



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA



ANDRÉ DA COSTA MONINI

**Estudo clínico do tempo de
fechamento de espaço e do movimento
dentário durante a retração de caninos
entre dois tipos de braquetes**

ARARAQUARA

2012

ANDRÉ DA COSTA MONINI

**Estudo clínico do tempo de fechamento de espaço e
do movimento dentário durante a retração de caninos
entre dois tipos de braquetes**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação
em Ciências Odontológicas – Área de
Concentração em Ortodontia, da Faculdade de
Odontologia de Araraquara, da Universidade
Estadual Paulista, para obtenção do título de
Doutor em Ortodontia.

ORIENTADOR:

Prof. Dr. LUIZ GONZAGA GANDINI JÚNIOR

ARARAQUARA

2012

Monini, André da Costa

Estudo clínico do tempo de fechamento de espaço do movimento dentário durante a retração de caninos entre dois tipos de braquetes / André da Costa Monini .-- Araraquara: [s.n.], 2012.

78 f. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Luiz Gonzaga Gandini Júnior

1. Braquetes ortodônticos 2. Movimentação dentária 3.
Ortodontia corretiva 3. Dente canino 4. Procedimentos de
ancoragem ortodôntica I. Título

ANDRÉ DA COSTA MONINI

**Estudo clínico do tempo de fechamento de espaço e
do movimento dentário durante a retração de caninos
entre dois tipos de braquetes.**

COMISSÃO JULGADORA

TESE PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR

Presidente e Orientador Prof. Dr. Luiz Gonzaga Gandini Júnior

2º Examinador: Prof. Dr. Cláudio de Góis Nery

3º Examinador : Prof. Dr. Marcos Augusto Lenza

4º Examinador : Prof. Dr. Ary dos Santos-Pinto

5º Examinador : Prof. Dr. Dirceu Barnabé Raveli

Araraquara, 13 de dezembro de 2012.

DADOS CURRICULARES

Nascimento: 10/01/1976 – Goiânia/Go

Filiação: Marilene da Costa Monini

Italiano Monini

1994 - 1998 : Curso de Graduação em Odontologia na Universidade Federal de Goiás.

2003 - 2005 : Curso de Especialização em Ortodontia na Faculdade de Odontologia de Araraquara/ UNESP

2006 - 2008 : Curso de Mestrado em Ciências Odontológicas, área de concentração Ortodontia, na Faculdade de Odontologia de Araraquara/ UNESP

2009 – 2011: Professor Substituto na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás

2009 – 2012: Curso de Doutorado em Ciências Odontológicas, área de concentração Ortodontia, na Faculdade de Odontologia de Araraquara/ UNESP

DEDICATÓRIA

Ao nosso amado e aguardado primogênito, Lucas, razão de todo esforço despendido desde 2001 até o dia de hoje e também a minha família, que foi o suporte desta jornada.

AGRADECIMENTOS

Um trabalho tão grande, quanto o que este faz parte, dificilmente poderia ser realizado por uma única pessoa. Por diversas vezes, ainda que de maneira pontual, várias pessoas contribuíram para o desenvolvimento do projeto. Honestamente, a incompreensão ou a recusa de alguma ajuda, em qualquer momento do decorrer do estudo, poderia ter impedido a sua realização. Por vezes me deparei com estes momentos. Por isso, ainda que possa parecer enfadonho e cansativo, tenho o dever de agradecer a todas essas pessoas pois suas contribuições foram muito importantes e certamente decisivas.

Ao professor e orientador **Luiz Gonzaga Gandini Júnior** pela oportunidade de cursar o Programa de Pós-Graduação. Inegavelmente, o principal tutor e responsável da minha presença no curso.

Aos professores **Ary dos Santos-Pinto, Dirceu Barnabé Raveli, Lídia Parsekian Martins e João Roberto Gonçalves** pela contribuição na formação e pelo consentimento na minha aprovação.

À colega e amiga **Lívia Cunha de Souza** pelo desprendimento dos afazeres pessoais em favor do meu projeto profissional.

Aos professores da Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Goiás **Cerise de Castro Campos, Cláudio de Góis Nery, Flávia Aline Silva Jesuíno, Geovanna Machado, Ilda Machado Fiuza Gonçalves, Lílian de Fátima Guedes Amorim, Liliani Aires Cândido Vieira, Luciane Ribeiro de Rezende Sucasas Costa, Marcos Augusto Lenza** pela oportunidade de trabalharmos juntos e, principalmente, pela compreensão da minha condição de aluno de pós graduação, com o consentimento das minhas ausências mensais durante o período de trabalho como professor substituto.

Aos amigos de Goiânia, **André Ferreira, Cláudia Daniela, Cristiano Curado, Edmundo Borges, Elisângela Barros, Elton Sano, Fábio Paes, Jorivê**

Castro, Rhonan Silva, Willian Rodrigues testemunhos da verdadeira amizade, que não termina com a distância.

Aos “novos amigos de Araraquara,” **Adriano Porto, Alexandre Vianna, Alexandre Ribeiro, Daniela Kameyama, Helder Baldi, Luiz Guilherme, Sergei Caldas**, que foram solidários na formação e companheiros de angústias e alegrias acadêmicas.

Aos colegas de curso, **Adriano Porto, Amanda Magno, André Machado, Alexandre Vianna, Aldrieli Ambrosio, Denise Landázuri, Fernanda Meloti, Luiz Guilherme Maia, Renata Gonçalves, Roberta Amaral, Savana Maia** pela experiência de conviver com pessoas de distintas formações acadêmicas e pessoais além de compartilharem ensinamentos e projetos de vida.

Aos funcionários **Edneide Ferreira, Marcos Olivi, Antônio Cabrini, Pedro Alves e Sônia Tircailo** pela ajuda em diversos momentos.

Aos **famigerados 49 pacientes**, pela colaboração e consentimento na realização do trabalho. Não é fácil administrar tantas expectativas de um grupo tão heterogêneo que foi reunido por apresentar características oclusais em comum, mas que apresentam personalidades e anseios tão distintos.

Às **instituições** que consentiram em realizar a triagem dos possíveis pacientes: Lupo, Iesa, Rocatti, ZF(Sachs), Hidral-Mac, Nestle, Nigro Alumínio, Alumínio Ramos, Siatec, Lubrara, RS Equipamentos Industriais, Polícia Militar, Escola Técnica Paula Souza e Clínica Gestos.

À enfermeira da Iesa Roberta Fonari, Valéria Moreira do Recursos Humanos da Lupo, Adriana da ZF(Sachs), Sérgio Fracassi da Nestlè, Sylvia Simões da Hidral-Mac e professor Vicente da Escola Técnica Paula Souza pela ajuda “extra” na viabilização da triagem.

Aos **colegas e amigos** que compreenderam a necessidade de ajudar e mais do que isso, se dispuseram a fazê-lo: Adriano Porto, Aparecida Fernanda Meloti, Sandra Palomino, Helder Jacob, Adriana Cardinali, Lucilene Juçara, Andrés Landazuri, Daniela Kameyama, Sergei Caldas.

A **FAPESP e Programa da Pós –Graduação** pelo financiamento do estudo e a Maria do Carmo pela valiosa ajuda na papelada da Fapesp.

SUMÁRIO

Resumo	09
Abstract	11
1 INTRODUÇÃO	13
2 PROPOSIÇÃO	16
3 CAPÍTULO I	17
4 CAPÍTULO II	34
5 CAPÍTULO III	51
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
7 REFERÊNCIAS	73
8 ANEXO	76

Monini AC. Estudo clínico do tempo de fechamento de espaço e do movimento dentário durante a retração de caninos entre dois tipos de braquetes [tese doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2012.

Resumo

O desenvolvimento tecnológico na fabricação de braquete trouxe consigo a ideia de que a tecnologia empregada no aparelho pode representar aumento na velocidade de movimentação dentária. O propósito deste estudo foi avaliar a taxa de movimentação mensal de caninos e a perda de ancoragem ocorrida durante o movimento de retração de caninos por deslizamento entre dois tipos de braquetes diferentes, um autoligado e outro convencionalmente ligado, bem como diferenças entre os arcos superior e inferior. A amostra consistiu de 25 pacientes biprotusos, portadores de má oclusão de classe I com necessidade de extração de quatro primeiros pré-molares para realização do tratamento ortodôntico, com apinhamento no arco superior e inferior menores que 4mm, idade variando entre 18 anos até 34 anos e sem ausências dentárias sendo facultativa a presença dos terceiros molares. Em todos eles foram colados dois braquetes autoligados, um no canino superior e outro no canino inferior de maneira randomizada e num sistema *split-mouth*. Os demais dentes receberam braquetes convencionais e tubos nos molares. Os primeiros pré-molares foram extraídos após o alinhamento e nivelamentos dos arcos e 7 a 15 dias após deu-se início à retração dos caninos. Telerradiografias laterais de 45° foram realizadas antes do início da retração e após a completa retração de cada canino. A superposição dos traçados cefalométricos iniciais e após a retração permitiu o cálculo da perda de ancoragem ocorrida e a quantidade de retração para cada canino. A divisão da quantidade de retração pelo tempo decorrido permitiu o cálculo da taxa de movimentação mensal dos caninos. Os resultados demonstraram que não existe diferença na taxa de movimentação mensal dos caninos e nem na perda de ancoragem entre os dois tipos de braquetes. Na comparação interarcos observou-se que a taxa de movimentação mensal dos caninos superiores é maior que a dos inferiores e a perda de ancoragem não foi estatisticamente diferente. Concluiu-se que a retração

de caninos por deslizamento com braquetes autoligável ou convencional ocorre com a mesma taxa de movimentação e com a mesma perda de ancoragem. A taxa de movimentação mensal dos caninos inferiores é menor que a dos superiores mas sem diferença na quantidade de perda de ancoragem.

Palavras-chave: Braquetes ortodônticos; movimentação dentária; ortodontia corretiva; dente canino; procedimentos de ancoragem ortodôntica.

Monini AC. Clinical study of canine space closure: time and movement with two different bracket types [Tese Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2012.

Abstract

The technological development in bracket manufacturing brought with it the belief that enhanced technology might translate as faster in tooth movement. The aim of this study was to evaluate the monthly rate of canine movement as well as the rate of anchorage loss during the retraction of canines by sliding mechanics with two different types of brackets: self-ligated and conventional and also, as well as differences between upper and lower arches. The sample comprised 25 biprotusive class I patients with need of four bicuspid extractions for orthodontic treatment, with upper and lower crowding less than 4 mm, age between 18 and 34 years old and no missing teeth except for the third molars. In all of them self-ligated brackets were randomly bonded on the upper and lower canines in a split mouth design. The remaining teeth were bonded and banded with conventional brackets. First bicuspid were extracted after leveling and alignment and after 7 to 15 days canine retraction was initiated. Forty-five degree radiographic were taken before retraction and after complete canine retraction. Cephalometrics tracings before and after canine retraction allowed the measurement of the resultant anchorage loss and the amount of canine retraction. By dividing the amount of canine retraction by it allowed the calculation of the canine movement monthly rate. The results showed that there is no difference between the rate of canine monthly movement and loss of anchorage between the two types of bracket. When arches were compared, upper canines were found to move faster than the lower ones and no difference was found on anchorage loss. It was concluded that canine retraction by sliding mechanics with either brackets occur at the same rate as well as the loss of anchorage of the molars. Upper canines move faster than the lower ones with no differences regarding the loss of anchorage.

Keywords: Orthodontic brackets; tooth movement; orthodontics, corrective; cuspid; orthodontic anchorage procedures.

1 Introdução

Quando um tratamento ortodôntico é planejado, o ideal é que ele seja executado da maneira mais eficiente, isto é, movimentação dentária maior com menor efeito colateral. Para isso, várias questões como diagnóstico, prognóstico, sistema de forças empregado, tipo de aparelho, idade e colaboração são importantes de avaliar.

Em casos que envolvam extrações, dois grandes problemas a serem considerados no tratamento são o controle de ancoragem e a forma de fechamento dos espaços. Diversos recursos estão disponíveis para a realização destes procedimentos^{3,7,11,19,23}.

Existem duas formas de se realizar o fechamento ortodôntico dos espaços de extração, ou utilizando técnica de deslizamento ou de atração. Quando se utiliza a técnica de deslizamento torna-se importante conhecer o calibre e secção transversal do fio do arco, tipo de liga utilizada no fio, tipo de braquete, forma de amarração do fio ao braquete, quantidade e tipo de força empregadas.

Considerando unicamente o fator braquete, observa-se, nos dias atuais, uma forte presença de marketing apontando para diversas possíveis vantagens dos braquete autoligados em relação aos braquetes convencionais. A redução da fricção é frequentemente citada como a principal vantagem desses braquetes por não necessitarem de ligaduras, sejam elas metálicas ou elásticas. Alega-se que menos força é necessário para movimentar o dente, devido à redução da fricção, e possivelmente a movimentação aconteceria dentro dos limites musculares. Desta forma, seriam possíveis a formação de osso alveolar, expansões dos arcos e, por consequência, menor necessidade de extrações⁵.

Outras vantagens atribuídas aos autoligados incluem a completa inserção dos fios no braquete¹⁰, menor tempo de cadeira²², maior intervalo entre as consultas^{5,6,9}, melhor controle de infecção¹², menor desconforto para o paciente^{1,5} e maior facilidade de higienização^{8,17,21}.

No entanto, quando se avalia cientificamente, pouca vantagem é atribuída a esses tipos de braquetes. Até o momento, aparentemente apenas duas vantagens

suportadas pela literatura são atribuídas aos braquetes autoligados, maior facilidade de substituição dos arcos e menor proclinação dos incisivos.⁴

Estudos clínicos avaliando a relevância das características dos braquetes autoligados na mecânica do tratamento ortodôntico ainda não são abundantes na literatura atual. Alguns trabalhos comparam a velocidade do alinhamento dos dentes com braquetes autoligados e braquetes convencionais^{14,18,20}, enquanto outros comparam os efeitos destes braquetes durante a etapa de fechamento dos espaços^{2,13,15,16}.

Um estudo clínico tipo boca dividida (*split-mouth*) comparou braquetes autoligados (SmartClip) e braquetes convencionais durante a retração “em massa” dos seis dentes anteriores por deslizamento. Em um hemi-arco braquetes autoligados foram colados, enquanto no outro hemi-arco foram utilizados braquetes convencionais. Embora a metodologia do estudo possa ser questionada, visto que neste modelo de deslizamento um lado não é completamente independente do outro, o autor não encontrou diferença significativa na taxa média mensal de fechamento de espaço entre os lados¹⁵.

Até o momento, avaliando especificamente a velocidade de retração de caninos com os dois tipos de braquetes, existem apenas três estudos publicados^{2,13,16}.

O estudo de Mezzomo et al.¹³ comparou a taxa de movimentação mensal do canino, durante a sua retração, em pacientes com braquetes autoligados e convencionais colados no sistema *split-mouth*. Os resultados também não demonstraram uma taxa de movimentação dentária maior para os caninos colados com os braquetes autoligados. O estudo de Burrow² utilizou metodologia semelhante e, no entanto, observou que a taxa de retração do canino foi maior para aqueles que estavam colados com braquetes convencionais. Posteriormente foi publicado o terceiro estudo, também usando o método *split-mouth*, e não se observou diferença estatisticamente significante entre os dois tipos de braquetes.¹⁶

Os poucos estudos clínicos disponíveis comparando os braquetes convencionais aos autoligados durante a retração de caninos não apontaram vantagens em relação à maior velocidade de movimentação. Observa-se inclusive

a possibilidade de ocorrer uma movimentação menor. Estes resultados conflitantes apontam para a necessidade de realização de outros estudos.

