

**UNINGÁ – UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR INGÁ
CURSO DE MESTRADO EM ORTODONTIA**

NAIARA CAROLINA JACOB LIMA

**COMPARAÇÃO DAS ALTERAÇÕES NAS DIMENSÕES DOS ARCOS
DENTÁRIOS DE CASOS TRATADOS COM OS APARELHOS
CONVENCIONAL E SISTEMA AUTOLIGÁVEL DAMON**

MARINGÁ

2013

L732c LIMA, Naiara Carolina Jacob
Comparação das alterações nas dimensões dos arcos dentários de casos tratados com os aparelhos convencional e sistema autoligável Damon. / Naiara Carolina Jacob Lima . -- Maringá: UNINGÁ, 2013.
83 f. ilustr.
Dissertação (Mestrado) Departamento de Pós-Graduação em Odontologia - Mestrado Profissionalizante em Odontologia, Subárea Ortodontia. UNINGÁ, 2013.
Orientação: Prof. Dr. Fabrício Pinelli Valarelli
1. Ortodontia corretiva. 2. Desenho de aparelho ortodôntico. 3. Arco Dentário. 4. Resultado de tratamento. I. LIMA, Naiara Carolina Jacob. II. Comparação das alterações nas dimensões dos arcos dentários de casos tratados com os aparelhos convencional e sistema autoligável Damon.

CDD 617.643

**COMPARAÇÃO DAS ALTERAÇÕES NAS DIMENSÕES DOS ARCOS
DENTÁRIOS DE CASOS TRATADOS COM OS APARELHOS
CONVENCIONAL E SISTEMA AUTOLIGÁVEL DAMON**

NAIARA CAROLINA JACOB LIMA

Dissertação apresentada à Unidade de Ensino Superior Ingá, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de Ortodontia.

Orientadora: Profa. Dra. Karina Maria Salvatore de Freitas

Coorientador: Prof. Dr. Fabrício Pinelli Valarelli

MARINGÁ

2013

Lima, Naiara Carolina Jacob

Comparação das alterações nas dimensões dos arcos dentários de casos tratados com os aparelhos convencional e sistema autoligável Damon/ Lima, Naiara Carolina Jacob. – Maringá, 2013.

Dissertação (Mestrado) – UNINGÁ – Unidade de Ensino Superior Ingá.

Orientadora: Prof. Dr. Karina Maria Salvatore de Freitas

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética:

Nº do Protocolo:

Projeto de pesquisa aprovado em

Data:

NAIARA CAROLINA JACOB LIMA

**COMPARAÇÃO DAS ALTERAÇÕES NAS DIMENSÕES DOS ARCOS
DENTÁRIOS DE CASOS TRATADOS COM OS APARELHOS
CONVENCIONAL E SISTEMA AUTOLIGÁVEL DAMON**

Dissertação apresentada como exigência
parcial para obtenção do título de Mestre
à Comissão Julgadora da UNINGÀ -
Faculdade Ingá.

Aprovada em _____ / _____ / _____
COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Karina Maria Salvatore de Freitas

Prof. Dr. Fabrício Pinelli Valarelli

Prof. Dr. Rodrigo Hermont Cançado

Prof.Dr. Luiz Filipe Canuto

DADOS CURRICULARES

NAIARA CAROLINA JACOB LIMA

12 de Julho de 1986

Nascimento

Campo Mourão - PR

2004-2007

Curso de graduação na Universidade Norte do Paraná – UNOPAR - Londrina - PR.

2008-2010

Curso de Especialização em Ortodontia – Universidade de Cuiabá UNIC – Cuiabá - MT

2011-2013

Curso de Mestrado em Odontologia, área de concentração Ortodontia – Faculdade Ingá – Maringá-PR

Dedicatória

À Deus,

por me dar saúde, proteção e condições para vencer mais esta etapa da minha vida.

*Ao meu marido e companheiro **Lucas**, por estar sempre ao meu lado nos momentos mais difíceis. Muito obrigada pela sua paciência e amor.*

*Aos meus pais, **Wilson** e **Sandra** pelo amor e carinho. Por estarem sempre ao meu lado me apoiando em todos os momentos e por todos os esforços em me proporcionar uma vida feliz.*

*Aos meus irmãos **Ibrahim**, **Shamir**, **Namir** e a pequena **Maria Julia** pelo exemplo, carinho e amizade.*

*Aos meus avós **João**, **Olga** (in memoriam) e **Aparecida** pelas boas lembranças, carinho e exemplos dados.*

*À minha sogra **Neura** que é um exemplo de mãe e mulher. Ao meu sogro **Darwin** que sempre me incentivou e cedeu toda a amostra para este trabalho.*

*Aos meus cunhados **Bruno**, **Hugo** e **Bruna** que são meus irmãos de coração.*

Aos demais familiares que me ajudaram de alguma forma para que eu pudesse realizar este sonho.

Dedico este trabalho

Agradecimentos Especiais

A prof. Dra. Karina Maria Salvatore de Freitas, orientadora deste trabalho, coordenadora do curso de mestrado, pela paciência e confiança. Muito obrigada pela forma atenciosa e amigável com a qual sempre me tratou.

Ao prof. Dr. Fabrício Pinelli Valarelli por todos os ensinamentos transmitidos, contribuindo para a minha formação técnica e científica.

Ao prof. Dr. Rodrigo Hermont Cançado pelos valiosos ensinamentos e constante ajuda.

Ao Dr. Ricardo Oliveira, diretor da Faculdade Ingá;

Ao Dr. Roberto Oliveira, presidente da mantenedora;

Ao Dr. Mário dos Anjos Neto Filho, diretor de pós-graduação da Faculdade Ingá;

Ao Prof. Ney Stival, diretor de ensino da Faculdade Ingá;

Ao Prof. Dr. Helder Dias Casola, coordenador do curso de Graduação em Odontologia da Faculdade Ingá;

Ao Prof. Dr. Luiz Fernando Lollí, coordenador da pós-graduação e do Programa de Mestrado em Odontologia da Faculdade Ingá;

Aos meus amigos do mestrado: Lília, Erika, Adriana, Daniella, Rodrigo, Alessandro e Merched, agradeço a amizade e companheirismo durante o curso.

Aos meus colegas da turma 3 e 5: Giordana, Tati, Ed, Karine, Tanara, Janaina, Vera, Susi, Bruno, Joubert, Rafael, Thiago, Giovanni.

RESUMO

PROPOSIÇÃO: O objetivo deste trabalho foi comparar as alterações nas dimensões dos arcos dentários superior e inferior de casos tratados sem extrações com aparelho convencional e sistema de bráquetes autoligáveis Damon. **MATERIAL E MÉTODOS:** a amostra consistiu em modelos de gesso iniciais (T1) e finais (T2) de 45 pacientes com má oclusão de Classe I, tratados sem extrações e com apinhamento leve a moderado, divididos em dois grupos. Grupo 1: 21 pacientes tratados com aparelho autoligável Damon, com idade inicial média de 18,37 anos e tempo de tratamento médio de 2,11 anos. Grupo 2: 24 pacientes tratados com aparelho convencional, com idade inicial média de 19,50 anos e tempo de tratamento médio de 1,99 anos. Foram realizadas medidas dos arcos superior e inferior das distâncias intercaninos, interpré-molares (primeiros e segundos pré-molares), intermolares e comprimento do arco. A comparação intergrupos foi realizada com testes t independente e Mann Whitney. **RESULTADOS:** O grupo Damon apresentou um aumento nas distâncias transversais superior significativamente maior que o grupo convencional. A alteração do comprimento do arco superior não apresentou diferença entre os grupos. Com relação ao arco inferior, o grupo Damon apresentou um aumento significativamente maior nas distâncias intercaninos e interprimeiros pré-molares do que o grupo convencional. No comprimento do arco inferior, o aumento maior e significativo, foi constatado no grupo de pacientes tratados com aparelho convencional. **CONCLUSÕES:** o tratamento realizado com o aparelho Damon resultou num aumento significativamente maior das dimensões transversais do arco superior comparado ao aparelho convencional. No arco inferior as distâncias intercaninos e interpré-molares também apresentaram maior aumento no aparelho Damon do que no convencional. O aumento do comprimento do arco inferior foi maior no grupo convencional do que no grupo Damon.

Palavras-chave: Ortodontia corretiva; Desenho de aparelho ortodôntico; Arco dentário; Resultado de tratamento.

ABSTRACT

COMPARISON OF CHANGES IN DENTAL ARCH DIMENSIONS IN CASES TREATED WITH CONVENTIONAL APPLIANCES AND SELF-LIGATING DAMON SYSTEM

PROPOSITION: The objective of this study was to compare changes in maxillary and mandibular dental arch dimensions in cases treated nonextraction with conventional appliances and self-ligating Damon System. **MATERIAL AND METHODS:** initial (T1) and final (T2) dental casts of 45 patients with Class I malocclusion treated nonextraction, with slight to moderate crowding, divided into two groups. Group 1: 21 patients treated with self-ligating Damon appliances, at a mean initial age of 18.37 years and mean treatment time of 2.11 years. Group 2: 24 patients treated with conventional appliances, at a mean initial age of 19.50 years and mean treatment time of 1.99 years. Measurements in maxillary and mandibular arches were made of intercanine, interpremolar (first and second premolars) and intermolar distances and arch length. Intragroup comparison was performed with dependent t or Wilcoxon tests and intergroup comparison, with independent t or Mann Whitney tests. **RESULTS:** In intergroup comparison of treatment changes (T2-T1) the Damon group presented an increase in maxillary transversal dimensions significantly greater than the conventional group. The change in maxillary arch length did not show difference between the groups. Regarding the mandibular arch, the Damon group presented a significantly greater increase in intercanine and inter first premolars than the conventional group. In The mandibular arch length, the greater and significant increase was observed in the groups of patients treated with conventional appliances. **CONCLUSIONS:** The treatment with the Damon appliance resulted in a significantly greater increase of maxillary arch dimensions when compared to conventional appliance. Mandibular intercanine and interpremolar distances presented also greater increase in Damon than conventional appliances. The increase in mandibular arch length was greater in conventional than in Damon group.

Key-words: Corrective orthodontics; Orthodontic appliance design; Dental arch; Treatment outcomes.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Registro de mordida em cera	42
FIGURA 2 - Registro dos arcos dentários no prontuário	42
FIGURA 3 - Borda Wala.....	43
FIGURA 4 - Medidas das dimensões dos arcos	44
FIGURA 5 - Paquímetro digital da marca Mitutoyo.....	44
FIGURA 6 - Índice de irregularidade de Little (modificado)	46
FIGURA 7 - Índice de irregularidade de Little	46

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	- Resultados dos erros casual (Fórmula de Dahlberg) e sistemático (Teste t pareado), para verificação do erro intraexaminador	50
TABELA 2	- Teste de normalidade das variáveis para o grupo Damon (Teste de Shapiro-Wilk).....	51
TABELA 3	- Teste de normalidade das variáveis para o grupo Convencional (Teste de Shapiro-Wilk).....	52
TABELA 4	- Teste de compatibilidade intergrupos das idades inicial e final e tempo de tratamento (Teste t independente)	53
TABELA 5	- Teste da compatibilidade quanto à distribuição dos gêneros nos grupos Damon e Convencional (teste qui-quadrado).....	54
TABELA 6	- Resultados da compatibilidade intergrupos da quantidade de apinhamento superior e inferior, avaliado pelo índice de irregularidade de Little (Teste não paramétrico de Mann-Whitney).....	55
TABELA 7	- Comparação entre as fases inicial e final do grupo Damon (Teste paramétrico t dependente e não paramétrico de Wilcoxon)	56
TABELA 8	- Comparação entre as fases inicial e final do grupo Convencional (Teste t dependente).....	57
TABELA 9	- Resultados da comparação intergrupos das dimensões dos arcos dentários superior e inferior na fase inicial de tratamento (Teste t independente ou não paramétrico de Mann-Whitney).....	58
TABELA 10	- Resultado da comparação intergrupos das dimensões dos arcos dentários superior e inferior na fase final de tratamento (Teste t independente)	59
TABELA 11	- Resultado da comparação intergrupos das dimensões dos arcos dentários superior e inferior entre as fases inicial e final (Teste t independente ou não paramétrico de Mann-Whitney).....	60

LISTA DE ABREVIATURAS

LITTLE sup.	índice de Little superior
LITTLE inf.	índice de Little inferior
IC sup.	distância intercaninos superior
I1PM sup.	distância interprimeiros pré-molares superior
I2PM sup.	distância intersegundos pré-molares superior
IM sup.	distância intermolares superior
CA sup.	comprimento do arco superior
IC inf.	distância intercaninos inferior
I1PM inf.	distância interprimeiros pré-molares inferior
I2PM inf.	distância intersegundos pré-molares inferior
IM inf.	distância intermolares inferior
CA inf.	comprimento do arco inferior

