

**FACULDADE SETE LAGOAS –FACSETE-CIODONTO
PÓS GRADUAÇÃO EM ODONTO**

FERNANDA CRISTINA DOS REIS SAVÓIA

**COMPARAÇÃO DO ATRITO DO APARELHO AUTOLIGADO COM O
CONVENCIONAL**

**Paranavaí - PR
2018**

COMPARAÇÃO DO ATRITO DO APARELHO AUTOLIGADO COM O CONVENCIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à FACSETE - Faculdade de Sete Lagoas MG - como exigência parcial para obtenção do Título de Ortodontia.

Orientador: Prof. Ms. Humberto Bordini do Amaral Pasquinelli

PARANAÍ - PR
2018
FERNANDA CRISTINA DOS REIS SAVÓIA

COMPARAÇÃO DO ATRITO DO APARELHO AUTOLIGADO COM O CONVENCIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Ortodontia à comissão julgadora da FACSETE MG -

Aprovada em _____ / _____ / _____

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^o. Ms. HUMBERTO BORDINI DO AMARAL PASQUINELLI
Instituto Salem de Educação LTDA

Prof^a. Ms. NÚBIA IDALETE AEDES DANTAS GABRIEL
Instituto Salem de Educação LTDA

Prof^a. TARIK LUIS AZEVERDO SALEM
Instituto Salem de Educação LTDA

RESUMO

A evolução dos braquetes tem sido alvo de estudos desde quando a ortodontia surgiu, no início do século passado, sendo que os aparelhos fixos estão cada vez mais modernos e com possibilidades de novas aplicações. Sabe-se que os profissionais de ortodontia devem estar atualizados e devem escolher o melhor tipo de aparelho de acordo com a necessidade de cada paciente. Assim, esta pesquisa tem por objetivo analisar acerca do atrito entre o aparelho interligado em comparativo com o aparelho convencional, identificando e analisando seus pontos positivos e negativos. Como utilizou-se a pesquisa bibliográfica, exploratória, qualitativa, com base nos pressupostos teóricos dos autores acerca do tema, apresentados de forma descritiva. Assim, esta pesquisa identificou que o aparelho interligado já foi alvo de estudo durante muitos anos, no entanto sua utilização ocorria de modo reduzido por conta de seus custos altos.

Palavras-Chaves: Aparelho, Atrito, Braquete, Ortodontia.

ABSTRACT

The evolution of the brackets have been investigated since when orthodontics emerged at the beginning of the last century , and the braces are becoming increasingly modern and possibilities for new applications . It is known that orthodontic professionals should be updated and should choose the best type of apparatus according to the needs of each patient. Thus, this research aims to analyze about the friction between the interconnected system in comparison with the conventional device , identifying and analyzing their strengths and weaknesses . As we used the literature review , exploratory , qualitative , based on the theoretical assumptions of the authors on the subject , presented in a descriptive way . Thus, this research identified that the appliance has been connected target of study for many years , however their use occurred was lowered because of their high costs mode.

Key Words : Apparatus , Friction , Bracket , Orthodontics .

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	06
2. REVISÃO DE LITERATURA	08
4. DISCUSSÃO	12
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

1. INTRODUÇÃO

No início do século passado a ortodontia passou a ser considerada uma ciência dentro do cenário nacional, sendo assim os aparelhos fixos tem passado por uma constante evolução. (TERRA, 2010).

Apesar das divergentes filosofias dentro da ortodontia, acreditamos que o ortodontista clínico pontue suas escolhas de acordo com as vantagens em cada caso, optando por soluções que tragam melhores resultados para o paciente tanto na ortodontia preventiva, curativa ou estética. (PICCHIONI, 2007)

Todo praticante de ortodontia é arrebatado pela capacidade de resolver os problemas da má-oclusão tendo como um dos principais objetivos no tratamento ortodôntico alcançar posicionamentos dentários que proporcionem uma oclusão funcional e um sorriso harmonioso e estético. Os tratamentos ortodônticos convencionais com aparelhos que utilizam ligaduras metálicas e/ou elásticos atualmente oferecidos à população têm sua utilização consolidada. Desde o início do emprego dos aparelhos convencionais a diminuição da força aplicada para a movimentação dentária utilizada tem sido uma busca constante da comunidade ortodôntica, sendo que dentro deste contexto, surgiram os aparelhos autoligados, que por apresentarem um sistema próprio de fixação do fio no slot do braquete permitem a realização de um tratamentos com menor aplicação de força para a movimentação dentária (PICCHIONI, 2007).

