que o uso de braquetes autoligáveis, em comparação aos convencionais, reduziria o acúmulo de placa bacteriana próximo dos braquetes, por não utilizarem nenhum tipo de ligadura (Pandis et al., 2010). Em um estudo *in vivo*, Pellegrini et al. (2009) constataram uma menor quantidade de bactérias ao redor dos braquetes autoligáveis, em comparação aos arredores dos braquetes convencionais, quando os pacientes foram avaliados após uma e cinco semanas da colagem do aparelho.

Por outro lado, ao se comparar a condição periodontal dos pacientes com aparelhos autoligáveis com a daqueles que utilizam aparelhos convencionais, Pandis et al. (2010) não encontraram diferenças estatisticamente significativa entre os grupos. Posteriormente, os mesmos grupos de pesquisadores não encontrou diferença significativa na contagem de *Streptococcus mutans* na saliva de pacientes com aparelhos autoligáveis ou convencionais ligados com elastômeros. Porém, esses autores ressaltam que, nas áreas próximas aos braquetes, a situação pode ser

completamente diferente, e que, independentemente do tipo de braquete utilizado, um programa de higiene bucal deve ser administrado durante o tratamento ortodôntico.

Segundo Ursi e Matias 2015, uma constatação frequente nos incisivos inferiores colados com sistemas autoligáveis é o acúmulo de cálculo no interior dos braquetes e na região gengival desses. Provavelmente, as cerdas da escova dental não conseguem atingir a parte interna dos *slot* dos braquetes por terem suas faces vestibulares completamente fechadas; assim, a partir dessa região mais cálculo se acumula. A cada consulta é necessário checar o acúmulo no interior e na porção gengival dos braquetes e até dos fios de nivelamento.

A respeito da melhor higienização com os braquetes autoligáveis, isso dependerá, obviamente, de cada paciente; não sendo possível atribuir esse diferencial a eles, uma vez que outras variáveis podem eliminar suas potenciais vantagens.

3.2.1.4) Sem o uso de elastômeros:

No caso dos sistemas convencionais, os elastômeros não imprimem força suficiente para a adequada interação fio ortodôntico/fundo do *slot*, perdendo grande parte da força inicial em função de sua rápida degradação, além de aumentar o atrito estático e acumular mais placa bacteriana.

Segundo Ursi e Matias 2015, quando se utilizam braquetes convencionais, a degradação da força inicial se dá tanto pela movimentação dentária quanto pela própria degradação da força do sistema de amarração, seja ele metálico ou elastomérico. No elastomérico, principalmente, a força inicial após a inserção é, muitas vezes, excessiva; porém, após 24 horas, a força residual diminui para 60% da inicial. No sistema autoligável, a degradação da força de ativação é dada somente pela desativação do fio, concomitantemente à movimentação dentária, principalmente nos autoligáveis passivos.

Todavia, as ligaduras metálicas propiciam maior eficiência do que os elastômeros em manter o fio adaptado ao *slot* do braquete, mas consomem um tempo significativo para serem instaladas e apresentam risco de contaminação – por terem pontas e serem perfurantes, aumentando a chance de lacerações, tanto ao paciente quanto ao operador. Outro problema é a variabilidade intra e interoperadores, uma vez que a força aplicada varia entre dentes e entre profissionais. Um mesmo método de amarrilho pode desenvolver forças distintas nos vários segmentos do arco. Esse

problema pode ser exacerbado com a delegação da função às auxiliares, uma vez que a força aplicada varia muito entre cada operador. Poderíamos até especular que muitos profissionais tendem a subativar os amarrilhos metálicos, com o receio de imprimir uma força que provoque desconforto ao paciente ou que frature a adesão da colagem.

Petersen et al. (2009) e Franchi et al. (2009) concluíram que no momento não há estudos que meçam a diferença entre as forças *in vivo*, entre os autoligáveis e os braquetes convencionais com uso de elastômeros.

Assim como no sistema Straight-Wire, a posição final desejada dos dentes é atingida pela adequada interação do fio ortodôntico e dos *slots* dos braquetes. Para que essas características construídas nos braquetes se expressem totalmente, é necessário o preenchimento quase que total da luz do *slot*. Além disso, o ideal seria que não ocorresse degradação da força de ativação dada pela ligação *slot/fio*, principalmente para o controle do torque. O sistema autoligável é binário: o fio tem que estar totalmente posicionado dentro do *slot* do braquete, ou o mecanismo não se fecha. Normalmente, não é possível aumentar o calibre do fio se o dente não estiver em uma posição que permita o fechamento total do *slot*, contrariamente ao que se observa no sistema convencional que permite certa folga, seja com elastômeros ou com amarrilhos metálicos.

3.2.1.5) Tratamento sem exodontias:

Nos casos onde há um severo apinhamento e não são feitas exodontias de pré-molares, ocorre intensa vestibularização dos dentes, foi o que presenciou Morais, 2012 em seus estudos com tomografia utilizando o sistema Damon. Dentes com parede óssea vestibular mais fina e apinhamentos mais severos antes do tratamento apresentam maior risco para redução da tábua óssea e a quantidade de expansão durante o tratamento pode potencializar esse efeito.

Readers' Fórum da American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orpedics em 2010, reuniu algumas dúvidas e respostas a respeito desse tema:

A expansão lateral dos dentes, promovida pelos arcos dos autoligados é a mesma, quando comparada à expansão rápida da maxila utilizada nos tratamentos convencionais?

Não há nenhum estudo científico baseado em afirmações precisas que estes dois tipos de expansão promove a mesma resposta biológica.

A expansão lateral promovida pelos aparelhos autoligados têm estabilidade a longo prazo?