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. REVISÃO DA LITERATURA	19
2.1 Aparelho autoligável passivo x aparelho autoligável ativo	22
2.2 Aparelho convencional.....	26
2.3 Aparelho autoligável x aparelho convencional.....	27
2.3.1 Dor.....	28
2.3.2 Atrito e fricção.....	29
2.3.3 Expressão do torque.....	31
2.3.4 Eficiência do tratamento.....	32
2.3.5 Higiene.....	34
2.3.6 Efeitos do tratamento.....	35
3. PROPOSIÇÃO	39
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	41
4.1 Material	
4.2 Métodos	
4.2.1 Distância intercaninos.....	45
4.2.2 Distância interpré-molares.....	45
4.2.3 Distância intermolares.....	45
4.2.4 Comprimento do arco.....	45
4.2.5 Índice de irregularidade de Little.....	45
4.3 Método estatístico.....	47
4.3.1 Erro do método.....	47
4.3.2 Análise estatística.....	47
5. RESULTADOS	49
6. DISCUSSÃO	62
6.1 Erro metodológico.....	62
6.2 Amostra e compatibilidade.....	62
6.3 Metodologia.....	63

6.4 Resultados.....	64
6.4.1 Arco superior.....	64
6.4.1.1 Distância intercaninos.....	64
6.4.1.2 Distância interprimeiros pré-molares.....	65
6.4.1.3 Distância intersegundos pré-molares.....	66
6.4.1.4 Distância intermolares.....	66
6.4.1.5 Comprimento do arco.....	67
6.4.2 Arco inferior.....	68
6.4.2.1 Distância intercaninos.....	68
6.4.2.2 Distância interprimeiros pré-molares.....	69
6.4.2.3 Distância intersegundos pré-molares.....	70
6.4.2.4 Distância intermolares.....	70
6.4.2.5 Comprimento do arco.....	72
6.5 Considerações clínicas.....	73
7. CONCLUSÕES	76
REFERÊNCIAS	78
APÊNDICE	

1. Introdução

1. INTRODUÇÃO

Os bráquetes autoligáveis, introduzidos no meio da década de 1930 (STOLZENBERG, 1935) são sistemas de bráquetes que não utilizam ligaduras e que apresentam um dispositivo mecânico embutido para fechamento da canaleta (CACCIAFESTA et al., 2003). A cada dia, os bráquetes autoligáveis estão tomando um espaço maior nos consultórios ortodônticos. Muitas vantagens tem sido atribuídas a este tipo de aparelho em relação aos aparelhos convencionais. A principal vantagem da utilização dos bráquetes autoligáveis é a possibilidade de gerar menor fricção com o fio ortodôntico, durante a movimentação dentária. Isso permite que os movimentos ortodônticos sejam conseguidos com a aplicação de forças mais leves causando menores danos aos tecidos adjacentes, uma menor reabsorção radicular. Além do baixo atrito, proporcionam também, um menor tempo de tratamento, um menor tempo de cadeira, o encaixe completo do arco na canaleta do bráquete, melhorando o controle rotacional, maiores intervalos de tempo entre as consultas, aumento do conforto ao paciente, menor intensidade de dor e menor acúmulo de placa (DAMON, 1998; HARRADINE, 2003; SHIVAPUJA; BERGER, 1994; VOUDOURIS, 1997). No entanto, os sistemas de bráquetes autoligáveis apresentam algumas desvantagens como alto custo, maior possibilidade de quebra do clip ou tampa do bráquete, mais interferências oclusais, maior desconforto para o lábio do paciente e dificuldade de finalização dos casos (CHEN et al., 2010).

Em todos os tipos de tratamento, as larguras dos arcos aumentam durante o alinhamento com ou sem extrações. As maiores alterações ocorreram na área de pré-molares, seguida pela área de caninos e, por último, na região de molares (CATTANEO et al., 2011).

Segundo Damon (DAMON, 2004; DAMON, 1998), o uso de bráquetes de baixa fricção como o Damon, associados a fios de forças suaves produz uma maior expansão na região posterior do arco, com menor alteração nas distâncias intercaninos e na posição do incisivo inferior do que o aparelho convencional.

Como há uma escassez de estudos comparando as dimensões dos arcos dentários entre o aparelho convencional e o sistema de bráquetes autoligáveis, este trabalho comparou as alterações das dimensões dos arcos dentários após o tratamento ortodôntico com as duas técnicas mencionadas.

2. Revisão da Literatura

2. REVISÃO DA LITERATURA

A ortodontia é resultado de anos de estudo, pesquisa, experimentos, acertos e erros clínicos. O ponto inicial para elaboração de um conceito antigo de se fazer ortodontia, e que perdura até hoje, partiu de Edward Hartley Angle por volta de 1925 (BRITO JÚNIOR, 2006).

O bráquete desenvolvido por Angle, consistia em uma caixa retangular com três paredes internas, com dimensões de 0,022 polegadas de altura e 0,028 polegadas de profundidade, com o seu slot aberto horizontalmente. A introdução do uso de fios de secção retangular na mecânica, proporcionou o controle da movimentação dos dentes em três planos. Surgiu então o aparelho Edgewise ou arco de canto. Tinha esse nome pois a ação deste aparelho se efetivava nos cantos do arco retangular. Desde então, baseadas no mesmo princípio de Angle, modificações foram sendo feitas por outros estudiosos com o objetivo de sobrepujar as limitações inerentes ao sistema (BERGER, 2000; BRITO JÚNIOR, 2006).

Atualmente, o clínico se depara com diferentes filosofias, ou maneiras de abordar o planejamento do tratamento, com diversas opções mecânicas para realização de determinados movimentos dentários, e com uma variada quantidade de bráquetes e de prescrições para o posicionamento dentário. Dependendo de suas necessidades, hoje há possibilidade de optar por vários tipos de aparelho de acordo com o caso (BRITO JÚNIOR, 2006).

O sistema autoligável vem ganhando popularidade nos últimos anos. É caracterizado por apresentar um dispositivo mecânico embutido que permite que a face vestibular seja aberta ou fechada, eliminando as ligaduras elásticas ou metálicas para manter o fio na canaleta (CACCIAFESTA et al., 2003). Pode ser dividido em duas categorias: ativo e passivo. Essa classificação é de acordo com o mecanismo de fechamento do bráquete (CHEN et al., 2010).

O primeiro bráquete autoligável, denominado bráquete Russell, foi desenvolvido pelo Dr. Jacob Stolzenberg em 1935. Para os seus pacientes, o tratamento foi consideravelmente mais confortável, com visitas mais curtas ao consultório e um tempo de tratamento reduzido. Era um mecanismo revolucionário,

contrariava o conceito tradicional, talvez por isso os bráquetes autoligáveis caíram na obscuridade até o início da década de 70 (BERGER, 2000; CHEN et al., 2010).

Em 1971, Dr. Jim Wildman desenvolveu o Edgelock (Ormco/ A-Company), um bráquete com formato arredondado, com uma tampa vestibular deslizante, aberta com um instrumento especial. Quando essa tampa se fechava, o bráquete se transformava em um tubo passivo. Surgiu então, o primeiro bráquete autoligável passivo. Um bráquete similar, o Mobil-lock, foi introduzido dois anos depois pelo Dr. Franz Sander (BERGER, 2000).

Em 1980, Dr. Herbert Hanson, apresentou o bráquete SPEED, tendo como principal característica um tipo de clip ou presilha flexível que comprime o fio contra o fundo da canaleta, surgiu então o sistema de bráquete autoligável ativo (BERGER, 2000).

Em 1986, foi desenvolvido o bráquete Activa pelo Dr. Erwin Pletcher. Este sistema possuía uma tampa semicircular, que abria e fechava apenas por pressão digital. Inconvenientes como a facilidade com que os pacientes pudessem abrir o bráquete e sua grande extensão méso-distal, levaram ao seu insucesso. Em 1995, Dr. Wolfgang Heiser propôs o sistema Time, similar ao SPEED, porém um sistema autoligável passivo (BERGER, 2000).

Durante décadas diversos bráquetes autoligáveis foram apresentados e, em 1996, Damon desenvolveu um sistema autoligável passivo, com tampa deslizante chamado Damon SL I (Ormco/A-Company) e em 1999 foi introduzido o Damon SL II (Ormco/A-Company). A partir desses novos tipos de bráquetes, vários trabalhos para avaliação de atrito destes sistemas começaram a ser propostos (BERGER, 2000).

Junto com as características vantajosas do bráquete autoligável, vários aspectos controversos como modo de ação e correção das más oclusões tem sido propostos (PANDIS et al., 2011).

Após uma revisão dos sistemas atuais de bráquetes autoligáveis, Harradine (HARRADINE, 2003) relatou as propriedades ideais de um sistema autoligável, que seriam: ser seguro e robusto; assegurar um encaixe completo do fio no bráquete; proporcionar uma baixa fricção entre o bráquete e o fio; ser rápido e fácil de usar; permitir um atrito maior quando desejado; permitir uma ligação fácil de correntes elásticas, permitir uma boa higiene bucal e ser confortável para o paciente.

No entanto os sistemas de bráquetes autoligáveis apresentam algumas desvantagens como alto custo, maior possibilidade de quebra do clip ou tampa do bráquete, mais interferências oclusais, maior desconforto para o lábio do paciente e dificuldade de finalização dos casos (CHEN et al., 2010).

2.1 Aparelho autoligável passivo x aparelho autoligável ativo

As recentes modificações nos bráquetes destinadas a reduzir o atrito entre o fio e o slot, são baseadas na qualidade de superfície, modificações na geometria do slot, largura do bráquete, e o sistema de ligadura. Alguns bráquetes autoligáveis tem uma mola que pressiona contra o arco, como o In-Ovation R e In-Ovation C (GAC International, Bohemia, NY) e Speed (Strite Industries, Cambridge, Ontario, Canada). Estes bráquetes tem sido descrito como sistema autoligável ativo, pois pode haver uma força contra o fio durante a mecânica de deslize. Outros 4 bráquetes, como o Damon 3Mx (Ormco, Orange, Califórnia), SmartClip (3M Unitek, Monrovia, Califórnia) e Synergy (Rocky Mountain Orthodontics, Denver, Colo) tem um sistema de fechamento da canaleta que não pressiona o fio durante a mecânica de deslize (STEFANOS et al., 2010).

Maltagliati (MALTAGLIATI, 2007) realizou uma revisão bibliográfica onde diferenciou os sistemas de bráquetes autoligáveis passivos e ativos, considerando os passivos, sistemas onde o fechamento da canaleta do bráquete o transforma em um tubo sem realizar pressão sobre o fio, já os ativos com um clip que invade parte da canaleta exercendo certa pressão com o aumento do calibre do fio. O atrito sofrido pode ser estático, que é a força necessária para iniciar o movimento de um corpo; o que significa a força mínima para que o dente inicie sua movimentação. Quanto mais mal posicionado estiver o dente, maior a deflexão do fio e, portanto, o contato deste com o bráquete, fazendo aumentar o atrito estático e a força necessária à movimentação. Já o atrito dinâmico ocorre durante a movimentação, principalmente em mecânicas de deslize. Neste caso, o sistema de amarração e o material de confecção dos bráquetes e fios são de extrema importância para que ocorra o deslizamento do fio dentro da canaleta, evitando forças intensas, para que o dente movimente, e perca a ancoragem. A utilização de um sistema que apresente menor atrito permite a possibilidade de redução na intensidade de força aplicada

para gerar movimentação e isto se torna claro, pois, o atrito estático e/ou dinâmico é composto por forças opostas à força ortodôntica. Com a eliminação das ligaduras, os bráquetes autoligáveis são os que possuem maiores chances de favorecer forças mais suaves e mais compatíveis com as forças ótimas para movimentação, tendo assim certa vantagem biológica. A utilização do sistema autoligável torna-se interessante, pois a retenção do fio na canaleta não perde eficiência de apreensão e dá grande liberdade ao fio para que os movimentos culminem em redução de atrito, com forças mais próximas das ideais, e movimentos mais rápidos. A utilização de fios NiTi termoativados, intervalos maiores entre as consultas devem ser considerados para que o fio tome sua forma original. Quando isto acontecer, ele será maior em comprimento do que no arco com os dentes alinhados; isto é resultado da grande folga e mínimo atrito entre o fio e a canaleta, o que não será observado em bráquetes convencionais, pois o atrito é muito grande e não permite o deslizamento do fio. Concluindo que a resistência à movimentação fica reduzida e isto repercute em vantagens como:

1. Aplicação de menor força para movimentação, mais compatível à fisiologia do movimento dentário;
2. Diminuição dos efeitos colaterais de mecânica;
3. Menor tendência de perda da ancoragem;
4. Intervalos de consultas maiores e tratamento em menor tempo.

Atualmente, há pouca evidência sobre a potencial diferença entre aparelhos passivos e ativos na movimentação dentária (PANDIS et al., 2010).

Thorstenson; Kusy (THORSTENSON; KUSY, 2002) avaliaram a relação do material e das características geométricas de cinco tipos de fios e 4 tipos de bráquetes autoligáveis. Foram utilizados diversos tipos de fios, de diferentes fabricantes, sendo: NiTi austenítico de 0.014" (Highland Metals) de diâmetro, 0.016" x 0.022" (Orthonol, RMO) e 0.019" x 0.025" (Rematitan, Dentaurum); um fio de NiTi martinsítico 0.019" x 0.025" (Nitinol Classic, Unitek) e um fio de aço inoxidável 0.019" x 0.025" (Forestadent). Foram utilizados três tipos de bráquetes autoligáveis com fechamento ativo: In-Ovation (GAC), Speed (Strite Industries) e Time (American Orthodontics) e um com fechamento passivo: Damon 2 (Ormco). A resistência ao deslizamento foi medida em ângulos de segunda ordem, que variavam de -9 graus a

+9 graus. Quando havia folga entre o bráquete e o fio, a resistência ao deslizamento foi desprezível tanto no bráquete com fechamento passivo quanto no bráquete de fechamento ativo, onde o fio tem contato com o clip de fechamento. Quando a folga desapareceu e aumentou a angulação de segunda ordem, a resistência ao deslizamento aumentou nos dois tipos de bráquetes. Quanto mais rígido for o fio, maior é a resistência ao deslizamento, em relação ao aumento nas dobras de segunda ordem. Os autores afirmaram que a resistência ao deslizamento afeta todos os estágios do tratamento e que o clínico deve observar suas metas de tratamento antes da escolha do aparelho. Sugeriram que embora um valor baixo de resistência ao deslizamento seja desejado nas fases iniciais do tratamento, um valor de resistência alto seria mais desejável nas etapas finais do tratamento.