Portanto, dois dos três objetivos deste trabalho são a avaliação da velocidade de retração dos caninos e perda de ancoragem nos arcos superior e inferior de pacientes com má oclusão de classe I, tratados com quatro extrações, e com braquetes convencionais e autoligados colados nos caninos no sistema *split-mouth*. O terceiro objetivo é comparar os resultados do arco superior com o arco inferior para avaliar possíveis diferenças.

2 Proposição

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste estudo é verificar se o fechamento de espaço ocorre mais rapidamente com braquete autoligável que com braquete convencional e se existe diferença na quantidade de perda de ancoragem.

2.2 Objetivos específicos

Serão testadas as seguintes hipóteses:

1. A taxa de retração dos caninos e a quantidade de ancoragem perdida não são diferentes entre os dois tipos de braquetes, no arco superior.
2. A taxa de retração dos caninos e a quantidade de ancoragem perdida não são diferentes entre os dois tipos de braquetes, no arco inferior.
3. A taxa de retração dos caninos e a quantidade de ancoragem perdida não são diferentes entre o arco superior e o inferior.

3 Capítulo I

Retração comparativa de caninos superiores com braquete autoligável e convencional – Perda de ancoragem e taxa de movimentação*

* Artigo a ser submetido para apreciação no periódico American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics

Resumo:

Introdução: A taxa de movimentação mensal do canino, a quantidade de perda de ancoragem ocorrida e a alteração no longo eixo dos caninos e primeiros molares foram avaliadas na retração parcial de caninos superiores com dois tipos de braquetes, um autoligável e outro convencional. Métodos: Um grupo de 25 pacientes adultos com necessidade de extração dos primeiros pré-molares para o tratamento ortodôntico foi selecionado. De maneira randomizada, num desenho *split-mouth*, em cada um dos pacientes foi colado um braquete autoligável em um dos caninos superiores e no canino contralateral um braquete convencional. Telerradiografias de 45° foram feitas antes do início da retração dos caninos superiores e após a retração dos caninos. Os cefalogramas foram superpostos em estruturas esqueléticas estáveis da maxila. Resultados: Não houve diferença em nenhuma variável medida entre os dois tipos de braquetes. Conclusões: O braquete autoligável não permite ganho na taxa de movimentação durante a retração de caninos superiores nem maior controle na perda de ancoragem. Além disso, as mudanças angulares no longo eixo do primeiro molar e do canino não foram diferentes entre os dois tipos de braquetes.

Introdução:

Com o desenvolvimento tecnológico, diversos materiais foram desenvolvidos e aperfeiçoados para aplicação ortodôntica como os fios de memória elástica, a colagem de acessórios e o desenvolvimento dos braquetes autoligáveis. Diversos trabalhos laboratoriais têm demonstrado que o atrito no deslizamento produzido por braquetes autoligáveis é menor que o produzido por braquetes convencionais.¹⁻⁸ Sabe-se que o atrito é um dos elementos que interferem na velocidade da movimentação dentária mas as duas últimas revisões sistemáticas publicadas sobre velocidade da movimentação dentária e braquetes autoligáveis não conseguiram identificar superioridade destes braquetes.^{9,10}

Depois dessas revisões vários estudos clínicos randomizados foram realizados utilizando braquetes autoligáveis.¹¹⁻²⁰ Scott et al.²¹ sugerem a realização de estudos que avaliem a taxa de movimentação dentária durante o fechamento de espaço com braquetes convencionais e autoligados. A retração de caninos talvez seja a situação clínica mais comum de mecânica de deslizamento e a que movimenta o dente por maior extensão. Apenas três estudos compararam a taxa de movimentação de retração dos caninos entre os dois tipos de braquetes.^{11,15,17} Os resultados desses estudos foram conflitantes, dois não identificaram diferença entre os braquetes^{15,17} e o outro¹¹ identificou superioridade do braquete convencional sobre o autoligável. Um dos estudos, no entanto, observou a retração apenas por 8 semanas¹⁷ e outro por 12 semanas.¹⁵ Estes resultados conflitantes apontam para a necessidade de realização de outros estudos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a diferença da taxa de movimentação do canino superior comparando o braquete autoligável e o convencional bem como a diferença na perda de ancoragem entre as duas modalidades para caracterizar a forma do fechamento do espaço, ou seja, se o fechamento do espaço ocorreu pela retração do canino ou por migração mesial do segmento posterior. Também avaliou-se a alteração na mudança angular do longo eixo do canino e primeiro molar ocorrida pela retração.

Material e Método:

A amostra é composta de 25 pacientes portadores de má oclusão de classe I, biprotrusos, com apinhamento no arco superior menor que 4mm, com necessidade de extração de quatro primeiros pré-molares para realização do tratamento ortodôntico, idade variando entre 18 anos até 34 anos e sem ausências dentárias sendo facultativa a presença dos terceiros molares (Tabela I). A pesquisa foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FOAr-UNESP (Anexo A) e os pacientes que concordaram com a participação na mesma assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Tabela I. Características da amostra

Média de idade em T1 (anos)	23,32 ± 5,08
Varição (anos)	17,66 – 35,49
Gênero	Feminino : 16 Masculino : 09 Total : 25

Baseado em estudo prévio, o cálculo do tamanho da amostra foi feito para detectar uma diferença clínica de 0,2mm/mês (desvio padrão 0,3) entre os dois grupos de braquetes.¹⁵ O cálculo do tamanho da amostra indicou que 25 pacientes para cada grupo seriam suficientes ($\alpha = 0,05$; poder = 90%). O cálculo do tamanho da amostra foi feito usando o software estatístico PS: Power and Sample Size Calculation, versão 3.0.²²

O tratamento ortodôntico foi feito com aparelho ortodôntico fixo de segundo molar a segundo molar, braquetes pré-ajustados convencionais Ovation *slot* 0,022” (GAC, Bohemia, NY, EUA), com exceção de um dos caninos superiores, o qual recebeu um braquete autoligável InOvation R, *slot* 0,022” (GAC, Bohemia, NY, EUA). Deste modo, num sorteio, estabeleceram-se os 13 pacientes que apresentariam o canino superior direito com braquete autoligado e os 12 pacientes com o canino superior esquerdo com o braquete autoligado. Os primeiros e segundos molares também foram colados ou bandados. Os arcos foram alinhados e nivelados até o fio 0,20” de aço quando então foram realizadas telerradiografias cefalométricas de 45° do lado direito e esquerdo (T1). As exodontias dos primeiros pré-molares foram indicadas e, após 7 a 14 dias, o paciente retornou para início da retração dos caninos. Os segundos molares, primeiros molares e segundos pré-molares de cada lado foram conjugados com amarrilho 0,25mm e arcos com fio 0,20” de aço com ômeegas justos e amarrados na mesial dos primeiros molares foram inseridos para início da retração dos caninos. Nenhum sistema de ancoragem adicional foi utilizado. Para a retração dos caninos foram utilizadas molas de NiTi de 100g (GAC, Bohemia, NY, EUA) estiradas 17mm (aproximadamente 2,5 vezes de tamanho) de uma extremidade a

outra, as quais foram reativadas a cada 4 a 5 semanas para manter o mesmo estiramento. As molas foram amarradas aos ganchos cervicais dos tubos dos primeiros molares e aos ganchos dos braquetes dos caninos de modo a não interferirem no deslizamento. Os caninos que apresentavam o braquete sem o sistema autoligável foram ligados ao arco com um fio de amarrilho de aço de 0,25mm.

Nova telerradiografia cefalométrica de 45° (T2) foi realizada quando ocorria a retração total do canino, ou seja, o contato do canino com o segundo pré-molar. Todos os 25 pacientes selecionados concluíram esta fase do tratamento.

Cefalogramas foram desenhados manualmente em papel “*Ultraphan standart*” com lapiseira de grafite número 0,3 mm e os pontos cefalométricos foram identificados (Tabela II e Fig 1) sendo que no cefalograma T1 foram determinados três pontos de referência. O ponto de referência 1 está localizado na região anterior do cefalograma no plano oclusal funcional, o ponto de referência 2 está localizado na região posterior do cefalograma também no plano oclusal funcional, e a união deles forma a linha horizontal de referência (LHR), coincidente, portanto, ao plano oclusal funcional. O ponto de referência 3 está localizado em uma região posterior e superior ao ponto de referência 2. O ponto de referência 3 determina o início da construção da linha vertical de referência (LVR), perpendicular a linha LHR. Todos os pontos foram digitalizados no programa DFPlus (DentoFacial Planner Software versão 2.0, Toronto, Ontário, Ca) e os dados exportados para uma planilha no programa Excel.

Tabela II. Pontos digitalizados nas telerradiografias

PONTOS CEFALOMÉTRICOS	DESCRIÇÃO
1	Ponto de referência anterior
2	Ponto de referência posterior
3	Ponto de referência póstero-superior
CMs (Coroa do Molar Superior)	Ponta da cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior
AMs (Ápice do Molar Superior)	Ápice da raiz méso-vestibular do primeiro molar superior
CCs (Coroa do Canino Superior)	Ponta da cúspide do canino superior
ACs (Ápice do Canino Superior)	Ápice da raiz do canino superior

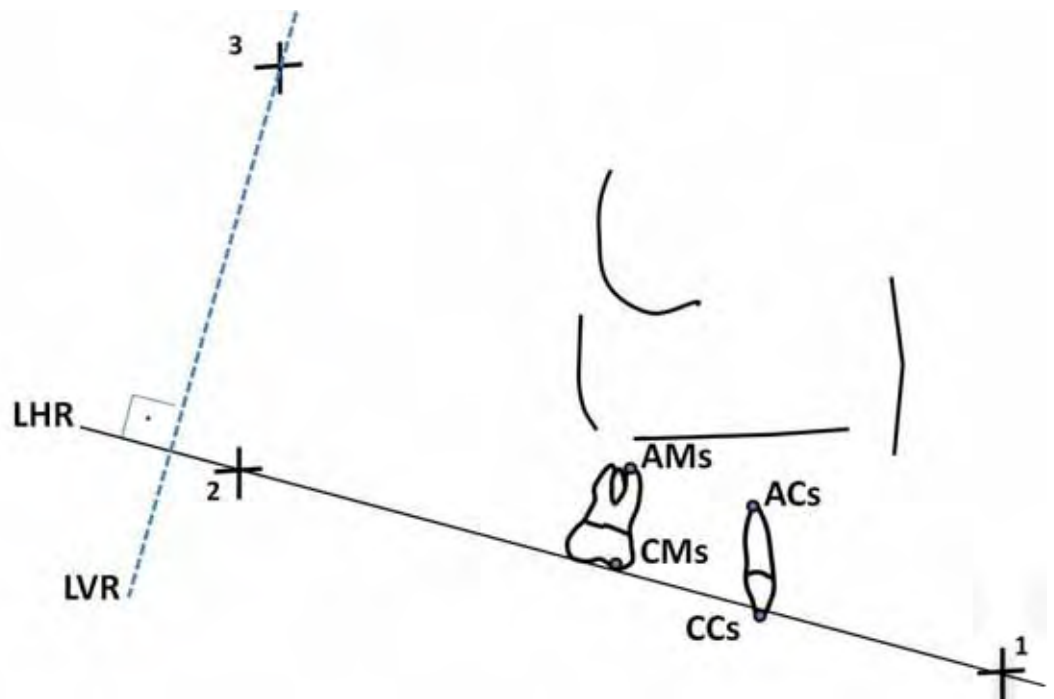


Fig 1. Cefalograma com identificação dos pontos cefalométricos e os pontos de referência. Veja Tabela II.

Superposições parciais de maxila foram realizadas e os três pontos de referência transferidos do cefalograma T1 para o T2 em cada uma delas. A superposição parcial da maxila foi feita na melhor coincidência das estruturas do complexo maxilar, a cortical interna da parte anterior da maxila na região de canino do lado oposto, contorno posterior da crista infrazigomática, assoalho nasal e contorno da órbita (Fig 2).²³

Os deslocamentos horizontais dos pontos cefalométricos, ou seja, a perda de ancoragem e a quantidade de retração do canino foram mensuradas pela diferença da distância perpendicular do ponto até a linha vertical de referência (LVR) nos dois tempos, ou seja, T2-T1 (Fig 2). Já para o cálculo da média mensal de movimento, o valor obtido para os deslocamentos horizontais foi dividido pelo tempo decorrido. O longo eixo dos dentes foi estabelecido por uma linha unindo a ponta da cúspide até o ápice digitalizado (Tabela II). A mudança angular do longo

eixo do canino e do primeiro molar foi obtida pela diferença das medidas dos longos eixos dos dentes com a LHR nos dois tempos.

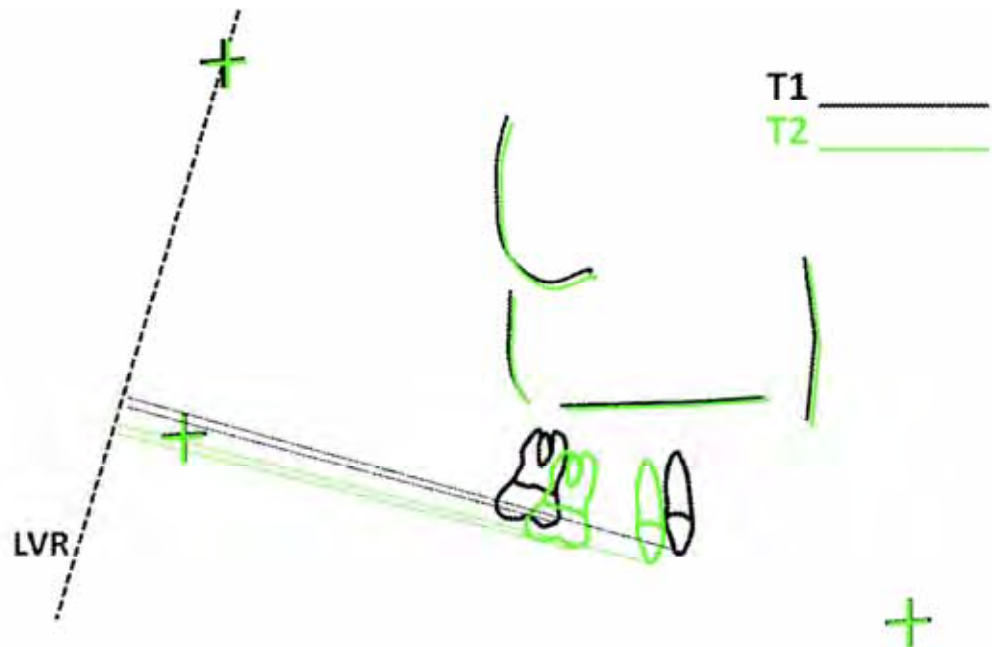


Fig 2. Superposição parcial da maxila sobre as estruturas estáveis do complexo maxilar, transferência dos três pontos de referência e método de mensuração dos deslocamentos horizontais do canino superior e primeiro molar superior.