Os relatos encontrados são pouco evidentes e seus resultados devem ser avaliados com cuidado. Já o tratamento com expansão rápida da maxila vem sendo avaliado durante anos e sua eficácia já foi comprovada.

O objetivo do estudo feito por Miles 2007 era de comparar a mecânica de deslize de braquetes autoligados passivos com o do sistema convencional. Foram avaliados 19 pacientes todos com extrações e a cada 5 semanas passavam por nova avaliação. Concluiu-se que o dente movia 1 mm por mês não havendo diferença significativa entre os tipos de aparelho.

Os conceitos biológicos da movimentação ortodôntica não mudam com o tipo de braquete (Ursi e Matias, 2015), uma vez que as reações histoquímicas são as mesmas, desde que o nível das forças aplicadas seja semelhante. Casos claros e evidentes para extrações, com braquetes convencionais, provavelmente também o serão com braquetes autoligáveis, principalmente se envolverem correções de discrepâncias interarcadas ou protrusões, isoladas de uma arcada ou de ambas. As exodontias continuam a ser indicadas em casos de acentuado apinhamento e severo comprometimento periodontal, devido à quantidade de movimentação necessária para a correção do apinhamento; também nos casos em que se deseja uma melhora no perfil facial de um paciente biprotruso ou uma melhora das relações intra-arcada, para a correção da sobressaliência ou sobremordida. Todos esses são aspectos merecem uma consideração mais profunda sobre a viabilidade de uma extração dentária.

Já os casos de apinhamentos que sejam limítrofes para braquetes convencionais, muitas vezes são corrigidos com braquetes autoligáveis sem exodontias, principalmente em pacientes adultos. Talvez a maior superioridade para os braquetes autoligáveis esteja nesses casos de pacientes adultos que desejam um melhor alinhamento dentário e uma linha de sorriso mais harmoniosa, os quais têm sua queixa principal tratada de maneira rápida e eficiente

Para compensações dentoalveolares, quando se trata de retração de incisivos superiores, não existe diferença, entre um braquete e outro, no que se refere à

frequência de exodontias, uma vez que esse movimento requer espaços distais aos caninos para ser realizado.

Por outro lado, más oclusões de Classe II passíveis de serem corrigidas com protrusão dos dentes inferiores são beneficiadas pela combinação de forças leves e baixo atrito possibilitadas pelos autoligáveis passivos em associação ao uso de propulsores mandibulares ou de elásticos intermaxilares. Obviamente, existem limitações biológicas a esse movimento, particularmente nos casos em que existam recessões gengivais prévias ao tratamento ou quando a gengiva marginal for muito fina (Melsen, Allais, 2005).

3.2.1.6) Baixo atrito:

Estudos laboratoriais concluíram que há uma redução nas forças de atrito produzidas no sistema autoligado em comparação ao sistema de ligadura convencional (Eberling et al.2001). Isso é fato comprovado cientificamente. Entretanto, a experimentação em laboratório, seja *in vitro* ou em animais, muitas vezes não é ratificada pela evidência dos estudos clínicos. A força da evidência produzida por estudos *in vitro*, realizadas em máquinas de ensaio (figura 6), é pequena demais para ratificar ou retificar uma conduta clínica (Anglieri 2013). Assim, acreditar que um menor atrito observado em laboratório terá como consequência a redução do tempo de tratamento ortodôntico implica em um risco muito grande de estarmos cometendo um equívoco. Esse tipo de estudo apresenta limitações para reproduzir, com a fidelidade necessária, o que acontece na vida real: o ambiente intrabucal.

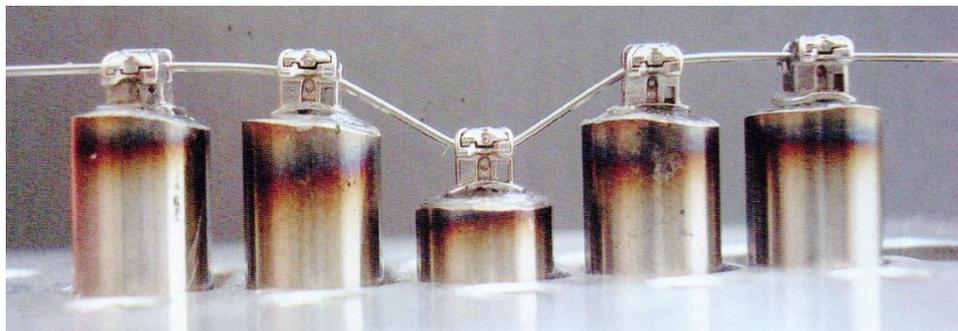


Figura 6 – Registro da magnitude do binding (Fonte: QUEIROZ et al., 2012)

Segundo Normando (2014), o desenho de estudo mais confiável para examinarmos os efeitos do sistema de ligação dos braquetes na eficiência do tratamento ortodôntico é o estudo clínico randomizado: ele é o padrão-ouro para investigações clínicas na área da Saúde.

Nos estudos clínicos randomizados, os pesquisadores selecionam um grupo de pacientes com características semelhantes quanto à má oclusão, denominadas de “critérios de inclusão”. A forma de tratamento - autoligável *versus* convencional, por exemplo – será denominada aleatoriamente, na maioria das vezes por computadores. Até mesmo o ortodontista que tratará cada caso é selecionado randomicamente, de modo a se eliminar a influência do operador. Assim, nem o paciente e nem o ortodontista exercerão efeito significativo na escolha e no resultado do tratamento. Após a alocação aleatória dos pacientes em seus grupos, inicia-se o tratamento e os casos são acompanhados até a finalização. São coletados dados como o tempo de tratamento e a qualidade da finalização ortodôntica, o número de consultas, o desconforto causado pelo aparelho, entre outras variáveis. Admite-se, dessa forma, que toda diferença que possa existir, durante e ao final do tratamento, seja uma consequência exclusiva do tipo de braquete utilizado.