Thorstenson; Kusy (THORSTENSON; KUSY, 2002) em 2002 investigaram a resistência ao deslizamento em três bráquetes autoligáveis e três bráquetes autoligáveis ativos. Para todos os casos foi usado o fio 0.018"x 0.025" de aço inoxidável, movimentados em uma distância de 2,5mm, a uma velocidade de 10mm/min. Para cada bráquete foram feitas 14 medições em ambiente seco e com saliva humana, em angulações de segunda ordem, que variavam de -9 a +9, à 34 graus Celsius. Foram determinados ângulos de atrito críticos para todos os bráquetes. Esses valores variaram de 3 a 5 graus. Abaixo desses valores críticos, os bráquetes passivos apresentaram um fator de atrito desprezível. Os bráquetes com fechamento ativo apresentaram forças friccionais de cerca de 50cN (50g). Acima desses ângulos críticos, todos os bráquetes apresentaram um aumento da força de atrito, em função do aumento dos pontos de contato entre bráquete e fio, independentemente do sistema.

Pandis (PANDIS et al., 2010) comparou o tempo necessário para o alinhamento e nivelamento dos dentes anterossuperiores entre os tratamentos com aparelho autoligável passivo (Damon Mx) e com aparelho autoligável ativo (In-Ovation). Foram selecionados 70 pacientes tratados sem extrações, com todos os dentes no arco, com apinhamento de no máximo 4mm. O resultado mostrou que não houve diferença no tempo de alinhamento e nivelamento entre os bráquetes autoligáveis passivo e ativo.

A inclinação vestibulo-lingual dos incisivos superiores e inferiores é considerada por muitos ortodontistas um fator determinante para a estética e oclusão estável ideal. Badawi (BADAWI et al., 2008) comparou a expressão do

torque em bráquetes autoligáveis passivos e ativos. Foi usado o fio 0.019" x 0.025" de aço inoxidável em dois tipos de bráquete autoligável ativo (In-Ovation, GAC e Speed, Strite Industries) e dois tipos de bráquete autoligável passivo (Damon2, Ormco e Smart Clip, 3M Unitek). O torque começou a ser expressado com 7,5 graus de torção nos bráquetes ativos e com 15 graus de torção nos bráquetes autoligáveis passivos. O resultado mostrou que os bráquetes autoligáveis ativos são mais eficazes na expressão do torque quando comparados aos passivos.

Outro estudo quantificou a expressão de torque em 3 sistemas bráquetes autoligáveis. Concluiu que em um determinado ângulo de torção, o In-Ovation expressou mais torque seguido do Damon e Speed. No entanto, não houve diferença no torque abaixo de 34N. De uma perspectiva clínica, a expressão do torque é semelhante entre os bráquetes (MAJOR et al., 2010).

Stefanos et al. (STEFANOS et al., 2010) avaliaram a resistência ao atrito entre aparelhos autoligáveis ativo e passivo usando um dispositivo de simulação da mecânica de deslize com fio 0.019"x 0.025"de aço inoxidável. Os bráquetes autoligáveis ativos testados foram In-Ovation R, In-Ovation C (ambos da GAC International, Bohemia, NY), Speed (Strite Industries, Cambridge, Ontario, Canada), já os passivos selecionados foram SmartClip (3M Unitek, Monrovia, Calif), Synergy R (Rocky Mountain Orthodontics, Denver, Colo) e Damon 3Mx (Ormco, Orange, Calif), todos com slot 0.22". Cada simulação foi testada 30 vezes. O resultado mostrou que o aparelho autoligável Damon 3Mx apresentou a menor força de atrito (8,6g), já o aparelho ativo Speed apresentou a maior média de força com 83,1g, seguido do In-Ovation R, In-Ovation C, SmartClip e Synergy R. Através destes resultados concluiu-se que os bráquetes autoligáveis passivos apresentam menor resistência ao atrito quando comparados aos bráquetes autoligáveis ativos durante a mecânica de deslize.

Cattaneo (CATTANEO et al., 2011) comparou os movimentos transversais e modelação óssea maxilar entre tratamento com aparelho autoligável passivo e ativo. Foram avaliados 64 pacientes distribuídos em dois grupos, um tratado com aparelho passivo (Damon 3 Mx) e outro grupo tratado com aparelho ativo (In-Ovation R). Foram realizadas tomografias computadorizadas antes e após o tratamento. O resultado mostrou que não houve diferença significativa na inclinação vestibulo-lingual e na distância interpré-molares entre os grupos.

2.2 Aparelho convencional

BeGole et al. (BEGOLE; FOX; SADOWSKY, 1998) analisaram os efeitos do tratamento ortodôntico com aparelho convencional nas formas e expansão do arco. Foram selecionados casos com e sem extração analisados antes do tratamento, após o tratamento e uma média de 6 a 8 anos após o tratamento. O resultado mostrou que durante o tratamento houve uma expansão maior no arco superior do que no arco inferior independente das extrações. Nos casos sem extrações, foi obtida uma maior quantidade de expansão no arco superior em comparação ao arco inferior. A maior alteração transversal foi obtida na região dos segundos pré-molares seguido dos primeiros pré-molares, molares e, depois, os caninos.

Taner et al. (TANER et al., 2004) avaliaram as mudanças nas dimensões e formato do arco durante o tratamento ortodôntico com aparelho convencional. Foram selecionados modelos de gesso antes do tratamento, ao término do tratamento e 3 anos após o término do tratamento Classe II divisão 1 de 21 pacientes. O resultado mostrou um aumento significativo das distâncias intercaninos, interpré-molares e intermolares superiores. Houve uma redução do comprimento do arco superior e um aumento das distâncias interpré-molares e intermolares inferiores.

Canuto et al. (CANUTO et al., 2010) compararam, por meio de uma análise retrospectiva, a estabilidade pós-contenção do alinhamento dos incisivos anterossuperiores de pacientes submetidos ou não ao procedimento de expansão rápida da maxila durante o tratamento ortodôntico. A amostra consistiu-se de 48 pacientes de ambos os gêneros, apresentando más oclusões de Classe I e II, tratados sem extrações e mecânica Edgewise. A amostra total foi dividida em dois grupos de acordo com o protocolo de tratamento: Grupo 1 constituído por 25 pacientes, submetidos à expansão rápida da maxila durante o tratamento ortodôntico. Grupo 2 apresentando 23 pacientes, cujo tratamento ortodôntico não priorizou a expansão transversal maxilar. Foram medidos nos modelos de estudo das fases pré (T1), pós-tratamento (T2) e pós-contenção (T3) o índice de irregularidade de Little, as distâncias intercaninos e interprimeiros e segundos pré-molares, a distância intermolares, o comprimento e o perímetro do arco superior. Os resultados evidenciaram aumentos não significantes para as distâncias intercaninos

em ambos os grupos estudados, tratados com bráquetes convencionais e com ou sem realização de expansão rápida da maxila. Encontraram aumentos estatisticamente significantes para as distâncias interprimeiros pré-molares e em ambos os grupos estudados, tratados com bráquetes convencionais e com ou sem realização de expansão rápida da maxila. No entanto, para as distâncias intersegundos pré-molares e intermolares, houve um aumento significativo apenas no grupo tratado com expansão rápida da maxila.

2.3 Aparelho autoligável x aparelho convencional

Há uma ampla evidência na literatura de que a mecânica ortodôntica convencional, quando destinada a movimentação de dentes de forma eficiente, raramente atingem uma remodelação atraumática dos tecidos periodontais. O suprimento vascular é muitas vezes interrompido, afetando a oxigenação dos tecidos. Os bráquetes autoligáveis permitem um alinhamento e nivelamento rápido, pois os dentes sofrem pouca resistência, com pouco atrito entre o slot do acessório e o fio. O mecanismo de dobradiça elimina consideravelmente o atrito quando comparado ao aparelho convencional que usa uma ligadura de látex para prender o fio no slot. Assim, a mecânica de deslize é realizada com mais eficiência, proporcionando um menor número de visitas ao dentista e também um tempo de tratamento reduzido (DAMON, 1998).

Entretanto, Di Biase (DIBIASE et al., 2011) concluiu em seu estudo, que o bráquete Damon 3 não reduziu o tempo de tratamento, não diminuiu o número de visitas e também não obteve um resultado oclusal melhor quando comparado ao aparelho convencional pré-ajustado em pacientes tratados com exodontias e apinhamento.

Segundo Wright (WRIGHT et al., 2011), os bráquetes autoligáveis estão aumentando sua popularidade entre os ortodontistas. Isso reflete sua engenharia de alta qualidade, mais confiabilidade e facilidade de utilização. No entanto, esse sucesso pode estar relacionado com as alegações de função superior feitas pelos fabricantes desses aparelhos. O Damon System oferece vantagens significativas tanto para o ortodontista quanto para o paciente. Há evidências que sugerem que este aparelho reduz o tempo de atendimento para o ortodontista. No entanto,

quando usada a mesma sequência de arcos no aparelho convencional e no aparelho autoligável, não há evidências de que o alinhamento e nivelamento é mais rápido, que reduz o tempo de tratamento ou que o tratamento seja mais estável com o aparelho autoligável.

2.3.1 Dor

O tratamento com aparelho autoligável menos doloroso tem possíveis explicações: menor força sobre os dentes, através da utilização de fios mais leves, diminuindo assim, a resistência ao deslizamento (HARRADINE, 2013).

Tecco (TECCO et al., 2009) investigou a prevalência e o tipo de dor durante o tratamento em 30 indivíduos tratados com aparelho convencional e aparelho autoligável. Foi utilizada uma escala visual analógica diariamente para avaliar a intensidade da dor. Os pacientes tratados com aparelho convencional relataram significativamente uma dor mais constante do que aqueles tratados com bráquetes autoligáveis.

Outro estudo comparou os níveis de dor associados a dois tipos de aparelhos fixos, o aparelho autoligável Damon 3 e o aparelho convencional, durante a movimentação ortodôntica inicial. A intensidade da dor foi avaliada 2 vezes ao dia, durante 7 dias com escalas visuais analógicas, em 66 pacientes. O resultado mostrou que o aparelho Damon 3 resultou em menor intensidade de dor, quando comparado ao aparelho convencional (PRINGLE et al., 2009).

2.3.2 Atrito e fricção

O atrito tem sido definido como a força que se opõe ao movimento relativo ou a tendência de movimentação de duas superfícies de contato. É a resistência ao movimento que ocorre quando dois objetos se movem tangencialmente uma para cada lado. O atrito é visto como um impedimento para o movimento dentário efetivo, mas uma certa quantidade de atrito é necessária para a expressão das prescrições dos bráquetes. O conceito de forças de atrito é importante quando a mecânica de deslizamento é necessária, uma vez que quanto maior a resistência ao atrito, maior é a força requerida para a movimentação dentária. Durante o fechamento do espaço ortodôntico com mecânica de deslize, a força do atrito, gerado na interface fio slot,

tem a tendência de inibir a movimentação dentária desejada. Dois fatores determinam a quantidade de atrito durante a mecânica: o coeficiente de atrito entre as superfícies de contato e as forças aplicadas entre aquelas superfícies. Em mecanismos de fechamento de espaço, um arco que é ligeiramente menor do que a ranhura do bráquete é frequentemente utilizado. Isso permite que a quantidade máxima de força residual aplicada ao mover dentes, apesar de um sistema de força ideal, só poderia ocorrer em um ambiente de atrito (KAHLON et al., 2010).

Voudouris (VOUDOURIS, 1997) realizou um trabalho *in vitro* utilizando microscopia eletrônica de varredura para comparar a resistência ao atrito dos bráquetes (convencional e autoligável), de três empresas diferentes. Foram testados os bráquetes autoligáveis Sigma (American Orthodontics), Interactwin (Ormco Corp) e Damon (A-Company) com três tipos de bráquetes convencionais dos mesmos fabricantes citados anteriormente. O modo de atuação deste tipo de bráquete foi relatado e as vantagens do sistemas autoligáveis foram comparadas aos bráquetes convencionais. Os três tipos de bráquetes autoligáveis produziram um bom controle na correção de rotações e permitiram o uso de forças mais leves, devido à redução do atrito, que ajuda a preservar a ancoragem. Quanto a fricção, o bráquete Sigma apresentou uma interação ativa com o fio, enquanto os bráquetes Interactwin e Damon tem um comportamento de interação passiva com o fio. Além disso, houve um tempo de atendimento menor com o uso do sistema autoligável e uma melhor higiene, devido a uma menor retenção de placa, pela ausência de sistemas de amarração.