Com intuito de evitar a memorização dos pontos e garantir a fidelidade da operação, toda a amostra foi digitalizada novamente após 30 dias. O erro e a reprodutibilidade foram estabelecidos nesse momento. Todo o procedimento descrito foi realizado por um único operador que estava blindado quanto a identificação dos braquetes. A média das duas digitalizações foi utilizada para cálculo das medidas. O teste T pareado foi usado para avaliação da reprodutibilidade das medidas. A análise revelou falta de significância estatística entre a primeira e segunda digitalização. O erro do método de Dahlberg variou entre 0,21 a 0,36mm para as medidas lineares e 0,77° a 1,28° para as angulares.

A análise dos dados foi feita no programa estatístico SPSS^R, versão 16.0. A distribuição de cada variável avaliada baseada na estatística de “Kurtosis” e “Skewness” demonstrou a normalidade da distribuição para todas as variáveis

com exceção da inclinação do molar no grupo com braquete convencional. Teste T pareado foi utilizado para comparação entre os grupos.

Resultados:

As Tabelas III e IV mostram que não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma variável estudada. Os valores de p superiores a 0,05 demonstram semelhança no comportamento dos dois tipos de braquetes.

A perda de ancoragem ocorrida quando medida na coroa foi duas vezes maior que a medida no ápice, demonstrando que houve uma alteração no longo eixo do molar durante a retração do canino, no entanto essa diferença não foi estatisticamente significativa.

A quantidade de retração ocorrida quando medida na coroa foi quase três vezes maior que a medida no ápice demonstrando que houve uma alteração no longo eixo do canino. No entanto, essa diferença não foi estatisticamente significativa.

Tabela III. Média, desvio padrão e teste T comparando perda de ancoragem, taxa de movimentação mensal (28 dias) do canino, quantidade de retração de canino com braquetes autoligável e convencional e tempo de fechamento do espaço

Medida	Autoligável Média (desvio padrão)	Convencional Média (desvio padrão)	p
Perda de ancoragem coroa - mm	1,28 (1,10)	1,24 (1,36)	0,919
Perda de ancoragem ápice - mm	0,60 (1,11)	0,52 (1,33)	0,806
Taxa de retração mensal do canino coroa - mm	0,71 (0,29)	0,72 (0,26)	0,965
Taxa de retração mensal do canino ápice - mm	0,22 (0,27)	0,24 (0,22)	0,809
Quantidade de retração canino coroa - mm	6,92 (1,66)	6,97 (1,81)	0,924

Quantidade de retração canino ápice - mm	2,24 (2,70)	2,43 (2,10)	0,756
Tempo de fechamento -meses	10,86 (3,32)	10,70 (3,34)	0,788

Tabela IV. Média, desvio padrão e teste T comparando a mudança angular do longo eixo do canino e primeiro molar entre o braquete autoligável e convencional

Medida	Autoligável Média- graus (desvio padrão)	Convencional Média- graus (desvio padrão)	p
Mudança no longo eixo do canino	10,89 (6,25)	10,15 (4,75)	0,616
Mudança no longo eixo do primeiro molar	-2,28 (3,20)	-2,29 (2,42)	0,993

Valores positivos significam inclinação da coroa para distal e valores negativos inclinação da coroa para mesial.

Discussão

Estudos de retração de caninos feitos somente com medidas em modelos ou diretamente na boca apresentam algumas limitações como visualização do ápice radicular e inclinação dentária. Os estudos com radiografias 45° mostram-se confiáveis e superam estas limitações.^{23,24} Nosso estudo foi realizado em pacientes adultos o que facilitou ainda mais a superposição dos traçados.

Os arcos foram alinhados e nivelados antes das extrações. Com isso igualou-se os posicionamentos pré-retração dos caninos entre os lados para evitar uma possível facilidade de movimentação de um dos caninos em função de seu posicionamento na má oclusão inicial.²⁵

Sabe-se que as extrações dentárias aumentam o tempo de tratamento ortodôntico.^{13,26} Desta forma, se a taxa movimentação do canino com braquete autoligável for maior o tempo de tratamento poderá ser menor e justifica-se o uso

desses braquetes. A taxa de retração mensal dos caninos e a perda de ancoragem ocorrida não foram diferentes entre os dois tipos de braquetes. Os resultados demonstram que o tipo de ligação do braquete não interfere na qualidade da movimentação dentária.^{15,17} Neste estudo utilizou-se um fio redondo de maior calibre(0,20”) e forças mais suaves(100gr) na retração com a intenção de promover retração com translação²⁷, preservar mais ancoragem e talvez favorecer o desempenho do braquete autoligável. Nenhuma das suposições se confirmou.

Até o momento apenas três estudos compararam a taxa de retração de caninos superiores entre braquetes autoligados e convencionais (Tabela V).^{11,15,17} Apesar das metodologias diferentes os resultados estatísticos foram semelhantes com exceção de um estudo¹¹ que identificou diferença estatística entre os braquetes.

Tabela V. Taxa de movimentação mensal de caninos superiores de estudos disponíveis com braquetes autoligado e convencional

Estudo ^{referência}	Autoligável (mm/mês)	Convencional (mm/mês)	p
Mezomo et al. ¹⁵	0,90	0,84	0,356
Burrow ¹¹	1,00	1,17	0,0001
Oz et al. ¹⁷	1,83	1,89	0,77
Presente estudo	0,71	0,72	0,931

A taxa de movimentação do canino foi um pouco mais baixa que muitos estudos provavelmente por serem pacientes adultos^{28,29} e pela força ser baixa em relação ao calibre do fio.^{11,15,30} Os resultados foram intermediários aos de Yee et al.³¹ que, em estudo split-mouth, comparou retração de caninos superiores com forças de 50 gr e 300 gr, usando braquetes Speed (Strite Industries, Cambridge, Ontario, Canada). O deslizamento foi feito no arco 0,20” e a taxa de retração foi 0,6mm/mês com a força leve e 0,94mm/mês com a força mais pesada. Limpanichkul et al.³² retraindo caninos superiores também com braquetes Speed

apresentou taxa de 0,41mm/mês com 150gr fio 0,018” de aço inoxidável. O que ocorre é que existe uma variabilidade muito grande de resposta tanto entre pacientes quanto no mesmo paciente (Fig 3).^{30,33,34}

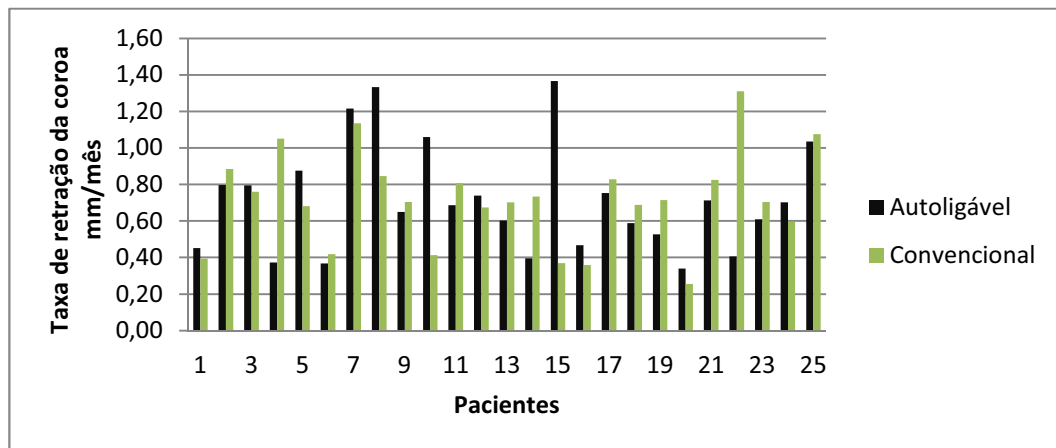


Fig 3. Taxa de retração mensal das cúspides dos caninos entre os dois tipos de braquetes por paciente.

Cerca de 10° de mudança angular do longo eixo do canino ocorreu após a sua completa retração pois o ápice distalizou menos que a coroa. O mesmo ocorreu com o molar, mas a mudança foi de aproximadamente 2°. Somente um estudo com braquete autoligável avaliou a mudança angular do canino e molar, mas o acompanhamento foi por apenas 8 semanas e usou mini-implante como ancoragem.¹⁷ Apesar disso o estudo não encontrou diferença entre os dois tipos de braquetes.

Não houve diferença na perda de ancoragem entre as retrações com os dois tipos de braquetes. Somente um estudo avaliou a perda de ancoragem ocorrida na retração de caninos com os dois tipos de braquetes e também não identificou diferença entre eles.¹⁵

O cálculo do tamanho da amostra *a priori* foi feito para se detectar uma diferença de 0,2mm/mês, que é considerada clinicamente relevante pelos autores, somada ao desvio padrão 0,3 mm/mês encontrada na literatura.¹⁵ O cálculo do tamanho da amostra indicou que 25 pacientes para cada grupo seriam suficientes ($\alpha = 0,05$; poder = 90%). Entretanto, o teste *post hoc* de nossos dados mostrou um

poder de 5,2% para detectar a diferença encontrada (0,01mm/mês). Apesar do baixo poder para descartar a diferença de 0,01mm/mês, já que a chance de termos tido um erro do tipo II foi alta (94,8%), ela é desprezível do ponto de vista clínico.

Os resultados deste estudo demonstram que o método de ligação do braquete não é o fator mais crítico na alteração da taxa de movimentação dentária. Se separarmos os pacientes em dois grupos, um composto por pacientes cuja taxa de retração dos caninos direito e esquerdo foi acima da média e o outro com pacientes cuja taxa de retração foi abaixo da média, pode-se dividir a amostra entre os pacientes “rápidos” e os “lentos”(Tabela VI). A diferença média de movimentação entre eles é de 0,304mm/mês. Esta diferença é 30 vezes maior do que uma suposta diferença (0,01mm/mês) entre os braquetes convencional e autoligável, ou seja, a individualidade biológica influencia mais que a escolha do braquete. Sem interferência na parte biológica envolvida na movimentação dentária dificilmente se obterá vantagem na alteração das taxas de movimentação dentária.³⁵⁻³⁹

Tabela VI. Taxa de movimentação mensal de caninos superiores dos pacientes divididos entre aqueles com taxas superiores e inferiores a média

Pacientes	n	Média (mm/mês)	Diferença (mm/mês)
Lentos	13	0,569	0,304
Rápidos	12	0,873	
Total	25	0,715	-

Conclusões:

1- A taxa de retração mensal dos caninos superiores foi similar entre os braquetes convencional e autoligado.

2- A perda de ancoragem do primeiro molar superior durante a retração dos caninos foi similar entre os lados dos caninos com braquetes convencional e autoligado.

3- A mudança angular do longo eixo do canino superior e do primeiro molar superior foi similar entre os braquetes convencional e autoligado.

4- Houve maior retração e mudança angular do longo eixo do canino superior que no primeiro molar superior.

Referências:

1. Franchi L, Baccetti T, Camporesi M, Barbato E. Forces released during sliding mechanics with passive self-ligating brackets or nonconventional elastomeric ligatures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:87-90.
2. Gandini P, Orsi L, Bertocini C, Massironi S, Franchi L. In vitro frictional forces generated by three different ligation methods. *Angle Orthod* 2008;78:917-921.
3. Hain M, Dhopatkar A, Rock P. The effect of ligation method on friction in sliding mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123:416-422.
4. Matarese G, Nucera R, Militi A, Mazza M, Portelli M, Festa F et al. Evaluation of frictional forces during dental alignment: an experimental model with 3 nonleveled brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:708-715.
5. Pizzoni L, Ravnholt G, Melsen B. Frictional forces related to self-ligating brackets. *Eur J Orthod* 1998;20:283-291.
6. Pliska BT, Beyer JP, Larson BE. A comparison of resistance to sliding of self-ligating brackets under an increasing applied moment. *Angle Orthod* 2011;81:794-799.

7. Tecco S, Di Iorio D, Nucera R, Di Bisceglie B, Cordasco G, Festa F. Evaluation of the friction of self-ligating and conventional bracket systems. *Eur J Dent* 2011;5:310-317.
8. Thorstenson GA, Kusy RP. Resistance to sliding of self-ligating brackets versus conventional stainless steel twin brackets with second-order angulation in the dry and wet (saliva) states. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:361-370.
9. Chen SS, Greenlee GM, Kim JE, Smith CL, Huang GJ. Systematic review of self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:726 e721-726 e718; discussion 726-727.
10. Fleming PS, Johal A. Self-ligating brackets in orthodontics. A systematic review. *Angle Orthod* 2010;80:575-584.
11. Burrow SJ. Canine retraction rate with self-ligating brackets vs conventional edgewise brackets. *Angle Orthod* 2010;80:438-445.
12. Cattaneo PM, Treccani M, Carlsson K, Thorgeirsson T, Myrda A, Cevidane LH et al. Transversal maxillary dento-alveolar changes in patients treated with active and passive self-ligating brackets: a randomized clinical trial using CBCT-scans and digital models. *Orthod Craniofac Res* 2011;14:222-233.
13. DiBiase AT, Nasr IH, Scott P, Cobourne MT. Duration of treatment and occlusal outcome using Damon3 self-ligated and conventional orthodontic bracket systems in extraction patients: A prospective randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:e111-e116.
14. Fleming PS, DiBiase AT, Lee RT. Randomized clinical trial of orthodontic treatment efficiency with self-ligating and conventional fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:738-742.

15. Mezomo M, de Lima ES, de Menezes LM, Weissheimer A, Allgayer S. Maxillary canine retraction with self-ligating and conventional brackets. *Angle Orthod* 2011;81:292-297.
16. Ong E, McCallum H, Griffin MP, Ho C. Efficiency of self-ligating vs conventionally ligated brackets during initial alignment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138:138 e131-137; discussion 138-139.
17. Oz AA, Arici N, Arici S. The clinical and laboratory effects of bracket type during canine distalization with sliding mechanics. *Angle Orthod* 2011;82:326-332.
18. Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Active or passive self-ligating brackets? A randomized controlled trial of comparative efficiency in resolving maxillary anterior crowding in adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:12 e11-16; discussion 12-13.
19. 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. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140:e99-e105.
20. Wahab RMA, Idris H, Yacob H, Ariffin SHZ. Comparison of self- and conventional-ligating brackets in the alignment stage. *Eur J Orthod* 2011.
21. Scott P, DiBiase AT, Sherriff M, Cobourne MT. Alignment efficiency of Damon3 self-ligating and conventional orthodontic bracket systems: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134:470 e471-478.
22. Dupont WD, Plummer WD, Jr. Power and sample size calculations. A review and computer program. *Control Clin Trials* 1990;11:116-128.