Assim, se desejamos atender os nossos pacientes por meio de um procedimento comprovado cientificamente, devemos, de preferência, nos orientar pela força dos estudos clínicos randomizados.

Existem estudos randomizados sobre a eficiência dos sistemas autoligáveis? Sim, existem. Em números, atualmente, quase excessivos. Esses estudos têm consistentemente – e univocamente – evidenciado, para a nossa decepção, que não existe benefício em utilizar braquetes autoligáveis quando o objetivo é reduzir o tempo de tratamento, mantendo a qualidade final do resultado. São diversos estudos randomizados, não apenas um ou outro. Esses estudos, quando compilados e analisados de forma sistematizada, recebem a denominação de revisão sistemática. Por isso, a revisão sistemática, se bem realizada, constitui uma evidência científica maior do que os próprios estudos clínicos randomizados já publicados.

Na literatura ortodôntica, uma revisão sistemática ratificou que os braquetes autoligáveis, examinados em laboratório (*in vitro*), produziam um menor atrito quando utilizados em conjunto com arcos redondos de menor diâmetro. Entretanto, essa revisão apontou, ainda que, não havia evidência suficiente para acreditar que o mesmo ocorria quando arcos retangulares eram inseridos em braquetes autoligáveis.

Por outro lado, na análise dos estudos clínicos disponíveis na literatura, três revisões sistemáticas não comprovaram uma maior eficiência do tratamento ortodôntico realizados com braquetes autoligáveis (Chen et al., 2010; Flemin e Johal, 2010; Celar et al., 2013). Assim, à luz da ciência atual, não parece razoável propor ao paciente um tratamento com braquetes autoligáveis com a finalidade de reduzir o tempo do tratamento ortodôntico.

Read-Ward, Jones e Davies, 1997: observam que no início do tratamento os dentes estão desnivelados e criam angulações que deflexionam o fio, que tocará no braquete em diferentes pontos. Neste contexto, o atrito aumentaria em todos os modelos de braquetes, convencionais ou autoligados (tanto ativo como passivo).

Burrow, 2009: concluiu que não dá para reproduzir, em laboratório, as angulações provocadas na coroa e na raiz, por isso não dá para afirmar que o efeito de deslize é maior (devido à menor fricção) tornando mais rápidos os movimentos.

Jost e Miethke, 1991: observaram que o movimento adicional do dente por oclusal resultou numa redução significativa da magnitude da fricção e este efeito não pode ser observado em laboratório.

Ehsani et al., 2009; Chen et al., 2010; Burrow, 2009 provaram que na revisão de literatura, não em estudos in vivo, foram encontradas evidências de que a fricção é a menor nos autoligados. Quando realizaram estudos in-vivo, os resultados sugeriam que os braquetes autoligados e os convencionais foram similares. Além disso, encontraram variáveis como: a força de mastigação, o grau de má-oclusão, a resposta do ligamento periodontal e osso alveolar, a angulação e dimensão do slot do braquete, a distância entre os braquetes, temperatura e umidade que não podem ser reproduzidos em estudos in vivo.

Thorstenson e Kust 2002 investigaram a resistência ao deslizamento de 3 tipos de braquetes autoligado passivo, 3 tipos de braquetes autoligado ativo e os convencionais. Foram medidas as resistências ao deslizamento (casos terminados com fio 0.018x0.025 aço) de 2º ordem, todos estavam sob condições de 34°C e saliva humana. Concluíram que o sistema passivo gera menos atrito quando comparado ao mecanismo ativo. Além do método de fixação do fio ao braquete, convencional ou autoligável, outros fatores influenciam o comportamento mecânico de qualquer sistema de braquetes. O calibre, os materiais de confecção das superfícies do fio e *slot* dos braquetes e o ângulo formado entre esses dois são fatores que podem aumentar as forças de atrito.

Pesquisas que avaliaram o atrito concluíram que menores valores na interface braquete/fio são encontrados nos sistemas autoligáveis, mesmo com a incorporação de dobras de segunda ordem em condições experimentais (Cacciafesta et al.2003). Na presença de folga entre o fio e o *slot*, o atrito é mínimo nos sistemas passivos, mesmo em fios de maiores calibres. Já nos sistemas ativos, isso só ocorrerá se o dispositivo de fechamento do braquete não contatar o fio, o que só ocorre nos fios redondos de calibres menores.

A interface braquete/fio ortodôntico deve apresentar os menores níveis possíveis de atrito (Normando, 2014), uma vez que o pressuposto da utilização dos braquetes autoligáveis é, justamente, a redução na quantidade de atrito gerado, tanto estático quanto dinâmico. Em Ortodontia, o atrito **estático**, também denominado atrito de ligação, se refere à força de ligação entre o braquete e o fio, e é afetado pelo tipo de amarração (metálica/elastomérica/autoligável), pela composição da superfície do braquete e do fio, além de seu calibre. Já o atrito **dinâmico** é a força que surge quando essas superfícies estão em movimento, uma em relação à outra. Além de depender do ângulo relativo entre o fio e o *slot* do braquete (*binding*), ele também é dependente dos fatores mencionados no atrito estático. Quanto maior for esse ângulo, maior será o atrito dinâmico.