Muitos estudos *in vitro* tem investigado a resistência ao atrito e a expressão do torque nos bráquetes autoligáveis. Muitos tem mostrado que o atrito é menor nesse sistema quando comparado a técnica convencional. Portanto, menor será a força necessária para produzir movimentação dentária (SHIVAPUJA; BERGER, 1994).

Constata-se, baseando-se nas mais atuais evidências científicas que, comparados aos bráquetes convencionais, os bráquetes autoligáveis produzem menos fricção quando combinados a arcos redondos de pequeno diâmetro e na ausência de angulação e/ou torque, em um arco com alinhamento ideal. Não foram encontradas evidências suficientes para comprovar a baixa fricção de bráquetes autoligáveis em relação aos convencionais, quando o uso de arcos retangulares, na

presença de angulação e/ou torque, em casos de má oclusão considerável (EHSANI et al., 2009).

Pandis (PANDIS; ELIADES; BOURAUUEL, 2009) comparou a magnitude e a direção das forças geradas durante o alinhamento e nivelamento com aparelho autoligável passivo e aparelho convencional. Três tipos de bráquetes foram usados: Orhos 2 (Ormco), Damon 2 (Ormco) e o In-Ovation R (GAC). Os bráquetes foram colocados em modelos de resina com apinhamento mandibular, e inserido o fio CuNiTi (Ormco) 0.014" formato Damon. O incisivo lateral apinhado e lingualmente inclinado apresentou um movimento extrusivo e para vestibular e mostrou menor força na direção vertical, enquanto que o grupo de bráquetes autoligáveis gerou mais força na direção vestibulolingual. Os momentos aplicados pelos 3 sistemas de bráquetes seguiram um padrão geral de forças, no eixo vertical, os aparelhos autoligáveis exerceram menor força que os convencionais. Isto foi diferente na direção vestibulolingual onde, na maioria das vezes, os aparelhos autoligáveis mostraram maior força do que os convencionais.

O desafio principal no estudo de fricção ortodôntica é estimar os níveis de força com precisão. Se o nível de força de atrito é baixo, toda a força aplicada contribui para o movimento dentário. Quando a força de atrito é alta, fica mais difícil avaliar, pois aproximadamente 60% das forças ortodônticas aplicadas a um dente são para vencer a força do atrito (REZNIKOV et al., 2010).

Reznikov et al. (REZNIKOV et al., 2010) avaliaram as forças de fricção entre os bráquetes autoligáveis, os bráquetes convencionais e os fios ortodônticos de aço inoxidável, submetidos a diferentes forças de cisalhamento e deflexão no sentido vestibulo-lingual. Cinco bráquetes foram testados, sendo 3 autoligáveis e dois aparelhos convencionais. Dos autoligáveis, dois são considerados passivos Damon2 (Ormco), SmartClip (3M Unitek) e um ativo In-Ovation (GAC). O bráquete convencional utilizado foi o Victory-MBT, um com ligadura de baixa fricção e outro com ligadura elástica convencional. O atrito foi testado em 3 estados de deflexão. Os resultados mostraram significativas diferenças de resistência ao atrito entre grupos, em resposta à deflexão do fio. Concluiu-se que em determinadas situações clínicas, os bráquetes autoligáveis tem um resistência ao atrito considerável no movimento vestibulo-lingual. O grau de resistência à fricção é proporcional ao grau de rigidez dos elementos de fixação do fio no slot.

Pliska (PLISKA; BEYER; LARSON, 2011) testou a resistência ao deslizamento dos bráquetes autoligáveis e convencionais com fio de aço inoxidável e níquel-titânio. Quatro diferentes bráquetes foram utilizados: os autoligáveis Damon3, In-Ovation, Smartclip e o convencional Victory. Todos foram testados com os fio 0.019" x 0.025" de aço e níquel-titânio. Todos os bráquetes exibiram uma maior resistência ao deslizamento com o arco de níquel-titânio do que com o arco de aço inoxidável. Em níveis mais baixos de força o aparelho autoligável mostrou menor resistência as deslizamento comparado ao convencional. Em geral, as diferenças de resistência as deslizamento entre os aparelhos convencionais e autoligáveis testados não foram consideradas clinicamente relevantes.

Cordasco (CORDASCO et al., 2012) comparou a resistência ao deslizamento dos bráquetes convencional e autoligável em cinco angulações de segunda ordem diferentes com fio 0.014"NiTi termoativado. O resultado mostrou que a resistência ao deslizamento aumentou significativamente com o aumento da angulação em ambos os grupos. No entanto, os valores foram significativamente mais elevados em cada angulação no grupo do bráquete convencional.

2.3.3 Expressão de torque

A interação entre o bráquete de um dente girado axialmente e um arco, produz um movimento que influencia a inclinação de todos os dentes num sentido vestibular ou lingual. O torque é gerado pela torção de um fio retangular no slot do bráquete. A variação na expressão do torque envolve a rigidez das ligas do arco, o jogo entre o fio e o slot, os tipos de ligadura e o desenho do bráquete.

Morina et al (MORINA et al., 2008) avaliaram a capacidade de torque em bráquetes autoligáveis passivo, ativo, em comparação com aparelho convencional de metal, cerâmica e policarbonato. Seis tipos de bráquetes foram incluídos no estudo: os autoligáveis Speed e Damon 2, os de metal Ultratrimm e Discovery, o bráquete cerâmico Fascination 2, e o de policarbonato Brilliant. Todos os bráquetes com slot 0.022", usando o fio 0.019"x 0.025" de aço inoxidável. O torque foi medido no incisivo central superior simulando a situação clínica intraoral. O bráquete de cerâmica Fascination 2 apresentou a torção mais elevada com 35NMM e juntamente com o bráquete metálico apresentaram a menor perda de torque (4,6 graus).

Huang et al. (HUANG et al., 2009) investigaram a capacidade de expressão de torque de bráquetes convencionais e bráquetes autoligáveis. Três tipos de bráquetes foram utilizados: os autoligados Speed (Strite Industries, Cambridge, Ontario, Canada) e Damon Mx (Ormco, Glendora, Calif), e o aparelho convencional Discovery (Dentaurum, Pforzheim, Germany), todos com slot 0.022". Três tipos de fios foram usados: aço inoxidável, titânio-molibdênio e níquel-titânio. Para o aparelho convencional foram usados dois tipos de ligaduras: uma elástica e outra metálica. O efeito do torque foi determinado pela característica do fio. O aparelho convencional teve comportamento semelhante ao aparelho autoligável Damon Mx. O aparelho Speed obteve uma expressão de torque menor por apresentar um clipe ativo no fechamento do slot.

2.3.4 Eficiência do tratamento

Outras vantagens descritas para os bráquetes autoligáveis são um menor comprometimento da ancoragem, o alinhamento mais fácil de dentes com irregularidades severas e um gasto de tempo menor para a troca de arcos (DAMON, 1998).

Durante o tratamento com extrações de pré-molares, o ortodontista tem várias opções para fechamento de espaços. Um método popular é o fechamento de espaço em bloco com a mecânica de deslizamento e molas helicoidais. Alguns bráquetes autoligáveis passivos, com a eliminação das ligaduras, reduzem o atrito, permitindo uma rápida mecânica de deslize. Miles (MILES, 2007) comparou a taxa de fechamento de espaço em bloco durante a mecânica de deslize entre os bráquetes autoligáveis (SmartClip, 3M Unitek) e os bráquetes convencionais com ligaduras metálicas. Foram avaliados 19 pacientes com acessórios de slot 0.018". Todos os pacientes tinham extrações de primeiro pré-molar em pelo menos um arco, e nos dentes posteriores ao espaço da extração foram colados bráquetes SmartClip de um lado e o aparelho convencional do outro lado. O fechamento dos espaços foi realizado com o fio 0.016" x 0.022" de aço inoxidável com molas de níquel-titânio com ativação de 6 a 9mm. Os pacientes foram atendidos a cada 5 semanas, até que um lado estivesse fechado. A distância entre a mesial do bráquete do canino até a distal do tubo do primeiro molar foram registradas antes e depois do fechamento dos espaços, e uma taxa média de fechamento de espaço por mês foi calculada. Treze

pacientes completaram o teste, as taxas médias de movimentação dentária do lado do bráquete autoligável SmartClip foi de 1,1mm por mês e do lado do aparelho convencional foi de 1,2mm por mês. Com isso, concluíram que não houve diferença significativa na taxa de fechamento de espaço em bloco comparando o aparelho autoligável passivo e o aparelho convencional utilizando ligadura metálica.

Um estudo comparou a eficiência no alinhamento e os efeitos mandibulares entre o sistema de bráquetes autoligáveis e o aparelho convencional. Foram selecionados 62 pacientes com apinhamento inferior e indicação para extração dos primeiros pré-molares inferiores. Houve um aumento na largura intercaninos, uma redução no comprimento do arco e vestibularização dos incisivos inferiores em ambos os aparelhos. A reabsorção radicular não foi clinicamente significativa (SCOTT et al., 2008).

Quanto a eficiência do tratamento, Emily Ong (ONG et al., 2010) comparou o alinhamento nas primeiras 20 semanas com o aparelho autoligável e o aparelho convencional, em pacientes tratados com extrações de pré-molares. Foram avaliados 50 modelos de gesso. As mudanças no arco foram semelhantes. O bráquete autoligável não mostrou-se mais eficiente que o aparelho convencional no alinhamento anterior ou durante o fechamento de espaço.

Burrow (BURROW, 2010) comparou as taxas de retração de caninos com aparelho autoligável e aparelho convencional. Quarenta e três pacientes que necessitavam de extrações de primeiros pré-molares superiores foram selecionados. Os bráquetes autoligáveis Damon3 e SmartClip foram colados de um lado e no outro lado foram colados o aparelho convencional Victory. Os dentes foram retraídos no fio 0.018" de aço inoxidável, com uma mola Sentalloy (150g). A movimentação média por 28 dias no aparelho convencional foi de 1,17mm. Para o bráquete autoligável Damon foi de 0,9mm e para o SmartClip foi de 1,10mm. Concluiu-se, então que a taxa de retração é mais rápida com o aparelho convencional, provavelmente pela menor largura dos bráquetes autoligáveis.

Para comparar a eficácia do fechamento dos espaços de dois sistemas de bráquetes convencional e autoligável, Saporito (SAPORITO et al., 2011) realizou um estudo em Typodont para simular tratamentos com extrações de primeiros pré-molares. O modelo Typodont não mostrou qualquer diferença estatisticamente significativa na eficiência de fechamento de espaço entre o aparelho convencional e o aparelho autoligável.

Outro estudo investigou a diferença na eficácia clínica entre o aparelho autoligável Damon3 em comparação com o aparelho convencional Mini Diamond durante a fase de alinhamento do tratamento ortodôntico fixo. Vinte e nove pacientes foram divididos em dois grupos: 14 receberam o aparelho Damon3 e 15 pacientes receberam o aparelho Mini Diamond. O resultado mostrou que o aparelho convencional alinhou os dentes mais rápido do que o aparelho autoligável, mas só durante o primeiro mês. Não houve diferença na eficácia entre os dois grupos depois de 3 semanas de tratamento (WAHAB et al., 2012).

Pesce (PESCE et al., 2011) comparou as forças de ativação e desativação geradas durante a deflexão do arco em ângulo de primeira ordem com diferentes tamanhos e tipos de fios em bráquetes convencionais e autoligáveis. Quatro bráquetes autoligados foram testados: Damon3 Mx, SmartClip, Carriere e In-Ovation R e um bráquete convencional: Victory. Foram alinhados com sete arcos (0.014", 0.016", 0.018", 0.016"x 0.022" Ultra Therm; 0.016", 0.018" Speed Supercable e 0.017"x 0.025" Turbo). Forças geradas foram comparadas em todas as combinações bráquete/fio. Entre os arcos térmicos, para uma determinada deflexão, as forças aumentaram com o tamanho do arco. Arcos Supercable exibiram menos força do que os demais térmicos do mesmo tamanho. O arco Turbo gerou uma força entre o 0.016" e 0.018" térmicos. O controle rotacional melhorou de acordo com o tamanho crescente dos arcos.

Mezomo (MEZOMO et al., 2011) mediu o fechamento de espaço durante a retração de caninos permanentes comparando o aparelho convencional ao aparelho autoligável. Quinze pacientes foram selecionados que necessitavam de retração de canino para ocupar o lugar do primeiro pré-molar extraído. A retração foi realizada com elásticos com uma força aplicada de 150g. As avaliações foram feitas em modelos de gesso (inicial, com 4 semanas, 8 semanas e 12 semanas). A quantidade de movimento e da rotação dos caninos, bem como a perda de ancoragem dos molares superiores foram avaliados. O resultado mostrou que não houve diferença entre o aparelho autoligável e o aparelho convencional em relação à movimentação distal do canino e mesial dos primeiros molares. A rotação dos caninos foi minimizada com os bráquetes autoligáveis.

2.3.5 Higiene

Durante o tratamento ortodôntico, o aparelho fixo cria novas áreas de retenção que são adequados para a colonização bacteriana, aumentando a retenção de biofilme, com alto nível de bactérias cariogênicas e também bactérias responsáveis pelas doenças periodontais. Garcez (GARCEZ et al., 2011) avaliou a retenção de biofilme em torno de bráquetes ortodônticos relacionados com o método de ligaduras usando amostragem microbiológica. Foram divididos três grupos, um com bráquete com ligadura elástica, outro grupo um bráquete com ligadura metálica e o último grupo bráquete de sistema autoligável. As amostras foram submersas em uma suspensão de *Streptococcus mutans*, e então submetidas a análise microbiológica. O resultado mostrou que os bráquetes com ligadura elástica apresentou mais biofilme com *Streptococcus mutans* e os bráquetes com ligadura metálica tiveram a menor retenção de biofilme quando comparado com os outros bráquetes.