O atrito existente entre braquetes e fios ortodônticos são fatores de extrema importância, sendo considerado quanto a eficiência do tratamento, em virtude de tal importância, sempre se buscou reduzir tal atrito durante a aplicação deste tipo de tratamento (LEAL, 2009).

O braquete autoligado não necessitam de ligadura elásticas ou metálicas para fixar o fio na canaleta central do braquete, pois possuem um dispositivo próprio, geralmente semi-automático, para prender o arco em seu interior, isso permite a redução do atrito entre o fio e o bracket enormemente, permitindo a aplicação de forças leves, o que é ideal para uma excelente movimentação ortodôntica, além de trazer mais conforto ao paciente. O mecanismo também diminui o número de consultas necessárias, uma vez que devemos deixar o aparelho 'trabalhar' de forma mais contínua. As consultas também são mais rápidas, devido à facilidade

Dentre os braquetes autoligados mais utilizados citam-se o Speed (Strite Industries), o Damon (Ormco), o In-Ovation-R (GAC Internacional) e o Smart Clip (3M Unitek). Dois destes braquetes autoligados foram desenvolvidos como ativos, ou seja, aqueles que possuem uma presilha flexível que pressiona o arco constantemente, independente de sua espessura, como o Speed e o In-Ovation-R; outros foram desenvolvidos como passivos, que são aqueles cuja presilha de aço inoxidável é rígida, como o Damon (1^a, 2^a e 3^a gerações, Ormco) e o Smart Clip (AMORIM, 2013).

Devido a grande importância que os braquetes autoligados tem alcançados nos dias atuais tem este trabalho como objetivo realizar por meio de uma revisão de literatura uma abordagem do referido acessório, observando o que os autores relatam a respeito de suas características, vantagens, funcionamento e diferentes protocolos de utilização na mecânica ortodontia.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os braquetes autoligados podem ser divididos em dois grupos: o grupo de braquetes autoligados passivos e o grupo de autoligados ativos. Todo braquete autoligado, seja ele ativo ou passivo, apresenta a quarta parede móvel, utilizada para converter o slot em tubo. No grupo de braquetes passivos, encontram-se os modelos em que a canaleta do braquete é fechada por meio de uma trava que desliza na superfície externa das aletas, transformando todos os braquetes em tubos e criando quatro paredes nas canaletas, rígidas e passivas. No grupo dos braquetes ativos, o fechamento se dá por um clipe que invade uma parte da canaleta, em uma das paredes, superior ou inferior. Esses cliques têm a característica de exercer certa pressão sobre os fios mais calibrosos, normalmente superiores ao 0,018". Existe, ainda, um terceiro tipo, com cliques posicionados nas laterais de um braquete com design convencional, desenvolvido pela empresa 3M®, mas que se enquadra no grupo dos passivos, pela sua característica de atuação.