23. Sakima MT, Sakima CG, Melsen B. The validity of superimposing oblique cephalometric radiographs to assess tooth movement: an implant study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:344-353.
24. Martins RP, Buschang PH, Gandini LG, Jr., Rossouw PE. Changes over time in canine retraction: an implant study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136:87-93.
25. Nanda R, Kuhlberg A, Uribe F. Biomechanic basis of extraction space closure. In: Nanda R, editor. *Biomechanics and esthetic strategies in clinical orthodontics*. St Louis: Elsevier Saunders; 2005. p. 194-210.
26. Mavreas D, Athanasiou AE. Factors affecting the duration of orthodontic treatment: a systematic review. *Eur J Orthod* 2008;30:386-395.
27. Kojima Y, Fukui H. Numerical simulation of canine retraction by sliding mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127:542-551.
28. Darendeliler MA, Darendeliler H, Uner O. The drum spring (DS) retractor: constant and continuous force for canine retraction. *Eur J Orthod* 1997;19:115-130.
29. Nattrass C, Sandy JR. Adult orthodontics--a review. *Br J Orthod* 1995;22:331-337.
30. Lotzof LP, Fine HA, Cisneros GJ. Canine retraction: a comparison of two preadjusted bracket systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110:191-196.
31. Yee JA, Turk T, Elekdag-Turk S, Cheng LL, Darendeliler MA. Rate of tooth movement under heavy and light continuous orthodontic forces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136:150 e151-159; discussion 150-151.
32. Limpanichkul W, Godfrey K, Srisuk N, Rattanayatikul C. Effects of low-level laser therapy on the rate of orthodontic tooth movement. *Orthod Craniofac Res* 2006;9:38-43.

33. Boester CH, Johnston LE. A clinical investigation of the concepts of differential and optimal force in canine retraction. *Angle Orthod* 1974;44:113-119.
34. Reitan K. Some factors determining the evaluation of forces in orthodontics. *Am J Orthod* 1957;43:32-45.
35. Aboul-Ela SM, El-Beialy AR, El-Sayed KM, Selim EM, El-Mangoury NH, Mostafa YA. Miniscrew implant-supported maxillary canine retraction with and without corticotomy-facilitated orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:252-259.
36. Bartzela T, Turp JC, Motschall E, Maltha JC. Medication effects on the rate of orthodontic tooth movement: a systematic literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:16-26.
37. Cruz DR, Kohara EK, Ribeiro MS, Wetter NU. Effects of low-intensity laser therapy on the orthodontic movement velocity of human teeth: a preliminary study. *Lasers Surg Med* 2004;35:117-120.
38. Iseri H, Kisnisci R, Bzizi N, Tuz H. Rapid canine retraction and orthodontic treatment with dentoalveolar distraction osteogenesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127:533-541; quiz 625.
39. Yamasaki K, Shibata Y, Imai S, Tani Y, Shibasaki Y, Fukuhara T. Clinical application of prostaglandin E1 (PGE1) upon orthodontic tooth movement. *Am J Orthod* 1984;85:508-518.

4 Capítulo II

Retração comparativa de caninos inferiores com braquete autoligável e convencional – Perda de ancoragem e taxa de movimentação*

* Artigo a ser submetido para apreciação no periódico American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics

Resumo:

Introdução: A taxa de movimentação mensal do canino, a quantidade de perda de ancoragem ocorrida e a alteração no longo eixo dos caninos e primeiros molares foram avaliadas na retração parcial de caninos inferiores com dois tipos de braquetes, um autoligável e outro convencional. Métodos: Um grupo de 25 pacientes adultos com necessidade de extração dos primeiros pré-molares para o tratamento ortodôntico foi selecionado. De maneira randomizada, num desenho *split-mouth*, em cada um dos pacientes foi colado um braquete autoligável em um dos caninos inferiores e no canino contralateral um braquete convencional. Telerradiografias de 45° foram feitas antes do início da retração dos caninos e após a retração dos caninos. Os cefalogramas foram superpostos em estruturas esqueléticas estáveis da mandíbula. Resultados: Não houve diferença em nenhuma variável medida entre os dois tipos de braquetes. Conclusões: O braquete autoligável não permite ganho na taxa de movimentação durante a retração de caninos inferiores nem maior controle na perda de ancoragem. Além disso, as mudanças angulares no longo eixo do primeiro molar e do canino não foram diferentes entre os dois tipos de braquetes.

Introdução:

Com o desenvolvimento tecnológico, diversos materiais foram desenvolvidos e aperfeiçoados para aplicação ortodôntica como os fios de memória elástica, a colagem de acessórios e o desenvolvimento dos braquetes autoligáveis.¹ Diversos trabalhos laboratoriais têm demonstrado que o atrito no deslizamento produzido por braquetes autoligáveis é menor que o produzido por braquetes convencionais.²⁻⁷ Sabe-se que o atrito é um dos elementos que interferem na velocidade da movimentação dentária e as duas últimas revisões sistemáticas publicadas sobre velocidade da movimentação dentária e braquetes autoligáveis não conseguiram identificar sua superioridade.^{8,9} Depois dessas

revisões vários estudos clínicos randomizados foram realizados.¹⁰⁻¹⁸ Até o momento, apenas três estudos compararam a taxa de movimentação de retração dos caninos entre os dois tipos de braquetes.^{10,14,16} Somente um estudo, porém, avaliou a taxa de movimentação de caninos inferiores entre os dois tipos de braquetes e, no entanto, o acompanhamento foi por apenas 8 semanas.¹⁶ A retração de caninos talvez seja a situação clínica mais comum de mecânica de deslizamento e a que movimenta o dente por maior extensão. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar a diferença da taxa de movimentação do canino inferior entre o braquete autoligável e o convencional bem como a diferença na perda de ancoragem entre os dois para caracterizar a forma do fechamento do espaço, ou seja, se o fechamento do espaço ocorreu pela retração do canino ou por perda de ancoragem. Também avaliou-se a alteração na mudança angular do longo eixo do canino e primeiro molar ocorrida pela retração.

Material e Método:

A amostra é composta de 25 pacientes portadores de má oclusão de classe I, biprotrusos, com apinhamento no arco inferior menor que 4mm, com necessidade de extração de quatro primeiros pré-molares para realização do tratamento ortodôntico, idade variando entre 18 anos até 34 anos e sem ausências dentárias sendo facultativa a presença dos terceiros molares (Tabela I). A pesquisa foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FOAr-UNESP (Anexo A) e os pacientes que concordaram com a participação na pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Baseado em estudo prévio, o cálculo do poder da amostra foi feito.¹⁶ Com 25 pacientes em cada grupo seria possível detectar uma diferença clínica de 0,35mm/mês (desvio padrão 0,6) entre os dois grupos de braquetes ($\alpha= 0,05$; poder = 80%). O cálculo do poder da amostra foi feito usando o software estatístico PS: Power and Sample Size Calculation, versão 3.0.¹⁹

Tabela I. Características da amostra

Média de idade em T1 (anos)	23,32 ± 5,08
Variação (anos)	17,66 – 35,49
Gênero	Feminino : 16 Masculino : 09 Total : 25

O tratamento ortodôntico foi feito com aparelho ortodôntico fixo de segundo a segundo molar, braquetes pré-ajustados convencionais Ovation *slot* 0,022” (GAC, Bohemia, NY, EUA), com exceção de um dos caninos inferiores, o qual recebeu um braquete autoligável InOvation R, *slot* 0,022” (GAC, Bohemia, NY, EUA). Deste modo, num sorteio, estabeleceram-se os 13 pacientes que apresentariam o canino inferior esquerdo com braquete autoligado e os 12 pacientes com o canino inferior direito com o braquete autoligado. Os primeiros e os segundos molares também foram colados ou bandados. Os arcos foram alinhados e nivelados até o fio 0,20” de aço quando então foram realizadas telerradiografias cefalométricas de 45° do lado direito e esquerdo (T1). As exodontias dos primeiros pré-molares foram indicadas e, após 7 a 14 dias, o paciente retornou para início da retração dos caninos. Os segundos molares, primeiros molares e segundos pré-molares de cada lado foram conjugados com amarrilho 0,25mm e arcos com fio 0,20” de aço com ômegas justos e amarrados na mesial dos primeiros molares foram inseridos para início da retração dos caninos. Nenhum sistema de ancoragem adicional foi utilizado. Para a retração dos caninos foram utilizadas molas de NiTi de 100g (GAC, Bohemia, NY, EUA) estiradas 17mm (aproximadamente 2,5 vezes de tamanho) de uma extremidade a outra, as quais foram reativadas a cada 4 a 5 semanas para manter o mesmo estiramento. As molas foram amarradas aos ganchos cervicais dos primeiros molares e aos ganchos dos braquetes dos caninos de modo a não interferirem no

deslizamento. Os caninos que apresentavam o braquete sem o sistema autoligável foram ligados ao arco com um fio de amarrilho de aço de 0,25mm.

Nova telerradiografia cefalométrica de 45° (T2) foi realizada quando ocorria a retração total do canino, ou seja, o contato do canino com o segundo pré-molar. Todos os 25 pacientes concluíram esta etapa do tratamento.

Cefalogramas foram desenhados manualmente em papel “Ultraplan standart” com lapiseira de grafite número 0,3 mm e pontos cefalométricos foram identificados (Tabela II e Fig 1) sendo que no cefalograma T1 foram determinados três pontos de referência. O ponto de referência 1 está localizado na região anterior do cefalograma, o ponto de referência 2 está localizado na região posterior do cefalograma, e a união deles forma a linha horizontal de referência (LHR), coincidente ao plano oclusal funcional. O ponto de referência 3 está localizado em uma região posterior e superior ao ponto de referência 2. O ponto de referência 3 determina o início da construção da linha vertical de referência (LVR), perpendicular a LHR. Todos os pontos foram digitalizados no programa DFPlus (DentoFacial Planner Software versão 2.0, Toronto, Ontário, Ca) e os dados exportados para uma planilha no programa Excel.

Tabela II. Pontos a serem digitalizados nas telerradiografias

PONTOS CEFALOMÉTRICOS	DESCRIÇÃO
1	Ponto de referência anterior
2	Ponto de referência posterior
3	Ponto de referência póstero-superior
CMi (Coroa do Molar Inferior)	Ponta da cúspide méso-vestibular do primeiro molar inferior
AMi (Ápice do Molar Inferior)	Ápice da raiz méso-vestibular do primeiro molar inferior
CCi (Coroa do Canino Inferior)	Ponta da cúspide do canino inferior
ACi (Ápice do Canino Inferior)	Ápice da raiz do canino inferior

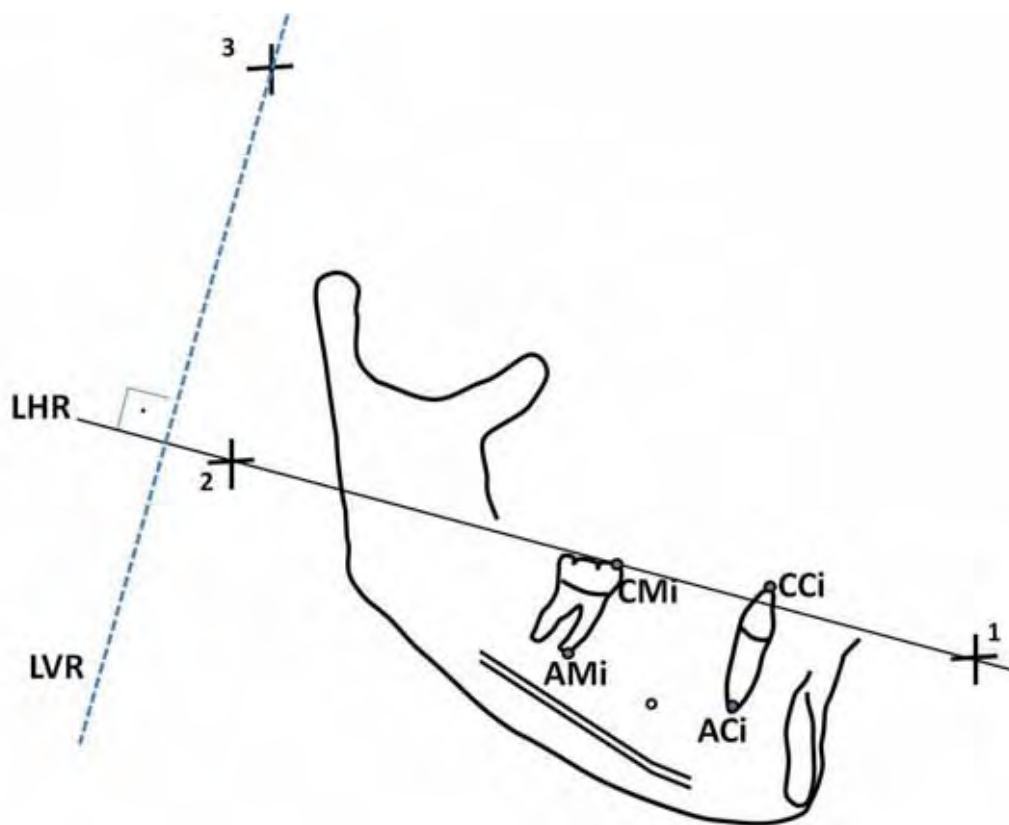


Fig 1. Cefalograma com identificação dos pontos cefalométricos e os pontos de referência. Veja Tabela II.

Superposições parciais de mandíbula das telerradiografias de 45° foram realizadas e os três pontos de referência transferidos do cefalograma T1 para o T2 em cada uma delas. A superposição parcial da mandíbula (Fig 2) foi feita na melhor coincidência das estruturas da cortical interna da estrutura da sínfise, canal mandibular e forame (Fig 2).²⁰ Este trabalho foi facilitado pois os pacientes não apresentavam significativo crescimento.

Os deslocamentos horizontais dos pontos cefalométricos, ou seja, a perda de ancoragem e a quantidade de retração do canino foram mensuradas pela diferença da distância perpendicular do ponto até a linha vertical de referência (LVR) nos dois tempos, isto é, T2-T1 (Fig 2). Já para o cálculo da média mensal de movimento, o valor obtido para os deslocamentos horizontais foi dividido pelo tempo decorrido. O longo eixo dos dentes foi estabelecido por uma linha unindo a ponta da cúspide até o ápice digitalizado (Tabela II). A mudança angular do longo

eixo do canino e do primeiro molar foi obtida pela diferença das medidas dos longos eixos dos dentes com a LHR nos dois tempos.

