



Braquetes Autoligantes Interativos x Passivos: Qual a Melhor Opção?

Parte I

Sérgio Ricardo Jakob

Introdução

Braquetes autoligantes são aqueles que dispensam a necessidade da utilização de ligaduras elásticas ou metálicas para manter o fio ortodôntico no interior de sua canaleta.

Os braquetes possuem uma cobertura ou clipe metálico que apresenta um mecanismo de abertura ou fechamento, o que permite a introdução do fio na canaleta com o clipe aberto, e, por meio do fechamento do mesmo, apreender o fio no interior do braquete.

Além da facilidade operacional, que proporciona um tempo de cadeira reduzido para o paciente, oferece também melhores condições de higiene em relação aos elastoméricos, além de facilitar a movimentação dentária, devido à redução do atrito produzido entre o fio e o braquete.¹⁴ Além do mais, as ligaduras elastoméricas sofrem uma significativa deterioração entre as consultas, perdendo rapidamente sua eficiência como instrumento de ligação entre o fio e o braquete.⁶

Esse incremento na eficiência do movimento possibilita redução significativa do tempo de tratamento, minimizando a possibilidade de produzir as seqüelas inerentes ao tratamento ortodôntico, especialmente as reabsorções radiculares.^{1,8}

Histórico

A idéia dos braquetes autoligantes não é recente.

O artigo pioneiro dessa idéia é de 1935, o braquete de Russell.⁹

Desde então, muitos braquetes com esse conceito vêm sendo fabricados.

Muitos braquetes autoligantes tiveram sua fabricação descontinuada. Outros foram ou vêm sendo lançados em substituição aos anteriores, corrigindo problemas que fizeram, com que houvesse importantes evoluções para a melhora do desempenho dos autoligantes.

Como exemplos dos braquetes que proporcionaram essa evolução, mas que já não são mais fabricados, podemos citar o Edgelock (Ormco), o Activa (“A” Company), o Sigma (American Orthodontics), o Interactwin (Ormco) e o Twin-Lock (“A” Company). Alguns destes braquetes apresentaram travamento do mecanismo de abertura e fechamento, ou facilidade de abertura, o que proporcionava problemas em relação a alguns pacientes.

Nos dias atuais, a diversidade de opções entre os fabricantes é muito grande. Se, por um lado, isso possibilita ao ortodontista um número grande de opções para escolha do melhor braquete autoligante a ser utilizado, por outro, obriga a este conhecer melhor suas particularidades, para que possa fazer a melhor opção.

Vantagens

Por meio de uma tabela, criada por Berger, em 2002, podemos resumir esquematicamente uma comparação das diversas vantagens da utilização dos braquetes autoligantes em relação aos convencionais.¹¹

	Autoligantes	Convencionais
Estética	Alguns desenhos permitem miniaturização significativa	Miniaturização limitada
Nível de força	Permite o uso de forças leves	Requer uso de forças mais pesadas
Liberação de força	Força inicial leve	Força inicial mais pesada
Atrito	Previsível, muito baixo	Ligaduras metálicas: alto Ligaduras elastoméricas: muito alto
Controle de infecção	Reduz significativamente o risco de lesões percutâneas	Aumento do risco de lesões percutâneas
Instrumentação	Poucos instrumentos são necessários para a troca de arcos	Muitos instrumentos são necessários para a troca de arcos
Ligação	Móvel, o componente cria uma quarta parede externa	Metálica ou elastomérica
Estabilidade da ligação	Retém a forma original por todo o tratamento	Perde forma e força original
Visitas ao consultório	Rápidas e menos freqüentes	Demoradas e mais freqüentes
Higiene bucal	Fáceis de higienizar	Difíceis de higienizar – acúmulo de alimentos
Conforto do paciente	Apenas leve desconforto na troca dos arcos	Dentes normalmente sensíveis após a ligação
Tempo de tratamento	Tempo total reduzido em aproximadamente quatro meses	Mais longo, especialmente em casos de extrações

Fig. 1 – Tabela comparativa braquetes autoligantes X convencionais (Fonte: Dissertação de Mestrado de Suzuki, S.S. São Leopoldo Mandic, Campinas, 2006.



Fig. 2 – Caso Clínico – Tempo de tratamento: 8 meses



Fig. 3A-B – Efeito de autocinése.