Um outro estudo analisou a colonização bacteriana e a formação de mancha branca após um ano de tratamento ortodôntico, comparando o sistema convencional com ligaduras elásticas e o sistema de bráquetes autoligáveis. Foram avaliados 13 indivíduos com aparelho ortodôntico fixo e realizada a coleta de placa bacteriana 1 ano após o início do tratamento. O resultado mostrou que após 1 ano de tratamento ortodôntico não houve diferença significativa na retenção de placa bacteriana ou aparecimento de lesões de mancha branca na comparação dos sistemas convencional e autoligável (BUCK et al., 2011).

2.3.6 Efeitos do tratamento

Pandis et al. (PANDIS et al., 2008) fizeram uma análise comparativa da quantidade de reabsorção radicular apical externa entre bráquetes convencionais e autoligáveis. Foram selecionados noventa e seis pacientes com as seguintes características: nenhuma evidência de reabsorção radicular na radiografia panorâmica inicial, sem histórico de trauma dentário, sem dilacerações radiculares nos incisivos laterais, sem agenesias ou canino impactados, formação radicular completa ao início do tratamento, incisivos superiores intactos ou não tratados endodonticamente. A reabsorção radicular foi medida em milímetros em radiografias

panorâmicas. De modo geral, nenhuma diferença foi encontrada na quantidade de reabsorção radicular entre os bráquetes autoligáveis e convencionais. A idade, sexo e o tratamento com extração não foram fatores de previsão confiáveis para a reabsorção radicular, mas houve uma correlação positiva entre a reabsorção radicular e o tempo de tratamento.

Fleming (FLEMING et al., 2009) comparou as mudanças nas dimensões do arco inferior com 30 semanas de tratamento com o aparelho convencional e aparelho autoligável. Sessenta e seis pacientes foram distribuídos aleatoriamente para o tratamento com o aparelho convencional Victory, 3M Unitek e com o aparelho autoligável SmartClip, 3M Unitek. Todos os indivíduos usaram a mesma sequência de arcos: 0.016" NiTi, 0.017" x 0.025" NiTi, 0.019"x 0.025" NiTi e aço inoxidável. Telerradiografias foram utilizadas para avaliar a mudança de inclinação dos incisivos inferiores. Para avaliação das alterações na dimensão do arco foram utilizados os modelos de gesso inicial e final. O resultado mostrou que os pacientes tratados com aparelho autoligável apresentaram uma protrusão dos incisivos inferiores e uma expansão ligeiramente maior na distância intermolares.

Tecco (TECCO et al., 2009) também comparou as alterações nas dimensões transversais na maxila de pacientes tratados com aparelho fixo convencional e autoligável. Foram selecionados 40 pacientes (idade entre 14 e 30 anos), com plano mandibular normal, sobremordida normal e leve apinhamento. A fase de alinhamento e nivelamento com fio redondo durou 6 meses, seguido por mais 6 meses de fio retangular. As distâncias intercaninos, interpré-molares e intermolares foram registradas no início do tratamento e após 12 meses. O resultado mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os aparelhos, ambos aumentaram as dimensões transversais da maxila em 12 meses de tratamento.

A quantidade de apinhamento inicial é o fator determinante para a alteração na distância intermolares quando comparado tratamentos com aparelho convencional e aparelho autoligável (PANDIS et al., 2011).

Pandis (PANDIS et al., 2011) comparou o efeito do tratamento entre o aparelho autoligável e aparelho convencional em pacientes com apinhamento inferior, tratados sem exodontias. Os resultados foram obtidos através da telerradiografias lateral e modelos de gesso iniciais e finais de 56 pacientes. Constatou-se que o alinhamento induziu uma vestibularização dos incisivos

inferiores e houve um aumento nas distâncias intercaninos e intermolares em ambos os grupos. A distância intermolar apresentou um maior aumento no grupo tratado com aparelho autoligável comparado ao aparelho convencional.

Para observar a posição dos incisivos e as alterações nas dimensões transversais usando o Sistema Damon, Vajaria (VAJARIA et al., 2011) testou a hipótese de que o sistema de bráquetes autoligáveis mantém as distâncias intercaninos, interpré-molares e intermolares e também que não produz uma deficiência significativa na angulação e posição dos incisivos superiores e inferiores. Foram comparados modelos de gesso e telerradiografias laterais pré e pós tratamento de pacientes tratados com aparelho convencional e aparelho autoligável Damon. O resultado mostrou que as distâncias intercaninos, interpré-molares e intermolares aumentaram significativamente em pacientes tratados com o Sistema Damon. Os incisivos inferiores foram significativamente protruídos e vestibularizados em ambos os aparelhos. Em relação ao tempo de tratamento, os casos tratados com o Damon foram finalizados, em média, 2 meses mais rápido do que aqueles tratados com aparelho convencional.

3 Proposição

3. PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi comparar as alterações nas dimensões dos arcos dentários superior e inferior de casos tratados sem extrações com aparelho convencional e sistema de bráquetes autoligáveis Damon.

4. Material e Métodos

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Faculdade Ingá.

O cálculo amostral foi calculado baseado em um nível de significância alfa de 5% (0,05) e um beta de 20% (0,2) para atingir o poder de teste de 80% para detectar uma diferença média de 1,46mm com desvio padrão de 1,66 para as distâncias intercaninos e intermolares inferiores (VAJARIA et al., 2011). Desta forma o cálculo amostral mostrou que eram necessários 21 pacientes.

Os casos selecionados para esta pesquisa foram previamente tratados no Instituto Darwin de Odontologia, Cuiabá, MT, por um só ortodontista, que cedeu sua amostra para esta pesquisa. Foram selecionados modelos de gesso iniciais e finais de 45 pacientes tratados divididos em 2 grupos, sendo 21 tratados com o sistema de aparelho autoligável Damon (Ormco) e 24 tratados com aparelho convencional da técnica Straight-Wire (A Company). Para a seleção destes indivíduos, todos deveriam apresentar dentadura permanente completa até primeiros molares, má oclusão de Classe I e apinhamento leve (1mm) a moderado. Todos os indivíduos foram tratados sem extrações dentárias.

Grupo 1: 21 pacientes de ambos os gêneros (10 feminino e 11 masculino) com idade média inicial 18,37 anos (d.p. 6,99), idade média final de 20,48 anos (d.p. 7,26) e tempo de tratamento de 2,11 anos (d.p. 0,62), tratados com o sistema de aparelho autoligável Damon Mx. Os fios utilizados foram: 0.014" (CuNiTi), 0.014" x 0.025" (CuNiTi), 0.018"x 0.025" (CuNiTi), 0.017"x 0.025" (TMA), 0.019"x 0.025" (aço). O diagrama foi feito individualmente após o alinhamento dos arcos dentários com o fio 0.014"x 0.025" (CuNiTi) tendo como referência o registro de mordida em cera 7 (Figura 1), coordenados a partir da linha média de cada paciente e depois foi passado para o prontuário do paciente (Figura 2).



Figura 1 Registro de mordida em cera

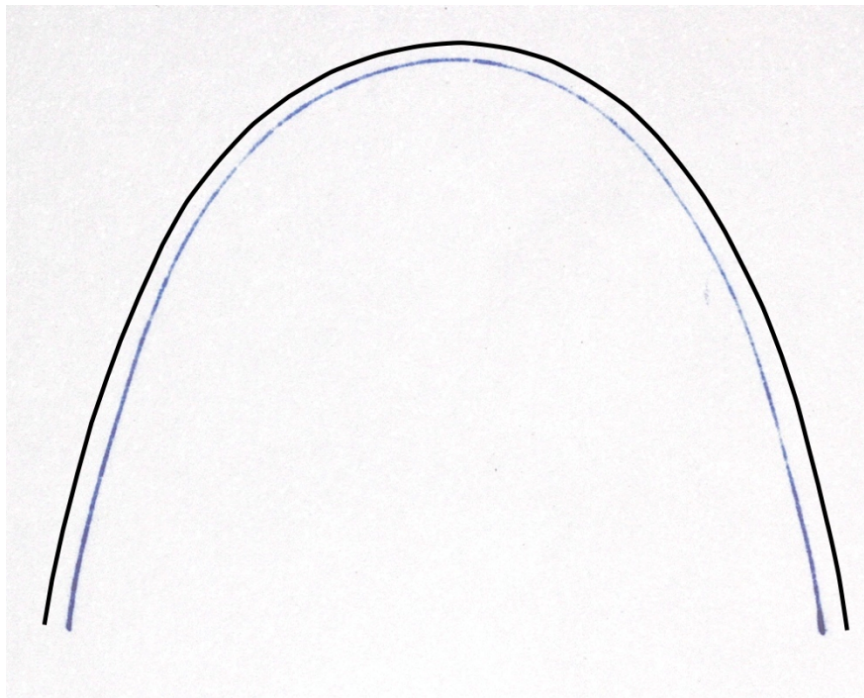


Figura 2 Registro dos arcos no prontuário

Grupo 2: 24 pacientes de ambos os gêneros (15 feminino e 9 masculino) com idade inicial média 19,50 anos (d.p. 7,16), idade média final de 21,49 anos (d.p. 7,01) e tempo médio de tratamento de 1,99 anos (d.p. 0,55), tratados com aparelho convencional da técnica Straight-Wire (A Company) slot 0.022". A sequência de fios utilizada no tratamento ortodôntico foi: 0.014" (NiTi), 0.016" (NiTi), 0.016" (aço), 0.018" (aço), 0.020" (aço) e 0.019" x 0.025" (aço). O diagrama foi realizado a partir da borda WALA, uma estrutura anatômica constituída pela proeminência espacial mais externa da face vestibular da mandíbula (Figura 3), a partir do modelo inicial (ANDREWS, 1995).

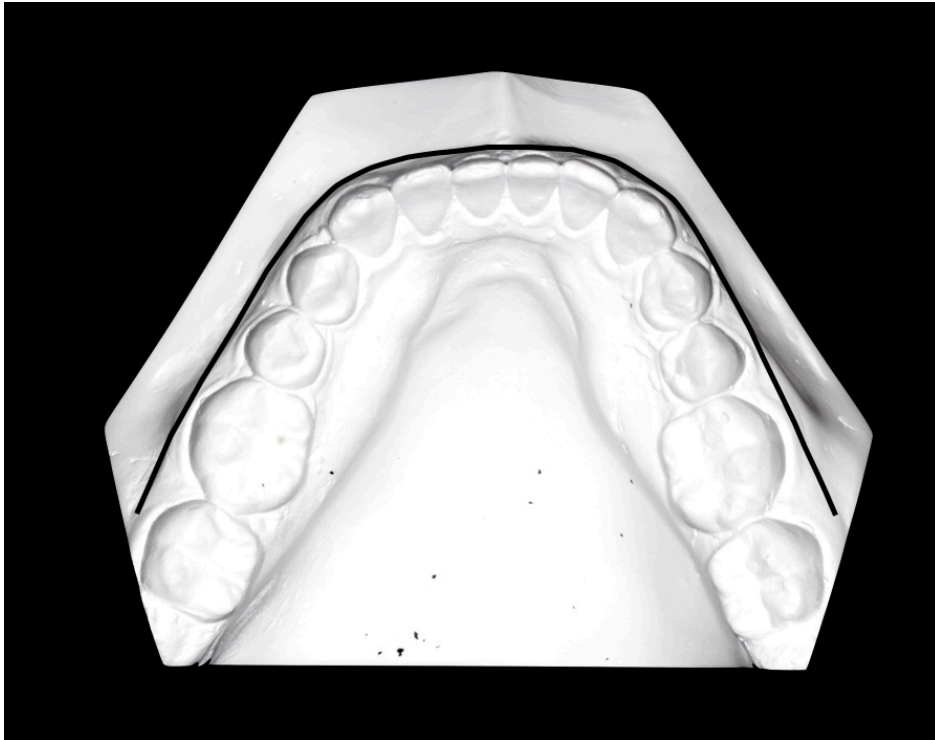


Figura 3 Borda Wala

4.2. MÉTODOS

Nos modelos iniciais e finais de cada caso, foram avaliadas as seguintes variáveis (Figura 4): distância intercaninos (A), distância interpré-molares (primeiros (B) e segundos pré-molares (B')), distância intermolares (primeiros molares (C)), comprimento do arco (D+E).