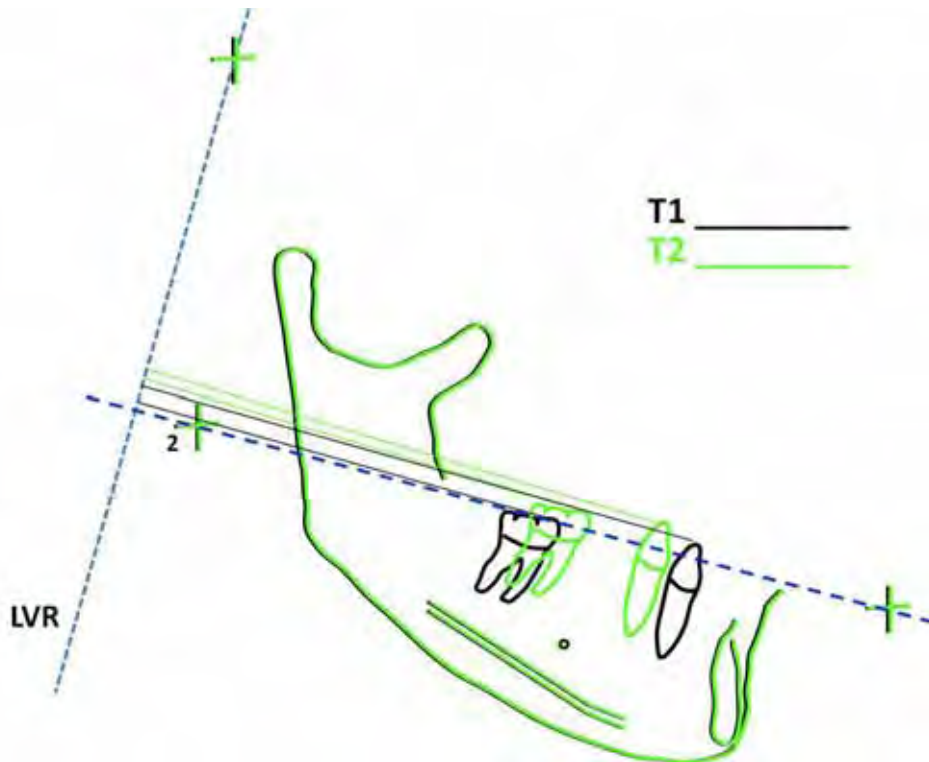


Fig 2. Superposição parcial da mandíbula sobre as estruturas estáveis da mandíbula, transferência dos três pontos de referência e método de mensuração dos deslocamentos horizontais do canino inferior e primeiro molar inferior.

Com intuito de evitar a memorização dos pontos e garantir a fidelidade da operação, toda a amostra foi digitalizada novamente após 30 dias. O erro e a reprodutibilidade foram estabelecidos nesse momento. Todo o procedimento descrito foi realizado por um único operador que estava blindado quanto a identificação dos braquetes. A média das duas digitalizações foi utilizada para cálculo das medidas. O teste T pareado foi usado para avaliação da reprodutibilidade das medidas. A análise revelou falta de significância estatística entre a primeira e segunda digitalização. O erro do método de Dahlberg variou entre 0,04 a 0,43mm para as medidas lineares e 0,72° a 1,67° para as angulares.

A análise dos dados foi feita no programa estatístico SPSS^R, versão 16.0. A distribuição de cada variável avaliada baseada na estatística de “Kurtosis” e “Skewness” demonstrou a normalidade da distribuição para todas as variáveis. Teste T pareado foi utilizado para comparação entre os grupos.

Resultados:

As Tabelas III e IV mostram que não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma variável estudada.

A perda de ancoragem ocorrida quando medida na coroa foi praticamente idêntica que a medida no ápice, demonstrando que houve uma translação do molar durante a retração do canino.

Tabela III. Média, desvio padrão e teste T comparando perda de ancoragem, taxa de movimentação mensal (28 dias) do canino, quantidade de retração de canino com braquetes autoligável e convencional e tempo de fechamento de espaço

Medida	Autoligável Média (desvio padrão)	Convencional Média (desvio padrão)	p
Perda de ancoragem coroa - mm	1,28 (0,87)	1,30 (0,86)	0,880
Perda de ancoragem ápice - mm	1,52 (1,04)	1,70 (1,02)	0,519
Taxa de retração mensal do canino coroa - mm	0,54 (0,13)	0,60 (0,20)	0,069
Taxa de retração mensal do canino ápice - mm	0,12 (0,11)	0,17 (0,14)	0,054
Quantidade de retração do canino coroa - mm	7,16 (1,50)	7,51 (1,46)	0,187
Quantidade de retração do canino ápice - mm	1,44 (1,24)	2,00 (1,48)	0,112
Tempo de fechamento (meses)	13,93 (3,27)	13,55 (3,88)	0,337

Tabela IV. Média, desvio padrão e teste T comparando a mudança angular do longo eixo do canino e primeiro molar entre o braquete autoligável e convencional

Medida	Autoligável Média- graus (desvio padrão)	Convencional Média- graus (desvio padrão)	p
Mudança no longo eixo do canino	13,71 (5,13)	12,88 (4,56)	0,410
Mudança no longo eixo do primeiro molar	-0,56 (1,93)	-1,08 (2,73)	0,515

Valores positivos significam inclinação da coroa para distal e valores negativos inclinação da coroa para mesial.

Discussão

O cálculo do tamanho da amostra *a priori* foi feito para se detectar uma diferença de 0,35mm/mês, que é considerada clinicamente relevante pelos autores, somada ao desvio padrão 0,6 mm/mês encontrada na literatura.¹⁶ O cálculo do tamanho da amostra indicou que 25 pacientes para cada grupo seriam suficientes ($\alpha= 0,05$; poder = 80%). O teste *post hoc* de nossos dados mostrou um poder de 37,6% para detectar a diferença encontrada (0,06mm/mês). Apesar do baixo poder para descartar a diferença de 0,06mm/mês, já que a chance de termos tido um erro do tipo II foi alta (62,4%), ela é desprezível do ponto de vista clínico.

Os arcos foram alinhados e nivelados antes das extrações. Com isso igualou-se os posicionamentos pré-retração dos caninos entre os lados para evitar uma possível facilidade de movimentação de um dos caninos em função de seu posicionamento na má oclusão inicial.²¹ Sabe-se que as extrações dentárias aumentam o tempo de tratamento ortodôntico.²² Desta forma se a taxa movimentação do canino com braquete autoligável for maior o tempo de tratamento poderá ser menor e justifica-se o uso desses braquetes

Até o momento este é o primeiro estudo a avaliar a taxa de movimentação de caninos inferiores entre braquetes convencionais e autoligado com acompanhamento até o final da retração. Sabe-se que na técnica de deslize a movimentação dentária se dá inicialmente por inclinação até ocorrer o fenômeno do *binding*. Assim uma avaliação por um período curto pode não detectar a real influência do braquete na movimentação dentária.^{23,24} Além do mais, se espera que a taxa de movimentação possa se modificar com o tempo em função do período de ausência de movimento por hialinização²⁵⁻²⁷ e pela resistência dos tecidos periodontais que provavelmente não são constantes durante todo o movimento dentário.²⁸

Não houve diferença na taxa de movimentação dos caninos entre os dois braquetes. Um único artigo, até o momento, avaliou a taxa de movimentação de caninos inferiores entre braquetes convencionais e autoligados, mas por 8 semanas.¹⁶ Também não foi encontrada diferença entre os dois tipos de braquetes em seus resultados. Nossa taxa de movimentação foi menor que a encontrada por Oz et al.¹⁶ No entanto, a média de idade dos pacientes do nosso estudo é 10 anos superior e ainda foi utilizada metade da força empregada pelo outro estudo. Parece haver entendimento que pacientes mais velhos tem menor taxa de movimentação²⁹ e forças mais elevadas³⁰ tendem a aumentá-la. Além disso, o período de observação foi bem maior.

Poucos estudos clínicos em humanos sobre retração de caninos inferiores estão disponíveis, especialmente identificando a quantidade de perda de ancoragem e a quantidade de retração efetiva (Tabela V). A literatura reporta grande variabilidade nas taxas de movimentação de caninos inferiores. As taxas variam de 0,2mm/mês³¹ a 1,9mm/mês²⁷. Embora vários fatores biológicos e biomecânicos possam explicar essa variabilidade, amostras com número reduzido também podem influenciar.^{27,32} Existe uma variabilidade muito grande de resposta tanto entre pacientes quanto no mesmo paciente (Fig 3).

Tabela V. Taxa de movimentação de caninos inferiores, descontado a perda de ancoragem, de estudos em humanos com dados disponíveis

Primeiro autor ^{referência}	Taxa de movimentação (mm/mês)	Pacientes (n) e idade	Método	Técnica	Força empregada
Storey ³¹	0,21	5 12 a 15anos	Modelos	Com atrito	175-600gr
Hixon ³²	0,85	8 não disponível	Radiografias 25°	Com atrito	acima de 300gr
Boester ²⁵	0,98	10 12 a 16 anos	Radiografias 22,5°	Sem atrito	55 a 310gr
Dincer ³³	1,03 0,39	8 13,6 anos	Radiografia lateral	Sem atrito	150gr
Martins ²⁷	1,9	10 17,4 anos	Radiografias 45°	Sem atrito	Mola T
Andreasen ³⁴	0,96	14 não disponível	Clínico	Com atrito	100 a 500gr
Oz ¹⁶	0,88 0,85	13 13,6 anos	Radiografias laterais	Com atrito	200gr
Thiruvengkatachari ³⁵	0,83 0,76	10 19,9 anos	Radiografias laterais	Com atrito	100gr
Presente estudo	0,54 0,60	25 23,32 anos	Radiografias 45°	Com atrito	100gr

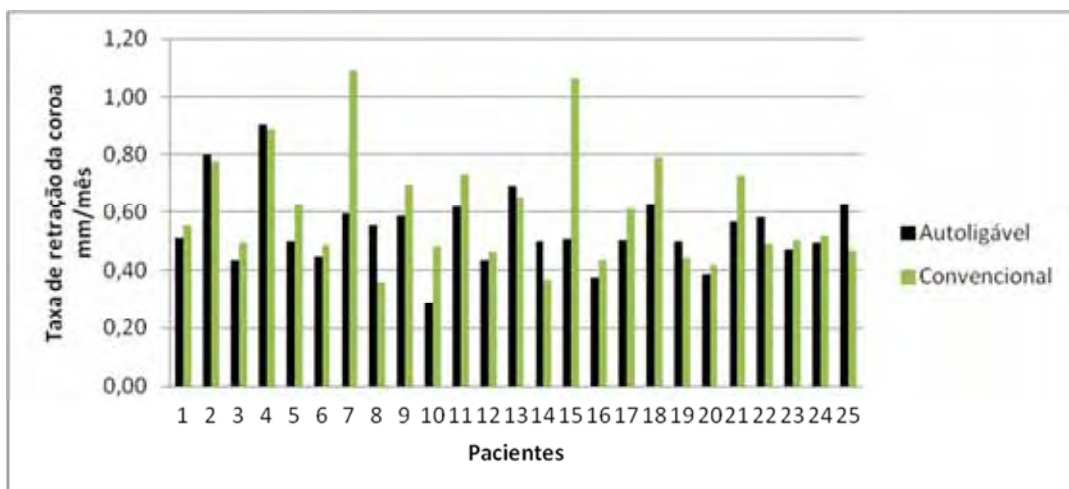


Fig 3. Taxa de retração mensal das cúspides dos caninos entre os dois tipos de braquetes por paciente.

Os resultados deste estudo demonstram que o método de ligação do braquete não é o fator mais crítico na alteração da taxa de movimentação dentária. Se separarmos os pacientes em dois grupos, um composto por pacientes cuja taxa de retração dos caninos direito e esquerdo foi acima da média e o outro com pacientes cuja taxa de retração foi abaixo da média, pode-se dividir a amostra entre os pacientes “rápidos” e os “lentos”(Tabela VI). A diferença média de movimentação entre eles é de 0,26mm/mês. Esta diferença é 4,3 vezes maior do que uma suposta diferença (0,06mm/mês) entre os braquetes convencional e autoligável, ou seja, a individualidade biológica influencia mais que a escolha do braquete.²⁶

Cerca de 13° de mudança angular do longo eixo do canino ocorreu após a sua completa retração pois o ápice retraiu menos que a coroa. O molar praticamente manteve sua angulação. Não houve diferença na perda de ancoragem no lado do braquete autoligado e no lado do braquete convencional. A utilização de forças mais leves e braquete autoligado não favoreceu o controle da ancoragem. O único estudo disponível avaliando a movimentação de caninos inferiores e a perda de ancoragem com os dois tipos de braquetes utilizou mini-implante como ancoragem inviabilizando alguma comparação.¹⁶

Tabela VI. Taxa de movimentação mensal de caninos inferiores dos pacientes divididos entre aqueles com taxas superiores e inferiores a média

Pacientes	n	Média (mm/mês)	Diferença (mm/mês)
Lentos	16	0,478	0,261
Rápidos	9	0,739	
Total	25	0,572	-

Conclusões:

5- A taxa de retração mensal dos caninos inferiores foi similar entre os braquetes convencional e autoligado.

6- A perda de ancoragem do primeiro molar inferior durante a retração dos caninos foi similar entre os lados com braquetes convencional e autoligado.

7- A mudança angular do longo eixo do canino inferior e do primeiro molar inferior foi similar entre os braquetes convencional e autoligado.

8- Houve maior retração e mudança angular do longo eixo do canino inferior que no primeiro molar inferior.

Referências:

1. Kusy RP. Orthodontic biomaterials: from the past to the present. Angle Orthod 2002;72:501-512.

2. Franchi L, Baccetti T, Camporesi M, Barbato E. Forces released during sliding mechanics with passive self-ligating brackets or nonconventional elastomeric ligatures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:87-90.
3. Gandini P, Orsi L, Bertocchini C, Massironi S, Franchi L. In vitro frictional forces generated by three different ligation methods. *Angle Orthod* 2008;78:917-921.
4. Hain M, Dhopatkar A, Rock P. The effect of ligation method on friction in sliding mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123:416-422.
5. Matarese G, Nucera R, Militi A, Mazza M, Portelli M, Festa F et al. Evaluation of frictional forces during dental alignment: an experimental model with 3 nonleveled brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:708-715.
6. Pizzoni L, Ravnholt G, Melsen B. Frictional forces related to self-ligating brackets. *Eur J Orthod* 1998;20:283-291.
7. Reicheneder CA, Gedrange T, Berrisch S, Proff P, Baumert U, Faltermeier A et al. Conventionally ligated versus self-ligating metal brackets--a comparative study. *Eur J Orthod* 2008;30:654-660.
8. Chen SS, Greenlee GM, Kim JE, Smith CL, Huang GJ. Systematic review of self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:726 e721-726 e718; discussion 726-727.
9. Fleming PS, Johal A. Self-ligating brackets in orthodontics. A systematic review. *Angle Orthod* 2010;80:575-584.
10. Burrow SJ. Canine retraction rate with self-ligating brackets vs conventional edgewise brackets. *Angle Orthod* 2010;80:438-445.
11. Cattaneo PM, Treccani M, Carlsson K, Thorgeirsson T, Myrda A, Cevidan LH et al. Transversal maxillary dento-alveolar changes in patients treated with

active and passive self-ligating brackets: a randomized clinical trial using CBCT-scans and digital models. *Orthod Craniofac Res* 2011;14:222-233.

12. DiBiase AT, Nasr IH, Scott P, Cobourne MT. Duration of treatment and occlusal outcome using Damon3 self-ligated and conventional orthodontic bracket systems in extraction patients: A prospective randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:e111-e116.

13. Fleming PS, DiBiase AT, Lee RT. Randomized clinical trial of orthodontic treatment efficiency with self-ligating and conventional fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:738-742.

14. Mezomo M, de Lima ES, de Menezes LM, Weissheimer A, Allgayer S. Maxillary canine retraction with self-ligating and conventional brackets. *Angle Orthod* 2011;81:292-297.

15. Ong E, McCallum H, Griffin MP, Ho C. Efficiency of self-ligating vs conventionally ligated brackets during initial alignment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138:138 e131-137; discussion 138-139.

16. Oz AA, Arici N, Arici S. The clinical and laboratory effects of bracket type during canine distalization with sliding mechanics. *Angle Orthod* 2011;82:326-332.

17. Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Active or passive self-ligating brackets? A randomized controlled trial of comparative efficiency in resolving maxillary anterior crowding in adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:12 e11-16; discussion 12-13.

18. 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. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140:e99-e105.

19. Dupont WD, Plummer WD, Jr. Power and sample size calculations. A review and computer program. *Control Clin Trials* 1990;11:116-128.
20. Sakima MT, Sakima CG, Melsen B. The validity of superimposing oblique cephalometric radiographs to assess tooth movement: an implant study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:344-353.
21. Nanda R, Kuhlberg A, Uribe F. Biomechanic basis of extraction space closure. In: Nanda R, editor. *Biomechanics and esthetic strategies in clinical orthodontics*. St Louis: Elsevier Saunders; 2005. p. 194-210.
22. Mavreas D, Athanasiou AE. Factors affecting the duration of orthodontic treatment: a systematic review. *Eur J Orthod* 2008;30:386-395.
23. Burrow SJ. Friction and resistance to sliding in orthodontics: a critical review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:442-447.
24. Ehsani S, Mandich MA, El-Bialy TH, Flores-Mir C. Frictional resistance in self-ligating orthodontic brackets and conventionally ligated brackets. A systematic review. *Angle Orthod* 2009;79:592-601.
25. Boester CH, Johnston LE. A clinical investigation of the concepts of differential and optimal force in canine retraction. *Angle Orthod* 1974;44:113-119.
26. Iwasaki LR, Haack JE, Nickel JC, Morton J. Human tooth movement in response to continuous stress of low magnitude. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117:175-183.
27. Martins RP, Buschang PH, Gandini LG, Jr., Rossouw PE. Changes over time in canine retraction: an implant study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136:87-93.
28. Kurashima K. The viscoelastic properties of the periodontal membrane and alveolar bone. *J Stomatol Soc* 1963;30:361-385.

29. Darendeliler MA, Darendeliler H, Uner O. The drum spring (DS) retractor: constant and continuous force for canine retraction. *Eur J Orthod* 1997;19:115-130.
30. Yee JA, Turk T, Elekdag-Turk S, Cheng LL, Darendeliler MA. Rate of tooth movement under heavy and light continuous orthodontic forces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136:150 e151-159; discussion 150-151.
31. Storey E, Smith R. Force in orthodontics and its relation to tooth movement. *Aust J Dent* 1952;56:11-18.
32. Hixon EH, Atikian H, Callow GE, McDonald HW, Tacy RJ. Optimal force, differential force, and anchorage. *Am J Orthod* 1969;55:437-457.
33. Dincer M, Iscan HN. The effects of different sectional arches in canine retraction. *Eur J Orthod* 1994;16:317-323.
34. Andreasen GF, Zwanziger D. A clinical evaluation of the differential force concept as applied to the edgewise bracket. *Am J Orthod* 1980;78:25-40.
35. Thiruvengkatachari B, Ammayappan P, Kandaswamy R. Comparison of rate of canine retraction with conventional molar anchorage and titanium implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134:30-35.

5 Capítulo III

Retração de caninos superiores X inferiores com braquete autoligável e convencional – Perda de ancoragem e taxa de movimentação*

* Artigo a ser submetido para apreciação no periódico American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics

Resumo:

Introdução: Este estudo envolve a avaliação da perda de ancoragem e da taxa de movimentação mensal da retração de caninos inferiores e superiores com braquetes convencionais e autoligados em telerradiografias de 45°. Também se deseja avaliar a diferença na taxa de movimentação mensal de caninos superiores e inferiores. Métodos: Um grupo de 25 pacientes com necessidade de extração dos primeiros pré-molares para o tratamento ortodôntico foi selecionado e de maneira randomizada, num desenho *split-mouth*, receberam braquetes autoligados em um canino superior e no canino inferior do lado oposto. Superposição parcial da maxila e mandíbula nas estruturas anatômicas esqueléticas estáveis foi feita antes do início e após a retração dos caninos superiores e inferiores. Resultados: Não houve diferença em nenhuma variável medida entre os dois tipos de braquetes. Existe diferença estatisticamente significativa na taxa de movimentação de caninos superiores e inferiores. Conclusões: O braquete autoligável não permite ganho na taxa de movimentação durante a retração de caninos superiores ou inferiores nem maior controle na perda de ancoragem. Os caninos inferiores apresentam uma taxa de movimentação menor que a dos caninos superiores.

Introdução:

Conhecer a taxa de movimentação dentária é importante para o ortodontista, pois com isso é possível estimar a duração do tratamento. Sabe-se que um dos principais fatores que interferem na duração de um tratamento é a extração de dentes pelo tempo despendido no fechamento do espaço e pela possibilidade de perda de ancoragem.¹

A retração de caninos talvez seja a situação clínica mais comum de mecânica de deslizamento e a que movimenta o dente por maior extensão. Muitos estudos sobre a retração de caninos superiores estão disponíveis²⁻¹⁴ mas um número bem menor existe sobre a movimentação de caninos inferiores.^{13,15-21} Por

consequência poucos estudos estão disponíveis comparando as taxas de movimentação de caninos superiores e inferiores.^{13,16,17,19,20}

Tem-se especulado que as taxas de movimentação dentária poderiam ser diferentes entre braquetes convencionais e autoligados. No entanto, os estudos tem demonstrado nenhuma diferença entre eles.^{10,20,22-28} Até o momento apenas um estudo mostrou diferença na taxa de movimentação de caninos superiores entre braquete convencional e autoligado.³ Em se tratando de retração de caninos inferiores e superiores apenas um estudo providenciou dados sobre a movimentação desses dentes com braquetes convencionais e autoligados.²⁰

Parece haver um entendimento dos clínicos de que a taxa de movimentação dos dentes superiores é maior que a dos inferiores mas esta impressão não é totalmente suportada pelos estudos.^{13,16,17} Assim, diante da falta de estudos confrontando a taxa de movimentação dentária superior com a inferior e ainda diferenças entre tipos de braquetes é que este estudo foi planejado. O objetivo deste estudo é comparar as taxas de movimentação de caninos inferiores e superiores entre braquetes convencionais e autoligados para detectar diferenças em relação ao braquete ou arcada. Também avaliou-se a perda de ancoragem ocorrida durante a retração dos caninos para identificar diferenças entre os arcos.

Material e Método:

A amostra é composta de 25 pacientes portadores de má oclusão de classe I com necessidade de extração de quatro primeiros pré-molares para realização do tratamento ortodôntico, biprotrusos, com apinhamento nos arcos superior e inferior menor que 4mm, idade variando entre 18 anos e 35 anos e sem ausências dentárias sendo facultativa a presença dos terceiros molares (Tabela I). A pesquisa foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FOAr-UNESP (Anexo A) e os pacientes que concordaram com a participação na mesma assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Tabela I. Características da amostra

Média de idade em T1 (anos)	23,32 ± 5,08
Varição (anos)	17,66 – 35,49
Gênero	Feminino : 16 Masculino : 09 Total : 25

O tratamento ortodôntico foi feito com aparelho ortodôntico fixo de segundo a segundo molares, braquetes pré-ajustados convencionais Ovation *slot* 0,022” (GAC, Bohemia, NY, EUA), com exceção de dois caninos, um superior e outro inferior, os quais receberam um braquete autoligável InOvation R, *slot* 0,022” (GAC, Bohemia, NY, EUA). Os primeiros e os segundos molares também foram colados ou bandados. Assim, de maneira randomizada e por sorteio, num desenho *split-mouth*, cada um dos pacientes tinha um dos caninos superiores com braquete autoligável e o outro com braquete convencional. No arco inferior a distribuição era invertida, ou seja, o canino do lado oposto ao do superior é que apresentava o mesmo tipo de braquete. Com isso desejava-se eliminar alguma interferência da preferência mastigatória em algum dos lados. Assim, se um dos lados fosse mais estimulado que o outro a influência seria para os dois tipos de braquetes.

Os arcos foram alinhados e nivelados até o fio 0,20” de aço e os arcos conjugados com amarrilho 0,25mm quando então foram realizadas telerradiografias cefalométricas de 45° do lado direito e esquerdo (T1). As exodontias dos primeiros pré-molares foram indicadas e, após 7 a 14 dias, o paciente retornou para início da retração dos caninos. Os segundos molares, primeiros molares e segundos pré-molares de cada lado foram conjugados com amarrilho 0,25mm e arcos com fio 0,20” de aço, com ômega justos e amarrados na mesial dos primeiros molares, foram inseridos para início da retração dos caninos. Nenhum sistema de ancoragem adicional foi utilizado. Para a retração dos caninos foram utilizadas molas de NiTi de 100g (GAC, Bohemia, NY, EUA) estiradas 17mm (aproximadamente 2,5 vezes de tamanho) de uma extremidade a

outra as quais foram reativadas a cada 4 a 5 semanas para manter o mesmo estiramento. As molas foram amarradas aos ganchos cervicais dos primeiros molares e aos ganchos dos braquetes dos caninos de modo a não interferirem no deslizamento. Os caninos que apresentavam o braquete sem o sistema autoligável foram ligados ao arco com um fio de amarrilho de aço de 0,25mm.

Nova telerradiografia cefalométrica de 45° (T2) era realizada quando ocorria a retração total do canino, ou seja, o contato do canino com o segundo pré-molar. Todos os 25 pacientes selecionados concluíram esta fase do tratamento.

Cefalogramas foram desenhados manualmente em papel “Ultraplan standart” com lapiseira de grafite número 0,3 mm e pontos cefalométricos foram identificados (Tabela II e Fig 1) sendo que no cefalograma T1 ainda foram determinados três pontos de referência. O ponto de referência 1 está localizado na região anterior do cefalograma, o ponto de referência 2 está localizado na região posterior do cefalograma, e a união deles forma a linha horizontal de referência (LHR), coincidente ao plano oclusal funcional. O ponto de referência 3 está localizado em uma região posterior e superior ao ponto de referência 2. O ponto de referência 3 determina o início da construção da linha vertical de referência (LVR), perpendicular a LHR.

Tabela II. Pontos a serem digitalizados nas telerradiografias

PONTOS CEFALOMÉTRICOS	DESCRIÇÃO
1	Ponto de referência anterior
2	Ponto de referência posterior
3	Ponto de referência póstero-superior
CMs (Coroa do Molar Superior)	Ponta da cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior
CMi (Coroa do Molar Inferior)	Ponta da cúspide méso-vestibular do primeiro molar inferior
AMs (Ápice do Molar Superior)	Ápice da raiz méso-vestibular do primeiro molar superior
AMi (Ápice do Molar Inferior)	Ápice da raiz mesial do primeiro molar inferior
CCs (Coroa do Canino Superior)	Ponta da cúspide do primeiro canino superior
CCi (Coroa do Canino Inferior)	Ponta da cúspide do primeiro canino inferior

ACs (Ápice do Canino Superior)	Ápice da raiz do canino superior
ACi (Ápice do Canino Inferior)	Ápice da raiz do canino inferior

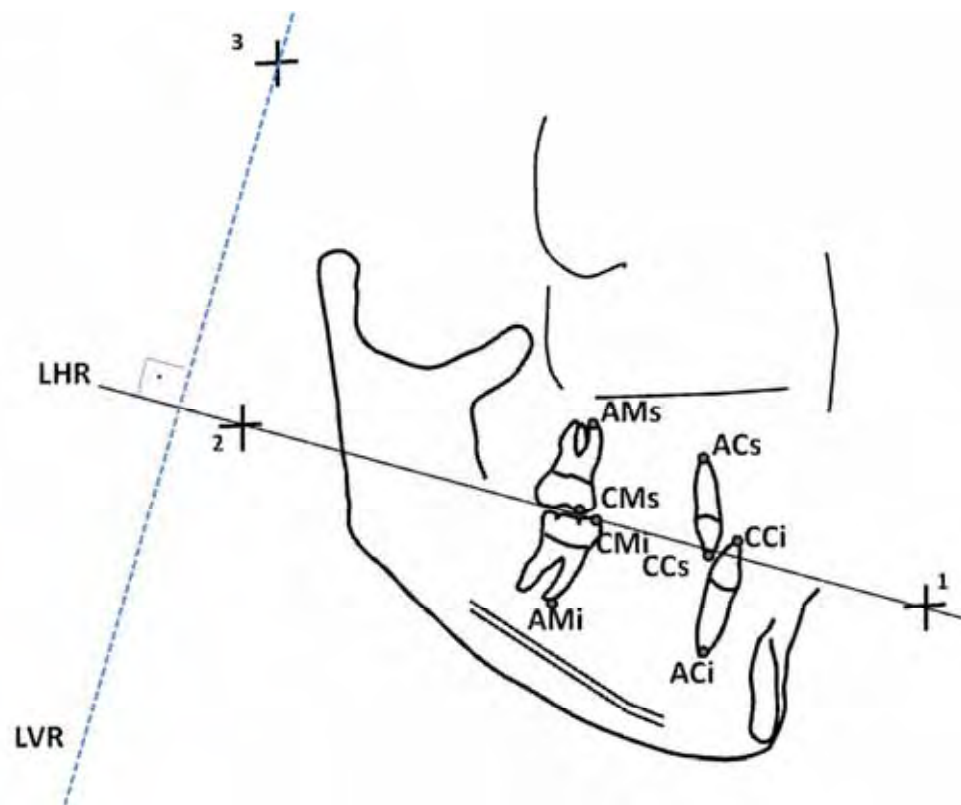


Fig 1. Cefalograma com identificação dos pontos cefalométricos e os pontos de referência. Veja Tabela II.

Superposições parciais de maxila e mandíbula das telerradiografias foram realizadas e os três pontos de referência transferidos do cefalograma T1 para o T2 em cada uma delas. A superposição parcial da maxila foi feita na melhor coincidência das estruturas do complexo maxilar, a cortical interna da parte anterior da maxila na região de canino do lado oposto, contorno posterior da crista infrazigomática, assoalho nasal e contorno da órbita (Fig 2).²⁹ A superposição parcial da mandíbula foi feita na melhor coincidência das estruturas da cortical interna da estrutura da sínfise, canal mandibular e forame (Fig 3).²⁹

Todos os pontos foram digitalizados no programa DFPlus (DentoFacial Planner Software versão 2.0, Toronto, Ontário, Ca) e os dados exportados para uma planilha no programa Excel.