Fig. 3B

Cumprе salientar que, além do deslizamento do fio no interior das canaletas dos braquetes, ficar muito favorecido devido ao baixo atrito, ocorre uma importante e surpreendente ação da musculatura orbicular sobre os dentes anteriores, quando houver espaços interdentes, sejam estes diastemas ou espaços de extrações, efeito esse denominado de

“autocinése”, caracterizada por uma movimentação sempre no sentido posterior. Dessa forma, qualquer espaço tende a ser fechado sempre de anterior para posterior, minimizando em muito a já tradicional vestibularização dos incisivos nos casos de apinhamento, ou a perda de ancoragem nos casos de exodontias de pré-molares.

Tipos

1. Passivos

Não há qualquer tipo de interação entre o fio ortodôntico e o clipe do braquete autoligante, tendo apenas a função de manter o fio no interior da canaleta.

2. Interativos

O clipe tem também ação de mola, auxiliando o fio



Fig. 4 – Braquete autoligante passivo (Fonte: Catálogo Ormco).



Fig. 5 – Braquete autoligante interativo (Fonte: Voudouris, 1997).

ortodôntico na dosagem da força dispendida sobre o dente, em situações em que o posicionamento dentário estiver mais alterado.

Muitos dos grandes fabricantes de materiais ortodônticos vem progressivamente apostando cada vez mais nesse conceito de braquetes, à medida que os resultados de sua utilização convence um número cada vez maior de ortodontistas e pesquisadores.

Abaixo uma relação dos braquetes autoligantes fabricados e o ano de seu lançamento comercial:

Braquete	Fabricante	Ano
Russel Lock	–	1935
Edglock	Ormco	1972
Mobil-Lock	Forestadent	1973
Speed	Strite	1980
Activa	A-Company	1986
Time	Adenta	1994
Sigma	American Orthodontics	1997
Interactiwin	Ormco	1997
Twin-Lock	A-Company	1998
Time 2	American Orthodontics	2000
Damon SL	Ormco/A-Company	2000
Inovation	GAC	2000
Oyster ESL	Gestenco	2001
Evolution LT	Adenta	2002
Inovation-R	GAC	2002
Opal-M	Ultradent	2003
Damon 3	Ormco	2003
Damon 2	Ormco	2003
SmartClip	Unitek	2004
Opal-E	Ultradent	2005
Damon 3 MX	Ormco	2005
Carriere LX	Ortho Organizers	2006
Phantom	Gestenco	2006
Quick	Forestadent	2006
T3	American Orthodontics	2007
Vision LP	American Orthodontics	2007
Inovation-L	GAC	2007
Inovation-C	GAC	2007
Clarity SL	Unitek	2008

Fig. 6 – Braquetes Autoligantes fabricados até o momento.

Qual a Melhor Opção: Braquetes Passivos ou Interativos?

A maior dúvida que o ortodontista inicialmente terá depois de decidir optar pela utilização dos braquetes autoligantes será qual das duas opções escolher; os passivos ou os interativos?

Além da de uma higienização e também da maior facilidade operacional pelo ortodontista, que ambos os tipos oferecem, outras características diferenciais entre estes devem ser abordadas:

1. Atrito

Muitos autores perceberam o quanto a presença do atrito pode dificultar a movimentação dentária, principalmente na fase inicial do tratamento ortodôntico.^{2,5,7}

Durante a correção do apinhamento dos dentes anteriores, usa-se uma quantidade maior de fio para inseri-lo nas canaletas dos braquetes. Após o alinhamento dentário, o perímetro de fio utilizado será menor, o que sugere que há deslizamento do fio no interior da canaleta durante o movimento. Fica claro, portanto, que um alto coeficiente de atrito prejudicará o movimento. Dessa forma, a força aplicada deverá ser suficiente para, além de movimentar o dente, romper o atrito, possibilitando o movimento.

Pensando assim, pode parecer que quanto menor o atrito mais eficiente será o movimento. No entanto, há um limite de força mínimo para que o movimento ocorra.

Voudouris, em um trabalho épico sobre o tema¹³, afirma que um processo inflamatório brando é necessário para que se formem osteoclastos necessários para a reabsorção do osso alveolar. A resistência mínima ao movimento é representada pela pressão sangüínea no interior dos capilares da membrana periodontal que está sendo comprimida pela força ortodôntica. Caso a força seja menor que a pressão capilar, não se inicia o processo inflamatório e, em última análise, não ocorre movimento.