Em um trabalho realizado por Closs (2005), com o objetivo de avaliar o atrito foi utilizado quatro ligas de fios: 1-Aço inoxidável 0,018"x 0,025" e 0,021"x 0,025" (Unitek 3M), 2- Cromo-cobalto 0,018"x 0,025" e 0,021"x 0,025" (Elgiloy-RMO), 3- Níquel titânio 0,018"x 0,025" e 0,021"x 0,025" (Unitek-3M) e 4-TMA 0,017"x 0,025" e 0,021"x 0,025" (Ormco), combinados a um tipo de braquete metálico e um cerâmico, sendo braquetes metálicos Uni-Twin (Unitek 3m), canaleta 0,018" x 0,22" e 0,022" x 0,028"; e os cerâmicos Transcend (Unitek 3M), canaletas 0,018" x 0,022" e 0,022" x 0,028". Todos os braquetes utilizados eram de segundos pré-molares inferiores com 0° de angulação e -22° de torque. O coeficiente de atrito estático e cinético mais baixo tanto para os braquetes metálicos como para os cerâmicos ocorreu com os fios de aço inoxidável, seguido pelo cromo-cobalto, níquel-titânio e titânio-molibdênio (TMA). O braquete cerâmico apresentou uma maior rugosidade que o metálico. Em relação à rugosidade da superfície dos fios, a menor ocorreu no de aço inoxidável, seguidos pelos de cromo-cobalto, titânio-molibdênio e níquel-titânio.

Picchioni (2007) avaliaram o efeito do material do braquete e a técnica de ligação braquete/arco sobre o atrito produzido durante a simulação do movimento dentário. Os braquetes utilizados apresentavam canaleta 0,018" x 0,025" e as seguintes composições: cerâmico policristalino (Allure-GAC), de aço inoxidável (Mini Diamond-Ormco), e braquetes metálicos autoligados (Speed-Orec). Os fios utilizados eram de aço inoxidável (Thru-Crome - RMO) 0,014", 0,016", 0,018", de secção

redonda, 0,016"x 0,016" de secção quadrada e 0,016"x 0,022" de secção retangular. A amarração do arco ao braquete foi feita com ligaduras elásticas (Power O - Ormco) e com ligaduras metálicas 0,010". Os arcos foram puxados pela máquina "Instron" a uma velocidade de 12,7 mm/minuto. Os autores constataram que o tipo do material do braquete e a técnica de amarração influenciaram estatisticamente os níveis de atrito. Nos braquetes de aço inoxidável (Mini Diamond –Ormco) houve um aumento nos níveis de fricção à medida que se aumentava o calibre dos arcos. Os autores concluíram que a superfície dos braquetes cerâmicos é mais rugosa que a dos braquetes de aço inoxidável e por isto ocorreu o aumento do atrito para os braquetes cerâmicos quando combinados com fios mais finos. Em geral os braquetes cerâmicos produzem maior atrito que os de aço inoxidável. No que diz respeito à amarração dos arcos, as ligaduras de aço inoxidável amarradas frouxamente, produziram menor fricção que as elásticas. Os braquetes autoligados Speed não demonstraram menor atrito que os demais braquetes amarrados com ligaduras elásticas ou metálicas. Os autores relatam que após o nivelamento e alinhamento o fio está paralelo à canaleta do braquete. Como o dente é tracionado por mecânica deslizante, a coroa se movimenta antes da raiz, provocando uma angulação entre o braquete e o fio que contribui para aumentar o atrito.

Fernandes et al (2008), realizaram um estudo comparativo para determinar a diferença do atrito gerado pelos braquetes cerâmicos e metálicos, em combinação com fios de níquel titânio e aço inoxidável, no ambiente seco e úmido na presença de saliva artificial. Foram utilizados dois tipos de braquetes cerâmicos (Allure – GAC e Transcend –Unitek 3M) e um tipo de braquete metálico (Unitek 3M), e fios de níquel titânio e aço inoxidável 0,017"x 0,022" (Unitek 3M). A força aplicada foi de 300 gramas no arco. Os fios de aço inoxidável geraram menos atrito que os de níquel titânio e em ambiente úmido o atrito aumentou estatisticamente as forças de fricção em comparação ao seco para todos os braquetes e fios. Os braquetes metálicos apresentaram menor atrito devido a sua superfície apresentar-se com menor rugosidade comparativamente aos cerâmicos, quando analisados por meio de microscopia eletrônica. Esses resultados contradizem a hipótese da saliva funcionar como lubrificante e que a explicação pode estar na quantidade de força aplicada entre o fio e o braquete, ou seja, com forças leves a saliva atuaria como lubrificante.