Entretanto, nos casos onde existem espaços suficientes para o alinhamento (isto é, quando há diastemas entre dentes inclinados e rotados), um baixo atrito auxiliaria o alinhamento, sem que mais espaços fossem abertos. nesse caso, um baixo atrito não quer dizer que a correção do apinhamento seria mais rápida, mas, sim, que seria mais eficiente, pois esses espaços não precisariam ser fechados após o alinhamento. Nessas situações, o clínico deve tentar diminuir ao máximo o travamento do fio, utilizando fios flexíveis, de baixo calibre em relação ao slot do braquete, evitando grandes angulações entre fio e os braquetes (Martins, 2014)

3.2.1.7) Menor reabsorção radicular.

Na dissertação defendida por Bueno, 2013 o grau de reabsorção radicular externa é semelhante entre o aparelho autoligado Damon e o aparelho pré-ajustável convencional.

3.3) CARACTERÍSTICAS IDEAIS DOS AUTOLIGADOS:

3.3.1) Resistência:

De acordo com Ursi e Matias (2015) o braquete deve resistir à sua abertura e fechamento durante todo o tratamento. Sistemas com fechamento frágil levam à perda da hipotética vantagem do sistema e geram frustração no operador. Quando testam-se em laboratórios ou *typodont*, por exemplo, eles apresentam um comportamento irrepreensível, devido às condições em que são testados. Não apresentam, por exemplo, todas as características de má oclusão que observamos clinicamente; as condições de higiene bucal são irreais, pois não existe acúmulo de tártaro e placa bacteriana no dispositivo e não se encontra o mau posicionamento dentário que altera o comportamento biomecânico da relação entre braquetes.

O que se observa é que, à medida que o calibre dos fios é aumentado, os sistemas autoligáveis ativos tendem a apresentar uma maior dificuldade na inserção/remoção desses arcos, devido ao desempenho de seu sistema de fechamento. Por outro lado, os braquetes passivos, nesse quesito, só permitem a troca dos fios de calibre maior quando os braquetes estiverem adequadamente nivelados entre si. Como tudo na vida clínica, nada é perfeito, e devemos ter consciência dessas imperfeições para corrigi-las e aperfeiçoar o *design* dos produtos que utilizamos, dando um *feedback* aos fabricantes.

Tudo isso altera a percepção de como o sistema funciona plenamente em um paciente, gerando, em alguns usuários um sentimento negativo na experiência, influenciando decisivamente a opinião pessoal.

3.3.2) Interface slot-fio:

Esta parece ser uma das características que colocam os braquetes autoligáveis em situação de superioridade aos convencionais, uma vez que apresentam uma quarta parede de fechamento, semelhante a um tubo de molar. A parede extra desses braquetes favorece uma interface mais eficiente do fio com *slot* do braquete, principalmente se apresentar um preenchimento adequado e suficiente para expressar as características que estiverem construídas no sistema, como *in-set*, torque e rotação. A sequência de fios deve, progressivamente, preencher o *slot*, e

esses devem ser mantidos por tempo adequado para expressar o controle tridimensional que está fabricado em cada braquete. No mínimo, cada fio deve ser mantido por oito semanas, sendo que, algumas vezes, até quatro a seis meses são necessários para que toda a ativação da interface *slot/fio* tenha sido expressada.

3.3.3) Eficiência mecânica:

Os braquetes autoligáveis podem ser caracterizados como ativos quando o mecanismo pressiona o fio dentro do *slot*, e passivos quando o fechamento do braquete funciona como uma quarta parede, como se fosse um tubo para molares. O termo “passivo” não deve ser interpretado como se não houvesse forças de atrito desenvolvidas na interação braquete/fio de nivelamento, uma vez que isso ocorrerá quando o dente, ou dentes, estiver posicionado de maneira ideal ao final do tratamento ortodôntico. O atrito é necessário em algumas situações clínicas, como na correção de rotações ou para o controle de torque; portanto, é inerente à mecânica ortodôntica presente em alguma fase do tratamento. Kusy e Whitley (1999) classificaram a força de atrito em três tipos fundamentais:

- 1) **Atrito clássico:** provocado pela ligadura elástica ao comprimir o arco contra o fundo da canaleta.
- 2) **Binding:** atrito produzido pela deformação do arco ao comprimir as paredes da canaleta do braquete.
- 3) **Notching:** atrito produzido pela deformação excessiva do arco, que provoca engastamento entre fio e braquete e impede o movimento dentário. (Figura 7)

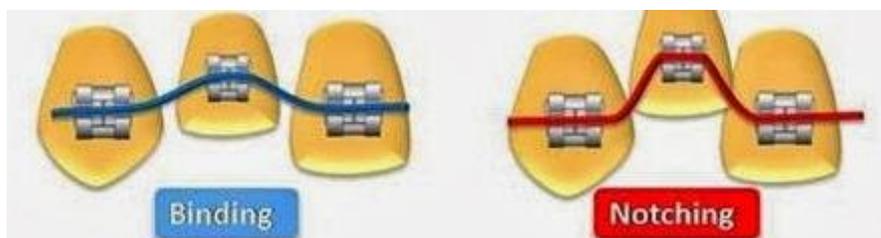


Figura 7 Tipos de atrito. (Fonte: Google Images)

A força de atrito deriva da soma desses três fatores: fricção clássica (FR) + *binding* (BI) + *notching* (NO). Um movimento de deslizamento pode ocorrer em três estágios:

- 1) Inicialmente, existe uma folga entre o fio e o braquete, havendo deslizamento sem que o fio toque as paredes da canaleta. Nesse caso, a resistência ao deslizamento é representada apenas pela fricção clássica, pois o binding e o nothing são iguais a zero.
- 2) Posteriormente, o dente sofre angulação ou o fio é flexionado (dentro do limite elástico), havendo contato entre o fio e a borda do braquete (binding).
- 3) Em um terceiro estágio, o ângulo de contato fio/braquete se torna tão alto que produz deformações permanentes ao fio, constituindo o nothing.