Vários artigos fizeram estudos comparativos *in-vitro*, comparando a força necessária para o movimento de corpos de prova nos quais foram adaptados braquetes autoligantes passivos e interativos.

Embora o resultado seja um atrito significativamente menor nos braquetes passivos, em que o clipe não tem um contato tão grande com o fio quanto ocorre com os interativos, a força necessária para o movimento dos corpos de prova com braquetes interativos estará aquém do mínimo de força necessário para superar a resistência biológica da pressão capilar. Resumindo, clinicamente, não há diferença significativa entre a quantidade de força necessária para o movimento dentário quando se compara os dois tipos de braquetes. Embora o coeficiente de atrito tenha valores significativos nos estudos *in-vitro*, os braquetes se igualam quando se inclui nesse comparativo à resistência da membrana periodontal ao movimento.

É importante lembrar que muito desses estudos compararam também o atrito produzido pelos sistemas de fixação de fios convencionais, principalmente com o uso das ligaduras elastoméricas, encontrando, agora sim, valores significativos de aumento do atrito, demonstrando a vantagem dos braquetes autoligantes, tanto os passivos quanto os interativos, quando o quesito avaliado é o atrito.

2. Controle dos movimentos dentários

Os braquetes autoligantes interativos apresentam flexibilidade do clipe, fato que, além de minimizar os efeitos deletérios das forças pesadas, quando o clipe deflexiona e dissipa parte da força aplicada, auxilia o fio ortodôntico em alguns dos principais movimentos dentários, especialmente os de angulação, rotação e torque. Dessa maneira, a movimentação é obtida com maior eficiência, utilizando forças moderadas.

Nos braquetes autoligantes passivos, os efeitos mencionados acima não são observados, uma vez que a cobertura rígida dos braquetes, por não apresentar nenhuma flexibilidade, não oferece nenhum controle sobre os movimentos de rotação, angulação e torque, que fica a cargo exclusivamente dos fios ortodônticos.

Braquetes Autoligantes Interativos x Passivos: Qual a Melhor Opção?

Parte II

José Luis Gonçalves Bretos

Braquetes Autoligantes no Brasil

Em nosso país, três braquetes se destacam comercialmente, preenchendo a maioria da casuística com esse conceito inovador. Todos eles são oferecidos nas versões metálica e cerâmica.

1. Inovation (GAC/Dentsply)

Lançado em 2000, é um braquete idealizado pelo professor e pesquisador canadense John C. Voudouris, da New York University. Suas pesquisas, em parceria com Mladen Kuftinec, da mesma universidade americana, foi baseada no braquete Speed, da empresa canadense Strite Industries.

O Inovation apresenta um clipe de cromocobalto que recebe tempera na Suíça, pela Elgin. Os cliques são calibrados para exercerem forças de pouco mais de 30 g, sendo, portanto, compatível com as necessidades da membrana periodontal, suplantando a resistência vascular, iniciando assim um processo inflamatório suave, ideal para o movimento dentário com mínimas chances de seqüelas.¹⁴

Devido ao fantástico desempenho do Inovation, 2 anos depois, em 2002, a GAC lançou o Inovation-R, mesmo design de seu predecessor, porém com tamanho reduzido. O tubo auxiliar, presente no Inovation, foi extinto no Inovation-R, pois o excelente desempenho do clipe, auxiliando os movimentos de angulação, não necessitava de molas auxiliares para verticalização dentária durante os movimentos mesiodistais.

Os movimentos de torque também demonstraram-se mais eficientes do que qualquer outro braquete, especialmente os de conceito passivo.³ Assim, os

braquetes conseguem “captar” a expressão de torque contida nos braquetes com fios retangulares mais finos e, portanto, com menor magnitude de força.

A rotação é outro movimento onde observou-se ótimo desempenho do Inovation, praticamente eliminando a necessidade de auxiliares para rotação dentária.

A linha Inovation foi complementada com dois lançamentos recentes: o Inovation-L, versão lingual do braquete, e o Inovation-C, estético, produzido pela japonesa Tomy em parceria com a GAC, obtido por injeção de porcelana à altíssima pressão, oferecendo uma superfície lisa nunca antes observada em um braquete cerâmico. O clipe de cromocobalto do Inovation-C recebe uma camada externa de ródio, metal nobre também conhecido como “ouro branco”, que camufla o aspecto metálico do clipe, tornando-o esteticamente aceitável. Um estudo ainda não publicado, apresentado pelo Prof. John Voudouris no *Interactive Self-Ligating Symposium*, realizado em Miami, em 2007, mostrou imagens surpreendentes. Utilizando microscopia de varredura, Voudouris mostrou imagens da superfície do Inovation-R (metálico) e do Inovation-C (cerâmico), onde pode-se observar uma lisura muito maior no Inovation-C. Sugere o pesquisador que, provavelmente, o coeficiente de atrito do braquete cerâmico seria, dessa forma, previsivelmente menor que o seu similar metálico, o que se constituiria em um fato inédito.