De acordo com Leal (2009), procurou avaliar a morfologia superficial dos braquetes cerâmicos e a sua relação com a dureza e a resistência à fratura. Foram

utilizados braquetes cerâmicos policristalinos Transcend (Unitek-3m) com canaletas de 0,018" x 0,025" e 0,022" x 0,028". Verificou-se a existência de uma variação da rugosidade superficial de acordo com a sua local examinado. De uma maneira geral, o braquete cerâmico apresenta uma rugosidade superficial semelhante a um bloco de concreto, quando comparado ao de aço inoxidável. Na superfície externa do braquete, observou-se a presença de muitos poros que variavam de forma irregular à poliédrica.

O autor sugere que três medidas deveriam ser tomadas para melhorar o desempenho dos braquetes cerâmicos: 1- Reduzir as dimensões das partículas de alumina para diminuir o tamanho e, possivelmente, o número de fragmentos dos grãos que se desprendem. 2- Produzir uma superfície mais polida para reduzir a rugosidade, a dimensão dos defeitos e talvez o coeficiente de atrito. 3- Tratar térmica e quimicamente a sua superfície para aumentar a resistência à fratura.

Castro (2009), em 1991, avaliaram o deslize de diferentes tipos de liga sobre os braquetes de aço inoxidável e cerâmico policristalino em ambientes seco e úmido. Foram utilizados quatro tipos de ligas de fio: 1- aço inoxidável 0,018" x 0,025" e 0,021" x 0,025" (Unitek-3M), 2- cromo-cobalto 0,018" x 0,025" e 0,021" x 0,025" (RMO), 3- níquel-titânio 0,018" x 0,025" e 0,021" x 0,025" (Unitek-3M), 4- beta-titânio 0,017" x 0,025" e 0,021" x 0,025" (Ormco), combinados aos braquetes de aço inoxidável Uni-twin (Unitek-3M), e cerâmico policristalino Transcend (Unitek-3M) com canaletas de 0,018" x 0,022" e 0,022" x 0,028". A rugosidade de superfície foi avaliada inicialmente para cada arco e braquete por microscopia eletrônica, e mostrou que a rugosidade diminuiu na seguinte ordem para os fios: níquel-titânio, beta-titânio, cromo-cobalto e aço inoxidável, e para os braquetes; cerâmico policristalino e aço inoxidável respectivamente.

Para cada tamanho de canaleta, foram utilizadas oito combinações fio-braquete e testadas por um operador em ambiente seco e úmido com temperatura ambiente de 34°C. No ambiente seco, todas as combinações de aço inoxidável, fio e braquete, apresentaram o menor coeficiente de atrito. No ambiente seco e úmido, o coeficiente de atrito cinético e estático foi mais alto para os braquetes cerâmicos que para os de aço inoxidável. As maiores diferenças entre os ambientes seco e úmido ocorreram com o fio beta-titânio, no qual o coeficiente de atrito cinético no ambiente úmido foi 50% menor em relação ao seco. As diferentes opiniões sobre a saliva promover lubrificação ou aumentar o atrito depende do arco a ser avaliado, no caso do beta titânio promoveu lubrificação e no aço inoxidável, adesão.

Para LEAL, 2009, na ortodontia o atrito tem uma enorme relevância com o desenvolvimento de aparelhos pré-ajustados e com a introdução da Técnica do Arco. A quantidade de atrito é bastante influenciada pela pressão do contato entre o arco e o braquete que ocorrem na canaleta do braquete acompanhado pelas forças e momentos ocorrendo não em um ponto de contato, mas uma superfície de contato

Segundo FERNANDES (2008) devido a capacidade do atrito em influenciar diretamente a intensidade e velocidade da movimentação dentária, o seu controle é crucial para o sucesso do tratamento ortodôntico planejado. Assim, qualquer dispositivo que viabilize sua redução deve ser analisado e bem estudado..