Quando comparados aos braquetes convencionais e autoligáveis ativos, os sistemas passivos demonstram menores forças de atrito; porém, também existe uma maior folga na interface fio/*slot*, o que pode gerar deficiências no posicionamento individual de dentes previamente desalinhados. Um correto alinhamento dos pontos de contato necessitaria de ajustes no fio, para compensar essas folgas. Por outro lado, os sistemas ativos, por tracionarem os fios em direção ao fundo do *slot*, geram maiores forças de atrito, diminuindo a eficiência mecânica quando é necessário o deslizamento do fio pelo braquete, ou vice-versa.

O baixo atrito, como dito anteriormente, é um dos grandes atributos positivos dos braquetes autoligáveis passivos, principalmente o atrito estático, também chamado de atrito de ligação. O atrito gerado entre as superfícies dos braquetes e os fios ortodônticos reduz o deslizamento relativo entre um e outro, e, dessa maneira, diminui a velocidade da movimentação dentária, sendo necessária a utilização de forças com maiores intensidades para se atingir o movimento desejado.

3.4) DESVANTAGENS:

Castro, 2009: contesta se as informações a respeito dos braquetes autoligados são verdadeiras ou não a longo prazo.

Burrow, 2009 concluiu em seus estudos que todos os fabricantes de braquetes autoligados oferecem como estratégia de marketing a baixa resistência ao atrito e o tempo de tratamento reduzido, porém, esses dados foram concluídos em estudos “escolhidos a dedo”. Apesar da ênfase que recebe na comercialização desses braquetes, o baixo atrito não é sua principal qualidade.

Montasser et al. (2015) investigaram os níveis de força aplicada no dente durante a correção do alinhamento utilizando braquetes autoligado e os convencionais. Concluíram que os fio NiTi termoativados contribuiu para uma mudança significativa quanto ao nível da força. Porém esse estudo foi feito utilizando fios de pequeno calibre, em laboratório e patrocinado pela 3M.

Ong et al. (2010) comparou a eficiência dos braquetes autoligados aos convencionais e concluiu que não houve diferença entre eles durante as 20 primeiras semanas de tratamento. Autoligado é apenas um dos muitos fatores que podem influenciar no tratamento. Resultados similares foram encontrados independente do aparelho utilizado.

Miles, 2006 compara a efetividade do aparelho Smart Clip e o convencional na fase inicial do alinhamento com arcos de baixo calibre. Foram avaliados 58 pacientes durante 30 semanas. Não foram encontradas diferenças entre os dois tipos de aparelho no início do tratamento.

Pandis et al. (2010) realizaram um estudo investigativo sobre os efeitos do tratamento do apinhamento mandibular com braquetes autoligado e convencional. Foram selecionados 56 pacientes incluindo alguns critérios: sem nenhum tratamento com exodontia mandibular ou maxilar, todos os dentes já erupcionados, sem espaço e com apinhamento maior que 2 mm. Tais pacientes foram divididos em dois grupos: um grupo recebeu tratamento com braquete autoligado e o outro grupo com braquete convencional Edgewise. Foram feitos exames de cefalometria inicial e final, medida a distância intercaninos e intermolar em modelo de gesso para comparar os efeitos corretivos. Concluíram que houve uma projeção dos incisivos inferiores para vestibular até que o apinhamento fosse dissolvido, em ambos os tratamentos. A distância intercaninos foi a mesma em ambos aparelhos e a distância intermolar foi maior no autoligado.

Outra desvantagem é o custo inicial dos acessórios, ainda mais caros, comparados aos sistemas convencionais. Entretanto, deve-se considerar que esse custo pode ser equiparável ou até menos, quando comparado ao sistema convencional, se computarmos a redução do tempo de cadeira e a não utilização de elastômeros a cada consulta.

No congresso da Associação Americana de Ortodontia vê-se, atualmente, poucas conferências ou discussões acerca dos braquetes autoligáveis. Esse parece ser um conhecimento consolidado. Já entre os ortodontistas brasileiros que utilizam

esses acessórios, há relatos constantes de que esse sistema contribui para a redução do tempo de tratamento e, conseqüentemente, para a melhora na eficiência do tratamento ortodôntico. Por que, então, parece haver uma dicotomia entre o que, presumivelmente, se observa na prática clínica e o que a ciência reporta? A resposta pode estar na modalidade da cobrança do tratamento ortodôntico realizada no Brasil. Enquanto nos Estados Unidos não são comuns as cobranças mensais do tratamento, no Brasil essa é uma prática corriqueira entre os ortodontistas que utilizam os braquetes convencionais, porém, não entre aqueles que usam o sistema autoligável. Estudos recentes tem reportado que entre 15 e 45% do tempo de tratamento ortodôntico é influenciado pela falta às consultas mensais necessárias para o controle da mecânica ortodôntica.

Assim, um paciente que deve arcar com o pagamento mensal das consultas ortodônticas poderá ter, em caso de inadimplência, suas consultas canceladas e, conseqüentemente, um maior tempo de tratamento. O mesmo não ocorreria no sistema de cobrança no qual o valor de todo o tratamento é definido e pago no início do tratamento. Assim, no Brasil, é possível que a percepção dos ortodontistas esteja correta quanto ao tempo de tratamento, porém, equivocada quanto ao motivo de redução nesse tempo. Há uma forte impressão de que o sistema autoligável é um caminho sem volta na Ortodontia, em razão do conforto gerado ao profissional. Os custos desse sistema de tratamento têm se reduzido significativamente. Entretanto, a ciência ortodôntica não o credencia como uma ferramenta que produz significativa redução no tempo de tratamento ortodôntico ou dos riscos biológicos. Se as vantagens que se obtêm são poucas, as desvantagens podem ser consideradas insignificantes.