2. Damon (Ormco/Sybron)

Idealizado pelo Dr. Dwight Damon, a linha de braquetes autoligantes que recebe o nome de seu criador, caracteriza-se por serem todos passivos. A cobertura, portanto, é rígida, de aço inoxidável.



Fig. 7 – Linha de braquetes Innovation (Fonte: Catálogo GAC).



Fig. 8 – Innovation-C (Fonte: Catálogo GAC).

O pioneiro da linha Damon foi o Damon SL, lançado em 2000, substituído pelo Damon 2, no qual o mecanismo de deslizamento da cobertura foi alterado, uma vez que seu predecessor apresentou travamento freqüente.

No mesmo ano, foi lançada sua versão estética, o Damon 3, que na verdade é um braquete híbrido, ou seja, seu corpo é cerâmico, mas a canaleta e todo o mecanismo de deslize da cobertura são metálicos.

Em 2005 surgiu o Damon 3 MX embora o nome sugira outro autoligante estético, ele é metálico. É uma versão com contornos mais arredondados do Damon 2, visando maior conforto.

3. SmartClip (Unitek/3M)

O termo *smart* tem sido utilizado nos Estados Unidos da América para se referir aos braquetes autoligantes em geral. No Brasil, essa palavra, que em inglês significa “esperto”, foi traduzida para “inteligente”, devido à sua capacidade de controlar a aplicação da força desenvolvida pelo fio sobre os dentes. Provavelmente essa alteração na tradução correta dessa palavra se deve ao fato que, em português, “esperto” pode ter uma conotação pejorativa.

O SmartClip, lançado em 2004, é um braquete metálico, com um desenho de corpo duplo convencional, trazendo duas “garras” laterais, feitas em liga de níquel-titânio. Para introduzir o fio na canaleta do braquete, este será pressionado contra as garras laterais, que irão se abrir. À medida que o fio penetra a canaleta, as garras se fecham, constituindo-se em um mecanismo passivo, ou seja, após o fio ser introduzido na canaleta, as garras laterais passam a não exercer nenhuma ação sobre o fio, a não ser mantê-lo no interior do braquete.

Seguindo a linha dos demais fabricantes, a Unitek lançou, no início de 2008, o Clarity SL, versão estética do SmartClip. Assim como o Damon 3 da Ormco, é um braquete híbrido, sendo seu corpo de cerâmica, as garras laterais de níquel-titânio, e a canaleta de aço.

Pesquisas Recentes

Desenvolvemos recentemente uma série de pesquisas com os alunos do Programa de Mestrado do CPO São Leopoldo Mandic, em Campinas (SP), relacionadas aos braquetes autoligantes. Dessas pesquisas, destacamos aquelas que trataram controle dos movimentos dentários de rotação e torque, e uma outra sobre o atrito.

Atualmente, estamos iniciando um estudo sobre a identificação das bactérias que podem se desenvolver nas ligaduras elastoméricas, a partir da deterioração destas.

1. A necessidade da pesquisa sobre a degradação das ligaduras elastoméricas

A ineficiência biomecânica das ligaduras elásticas individuais desabona a sua aplicabilidade como rotina na prática ortodôntica. Além do mais, a degradação hidrolítica da borracha, libera substâncias aos organismos e propicia o aparecimento de nichos de biofilmes bacterianos em sua superfície, o que pode ser ou não pernicioso à saúde sistêmica do paciente.¹²

A aparatologia ortodôntica dificulta a manutenção da higiene oral, decorrendo dessa forma, um aumento quantitativo do número de microrganismos e, também, uma diferenciação qualitativa dos espécimes bacterianos. Ressalta-se que, o desenvolvimento de determinados patógenos na ecologia bucal, está associada a fatores ambientais e individuais tais como: composição da dieta alimentar, higiene oral, qualidade da saliva, composição da microflora bucal, fatores imunológicos, e no caso de pacientes que fazem uso de mecanoterapia ortodôntica, ao tipo de ligação entre o braquete e o fio que passa pela intimidade do seu *slot*.¹⁰

A influência dos periodontopatogênicos na saúde sistêmica do indivíduo ganhou força nos últimos anos com o desenvolvimento da acepção do termo “medicina periodontal”.