Os pacientes que receberam bráquetes autoligáveis relataram que estes eram mais confortáveis, e que as aletas injuriavam menos os tecidos moles. Como mostra o estudo, um período menor de tratamento é uma vantagem, pois além de aumentar a praticidade no tratamento, diminui o tempo para agendamento de um paciente para o outro, tendo condições de atender um número maior de paciente.

Dorneles (2011) relatou em um trabalho algumas vantagens dos braquetes autoligados em relação aos convencionais, citando entre as principais a maior rapidez no tratamento ortodôntico, menor número de visitas ao ortodontista, menor atrito, menor risco de contaminação cruzada e maior facilidade na higienização o que proporciona uma redução do risco de descalcificação do esmalte.

3. DISCUSSÃO

A principal característica ressaltada e apontada como vantagem recai sobre o fato de que, ao dispensar a necessidade de ligadura, eliminam o contato do material de amarração com o fio e possibilitam a redução do atrito durante o alinhamento e nivelamento, e também no momento do fechamento dos espaços (GRILLO, 2009).

Segundo Amorim (2013), os braquetesautoligados têm todas as características que agradam aos profissionais e pacientes. Porém, ainda são pouco utilizados. As inovações tecnológicas são, frequentemente, difíceis de ser aceitas pela população e as mudanças são difíceis de ser avaliadas em curto prazo. Talvez, essa seja uma das causas do atraso na adoção desse tipo de braquete como o de eleição na prática clínica.

As vantagens dos braquetesautoligados em relação aos convencionais aplicam-se, em princípio, a todos os braquetesautoligados, apesar de o modo como elas são demonstráveis na prática possa diferir.

Apresentam maior certeza na inserção total do arco no slot, pouco atrito entre o braquete e o arco, menor tempo de cadeira e maior rapidez na mudança do arco. Não há evidências clínicas que mostram que o sistema de braquetes pré-ajustados é melhor do que o sistema de braquetes padrão (sem incorporação das características das coroas dentárias) no que se refere à excelência no tratamento ortodôntico. Nem tampouco de que os fios de níquel-titânio são mais efetivos no posicionamento dentário correto de nivelamento.

Vários trabalhos de pesquisa avaliaram os diversos modelos de braquetesautoligados e convencionais, comparando, essencialmente, o atrito gerado pelo deslize do fio por eles, Kapur et al. (1998) encontraram que, com fios de NiTi, a fricção é de 41g com o braquete convencional e de 15g com o Damon SL.

Com os fios de aço os valores foram de 61g e 3,6g, respectivamente. Harradine (2003) verificou que com fios retangulares, na mecânica de deslize, o braquete passivo foi superior. Thomas et al. (1998), compararam o atrito gerado pelos braquetes convencional, Tip-Edge, Time (ativo) e Damon (passivo) e verificaram que, nos fios de baixo calibre, braquetes ativos e passivos atuam na redução do atrito, aproximando-se de zero; porém, com o aumento do calibre, para fios retangulares, o braquete passivo demonstrou o menor atrito – apesar de ambos terem gerado atrito significativamente menor do que o braquete convencional (ROMÃO, 2013).

Pandis et al. (2007 apud TERRA, 2010) em um estudo clínico usou 54 pacientes, metade com braquetes Damon e metade com braquetes convencionais,

comparou o tempo de alinhamento com os dois sistemas. Na média, o tempo de tratamento com braquetes autoligados foi de 25 dias a menos que os convencionais nos casos com pouco apinhamento e o tempo foi maior nos casos de maior apinhamento, o que empata a contenda. Quando compararam a quantidade de retração dos caninos usando braquetes convencionais e autoligados mostrou média de 1,1mm por mês com os autoligados smartclip e de 1,2 mm com braquetes convencionais (diferença de 0,1mm por mês) o que é literalmente insignificante.