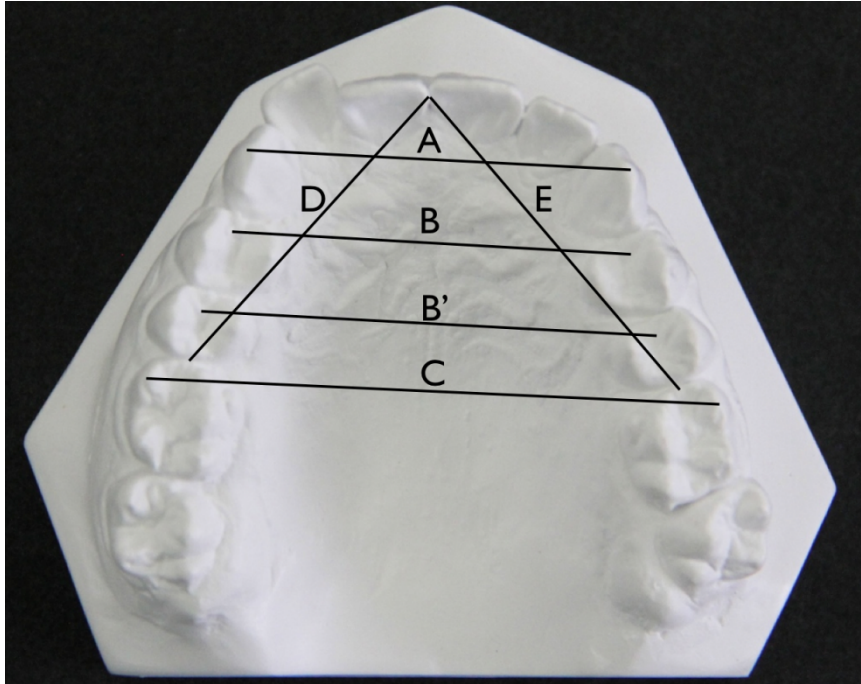


Figura 4 Medidas das dimensões dos arcos

As medições foram realizadas com o auxílio de um paquímetro digital da marca Mitutoyo (Japan) (Figura 5), com capacidade de 150 mm, capaz de imprimir às medidas realizadas uma precisão de até 0,01 mm.



Figura 5 Paquímetro digital Mitutoyo (Japan)

4.2.1. Distância Intercaninos (A): Distância, medida em milímetros, de ponta a ponta das cúspides dos caninos superiores direito e esquerdo. Nos casos em que os caninos apresentavam facetas de desgastes, a ponta da cúspide era estimada (Figura 4).

4.2.2. Distâncias interpré-molares (B e B'): Distâncias, medidas em milímetros, entre as fossas mesiais dos pré-molares superiores direito e esquerdo (B) e dos segundos pré-molares superiores direito e esquerdo (B'), respectivamente (Figura 4).

4.2.3. Distância intermolares (C): Distância, medida em milímetros, de ponta a ponta das cúspides mesiovestibulares dos primeiros molares superiores direito e esquerdo. Nos casos em que os molares apresentavam facetas de desgaste, a ponta de cúspide era estimada (Figura 4).

4.2.4. Comprimento do arco superior (D+E): Correspondeu ao somatório das distâncias medidas entre o ponto de contato dos incisivos centrais superiores e a face mesial dos primeiros molares dos lados direito e esquerdo (Figura 4).

4.2.5 Índice de irregularidade de Little (IIL)

O índice de irregularidade proposto por Little foi idealmente elaborado para a avaliação do apinhamento dentário no segmento anteroinferior. Entretanto, devido à sua grande reprodutibilidade e precisão, foi utilizada a mesma metodologia para a avaliação do apinhamento anterossuperior do presente estudo, denominado índice de Little modificado. Para esta medição utilizou-se um paquímetro digital, posicionado paralelamente ao plano oclusal. Aferiu-se, deste modo, o índice de irregularidade, que se caracterizou pela somatória das distâncias lineares entre os pontos de contato anatômicos dos dentes anterossuperiores (caninos e incisivos). Essa medida representa a distância para a qual os pontos de contato devem ser movidos para atingir um alinhamento. De acordo com Little (LITTLE, 1975), apesar dos pontos de contato poderem variar no sentido vertical, a correção destas discrepâncias não afetará significativamente o comprimento anterior do arco, sendo assim, alterações do sentido vertical foram desconsideradas (Figuras 6 e 7).

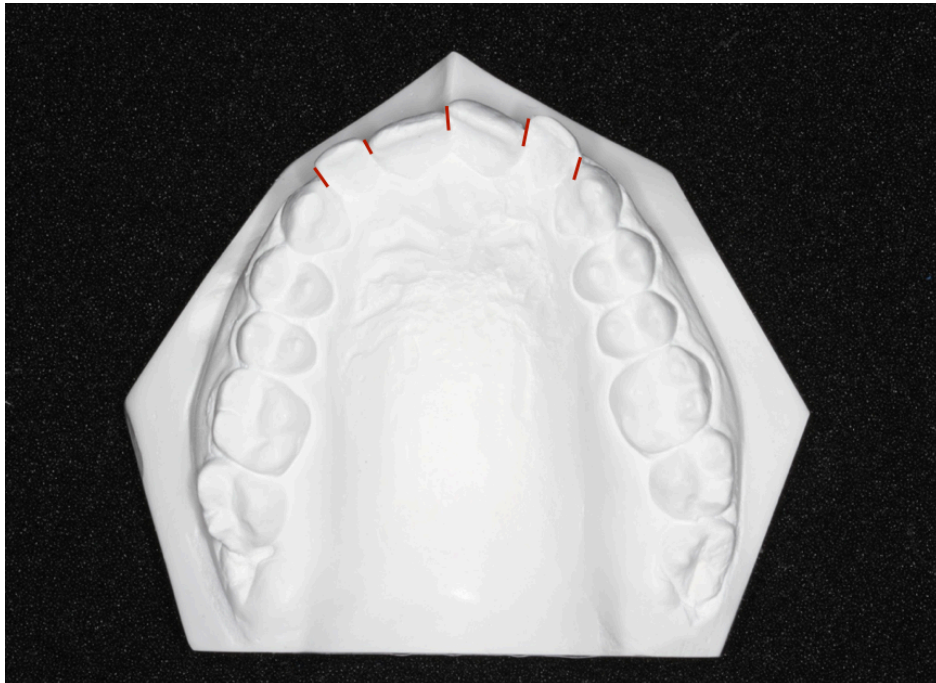


Figura 6 Índice de irregularidade de Little (modificado)



Figura 7- Índice de irregularidade de Little

Após a medição das variáveis nos modelos superiores e inferiores, serão comparados estatisticamente os valores nas fases inicial e final intragrupos e intergrupos.

4.3. MÉTODO ESTATÍSTICO

4.3.1. Erro do método

O erro do método foi calculado com a aferição de todas as variáveis de 28 modelos de gesso medidos com um intervalo de tempo de 30 dias. O erro casual foi determinado por meio da fórmula de Dahlberg (DAHLBERG, 1940) . Para calcular o erro sistemático, foi utilizado o teste t pareado com nível de significância de 5% ($P > 0,05$).

4.3.2 Análise Estatística

O teste de normalidade *Shapiro-Wilk* foi realizado para verificar se as variáveis apresentavam uma curva de distribuição normal e definição do melhor teste estatístico a ser aplicado para cada variável.

O teste t independente foi utilizado para verificar a compatibilidade dos grupos com relação às idades inicial, final e tempo de tratamento, e o teste qui-quadrado foi utilizado para verificação da distribuição dos gêneros entre os grupos.

Para compatibilizar a quantidade de apinhamento inicial (Índice de irregularidade de Little) foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney.

Para a comparação entre as fases inicial e final do grupo Damon foi utilizado o teste paramétrico t dependente e não paramétrico de Wilcoxon.

O teste t dependente foi utilizado para comparação intragrupo do início com o final para as medidas relacionadas à dimensão do arco dentário no grupo Convencional.

As comparações intergrupos das fases inicial e final e das alterações com o tratamento foram realizadas, para as variáveis que apresentaram uma distribuição normal, por meio de testes t independente e para as variáveis que não estavam normalmente distribuídas foi aplicado o teste não paramétrico de Mann-Whitney.

Todos os testes foram realizados com o programa STATISTICA for Windows, adotando-se um nível de significância de 5%.

5. Resultados

5. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados da avaliação dos erros sistemáticos e casuais, realizados por meio do teste t e da fórmula de Dahlberg, respectivamente, aplicados às variáveis Little, IC, I1PM, I2PM, IM e CA superior e inferior, medidas nos modelos de estudo com intervalo de tempo de um mês. Houve uma diferença significativa no erro sistemático por meio do teste t dependente na variável I1PM inf.

As Tabelas 2 e 3 apresentam os resultados da normalidade dos dados através do teste de *Shapiro-Wilk* para os valores iniciais (T1), finais (T2) e alterações (T2-T1) para o grupo Damon e para o grupo convencional, respectivamente. Os dados que não apresentaram normalidade foram: No grupo Damon, índice de Little inferior, valor inicial da distância intercaninos superior (T1) e alteração do comprimento do arco inferior (T2-T1); no grupo Convencional, índice de Little superior e alteração na distância intercaninos superior (T2-T1).

A Tabela 4 apresenta os resultados da compatibilidade intergrupos das idades inicial e final e tempo de tratamento (média e desvio padrão) com o teste t independente.

A Tabela 5 apresenta os resultados da compatibilidade quanto à distribuição dos gêneros nos grupos 1 e 2 por meio do teste qui-quadrado.

A Tabela 6 mostra os resultados da compatibilidade intergrupos da quantidade de apinhamento superior e inferior, avaliado pelo índice de irregularidade de Little através do teste não-paramétrico de Mann-Whitney.

A Tabela 7 apresenta a comparação das fases inicial e final do grupo Damon. Média e desvio padrão (d.p.) quando da utilização do teste paramétrico t dependente; mediana e desvio interquartilico (d.i.), quando da aplicação do teste não-paramétrico de Wilcoxon. A única variável que não apresentou uma alteração estatisticamente significativa foi o comprimento do arco inferior.

A Tabela 8 apresenta a comparação das fases inicial e final do grupo Convencional através do teste t dependente. As variáveis que não apresentaram alterações foram: distância intercaninos superior e inferior, distância intersegundos pré-molares e intermolares inferior.

A Tabela 9 apresenta os resultados da comparação intergrupos das dimensões dos arcos dentários superior e inferior na fase inicial de tratamento (T1) por meio do teste t independente ou não-paramétrico de Mann-Whitney. Não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma variável.

A Tabela 10 mostra os resultados da comparação intergrupos das dimensões dos arcos dentários superior e inferior na fase final de tratamento (T2) com o do teste t independente. As variáveis apresentaram uma diferença estatisticamente significativa foram: distância intermolares superior, intercaninos e interprimeiros pré-molares inferiores, sendo que o grupo Damon apresentou uma dimensão média do arco dentário final maior do que o grupo Convencional.

A Tabela 11 apresenta os resultados da comparação intergrupos das dimensões dos arcos dentários superior e inferior entre as fases inicial e final (T2-T1) através do teste t independente ou não-paramétrico de Mann-Whitney. As variáveis que não apresentaram uma diferença estatisticamente significativa foram o comprimento do arco superior, distância intersegundos pré-molares e intermolares inferiores.

Tabela 1. Resultados do teste t e da fórmula de DAHLBERG, aplicados às variáveis avaliadas para estimativa dos erros sistemáticos e casuais, respectivamente (N=28).

Variáveis	1ª. Medição		2ª. Medição		Dahlberg	p
	Média	d.p.	Média	d.p.		
Little sup.	3,34	1,17	3,38	1,14	0,15	0,545
Little inf.	3,43	0,97	3,41	0,99	0,15	0,702
IC sup.	35,08	1,71	35,05	1,73	0,16	0,490
I1PM sup.	36,70	1,89	36,70	1,93	0,17	0,945
I2PM sup.	41,79	2,01	41,79	2,04	0,15	0,921
IM sup.	45,61	2,11	45,63	2,09	0,15	0,555
CA sup.	67,47	3,41	67,56	3,35	0,18	0,065
IC inf.	27,05	1,34	27,09	1,38	0,16	0,398
I1PM inf.	31,13	1,77	31,26	1,83	0,17	0,003*
I2PM inf.	35,91	1,81	35,98	1,82	0,13	0,059
IM inf.	40,27	2,26	40,18	2,22	0,17	0,069
CA inf.	57,31	2,61	57,41	2,53	0,21	0,089

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 2. Resultado do teste de *Shapiro-Wilk* para os valores iniciais (T1), finais (T2) e alterações (T2-T1) para o grupo Damon (N=21).

	INICIAL (T1)		FINAL (T2)		ALTERAÇÃO (T2-T1)	
	W	P	W	p	W	P
Little sup.	0,952	0,382	--	--	--	--
Little inf.	0,858	0,005*	--	--	--	--
IC sup.	0,892	0,025*	0,975	0,854	0,969	0,720
I1PM sup.	0,945	0,278	0,974	0,838	0,983	0,966
I2PM sup.	0,956	0,452	0,988	0,993	0,966	0,662
IM sup.	0,962	0,569	0,952	0,385	0,945	0,277
CA sup.	0,989	0,996	0,983	0,967	0,940	0,226
IC inf.	0,970	0,750	0,905	0,054	0,965	0,637
I1PM inf.	0,958	0,491	0,927	0,121	0,901	0,063
I2PM inf.	0,959	0,510	0,961	0,554	0,947	0,307
IM inf.	0,983	0,966	0,976	0,863	0,919	0,085
CA inf.	0,955	0,428	0,955	0,423	0,864	0,007*

*Variáveis que não apresentaram normalidade dos dados ($P < 0,05$)

Tabela 3. Resultado do teste de *Shapiro-Wilk* para os valores iniciais (T1), finais (T2) e alterações (T2-T1) para o grupo convencional (N=24).