Fig. 9 – Linha de braquetes Damon (Fonte: Catálogo Ormco).



Fig. 10 – Braquetes Damon 3 (dentadura superior) e Damon 3 MX (dentadura inferior) (Fonte: Catálogo Ormco)..



Fig. 11 – SmartClip e Vision LP (Fonte: Catálogo Unitek).



Fig. 12 – Vision LP (Fonte: Catálogo Unitek).

O conhecimento da importância maléfica do incremento de biofilmes bacterianos na saúde sistêmica dos pacientes, é bem documentado na literatura científica periodontal baseada em evidências, uma vez que, espécimes bacterianos como, por exemplo, *Streptococcus*, *Staphylococcus aureus* e outros anaeróbios podem ocasionar enfermidades como a endocardite bacteriana e doenças respiratórias que levam a um significativo número de óbitos e, também, a consideráveis sofrimentos da raça humana. Adiciona-se a isto, o fato de que mulheres grávidas podem ser induzidas a terem bebês de baixo peso, e vindos de partos prematuros, em função de situações que vão do aumento das taxas clínicas hormonais, à diferenciação bacteriana presentes em sua cavidade oral. A congruência entre a moderna ortodontia e a medicina periodontal, capítulo da periodontia, se faz premente. Alegar desconhecimento desta relação é atentar contra a vida humana dos pacientes, ferindo-os em sua dignidade e direito a um bom atendimento.¹³

Procedimentos ortodônticos são passíveis de acometer, aos pacientes, bacteremias transitórias. Por isso, afirmar, sem que se incorra em erros, de que a escolha da mecanoterapia e o tipo de braquete faz-se mister para otimizar o tratamento ortodôntico num sentido mais holístico, principalmente quando o paciente apresentar baixo índice de higiene oral.

Explorar as fronteiras nos paradigmas das mecanoterapias corretivas redundam em alterações profundas nos resultados almejados, subestimando desta forma, a terapia ortodôntica convencional com seu raciocínio linear obsoleto. Ao se traçar um panorama dos avanços tecnológicos ortodônticos, depara-se, cada vez mais, com momentos ousados e construídos, sobretudo sob a égide da biotecnologia.

Nosso trabalho tentará identificar diferenças estatisticamente significativas entre a população microbológica em indivíduos sob tratamento ortodôntico utilizando braquetes convencionais com ligaduras elásticas, e outros com braquetes autoligantes.

2. Ensaio de rotação

Os dentes acometidos por giroversões são corrigidos por meio de um sistema binário de força formado pelo contato braquete/fio - sistema de ligação. Por esse motivo está na dependência do controle do movimento e da redução do atrito, proporcionado principalmente pelo sistema de ligação. Segundo estudo de Bednar e Gruendeman,⁴ ficou evidente que o tipo de ligação tem influência direta na produção de momentos de força no movimento de rotação. Os braquetes autoligantes podem ser interativos ou passivos. Ambos se caracterizam pela redução do atrito, porém, o controle do movimento dentário, e a produção de momentos rotacionais, é mais eficiente no sistema interativo devido à pressão exercida pelo clipe no fio.¹³ Isso ocorre principalmente nos arcos iniciais, que são utilizados no início do tratamento, etapa em que, na maioria dos casos, está indicada a correção das giroversões.

Uma pesquisa pioneira foi feita como requisito para a obtenção do título de mestre no CPO São Leopoldo Mandic, pelo aluno Jairo Benetti, fazendo um estudo com corpos de prova, a fim de comparar a eficiência na correção das giroversões entre os braquetes Inovation-R (interativo) e Damon 2 (passivo). Esse estudo está em fase final.

O gráfico da figura 13, apresenta um resumo dos resultados, compara a quantidade de correção obtida, em graus, entre o Inovation-R e o Damon 2, com um fio 0,016" de NiTi em quatro tomadas de tempo (5, 10, 15 e 20 minutos), utilizando um simulador de movimento dentário com mensuração angular.