4) DISCUSSÃO:

A introdução de diversos modelos de braquetes autoligados no mercado odontológico fez com que houvesse um aumento do interesse por parte dos ortodontistas em saber se as vantagens explanadas pelos fabricantes seriam confirmadas clinicamente. Para isso, estudos clínicos e laboratoriais foram realizados por diversos autores, que avaliaram os diversos modelos existentes e a eficiência destes braquetes quanto à biomecânica, fricção superficial e atrito, comparando seus diversos tipos comercializados.

De acordo com Damon 1998, os autoligáveis produzem forças leves e contínuas gerando uma movimentação dentária mais rápida, eficiente e com menor intensidade de dor.

Harradine 2001 e Eberting, Straja, Tuncay 2001, encontraram uma diminuição no tempo de tratamento de 4-6 meses entre os aparelhos autoligados e os convencionais.

Chen et al., 2010 e Fleming, Johal 2010, fizeram um estudo *in vivo* e não encontraram diferenças no tempo final de tratamento.

Songra et al., 2014; Pandis, Polychronopoulou, Eliades, 2007 e Dibiase et al., 2011 não encontraram dados estatisticamente significantes que diferencie os braquetes convencionais dos autoligados. Provavelmente essa discussão sobre o tempo de tratamento continuará por muitos anos, dada a subjetividade utilizada na ortodontia para se determinar o término do tratamento.

Pringle et al., 2009 e Scott et al., 2008 observaram que não há dados suficientes que comparam a dor sentida por pacientes tratados com autoligado e com os convencionais.

Ursi e Matias 2015, afirmaram que não existem informações na literatura que comprovem ou rejeitem o menor grau de desconforto porque a resposta é individual de cada paciente e esta não pode ser mensurada.

Em relação ao acúmulo de placa bacteriana: ainda com relação à eficiência dos aparelhos autoligáveis, já foi demonstrado que o uso de ligaduras elastoméricas facilita o acúmulo de placa, em comparação às ligaduras metálicas (Souza et al., 2008). Foi especulado que o uso de braquetes autoligáveis, em comparação aos convencionais, reduziria o acúmulo de placa bacteriana próximo dos braquetes, por não utilizarem nenhum tipo de ligadura (Pandis et al., 2010). Em um estudo *in vivo*,

Pellegrini et al.(2009) constataram uma menor quantidade de bactérias ao redor dos braquetes autoligáveis, em comparação aos arredores dos braquetes convencionais, quando os pacientes foram avaliados após uma e cinco semanas da colagem do aparelho.

Pandis et al. (2010) não encontraram diferenças estatisticamente significativa entre os grupos.

Segundo Normando (2014), alguns estudos clínicos relatam uma maior experiência de dor durante a manipulação dos aparelhos autoligáveis enquanto o paciente está sendo atendido pelo ortodontista. De fato, na clínica, não são raras as situações em que o profissional tem alguma dificuldade na abertura e fechamento dos clips empregados nos braquetes autoligáveis, principalmente em pacientes adultos com grande acúmulo de cálculo periodontal.

Nos casos onde há um severo apinhamento e não são feitas exodontias de pré-molares, ocorre intensa vestibularização dos dentes, foi o que presenciou Morais, 2012 em seus estudos com tomografia. Dentes com parede óssea vestibular mais fina e apinhamentos mais severos antes do tratamento apresentam maior risco para redução da tábua óssea e a quantidade de expansão durante o tratamento pode potencializar esse efeito.

Por outro lado, más oclusões de Classe II passíveis de serem corrigidas com protrusão dos dentes inferiores são beneficiadas pela combinação de forças leves e baixo atrito possibilitadas pelos autoligáveis passivos em associação ao uso de propulsores mandibulares ou de elásticos intermaxilares. Obviamente, existem limitações biológicas a esse movimento, particularmente nos casos em que existam recessões gengivais prévias ao tratamento ou quando a gengiva marginal for muito fina (Melsen, Allais, 2005).

Estudos laboratoriais concluíram que há uma redução nas forças de atrito produzidas no sistema autoligado em comparação ao sistema de ligadura convencional (Eberting et al.2001).

A força da evidência produzida por estudos *in vitro*, realizadas em máquinas de ensaio, é pequena demais para ratificar ou retificar uma conduta clínica (Anglieri 2013).

Na análise dos estudos clínicos disponíveis na literatura, três revisões sistemáticas não comprovaram uma maior eficiência do tratamento ortodôntico

realizados com braquetes autoligáveis (Chen et al., 2010; Fleming e Johal, 2010; Celar et al., 2013).

Thorstenson e Kust 2002 concluem que o calibre, os materiais de confecção das superfícies fio/slot dos bráquetes e o ângulo formado entre esses dois, são fatores que podem aumentar a força de atrito.

Na dissertação defendida por Bueno, 2013 o grau de reabsorção radicular externa é semelhante entre o aparelho autoligado Damon e o aparelho pré-ajustável convencional.

5) CONCLUSÃO:

Com base nos resultados da maioria dos trabalhos expostos, pode-se considerar que a escolha do braquete a ser utilizado no tratamento ortodôntico deve levar em consideração o planejamento do caso e as necessidades mecânicas para o resultado final desejado. Apesar das diferenças entre os autoligáveis e os braquetes convencionais serem elucidadas, é difícil descrever até que ponto essas diferenças são sentidas pelo clínico e afetam o resultado final do tratamento.

6) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALPERN M. The evaluation of the Bio-compatible bracket, The Ortho, New York: GAC, 2003.
- ANDREWS, LF. *The Andrews Straight – wire appliance concept*. 1968. Tese apresentada ao representante da Califórnia do Sul da Sociedade de Ortodontistas “Edward H. Angle”, Pasadena, Califórnia, Novembro de 1968.
- ANGLIERI F. Evidence-based Orthodontics: has it something to do with your patient? **Dental Press Journal Orthodontics**, v. 18, n.5, p. 11-13, 2013.
- BERGER JL. Self-ligation in the year 2000. **Journal Clinical Orthodontics**, v.34, n.2, p.74-81,2000.
- BUENO, DO. **Evolução do Sistema auto-ligado em ortodontia**. 2013. Dissertação – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP, 2013.
- BURROW SJ. Friction and resistance to sliding in orthodontics: a critical review. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.135,p.442-447, 2009.
- CACCIAFESTA V, SFONDRINI MF, RICCIARDI A, SCRIBANTE A, KLERSY C, AURICCHIOF. Evaluation of friction of stainless steel and esthetic self-ligating brackets in various bracket-archwire combinations, **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 124, n.4, p. 395-402, 2003.
- CASTRO R. Braquetes auto-ligados: eficiência X evidências científicas. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**. Maringá, v.14, n.4, p.20-24, julho/agosto 2009.
- CELAR A, SCHEDLBERGER M, DORFLER P, BERTI M. Sistematic review on self-ligating vs conventional brackets: initial pains, number of visits, treatment time., **Journal Orofacial Orthopedic**, v. 74, n.1, p. 40-51, 2013.
- CHEN SS, GREENLEE GM, KIM JE, SMITH CL, HUANG GJ. Systematic review of self-ligating brackets. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.137, n.6, p.726.e1-8, 2010.
- CURRIER, GF,HATCH NE, HUANG JG, NAH HD, OWENS SE, SHROFF B, SOUTHARD TE, SURI L, TURPIN DL. Self-ligating bracket claims. Readers’ Forum of **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.138, n.2, august 01, 2010.
- DAMON DH. The rationale, evolution and clinical application of the self-ligating bracket. **Clinical Orthodontics Research**, v.1, p. 52-61, 1998.
- DIBIASE AT, NASR IH, SCOTT P, COBOURNE MT. Duration of treatment and occlusal outcome using Damon 3 self-ligated and conventional orthodontic bracket systems in extraction patients: A prospective randomized clinical trial. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**,v.139, n.2, p.e111-116, february 2011.
- EBERTING JJ, STRAJA SR, TUNCAY OC. Treatment time, outcome, and patient satisfaction comparisons of Damon and conventional brackets. **Clinical Orthodontics Research**, v.4, p.228-234, 2001.
- EHSANI S, MANDICH MA, EI-BIALY TH, FLORES-MIR C. Frictional resistance in self-ligating orthodontic brackets and conventionally ligated brackets: a systematic review. **Angle Orthodontics**, v.79, p.592-601, 2009.
- FLEMING PS, JOHAL A. Self-ligating brackets in orthodontics. A systematic review. **Angle Orthodontics**, v.80, p.575-584, 2010.

FORSBERG CM, BRATTSTROM V, MALMBERG E, Nord E. Ligature wires and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of streptococcus mutans and lactobacilli. **European Journal of Orthodontics**, v.13, p.416-420, 1991.

FRANCHI L, BACCETTI T, CAMPORESI M, GIUNTINI V. Forces released by nonconventional bracket or ligature systems during alignment of buccally displaced teeth. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.136, p.316.e1-6, 2009.

HARRADINE NWT. Self-ligating brackets and treatment efficiency. **Clinical Orthodontics Research**, v.4, p.220-227, 2001.

HARRADINE NWT. Self-ligating brackets: where are we now? **Journal of Orthodontics**, v.30, p.262-273, 2003.

HARRADINE NWT. The history and Development of self-ligating Brackets. **Seminars in Orthod**, v.14, p. 5-18, 2008

JOST-BRINKMAN P, MIETHKE, RR. The effect of physiological tooth mobility on the friction between the bracket and the arch. **Journal of orofacial orthopedics**, v.52, p.102-109, 1991.

KUSY RP, WHITLEY JQ. Influence of archwire and bracket dimensions on sliding mechanics: derivations and determinations of the critical contact angles for binding. **European of Journal Orthodontics**, v.21, n.2, p.199-206, 1999.

LOPES AG. Ortodontia de precisão. **Revista Clinica Ortodontica Dental Press**, v.14, n.1, p. 58-72, fevereiro-março 2015

MARTINS, M. **Braquetes Auto-Ligados**, editor: Tota, 1 ed, 2013.

MARTINS RP. Braquetes autoligáveis alinham os dentes mais rapidamente? *Revista Clínica Ortodontica Dental Press*, v.13, n.6, p.10-15, dezembro 2014 - janeiro 2015.

MELSEN B, ALLAIS D. Factors of importance for the development of dehiscences during labial movement of mandibular incisors: a retrospective study of adult orthodontics patients. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.127, n.5, p.555-561, 2005.

MILES PG. Self-ligating vs conventional twin brackets during en-masse space closure with sliding mechanics. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, p.223-225, august 2007.

MILES PG, WEYANT RJ, RUSTVELD, LA. Clinical trial of Damon 2 vs Conventional twin brackets during initial alignment. **Angle Orthodontics**, v.76, n.3, p.480-485, 2006.

MONTASSER MA, KEILIG L, EL-BIALY T, REIMANN S, JÄGER A, BOURAUUEL C. Effect of archwire cross-section changes on force levels during complex tooth alignment with conventional and self-ligating brackets. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.147, n.4, p.S101-S108, april 2015.

MORAIS, JF. Avaliação dos efeitos do Sistema Damon nas inclinações dentárias, dimensões dos arcos e suporte ósseo alveolar por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico. 2012. Tese – **Faculdade de Odontologia de Bauru, USP**, 2012.