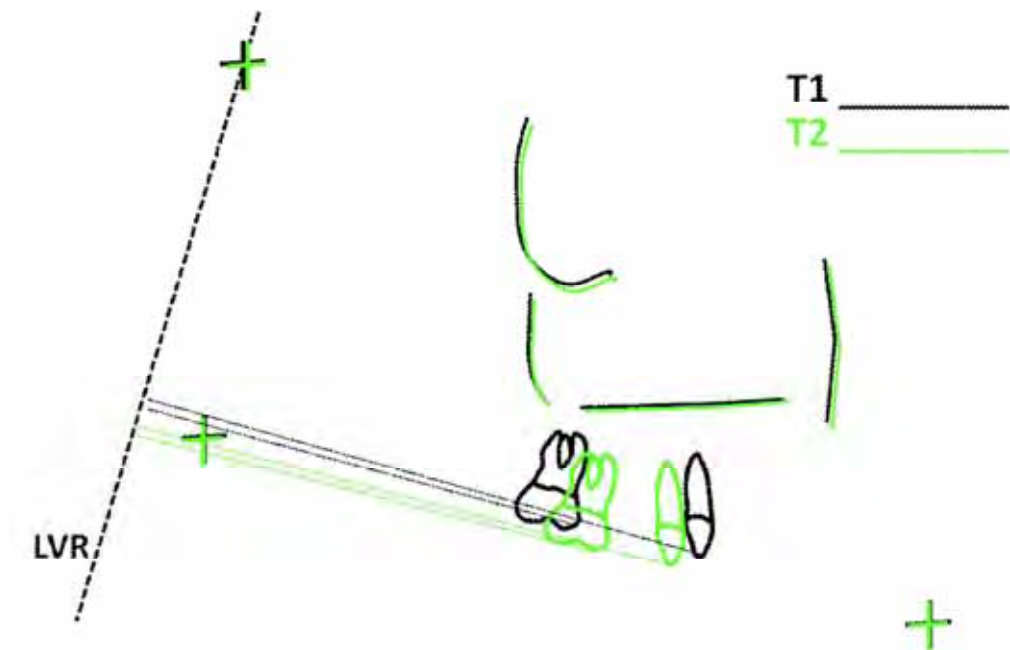


Fig 2. Superposição parcial da maxila sobre as estruturas estáveis da maxila, transferência dos três pontos de referência e método de mensuração dos deslocamentos horizontais do canino superior e primeiro molar superior.

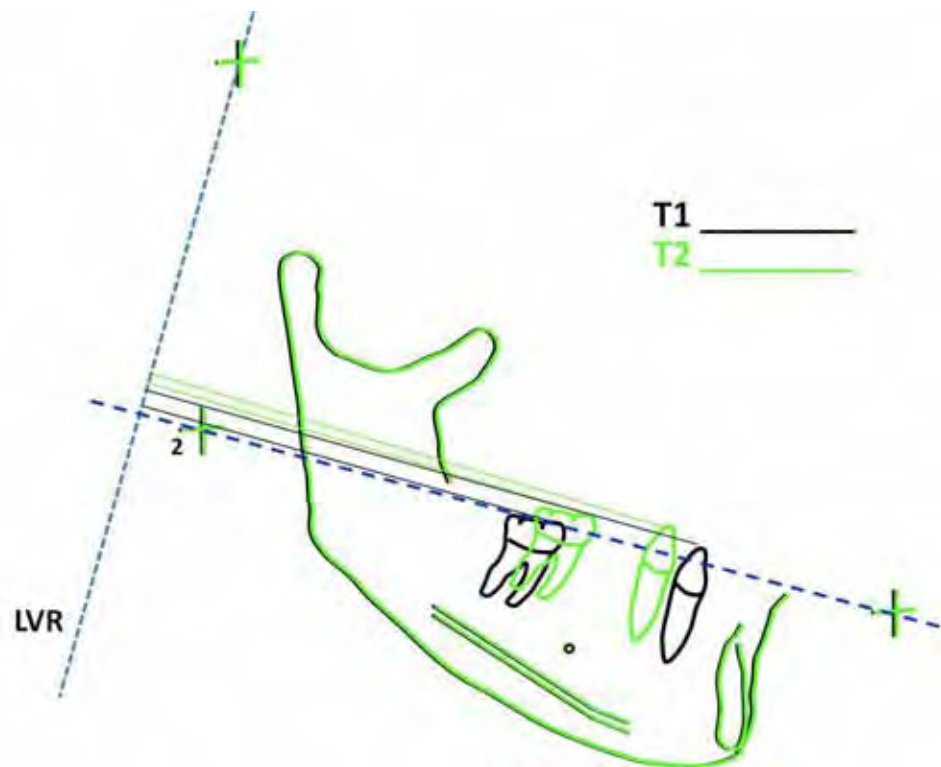


Fig 3. Superposição parcial da mandíbula sobre as estruturas estáveis da mandíbula, transferência dos três pontos de referência e método de mensuração dos deslocamentos horizontais do canino inferior e primeiro molar inferior.

Os deslocamentos horizontais dos pontos cefalométricos, ou seja, a perda de ancoragem e a quantidade de retração dos caninos foram mensurados pela diferença da distância perpendicular do ponto até a linha vertical de referência (LVR) nos dois tempos, ou seja, $T2-T1$ (Figs 2 e 3). Já para o cálculo da média mensal de movimento, o valor obtido para os deslocamentos horizontais foi dividido pelo tempo decorrido.

Com intuito de evitar a memorização dos pontos e garantir a fidelidade da operação, toda a amostra foi digitalizada novamente após 30 dias. O erro e a reprodutibilidade foram estabelecidos nesse momento. Todo o procedimento descrito foi realizado por um único operador. A média das duas digitalizações foi utilizada para cálculo das medidas. O teste T pareado foi usado para avaliação da reprodutibilidade das medidas. A análise revelou falta de significância estatística

entre a primeira e segunda digitalização. O erro do método de Dahlberg variou entre 0,04 a 0,43mm para as medidas lineares e 0,72° a 1,67° para as angulares.

A análise dos dados foi feita no programa estatístico SPSS^R, versão 16.0. A distribuição de cada variável avaliada baseada na estatística de “Kurtosis” e “Skewness” demonstrou a normalidade da distribuição para todas as variáveis. Teste T pareado foi utilizado para comparação entre os grupos.

Resultados:

Não houve diferença entre a taxa mensal de movimentação dos caninos com braquete autoligado e convencional, tanto para o arco superior quanto para o arco inferior (Tabela III). Também não houve diferença entre a perda de ancoragem do lado do braquetes autoligado com o lado do braquete convencional, tanto para o arco superior quanto para o arco inferior (Tabela III). Sendo assim os caninos da mesma arcada foram agrupados para avaliação da diferença interarcos (Tabela IV).

Houve diferença estatisticamente significativa entre a taxa de movimentação mensal de caninos superiores e inferiores. A taxa de retração dos caninos superiores foi de 0,71mm/mês e a dos inferiores 0,57mm/mês. O tempo despendido para o fechamento dos espaços entre os arcos também foi estatisticamente significativa. Praticamente 3 meses a mais foram necessários para o fechamento do espaço inferior.

Tabela III. Perda de ancoragem, taxa de retração de caninos e tempo de fechamento de espaço entre braquete autoligado e convencional nos arcos superior e inferior. Teste T dependente

Arco	Medida	Autoligável Média - mm (desvio padrão)	Convencional Média - mm (desvio padrão)	p
Superior	Perda de ancoragem - mm	1,28 (1,10)	1,24 (1,36)	0,919
Superior	Taxa de retração mensal do canino - mm	0,71 (0,29)	0,72 (0,26)	0,965
Superior	Tempo de fechamento (meses)	10,86 (3,32)	10,70 (3,34)	0,788
Inferior	Perda de ancoragem - mm	1,28 (0,87)	1,30 (0,86)	0,880
Inferior	Taxa de retração mensal do canino - mm	0,54 (0,13)	0,60 (0,20)	0,069
Inferior	Tempo de fechamento (meses)	13,93 (3,27)	13,55 (3,88)	0,337

Tabela IV. Perda de ancoragem, taxa de retração mensal (28 dias) do canino, quantidade de retração dos caninos e tempo de fechamento do espaço entre o arco superior e inferior. Teste T dependente

Medida	Superior Média (desvio padrão)	Inferior Média (desvio padrão)	p
Perda de ancoragem - mm	1,27 (1,23)	1,29 (0,86)	0,916
Taxa de retração mensal do canino - mm	0,71 (0,27)	0,57 (0,17)	0,002
Quantidade de retração canino - mm	6,95 (1,72)	7,34 (1,48)	0,225
Tempo de fechamento (meses)	10,78 (3,30)	13,74 (3,56)	0,000

Discussão:

O cálculo do poder do tamanho da amostra foi feito, baseado no nível de significância de α de 0,05 para detectar uma diferença clínica de 0,1mm/mês considerada relevante para os autores com desvio padrão 0,14mm/mês identificado na literatura¹³. O cálculo indicou que o estudo com 50 dentes para cada grupo teria um poder de 99%. Ainda que o desvio padrão seja o dobro do apresentado o poder da amostra seria de 80%. Pode-se argumentar que a amostra é grande para o desenvolvimento deste estudo e isso poderia infringir aspectos éticos de pesquisa em humanos. No entanto, para o estudo das diferenças entre os braquetes por arcada, publicados anteriormente^{30,31}, foi necessário usar uma amostra deste tamanho. Como os dados estavam disponíveis optou-se por usar toda a amostra desses estudos anteriores.

Os arcos foram alinhados e nivelados antes das extrações. Com isso igualou-se os posicionamentos pré-retração dos caninos entre os lados para evitar uma possível facilidade de movimentação de um dos caninos em função de seu posicionamento na má oclusão inicial.³²

Numa avaliação intra-arco, não se identificou diferença na taxa de retração dos caninos com os dois tipos de braquetes nem na quantidade de perda de ancoragem, tanto no arco superior quanto no inferior. Esses resultados mostram que o tipo de braquete não interfere na taxa de movimentação nem permite maior controle de ancoragem.^{3,10,20,30,31}

Numa avaliação interarcos, os resultados mostraram que existe diferença na taxa de movimentação mensal dos caninos superiores e inferiores. A taxa de movimentação dos caninos superiores mostrou-se superior a dos inferiores. Os estudos anteriores apresentam resultados conflitantes e grandes limitações (Tabela V). Todos os estudos apresentam amostra pequena e, portanto pouco poder para detectar diferença, não apresentam dados ou não realizaram testes para identificar diferença. Dois deles^{13,16} não encontraram diferença na taxa de movimentação entre caninos superiores e inferiores. Outro¹⁷ encontrou diferença, mas a taxa de movimentação foi maior para os caninos inferiores. Alguns estudos mostram que

existem diferenças de densidade óssea e velocidade de remodelação entre os arcos e isso pode explicar a menor movimentação no arco inferior.^{33,34}

Hixon et al.^{18,35} em seus estudos movimentando caninos inferiores de 8 pacientes não encontrou a força ótima mas identificou que a movimentação dentária tende a aumentar com o aumento da força, até aproximadamente 300 gr. Forças maiores também foram usadas por Martins et al.¹⁹ e verificaram um valor maior na taxa de movimentação dos inferiores, embora não tenham analisado estatisticamente. Assim, aparentemente, para movimentar mais os caninos inferiores é necessário empregar forças maiores. Desta forma, a diferença anatômica e de remodelação da maxila com a mandíbula associados à força de menor intensidade empregada no presente estudo podem explicar a menor taxa de movimentação dos caninos inferiores e a diferença estatística entre os arcos.

A movimentação dos caninos inferiores também pode ter sido influenciada pela oclusão. Os pacientes eram classe I e, portanto o canino inferior poderia ter sua movimentação dificultada pelo contato oclusal com o canino superior. Em termos de metodologia de estudo talvez fosse melhor promover o alívio desse contato mas isso não representa a realidade da clínica e os resultados poderiam não representar o cotidiano do consultório.

Menor perda de ancoragem pode ser obtida quando se aplica forças mais baixas.^{14,21,36} Nossos resultados mostraram pequena perda de ancoragem comparando-se com outros estudos (Tabela V). Talvez, a utilização de forças mais baixas tenha auxiliado na obtenção destes resultados. Quando se compara a perda de ancoragem entre os arcos não foi identificada nenhuma diferença. Um estudo prévio³⁷ encontrou perda de ancoragem de 2,5mm na maxila e na mandíbula. Outro³⁸ encontrou perda de 1,6mm na maxila e 1,7mm na mandíbula não apresentando diferença entre os dois estatisticamente. Dincer e Iscan¹⁷ também não encontraram diferença na perda de ancoragem. Aparentemente os fatores que influenciaram a taxa de retração dos caninos não influenciaram a quantidade de perda de ancoragem. Outro fator que provavelmente influenciou a diferença é a incorporação do segundo molar e dos incisivos na unidade de ancoragem.³⁹ Os estudos da Tabela V não utilizaram esse recurso para controle da ancoragem.

Tabela V. Estudos com taxas de movimentação mensal (28 dias) de caninos superiores e inferiores em humanos com dados disponíveis

Autor ^{referência}	Arco	Taxa de movimentação (mm/mês)	Pacientes (n) e idade média	Método	Técnica e força empregada	Proporção do espaço fechado devido a perda de ancoragem
Boester e Johnston ¹⁶	Superior	0,83; 1,29; 0,84; 1,07	10 12 a 16 anos	Radiografias 22,5°	Sem atrito 55 gr; 140 gr; 225 gr 310 gr	34,4%; 27,84%; 46,41%; 41,61%
	Inferior	0,83; 0,82; 1,16; 0,98	10 12 a 16 anos			43,13%; 42,10%; 35,27%; 22,96%
Dincer and Iscan ¹⁷	Superior	0,85; 0,59	12 15 anos	Radiografia lateral	Sem atrito 150 gr	25,87%; 38,08%
	Inferior	1,03; 0,39	8 13,58anos			24,08%; 32,75%
Thiruvengkatachari et al. ¹³	Superior	0,93; 0,81	12 19,7 anos	Radiografias laterais	Com atrito 100 gr	NA
	Inferior	0,83; 0,76	10			NA
Martins et al. ^{19,40}	Superior	1,53	11 18,5 anos	Radiografias 45°	Sem atrito	24,05%
	Inferior	1,93				23,11%
Oz et al. ²⁰	Superior	0,91; 0,94	19 13,6 anos	Radiografias laterais	Com atrito 200 gr	Mini-implante
	Inferior	0,88; 0,85	13			
Presente estudo	Superior	0,71	25 23,32anos	Radiografias 45°	Com atrito 100 gr	15,45%
	Inferior	0,57	25 23,32anos			14,95%

NA: não avaliado

Conclusões:

1. A taxa de retração mensal dos caninos com braquetes autoligados foi similar aos caninos com braquetes convencionais, tanto no arco superior quanto no arco inferior.
2. A taxa de retração mensal dos caninos superiores foi maior que a taxa de retração dos caninos inferiores.
3. A perda de ancoragem ocorrida durante a retração total de caninos superiores e inferiores foi similar entre os arcos.

Referências:

1. Mavreas D, Athanasiou AE. Factors affecting the duration of orthodontic treatment: a systematic review. *Eur J Orthod* 2008;30:386-395.
2. Bokas J, Woods M. A clinical comparison between nickel titanium springs and elastomeric chains. *Aust Orthod J* 2006;22:39-46.
3. Burrow SJ. Canine retraction rate with self-ligating brackets vs conventional edgewise brackets. *Angle Orthod* 2010;80:438-445.
4. Cetinsahin A, Dincer M, Arman-Ozcirpici A, Uckan S. Effects of the zygoma anchorage system on canine retraction. *Eur J Orthod* 2010;32:505-513.
5. Cruz DR, Kohara EK, Ribeiro MS, Wetter NU. Effects of low-intensity laser therapy on the orthodontic movement velocity of human teeth: a preliminary study. *Lasers Surg Med* 2004;35:117-120.