No gráfico, é possível observar a maior eficiência do Inovation-R, especialmente com 5 e 10 minutos, que equivaleria ao início do tratamento. Isto deve-se à ação do clipe interativo, auxiliando o fio na correção da giroversão. Com 15 e 20 minutos, os resultados, embora ainda favorável ao Inovation-R, apresentam menos diferença de desempenho.

3. Ensaio de torque

Um trabalho pioneiro de Badawi *et al.*, publicado em maio de 2008, avaliou a eficiência do torque entre braquetes autoligantes interativos e passivos.³

Uma pesquisa com o mesmo objetivo está sendo finalizada no programa de mestrado do CPO São Leopoldo Mandic, apresentando resultados semelhantes.

O aluno Márcio Gick realizou um estudo comparativo entre a eficiência do torque obtido com a utilização do Inovation-R e do Damon 2.

Ambos os braquetes, com canaletas de medida 0,022" x 0,028", receberam, progressivamente, fios de calibre maior, todos de aço, com secção retangular.

Inicialmente, foi utilizado o fio 0,017" x 0,025". O braquete Inovation-R conseguiu uma correção de 17°, enquanto o Damon 2 não apresentou nenhum resultado.

Em seguida, utilizou-se um fio de aço com medida 0,018" x 0,025". A correção foi de 19° com o Inovation-R e mais uma vez de 0° para o Damon 2.

Posteriormente, foi aplicado o fio 0,019" x 0,025", quando houve 22° de correção com o Inovation-R e 5° com o Damon.

Finalmente, foi utilizado o fio 0,021" x 0,025". Nessa situação, o Inovation-R apresentou 100° de eficiência na correção do torque, enquanto o Damon 2 corrigiu apenas 12°.

Esses resultados estão resumidos no gráfico mostrado na figura 14.

4. Ensaio de atrito

Outro estudo muito interessante, do programa de doutorado do CPO São Leopoldo Mandic, atualmente em fase de finalização, fez um estudo comparativo para estabelecer o coeficiente de atrito gerado pelos braquetes Inovation-R (autoligante metálico), Inovation-C (autoligante cerâmico), e Ovation (convencional metálico). Nesse estudo, o braquete convencional (Ovation), teve o fio ligado ao braquete por meio de ligadura elastomérica.

O principal objetivo desse trabalho foi verificar um surpreendente resultado divulgado em Miami, no *Interactive Sel-Ligating Symposium*, em maio de 2007, pelo Prof. John Voudouris. Em pesquisas preliminares, o Inovation-C apresentou menor coeficiente de atrito do que sua versão metálica. Segundo o pesquisador canadense, esse resultado se deve ao sistema de injeção da cerâmica, que proporciona uma superfície cerâmica mais lisa do que o aço, o que é considerado praticamente impossível.

O resultado da pesquisa confirmou o resultado obtido por Voudouris, que poderá ser observado no gráfico da figura 15, que resume os resultados.

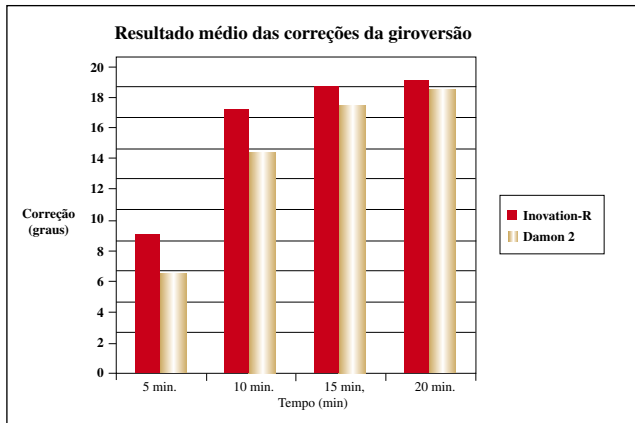


Fig. 13 – Gráfico dos resultados de estudo comparativo sobre a eficiência da rotação entre os braquetes Innovation-R e o Damon 2 (Fonte: Dissertação de mestrado do aluno Jairo Benneti, do CPO São Leopoldo Mandic, Campinas – SP).