NORMANDO D. Braquetes autoligáveis: por que sim, por que não? **Revista Clinica. Ortodontica. Dental Press**, v.13, n.6, p. 20-27, dezembro 2014 – janeiro 2015.

ONG E, McCALLUM H, GRIFFIN MP, HO C. Efficiency of self-ligating vs conventionally ligated brackets during initial alignment. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.138, n.2, p. 138 e1-138 e7, august 2010.

PANDIS N, PAPAIOANNOU W, KONTOU E, NAKOU M, MAKOU M, ELIADE T. Salivary *Streptococcus mutans* levels in patients with conventional and self-ligating brackets. **The European Journal of Orthodontics**, v. 32, n.1, p. 94-99, may 2010.

PANDIS N, POLYCHRONOPOULOU A, ELIADES T. Self-ligating vs conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: A prospective clinical trial of treatment duration and dental effects. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.132, n.2, p.208-215, 2007.

PANDIS N, POLYCHRONOPOULOU A, KATSAROS C, ELIADES T. Comparative assessment of conventional and self-ligating appliances on the effect of mandibular intermolar distance in adolescent nonextraction patients: a single-center randomized controlled trial. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.140, n.3, p. e99-105, 2011.

PANDIS N, POLYCHRONOPOULOU A, MAKOU M, ELIADES T. Mandibular dental arch changes associated with treatments of crowding using self-ligating and conventional brackets. **European Journal of Orthodontics**, v.32, p. 248-253, 2010..

PANDIS N, VLACHOPOULOS K, POLYCHRONOPOULOU A, MADIANOS P, ELIADES T. Periodontal condition of the mandibular anterior dentition in patients with conventional and self-ligating brackets. **Orthodontic Craniofacial Resource**, v.11, p. 211-215, 2008.

PELLEGRINI P, SAUERWEIN R, FINLAYSON T, MCLEOD J, COVELL DA, MAIER T, et al. Plaque retention by self-ligating vs elastomeric orthodontic brackets: quantitative comparison of oral bacteria and detection with adenosine triphosphate-driven bioluminescence. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.135, n.4, p. 426e 1-9, 2009.

PETERSEN A, ROSENSTEIN S, KIM KB, ISRAEL H. Force decay of elastomeric ligatures: influence on unloading force compared to self-ligation. **Angle Orthodontics**, v.79, p. 934-938, 2009.

PRINGLE AM, PETRIE A, CUNNINGHAM SJ, McKNIGHT M. Prospective randomized clinical trial to compare pain levels associated with 2 orthodontic fixed bracket systems. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, .v. 136, p. 160-167, 2009.

QUEIROZ GV, BALLESTER RY, PAIVA JB, RINO NETO J, GALON GM. Comparative study of frictional forces generated by NiTi archwire deformation in diferente orthodontic brackets: in vitro evaluation. **Dental Press Journal Orthodontic**, v. 17, n.4, p. 45-50, 2012.

READ-WARD GE, JONES SP, DAVIES EH. A comparison of self-ligating and conventional orthodontic brackets systems. **Brazilian Journal of Orthodontics**, v.24, p. 309-317, 1997.

SCOTT P, SHERRIFF M, DI BIASE AT, COBOURNE MT. Perception of discomfort during initial orthodontic tooth alignment usin self-ligation or conventional bracket system: a randomized clinical trial. **European Journal of Orthodontics**, v. 30, p. 227-232, 2008.

SONGRA G, CLOVER M, ATACK NE, EWINGS P, SHERIFF M, SANDY JR, IRELAND AJ. Comparative assessment of alignment efficiency and space closure of active and passive self-ligating vs conventional appliances in adolescents a single-center randomized controlled trial. **American Journal os Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 145, n. 5, p. 569-578, may 2014.

SOUZA RA, ARAUJO MAGNANI MBB, NOUER DF, SILVA CO, KLEIN MI, SALLUM EA, et al. Periodontal and microbiologic evaluation of 2 methods of archwire ligation: ligature wires and elastomeric rings. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 134, p. 506-512, 2008.

STOLZENBERG J. The Russel attachment and its improved advantages. **Internal Journal of Orthodontics**, v.19, p.904, 1983.

SUKONTAPATIPARK W, EL-AGROUDI MA, SELLISETH NJ, THUNOLD K, SELVIG KA. Bacterial colonization associated with fixed orthodontic appliances. A scanning electron microscopy study. **European Journal of Orthodontics**, v. 23, p. 475-484, 2001.

THORSTENSON GA, KUSY RP. Comparison of resistance to sliding between different self-ligating brackets with second-order angulation in the dry and saliva states. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.121, n.5, p. 472-482, may 2002.

TURKKAHRAMAN H, SAYIN O, BOZKURT FY, YETKIN Z, KAYA S, ONAL S. Archwire ligation techniques, microbial colonization, and periodontal status in orthodontically treated patients. **Angle Orthodontics**, v.75, p. 231-236, 2005.

URSI W, MATIAS M. Principios gerais da mecânica com braquetes autoligáveis. **Clinical Orthodontics Dental Press**, v.14, n.1, p. 90-109, fevereiro-março 2015.

VAN GASTEL J, QUIRYNEN M, TEUGHEL W, COUCKE W, CARELS C. Influence of bracket design on microbial and periodontal parameters in vivo. **Journal Clinical Periodontologist**, v 79, p.915-921, 2009.

VAN GASTEL J, QUIRYNEN M, TEUGHEL W, PAUWELS M, COUCKE W, CARELS C. Microbial adhesion on different bracket types in vitro. **Angle Orthodontics**, v. 31, n.1, p. 55-65, 1997.