6. Deguchi T, Imai M, Sugawara Y, Ando R, Kushima K, Takano-Yamamoto T. Clinical evaluation of a low-friction attachment device during canine retraction. *Angle Orthod* 2007;77:968-972.
7. Hayashi K, Uechi J, Murata M, Mizoguchi I. Comparison of maxillary canine retraction with sliding mechanics and a retraction spring: a three-dimensional analysis based on a midpalatal orthodontic implant. *Eur J Orthod* 2004;26:585-589.
8. Herman RJ, Currier GF, Miyake A. Mini-implant anchorage for maxillary canine retraction: a pilot study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:228-235.
9. Limpanichkul W, Godfrey K, Srisuk N, Rattanayatikul C. Effects of low-level laser therapy on the rate of orthodontic tooth movement. *Orthod Craniofac Res* 2006;9:38-43.
10. Mezomo M, de Lima ES, de Menezes LM, Weissheimer A, Allgayer S. Maxillary canine retraction with self-ligating and conventional brackets. *Angle Orthod* 2011;81:292-297.
11. Ren Y, Maltha JC, Kuijpers-Jagtman AM. Optimum force magnitude for orthodontic tooth movement: a systematic literature review. *Angle Orthod* 2003;73:86-92.
12. Shpack N, Davidovitch M, Sarne O, Panayi N, Vardimon AD. Duration and anchorage management of canine retraction with bodily versus tipping mechanics. *Angle Orthod* 2008;78:95-100.

13. Thiruvengkatachari B, Ammayappan P, Kandaswamy R. Comparison of rate of canine retraction with conventional molar anchorage and titanium implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134:30-35.
14. Yee JA, Turk T, Elekdag-Turk S, Cheng LL, Darendeliler MA. Rate of tooth movement under heavy and light continuous orthodontic forces. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136:150 e151-159; discussion 150-151.
15. Andreasen GF, Zwanziger D. A clinical evaluation of the differential force concept as applied to the edgewise bracket. *Am J Orthod* 1980;78:25-40.
16. Boester CH, Johnston LE. A clinical investigation of the concepts of differential and optimal force in canine retraction. *Angle Orthod* 1974;44:113-119.
17. Dincer M, Iscan HN. The effects of different sectional arches in canine retraction. *Eur J Orthod* 1994;16:317-323.
18. Hixon EH, Atikian H, Callow GE, McDonald HW, Tacy RJ. Optimal force, differential force, and anchorage. *Am J Orthod* 1969;55:437-457.
19. Martins RP, Buschang PH, Gandini LG, Jr., Rossouw PE. Changes over time in canine retraction: an implant study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136:87-93.
20. Oz AA, Arici N, Arici S. The clinical and laboratory effects of bracket type during canine distalization with sliding mechanics. *Angle Orthod* 2011;82:326-332.

21. Storey E, Smith R. Force in orthodontics and its relation to tooth movement. *Aust J Dent* 1952;56:11-18.
22. DiBiase AT, Nasr IH, Scott P, Cobourne MT. Duration of treatment and occlusal outcome using Damon3 self-ligated and conventional orthodontic bracket systems in extraction patients: A prospective randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:e111-e116.
23. Fleming PS, DiBiase AT, Lee RT. Randomized clinical trial of orthodontic treatment efficiency with self-ligating and conventional fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:738-742.
24. Fleming PS, DiBiase AT, Sarri G, Lee RT. Efficiency of mandibular arch alignment with 2 preadjusted edgewise appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:597-602.
25. Ong E, McCallum H, Griffin MP, Ho C. Efficiency of self-ligating vs conventionally ligated brackets during initial alignment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;138:138 e131-137; discussion 138-139.
26. Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Active or passive self-ligating brackets? A randomized controlled trial of comparative efficiency in resolving maxillary anterior crowding in adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137:12 e11-16; discussion 12-13.
27. Pandis N, Polychronopoulou A, Makou M, Eliades T. Mandibular dental arch changes associated with treatment of crowding using self-ligating and conventional brackets. *Eur J Orthod* 2010;32:248-253.

28. Scott P, DiBiase AT, Sherriff M, Cobourne MT. Alignment efficiency of Damon3 self-ligating and conventional orthodontic bracket systems: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;134:470 e471-478.
29. Sakima MT, Sakima CG, Melsen B. The validity of superimposing oblique cephalometric radiographs to assess tooth movement: an implant study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:344-353.
30. Monini AC. Retração comparativa de caninos superiores com braquete autoligável e convencional – Perda de ancoragem e taxa de movimentação in press.
31. Monini AC. Retração comparativa de caninos inferiores com braquete autoligável e convencional – Perda de ancoragem e taxa de movimentação in press.
32. Nanda R, Kuhlberg A, Uribe F. Biomechanic basis of extraction space closure. In: Nanda R, editor. *Biomechanics and esthetic strategies in clinical orthodontics*. St Louis: Elsevier Saunders; 2005. p. 194-210.
33. Deguchi T, Takano-Yamamoto T, Yabuuchi T, Ando R, Roberts WE, Garetto LP. Histomorphometric evaluation of alveolar bone turnover between the maxilla and the mandible during experimental tooth movement in dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:889-897.
34. Park HS, Lee YJ, Jeong SH, Kwon TG. Density of the alveolar and basal bones of the maxilla and the mandible. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:30-37.

35. Hixon EH, Aasen TO, Clark RA, Klosterman R, Miller SS, Odom WM. On force and tooth movement. *Am J Orthod* 1970;57:476-478.
36. Iwasaki LR, Haack JE, Nickel JC, Morton J. Human tooth movement in response to continuous stress of low magnitude. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;117:175-183.
37. Hedayati Z, Hashemi SM, Zamiri B, Fattahi HR. Anchorage value of surgical titanium screws in orthodontic tooth movement. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007;36:588-592.
38. Thiruvengkatachari B, Pavithranand A, Rajasigamani K, Kyung HM. Comparison and measurement of the amount of anchorage loss of the molars with and without the use of implant anchorage during canine retraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:551-554.
39. Geron S, Shpack N, Kandos S, Davidovitch M, Vardimon AD. Anchorage loss--a multifactorial response. *Angle Orthod* 2003;73:730-737.
40. Martins RP, Buschang PH, Gandini LG, Jr. Group A T-loop for differential moment mechanics: an implant study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:182-189.

6 Considerações Finais

No final do ano passado e neste ano, a revista *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* iniciou uma série de artigos sobre metodologias de estudo enfatizando algumas partes como randomização, cálculo de tamanho amostral, blindagem na avaliação, dentre outros aspectos. A ideia é instruir os leitores sobre a importância destes passos para análise crítica do artigo. Analisando sob esta perspectiva a presente tese apresenta-se adequada metodologicamente. De início, o cálculo amostral garantiu que o número de sujeitos recrutados atendessem às perguntas formuladas. A utilização de sobreposição de radiografias de 45° facilitou a identificação dos lados da face e longo eixo dos dentes. Esta técnica é bem aceita e a confiabilidade aumenta já que os pacientes apresentam pouco ou nenhum crescimento facial. A utilização destas radiografias também possibilitou o estudo do arco inferior já que o mesmo não possui pontos anatômicos estáveis como referência para cálculo dos deslocamentos dentários em modelos de gesso. A utilização do sistema *split mounth* no estudo é mais eficiente pois elimina a necessidade de um grupo controle, uma vez que o experimento e o controle são aplicados em cada paciente, além da similaridade entre os lados que diminui variações. Um dos movimentos mais extensos que ocorrem durante um tratamento ortodôntico, senão o mais extenso, é o da retração total de canino. Cerca de 7mm de espaço são fechados neste procedimento oportunizando o estudo de diferenças entre técnicas, braquetes e tipos de movimentos dentários. Enfim, o estudo foi bem delineado metodologicamente e apresenta respostas confiáveis para as questões levantadas.

Atualmente o mercado de produtos odontológicos insiste em promover propagandas da superioridade dos produtos lançados. Inegavelmente, o desenvolvimento tecnológico trouxe significantes avanços para a especialidade facilitando e melhorando o dia a dia do ortodontista, dos pacientes e a qualidade final dos tratamentos. Dentre eles citam-se o desenvolvimento da colagem direta, a descoberta dos fios de memória elástica e o incremento de qualidade dos braquetes. Este desenvolvimento, como dito, facilitou enormemente a

clínica do ortodontista. Qualquer especialista que já trabalhou numa época em que ainda não existia colagem direta e nem ligas com propriedades superelásticas entende perfeitamente a vantagem dos novos produtos. Aliás, nem é preciso ter vivido esta época para entender, um pouco de imaginação já é suficiente para visualizar o atendimento de um paciente com bandas em todos os dentes e arcos individualizados com diversas alças entre os braquetes. No entanto, o desenvolvimento tecnológico dos materiais não foi ainda capaz de promover mudanças nas características biológicas. Simplificou os procedimentos mas não alterou características biológicas do paciente. Por isso a individualidade de cada paciente, com seu próprio metabolismo, seu tamanho radicular, quantidade de células blásticas e clásticas, irrigação sanguínea, doenças sistêmicas, enfim todas as particularidades que compõem o indivíduo ainda ditam os rumos da resposta aos tratamentos. Cabem aos pesquisadores e ortodontistas, portanto, procurarem meios de evitar movimentos indesejados ou recursos que alterem a resposta biológica do paciente se pretenderem acelerar algum movimento dentário. De outra forma, simplesmente selecionar um braquete por suas características autoligantes com apenas o propósito de acelerar um tratamento pode estar fadado ao engodo.

Curiosamente, a literatura levantada revelou poucos estudos que confrontassem a taxa de movimentação mensal de caninos e a perda de ancoragem ocorrida durante esse processo entre os arcos superior e inferior. Existe a sensação dos clínicos de que os caninos inferiores se movimentam mais lentamente que os superiores. Este foi o resultado do estudo III. Aparentemente esse resultado parecia óbvio mas a revisão de literatura demonstrou fragilidade nessa afirmação. Na revisão de literatura identificou-se nenhuma diferença entre os arcos bem como maior movimentação no arco inferior que no superior. O estudo III demonstrou que, em paridade de condições, os caninos inferiores se movimentam mais lentamente que os superiores. Assim, se o clínico deseja alterar essa condição, deveria promover alguma alteração no tratamento como, por exemplo, aumentar a força empregada no arco inferior ou, talvez, promover desoclusão

7 Referências*

1. Berger JL. The SPEED system: an overview of the appliance and clinical performance. *Semin Orthod.* 2008;14:54-63.
2. Burrow SJ. Canine retraction rate with self-ligating brackets vs conventional edgewise brackets. *Angle Orthod.* 2010;80:438-45.
3. Burstone CJ, Koenig HA. Optimizing anterior and canine retraction. *Am J Orthod.* 1976;70:1-19.
4. Chen SS, Greenlee GM, Kim JE, Smith CL, Huang GJ. Systematic review of self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137:726 e1- e18; discussion -7.
5. Damon DH. The Damon low-friction bracket: a biologically compatible straight-wire system. *J Clin Orthod.* 1998;32:670-80.
6. Eberting JJ, Straja SR, Tuncay OC. Treatment time, outcome, and patient satisfaction comparisons of Damon and conventional brackets. *Clin Orthod Res.* 2001;4:228-34.
7. Feldmann I, Bondemark L. Anchorage capacity of osseointegrated and conventional anchorage systems: a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;133:339 e19-28.
8. Forsberg CM, Brattstrom V, Malmberg E, Nord CE. Ligature wires and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of *Streptococcus mutans* and *lactobacilli*. *Eur J Orthod.* 1991;13:416-20.
9. Harradine NW. Self-ligating brackets and treatment efficiency. *Clin Orthod Res.* 2001;4:220-7.
10. Harradine NW. Self-ligating brackets: where are we now? *J Orthod.* 2003 ;30:262-73.

* De acordo com o estilo Vancouver. Disponível em: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

11. Kuhlberg AJ, Burstone CJ. T-loop position and anchorage control. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997;112:12-8.
12. Maijer R, Smith DC. Time savings with self-ligating brackets. *J Clin Orthod.* 1990;24:29-31.
13. Mezomo M, de Lima ES, de Menezes LM, Weissheimer A, Allgayer S. Maxillary canine retraction with self-ligating and conventional brackets. *Angle Orthod.* 2011;81:292-7.
14. Miles PG, Weyant RJ, Rustveld L. A clinical trial of Damon 2 vs conventional twin brackets during initial alignment. *Angle Orthod.* 2006;76:480-5.
15. Miles PG. Self-ligating vs conventional twin brackets during en-masse space closure with sliding mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132:223-5.
16. Oz AA, Arici N, Arici S. The clinical and laboratory effects of bracket type during canine distalization with sliding mechanics. *Angle Orthod.* 2011;82:326-32.
17. Paduano S, Cioffi I, Iodice G, Rapuano A, Silva R. Time efficiency of self-ligating vs conventional brackets in orthodontics: effect of appliances and ligating systems. *Prog Orthod.* 2008;9:74-80.
18. Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Self-ligating vs conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: a prospective clinical trial of treatment duration and dental effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 ;132:208-15.
19. Sayin S, Bengi AO, Gurton AU, Ortakoglu K. Rapid canine distalization using distraction of the periodontal ligament: a preliminary clinical validation of the original technique. *Angle Orthod.* 2004;74:304-15.
20. Scott P, DiBiase AT, Sherriff M, Cobourne MT. Alignment efficiency of Damon3 self-ligating and conventional orthodontic bracket systems: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134:470 e1-8.

21. Shivapuja PK, Berger J. A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;106:472-80.
22. Turnbull NR, Birnie DJ. Treatment efficiency of conventional vs self-ligating brackets: effects of archwire size and material. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131:395-9.
23. Xu TM, Zhang X, Oh HS, Boyd RL, Korn EL, Baumrind S. Randomized clinical trial comparing control of maxillary anchorage with 2 retraction techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;138:544 e1-9; discussion -5.

8 ANEXO

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARARAQUARA

Comitê de Ética em Pesquisa




Certificado

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado "**ESTUDO CLÍNICO DO TEMPO DE FECHAMENTO DE ESPAÇO E DO MOVIMENTO DENTÁRIO DURANTE A RETRAÇÃO DE CANINOS ENTRE DOIS TIPOS DE BRAQUETES**", sob o protocolo nº 14/09, de responsabilidade do Pesquisador (a) **LUIZ GONZAGA GANDINI JUNIOR**, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa-FOAr, com validade de 02 (dois) anos, quando será avaliado o relatório final da pesquisa.

Certify that the research project titled "**CLINICAL STUDY OF CANINE SPACE CLOSURE: TIME AND MOVEMENT WITH TWO DIFFERENT BRACKET TYPES**"; protocol number 14/09, under Dr. **LUIZ GONZAGA GANDINI JUNIOR** responsibility, is under the terms of Conselho Nacional de Saúde/MS resolution # 196/96, published on May 10, 1996. This research has been approved by Research Ethic Committee, FOAR-UNESP. Approval is granted for 02 (two) years when the final review of this study will occur.

Araraquara, 10 de junho de 2009.


Prof.ª Dr.ª **Mirian Aparecida Onoffe**
Coordenadora

Autorizo a reprodução deste trabalho.
(Direitos de publicação reservado ao autor)

Araraquara, 13 de dezembro de 2012. (data da defesa)

ANDRÉ DA COSTA MONINI