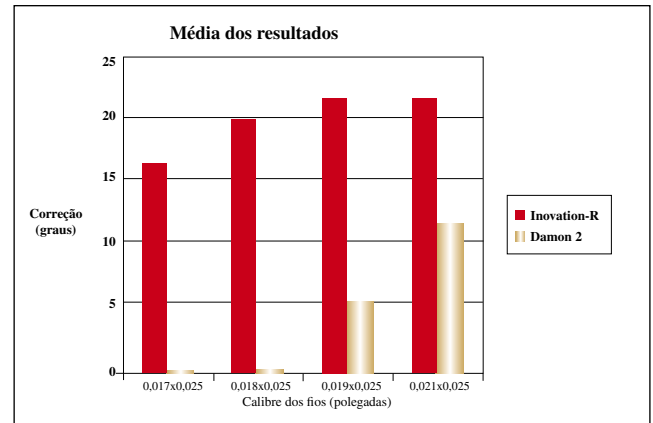
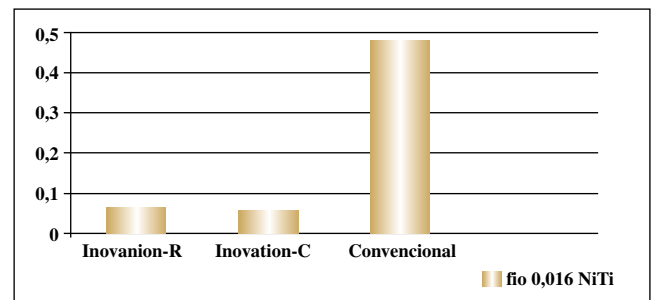


Fig. 14 – Gráfico dos resultados de estudo comparativo sobre a eficiência do torque entre os braquetes Innovation-R e o Damon 2 (Fonte: Dissertação de mestrado do aluno Márcio Gick, do CPO São Leopoldo Mandic, Campinas – SP).

Fig. 15 – Gráfico dos resultados de estudo comparativo sobre o coeficiente de atrito os braquetes Inovation-R, Inovation-C e convencional (ligado com ligadura elástica) (Fonte: Dissertação de mestrado do aluno Davison Matheus, do CPO São Leopoldo Mandic, Campinas - SP).



Referências

- ARTUN J, SMALE I, BEHBEHANI F. et al. Apical root resorption six and 12 months after initiation of fixed orthodontic appliance therapy. *Angle Orthod*, 2005 Nov; 75(6): 919-26.
- BACCETTI T, FRANCHIL. Friction produced by types of elastomeric ligatures in treatment mechanics with the preadjusted appliance. *Angle Orthod*, 2006 Mar; 76(2): 211-16.
- BADAWI HM et al. Torque expression of self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008 May; 133(5): 721-8.
- BEDNAR JR, GRUENDEMAN GW. The influence of bracket design on moment production during axial rotation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993 Sept; 104(3):254-61.
- EBERTING JJ, STRAJA SR, TUNCAY OC. Treatment time, outcome, and patient satisfaction comparisons of Damon and conventional brackets. *Clin Orthod Res*, 2001 Nov; 4(4):228-34.
- KUSTER R, INGERVALL B, BURGIN W. Laboratory and intra-oral tests of the degradation of elastic chains. *Eur J Orthod*, 1986 Aug; 8(3):202-8.
- OGATA RH, NANDA RS, DUNCANSON Jr. MG et al. Frictional resistances in stainless steel bracket-wire combinations with effects of vertical deflections. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1996 May; 109(5):535-42.
- SMALE I, ARTUN J, BEHBEHANI F et al. Apical root resorption 6 months after initiation of fixed orthodontic appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2005 July; 128(1): 57-67.
- STOLZENBERG J. The Russell attachment and its improved advantages. *Int J Orthod Dent Child*. 1935; 21:837-840.
- SUKONTAPATIPARK W et al. Bacterial colonization associated with fixed orthodontic appliances. A scanning electron microscopy study. *Eur J Orthod*, 23:475-484, 2001.
- SUZUKI SS. Análise comparativa do tempo de tratamento ortodôntico com braquetes Straight-Wire convencionais e braquetes self-ligation. Dissertação Mestrado, São Leopoldo Mandic, Campinas, 2006.
- TURKKAHRAMAN H et al. Archwire ligation techniques, microbial colonization and periodontal status in orthodontically treated patients. *Angle Orthod*, 2005 Mar; 75(2):231-236.
- VOUDOURIS JC. Interactive edgewise mechanisms: Form and function comparison with conventional edgewise brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1997 Feb; 111(2):119-140.
- VOUDOURIS JC. Seven clinical principles of interactive twin mechanisms. *J Clin Orthod*, 1997 Jan; 31(1):55-65.