Atualmente, nenhuma técnica pode ser considerada completa sem um sistema de arcos de alta tecnologia para otimizar as forças de movimentação dentro do respeito biológico as estruturas de sustentação

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que no braquete autoligado de aço inoxidável (Mini Diamond – Ormco) houve um aumento nos níveis de fricção à medida que se aumentava o calibre dos arcos.

Já no no braquete autoligado de cerâmica Transcend (Unitek 3M), é mais rugosa que a dos braquetes de aço inoxidável e por isto ocorreu o aumento do atrito para os braquetes cerâmicos quando combinados com fios mais finos. Em geral os braquetes cerâmicos produzem maior atrito que os de aço inoxidável. No que diz respeito à amarração dos arcos, as ligaduras de aço inoxidável

Concluimos também que a higienização é facilitada pela dimensão reduzida da maioria dos braquetes autoligados e pela ausência de ligaduras elásticas.

Podemos dizer também que dentre as vantagens da utilização de braquetes autoligados destaca-se: melhor gerenciamento no procedimento clínico e desempenho da biomecânica de deslizamento, redução do tempo de tratamento e de atendimento ao paciente, distribuição uniforme da força/atrito e de bons resultados de finalização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, Milena. **Avaliação de atrito estático e dinâmico em 2 sistemas de bráquetes: autoligado e convencional.** 15 fls. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Universidade Paulista, 2013.

CASTRO, Renata. Braquetesautoligados: eficiência x evidências científicas. **Revista Dental Press**, v. 14, n. 4, p. 20-24, jul./ago. 2009.

CLEOCLINICA. Disponível em
<<http://www.ceoclinica.com.br/ceo/index.php/especialidades/ortodontia/auto-ligados.html>>. Acesso em 03/09/2014.

CINTRA, Maurílio. **Análise comparativa das tensões periodontais, devido as mecânicas intrusiva e extrusiva, de bráquetesautoligados e bráquetes convencionais com ligadura elástica.** 39 fls. Monografia (Especialização em Ortodontia) – Instituto de Ciência da Saúde, 2010.

CLOSS, L.Q., MUNDSTOCK, K.S., GANDINI, L.G. Os sistemas de bráquetes Self-ligating: Revisão de literatura. **Revista Dental Press**, v.4, n.2, Abril/Maio 2005.

DORNELES, Natália. **Braquetesautoligados: sucesso da ortodontia moderna.** 54 fls. Monografia (Especialização em Ortodontia) – Faculdades unidas do Norte de Minas, 2011.

FERNANDES, D.J. et al. A estética no sistema de bráquetesautoligáveis. **Revista Dental Press**, v.13, n.3, p.97-103, 2008.

GRILLO, Vanessa. **Braquetesautoligados passivos, ativos, interativos: considerações.** 42 fls. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Centro de Pós Graduação São Leopoldo, 2009.

Henao SP, Kusy RP. Evaluation of the frictional resistance of conventional and self-ligating bracket designs using standardized archwires and dental typodonts. *Angle Orthod.* 2004 Apr;74(2): 202-211.

LEAL, Rodrigo. **Comparação do atrito in vitro em braquetes estéticos convencionais e autoligados.** 113 fls. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Universidade Metodista de São Paulo, 2009.

OLIVEIRA, Luiz Felipe. **Avaliação da força de atrito estático em braquetes autoligados e convencionais.** 60 fls. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2011.

PICCHIONI, Mauro. **Análise comparativa dos níveis de atrito em braquetes convencionais e autoligados.** 109 fls. Dissertação (Mestrado em Odontologia) Universidade Metodista de São Paulo, 2007.

ROMÃO, Juliana. **A mecânica dos braquetes autoligados.** 31 fls. Monografia (Especialização em Ortodontia) – Faculdades unidas do Norte de Minas, 2013.

TERRA, Lidiane. Braquetes. **Autoligados Passivos, Ativos, Interativos: Considerações.** 53 fls. Monografia (Especialização em Ortodontia) – Instituto de Ciência da Saúde, 2010.