	INICIAL (T1)		FINAL (T2)		ALTERAÇÃO (T2-T1)	
	W	P	W	p	W	P
Little sup.	0,879	0,007*	--	--	--	--
Little inf.	0,963	0,511	--	--	--	--
IC sup.	0,919	0,056	0,986	0,976	0,844	0,001*
I1PM sup.	0,961	0,475	0,973	0,763	0,985	0,972
I2PM sup.	0,988	0,990	0,966	0,588	0,957	0,390
IM sup.	0,966	0,590	0,956	0,374	0,981	0,923
CA sup.	0,971	0,701	0,959	0,422	0,962	0,489
IC inf.	0,949	0,259	0,951	0,298	0,957	0,398
I1PM inf.	0,970	0,681	0,942	0,181	0,983	0,948
I2PM inf.	0,975	0,793	0,976	0,816	0,951	0,297
IM inf.	0,981	0,918	0,978	0,865	0,922	0,065
CA inf.	0,953	0,327	0,947	0,242	0,952	0,309

* Variáveis que não apresentaram normalidade dos dados ($P < 0,05$)

Tabela 4. Resultados da compatibilidade intergrupos das idades inicial e final e tempo de tratamento (teste t independente).

Variáveis (anos)	Grupo 1 Damon (N=21)		Grupo 2 Convencional (N=24)		P
	Média	d.p.	Média	d.p.	
Idade Inicial T1	18,37	6,99	19,50	7,16	0,596
Idade Final T2	20,48	7,26	21,49	7,01	0,636
Tempo tratamento (T2-T1)	2,11	0,62	1,99	0,55	0,514

Tabela 5. Resultados da compatibilidade quanto à distribuição dos gêneros nos grupos 1 e 2 (teste qui-quadrado).

GÊNERO	GRUPO		
	Feminino	Masculino	Total
Grupo 1- Damon	10	11	21
Grupo 2- Convencional	15	9	24
Total	25	20	45
$X^2=1,00$			GL= 1
			P=0,316

Tabela 6. Resultados da compatibilidade intergrupos da quantidade de apinhamento superior e inferior, avaliado pelo índice de irregularidade de Little (teste não-paramétrico de Mann-Whitney).

Variáveis (mm)	Grupo 1 Damon (N=21)		Grupo 2 Convencional (N=24)		P
	Média (Mediana)	Desvio interquartílico	Média (Mediana)	Desvio interquartílico	
Little sup.	3,29 (2,86)	1,83	3,60 (2,78)	2,74	0,945
Little inf.	3,58 (3,41)	1,49	3,05 (2,87)	2,02	0,236

Tabela 7. Comparação entre as fases inicial e final do grupo Damon (teste paramétrico t dependente e não paramétrico de Wilcoxon) (N=21).

Variáveis (mm)	Fase Inicial T1		Fase Final T2		P
	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	
IC sup.	34,70 (35,24)	1,97 (1,87)	35,93 (36,06)	1,68 (1,86)	0,000* ¥
I1PM sup.	35,52	1,96	37,97	1,56	0,000* €
I2PM sup.	40,87	2,33	43,14	1,66	0,000* €
IM sup.	45,04	2,75	46,92	1,83	0,000* €
CA sup.	68,26	3,59	69,25	3,35	0,020* €
IC inf.	26,15	1,52	27,31	1,51	0,000* €
I1PM inf.	30,24	2,07	32,12	1,39	0,000* €
I2PM inf.	35,19	2,42	36,84	1,74	0,001* €
IM inf.	39,99	2,72	40,96	1,85	0,002* €
CA inf.	57,85	2,65	58,54	2,84	0,189 €

Média e desvio padrão (d.p.) quando da utilização do teste paramétrico t dependente; mediana e desvio interquartilico (d.i.), quando da aplicação do teste não-paramétrico de Wilcoxon

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

€ teste t dependente

¥ teste não-paramétrico de Wilcoxon

Tabela 8. Comparação entre as fases inicial e final do grupo Convencional (teste t dependente) (N=24).

Variáveis (mm)	Fase Inicial T1		Fase Final T2		P
	Média	d.p.	Média	d.p.	
IC sup.	35,03	2,01	35,12	1,68	0,802
I1PM sup.	36,02	2,28	37,09	1,62	0,002*
I2PM sup.	41,23	2,51	42,16	1,86	0,010*
IM sup.	44,94	2,52	45,65	2,23	0,028*
CA sup.	67,92	4,14	68,94	3,08	0,042*
IC inf.	26,63	1,23	26,44	1,32	0,393
I1PM inf.	30,19	1,72	30,85	1,54	0,040*
I2PM inf.	35,15	2,32	35,81	1,96	0,173
IM inf.	39,24	2,39	39,75	2,30	0,080
CA inf.	57,20	3,50	59,04	2,74	0,000*

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 9. Resultados da comparação intergrupos das dimensões dos arcos dentários superior e inferior na fase inicial de tratamento (T1) (teste t independente ou não-paramétrico de Mann-Whitney).

Variáveis (mm)	Grupo 1 Damon (N=21)		Grupo 2 Convencional (N=24)		P
	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	
IC sup.	34,70 (35,24)	1,97 (1,87)	35,03 (35,25)	2,01 (3,46)	0,494 [¥]
I1PM sup.	35,52	1,96	36,02	2,28	0,443 [€]
I2PM sup.	40,87	2,33	41,23	2,51	0,625 [€]
IM sup.	45,04	2,75	44,94	2,52	0,894 [€]
CA sup.	68,26	3,59	67,92	4,14	0,776 [€]
IC inf.	26,15	1,52	26,63	1,23	0,246 [€]
I1PM inf.	30,24	2,07	30,19	1,72	0,931 [€]
I2PM inf.	35,19	2,42	35,15	2,32	0,956 [€]
IM inf.	39,99	2,72	39,24	2,39	0,333 [€]
CA inf.	57,85	2,65	57,20	3,50	0,496 [€]

Média e desvio padrão (d.p.) quando da utilização do teste paramétrico t independente; mediana e desvio interquartil (d.i.), quando da aplicação do teste não-paramétrico de Mann-Whitney.

[€] teste t independente

[¥] teste não-paramétrico de Mann-Whitney

Tabela 10. Resultados da comparação intergrupos das dimensões dos arcos dentários superior e inferior na fase final de tratamento (T2) (teste t independente).

Variáveis (mm)	Grupo 1 Damon (N=21)		Grupo 2 Convencional (N=24)		P
	Média	d.p.	Média	d.p.	
IC sup.	35,93	1,68	35,12	1,68	0,112
I1PM sup.	37,97	1,56	37,09	1,62	0,070
I2PM sup.	43,14	1,66	42,16	1,86	0,071
IM sup.	46,92	1,83	45,65	2,23	0,045*
CA sup.	69,25	3,35	68,94	3,08	0,694
IC inf.	27,31	1,51	26,44	1,32	0,046*
I1PM inf.	32,12	1,39	30,85	1,54	0,006*
I2PM inf.	36,84	1,74	35,81	1,96	0,071
IM inf.	40,96	1,85	39,75	2,30	0,059
CA inf.	58,54	2,84	59,04	2,74	0,548

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Tabela 11. Resultados da comparação intergrupos das dimensões dos arcos dentários superior e inferior entre as fases inicial e final (T2-T1) (teste t independente ou não-paramétrico de Mann-Whitney).

Variáveis (mm)	Grupo 1 Damon (N=21)		Grupo 2 Convencional (N=24)		P
	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	
IC sup.	1,22 (1,36)	0,95 (0,87)	0,08 (-0,27)	1,66 (1,69)	0,000* ¥
I1PM sup.	2,44	1,12	1,06	1,56	0,001* €
I2PM sup.	2,27	1,16	0,93	1,63	0,003* €
IM sup.	1,87	1,38	0,71	1,50	0,010* €
CA sup.	0,99	1,80	1,02	2,33	0,958 €
IC inf.	1,16	1,29	-0,19	1,08	0,000* €
I1PM inf.	1,88	1,89	0,66	1,50	0,020* €
I2PM inf.	1,65	1,51	0,65	2,30	0,100 €
IM inf.	0,97	1,31	0,50	1,35	0,243 €
CA inf.	0,69 (0,54)	2,33 (1,13)	1,83 (1,92)	1,95 (1,52)	0,024* ¥

Média e desvio padrão (d.p.) quando da utilização do teste paramétrico t independente; mediana e desvio interquartil (d.i.), quando da aplicação do teste não-paramétrico de Mann-Whitney.

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

€ teste t independente

¥ teste não-paramétrico de Mann-Whitney

6. Discussão

6. DISCUSSÃO

6.1 Erro metodológico

Para a obtenção dos dados necessários à condução deste trabalho, foram realizadas medições nos modelos de estudo nas duas fases estudadas para cada paciente. Algum grau de julgamento e subjetividade pode ocorrer por parte do examinador durante a medição das variáveis, o que ressalta a importância da análise do erro metodológico no caso de medições em modelos de gesso.

O erro intra-examinador foi avaliado tomando-se novas medidas de todas as variáveis de 28 modelos iniciais e finais selecionados aleatoriamente. A primeira e a segunda medição foram realizadas com intervalo de tempo de 30 dias. A fórmula proposta por Dahlberg (DAHLBERG, 1940) foi aplicada para estimar a ordem de grandeza dos erros casuais. De forma geral, os erros casuais nesse trabalho foram bastante reduzidos (Tabela 1). A maior fonte de erros casuais, segundo Houston (HOUSTON, 1983), acontece pela dificuldade de identificação de um ponto em particular ou pela imprecisão na definição de certos pontos. O maior significado dos erros casuais refere-se ao seu poder de aumentar o desvio-padrão das médias obtidas. Como os erros foram bastante pequenos, conclui-se que os desvios padrão encontrados sejam resultantes da variabilidade dos grupos.

O erro sistemático se manifesta quando o examinador altera a técnica de mensuração com o passar do tempo inconscientemente. Para a avaliação deste erro foi aplicado o teste t pareado. O resultado mostrou que apenas a variável da distância interprimeiros pré-molares inferior apresentou um erro sistemático estatisticamente significativo (Tabela 1).

Com o objetivo de favorecer a exatidão dos dados, as medições das variáveis que representam o apinhamento dentário (Índice de Irregularidade) e as dimensões do arco superior (distâncias intercaninos, interpré-molares, intermolares, comprimento do arco) foram realizadas nos modelos de estudo referentes aos dois tempos analisados por um único examinador, utilizando um paquímetro digital com precisão de centésimos de milímetros.

6.2 Amostra e compatibilidade

Para obtenção da amostra foram selecionados os modelos de grupos de pacientes que apresentassem inicialmente uma relação molar de Classe I e tratados sem extrações. Outro critério de seleção foi a presença de todos os dentes permanentes até primeiros molares já irrompidos e apresentando um apinhamento leve a moderado. A seleção da amostra foi realizada de forma a eliminar o maior número possível de fatores que poderiam influenciar os resultados. Desta forma, uma das maiores preocupações na condução deste trabalho consistiu na obtenção de grupos compatíveis, o que viabilizaria uma correta comparação e, conseqüentemente, favoreceria a interpretação e a confiabilidade dos resultados. Para tanto, realizou-se uma homogeneização das características ao início e ao término do tratamento ortodôntico. Além disso, foram compatibilizadas características como: as idades inicial e final, tempo de tratamento, distribuição dos gêneros e quantidade de apinhamento.

Para avaliação da compatibilidade intergrupos das idades inicial e final e tempo de tratamento foi utilizado o teste t independente. Não houve diferença estatisticamente significativa, ou seja, a amostra é compatível (Tabela 4).

A amostra mostrou-se compatível quanto à distribuição dos gêneros nos grupos 1 e 2, através do teste qui-quadrado (Tabela 5).

O teste não-paramétrico de Mann-Whitney foi utilizado para avaliar a compatibilidade intergrupos da quantidade de apinhamento superior e inferior, avaliado pelo índice de irregularidade de Little (Tabela 6). A quantidade de apinhamento mostrou-se compatível. A compatibilidade de apinhamento é importante pois quanto mais apinhamento, maior é tendência no aumento das dimensões transversais dos arcos dentários.

6.3 Metodologia

A divisão da amostra em dois grupos foi realizada de acordo com o tipo de aparelho utilizado no tratamento, aparelho autoligável Damon ou aparelho

convencional. A comparação entre os dois grupos permitiu verificar a influência de cada tipo de aparelho no tratamento ortodôntico sem extrações de pacientes com má oclusão de Classe I.

A quantificação do apinhamento dentário anterossuperior foi realizada nos modelos de estudo baseada na medição do grau de deslocamento vestibulolingual dos pontos de contato anatômico. Para tanto, utilizou-se o índice de irregularidade proposto por Little, apesar de idealmente elaborado para a avaliação do apinhamento dentário no segmento anteroinferior. A mesma metodologia para o cálculo do índice de irregularidade foi empregada, pois apresenta grande aceitação e reprodutibilidade.

6.4 Resultados

6.4.1 Arco superior

6.4.1.1 Distância intercaninos

Na comparação das fases inicial e final do grupo Damon, houve um aumento significativo da distância intercaninos superiores, onde a média desta distância inicial foi de 34,70mm e a final de 35,93mm (Tabela 7).

Vajaria et al. (VAJARIA et al., 2011) também encontraram um aumento significativo na distância intercaninos superiores com média de 1,74mm em pacientes tratados com o aparelho autoligável Damon 3, assim como Fleming (FLEMING et al., 2009) que obteve um aumento desta distância utilizando o aparelho autoligável SmartClip.

Ong et al. (ONG et al., 2010) avaliou um grupo tratado com aparelho autoligável Damon 3 e a distância intercaninos apresentou uma redução comparando as fases inicial e final, porém seu tratamento foi realizado com extrações de pré-molares.

Para o grupo Convencional, não houve aumento significativo da distância intercaninos superiores durante o tratamento (Tabela 8). Canuto et al. (2010) (CANUTO et al., 2010) também não encontraram um aumento significativo das distâncias intercaninos superiores de pacientes tratados com bráquetes convencionais, com ou sem realização de expansão rápida da maxila.

Vajaria et al. (VAJARIA et al., 2011) compararam as alterações no tratamento de pacientes com aparelho convencional e encontraram um aumento significativo da distância intercaninos superiores com média de 1,72mm, assim como Taner et al. (TANER et al., 2004), que também encontraram um aumento na distância intercaninos em pacientes tratados com aparelho convencional.

Na comparação intergrupos da distância intercaninos superiores, ao início e ao final do tratamento, não houve diferença significativa entre os grupos (Tabelas 7 e 8, respectivamente). Entretanto, quando a alteração desta distância foi comparada entre os grupos (T2-T1), houve uma diferença estatisticamente significativa, sendo que o grupo Damon mostrou um maior aumento desta distância (Tabela 11). O aumento médio da distância intercaninos superiores do grupo Damon foi de 1,22mm enquanto do grupo Convencional foi de 0,08mm. Especula-se que esse aumento maior no grupo Damon possa ser explicado pela diferença dos fios utilizados durante o tratamento e a diagramação dos arcos.

6.4.1.2 Distância interprimeiros pré-molares

Comparando as fases inicial e final do grupo Damon, houve um aumento significativo da distância interprimeiros pré-molares superiores, assim como também houve esse aumento na comparação das fases inicial e final do grupo Convencional (Tabelas 7 e 8, respectivamente).

Vajaria et al. (VAJARIA et al., 2011) também encontraram um aumento significativo na distância interprimeiros pré-molares superiores tanto no grupo tratado com o aparelho Damon quanto no grupo tratado com aparelho convencional.

Canuto et al. (CANUTO et al., 2010) quando compararam grupos tratados com aparelho convencional em pacientes com e sem expansão rápida da maxila também encontraram um aumento estatisticamente significativo para as distâncias interprimeiros pré-molares superiores em ambos os grupos estudados.

Na comparação intergrupos da distância interprimeiros pré-molares superiores, ao início e ao final do tratamento, não houve diferença significativa entre os grupos (Tabelas 7 e 8, respectivamente).

Na comparação intergrupos, o grupo Damon apresentou um aumento estatisticamente significativo maior na distância interprimeiros pré-molares

superiores com média de 2,44mm do que o grupo Convencional que apresentou um aumento médio de 1,06mm (Tabela 11).

6.4.1.3 Distância intersegundos pré-molares

Na comparação intragrupos das fases inicial e final, tanto o grupo Damon quanto o grupo Convencional apresentaram um aumento estatisticamente significativo na distância intersegundos pré-molares superiores (Tabelas 7 e 8, respectivamente).

Canuto et al. (CANUTO et al., 2010), para as distâncias intersegundos pré-molares, não encontraram um aumento significativo no grupo tratado com aparelho convencional sem expansão rápida da maxila, já o grupo com expansão rápida da maxila houve um aumento significativo desta distância.

Vajaria et al. (VAJARIA et al., 2011) encontraram um aumento significativo na distância intersegundos pré-molares superiores em pacientes tratados com o aparelho autoligável Damon de 2,77mm e também um aumento significativo de 2,87mm em pacientes tratados com o aparelho convencional.

Na comparação intergrupos da distância intersegundos pré-molares superiores, ao início e ao final do tratamento, não houve diferença significativa entre os grupos (Tabelas 7 e 8, respectivamente).

Na comparação intergrupos, o grupo Damon apresentou um maior aumento estatisticamente significativo na distância intersegundos pré-molares superiores com média de 2,27mm, quando comparado ao grupo Convencional que apresentou um aumento médio de 0,93mm (Tabela 11).

6.4.1.4 Distância intermolares

A distância intermolares apresentou um aumento significativo na comparação das fases inicial e final do grupo Damon e também no grupo Convencional (Tabelas 7 e 8, respectivamente).

Na comparação intergrupos da distância intermolares superiores, ao início e ao final do tratamento, houve diferença significativa entre os grupos ao final do tratamento, sendo que o grupo Damon apresentou uma distância intermolares maior comparado ao grupo Convencional (Tabelas 7 e 8, respectivamente).

Na comparação intergrupos das fases inicial e final, o Damon apresentou um aumento estatisticamente significativo da distância intermolares superiores maior do que o grupo Convencional. A média do aumento do grupo Damon foi de 1,87mm

e do grupo convencional foi de 0,71mm (Tabela 11). Resultado semelhante ao trabalho de Vajaria (VAJARIA et al., 2011) que encontrou um aumento significativo na distância intermolares em pacientes tratados com o aparelho autoligável Damon, e esse aumento também foi significativamente maior quando comparado com casos tratados com aparelho convencional.

Ong (ONG et al., 2010) encontrou uma redução média de 0,14mm da distância intermolares superiores no grupo de pacientes tratados com aparelho convencional e no grupo de pacientes tratados com aparelho autoligável Damon uma diminuição média de 0,25mm, porém avaliou pacientes tratados com exodontias de pré-molares.

Canuto et al. (CANUTO et al., 2010) encontraram um aumento estatisticamente significativo para a distância intermolares no grupo tratado com expansão rápida da maxila. O grupo tratado sem expansão rápida mostrou um aumento não significativo dessa distância. Isso mostra, comparando-se aos resultados do presente estudo, que o aparelho autoligável Damon se aproximou mais dos resultados dos casos tratados com expansão rápida da maxila, mostrando uma significativa expansão transversal do arco dentário superior.

6.4.1.5 Comprimento do arco

Na comparação intragrupos tanto o grupo Damon quanto o grupo Convencional apresentaram um aumento estatisticamente significativo no comprimento do arco superior das fases inicial e final (Tabelas 7 e 8, respectivamente).

Ong (ONG et al., 2010) encontrou um aumento do comprimento do arco superior com média de 2,42mm no grupo de pacientes tratados com aparelho Damon e um aumento médio de 1,37mm no grupo de pacientes tratados com aparelho convencional, mesmo com extrações de pré-molares em ambos os grupos.

Canuto et al. (CANUTO et al., 2010) encontraram um aumento estatisticamente significativo para o comprimento do arco superior no grupo tratado com expansão rápida da maxila. O grupo tratado sem expansão rápida não mostrou um aumento significativo do comprimento do arco.

Já Taner (TANER et al., 2004) encontrou uma redução estatisticamente significativa do comprimento do arco superior em pacientes Classe II tratados sem

exodontias. Assim como Martin (MARTINS, 2007) que obteve uma redução estatisticamente significativa do comprimento do arco superior em pacientes tratados com exodontias de pré-molares sem expansão rápida da maxila.

Na comparação intergrupos do comprimento do arco superior ao início e ao final do tratamento, não houve diferença significativa entre os grupos (Tabelas 7 e 8, respectivamente).

Quando comparados os dois grupos, não houve diferença estatisticamente significativa no aumento do comprimento do arco superior das fases inicial e final entre os grupos. O grupo Damon apresentou um aumento médio do comprimento do arco superior de 0,99mm e o grupo Convencional apresentou um aumento médio de 1,02mm (Tabela 11).

No entanto, o aumento do comprimento do arco deve ser observado com cautela, uma vez que o aumento do mesmo pode indicar a ocorrência de uma protrusão dos incisivos, e não uma expansão lateral transversal do arco, como esperado nos casos tratados com bráquetes autoligáveis.

6.4.2 Arco inferior

6.4.2.1 Distância intercaninos

Comparando as fases inicial e final do grupo Damon, a distância intercaninos inferiores apresentou um aumento estatisticamente significativo (Tabela 7). Já o grupo Convencional não apresentou alterações significantes (Tabela 8).

Na comparação intergrupos da distância intercaninos inferiores, ao início e ao final do tratamento, houve diferença significativa entre os grupos ao final do tratamento, sendo que o grupo Damon apresentou uma distância intercaninos maior comparado ao grupo Convencional (Tabelas 7 e 8, respectivamente).

Na comparação entre os grupos Damon e Convencional nas fases inicial e final, o grupo Damon apresentou uma diferença estatisticamente significativa com um aumento médio da distância intercaninos inferiores de 1,16mm, enquanto o grupo Convencional apresentou uma pequena diminuição de 0,19mm (Tabela 11). Apesar de não ser estatisticamente significativa, o grupo Damon apresentou uma apinhamento anteroinferior maior do que o grupo Convencional (Tabela 6).

Vajaria et al. (VAJARIA et al., 2011) encontraram um aumento estatisticamente significativo da distância intercaninos inferiores tanto no grupo tratado com aparelho autoligável Damon, com média de 2,24mm, quanto no grupo tratado com aparelho convencional, com aumento médio de 1,85mm.

Scott (SCOTT et al., 2008) constatou um aumento na distância intercaninos inferiores no grupo tratado com aparelho Damon com média de 2,55mm e no grupo tratado com aparelho convencional um aumento médio de 2,66mm.

Pandis et al. (PANDIS; POLYCHRONOPOULOU; ELIADES, 2007) também encontraram um aumento na distância intercaninos utilizando o aparelho autoligável Damon 2 e com o aparelho convencional, mas esse aumento não foi estatisticamente significativo.

Fleming et al (FLEMING et al., 2009) não encontraram diferença significativa no aumento da distância intercaninos inferiores na comparação entre os grupos Autoligável e Convencional.

Já Ong (ONG et al., 2010) encontrou uma diminuição da distância intercaninos inferiores de 1,96mm no grupo tratado com aparelho autoligável Damon e uma redução de 2,86mm no grupo tratado com aparelho convencional, ambos com exodontias de pré-molares.

6.4.2.2 Distância interprimeiros pré-molares

Na comparação intragrupos das fases inicial e final do grupo Damon e do grupo Convencional, a distância interprimeiros pré-molares inferiores apresentou um aumento significativo (Tabelas 7 e 8, respectivamente).

Na comparação intergrupos da distância interprimeiros pré-molares inferiores, ao início e ao final do tratamento, houve diferença significativa entre os grupos ao final do tratamento, sendo que o grupo Damon apresentou uma distância interprimeiros pré-molares inferiores maior comparado ao grupo Convencional (Tabelas 7 e 8, respectivamente).

Na comparação intergrupos, o Damon apresentou um maior aumento da distância interprimeiros pré-molares inferiores com média de 1,88mm comparado ao grupo Convencional com uma média de 0,66mm (Tabela11).

Vajaria et al (VAJARIA et al., 2011) também encontraram um aumento estatisticamente significativo da distância interprimeiros pré-molares tanto no grupo

tratado com aparelho autoligável Damon quanto no grupo tratado com aparelho convencional, sendo que o aumento no grupo Damon foi maior do que no grupo Convencional.

Ao comparar as alterações com aparelho convencional e o autoligável SmartClip, Fleming (FLEMING et al., 2009) constatou que o aparelho convencional apresentou um maior aumento da distância interprimeiros pré-molares inferiores do que o grupo tratado com o aparelho autoligável SmartClip, porém esse aumento não foi estatisticamente significativo.

6.4.2.3 Distância intersegundos pré-molares

A distância intersegundos pré-molares inferiores na comparação intragrupos das fases inicial e final, apresentou um aumento significativo no grupo Damon (Tabela 7). Já no grupo Convencional, essa comparação das fases inicial e final não houve um aumento estatisticamente significativo (Tabela 8).

Na comparação intergrupos da distância intersegundos pré-molares inferiores, ao início e ao final do tratamento, não houve diferença significativa entre os grupos (Tabelas 7 e 8, respectivamente).

Na comparação intergrupos das fases inicial e final, o grupo Damon não apresentou um aumento estatisticamente significativo em relação ao grupo Convencional (Tabela 11).

Fleming (FLEMING et al., 2009) encontrou um aumento na distância intersegundos pré-molares inferiores tanto no grupo tratado com aparelho convencional quanto no grupo tratado com aparelho autoligável SmartClip. Assim como Vajaria et al. (VAJARIA et al., 2011), que encontraram um aumento estatisticamente significativo da distância intersegundo pré-molares tanto no grupo tratado com aparelho convencional, como no grupo tratado com aparelho autoligável Damon.

6.4.2.4 Distância intermolares

Comparando as fases inicial e final do grupo Damon, a distância intermolares inferiores apresentou um aumento significativo (Tabela 7). Na comparação do grupo Convencional, não houve um aumento significantes na distância intermolares inferiores (Tabela 8). Já Taner (TANER et al., 2004), obteve um aumento estatisticamente significativo na distância intermolares inferiores em pacientes tratados com aparelho convencional, porém os pacientes eram Classe II divisão 1 e foram tratados sem extrações.

Na comparação intergrupos da distância intermolares inferiores, ao início e ao final do tratamento, não houve diferença significativa entre os grupos (Tabelas 7 e 8, respectivamente).

Na comparação intergrupos, não houve diferença significativa no aumento da distância intermolares inferiores do grupo Damon com o grupo Convencional nas fases inicial e final sendo que a média do aumento no grupo tratado com aparelho autoligável foi de 0,97mm e a média do grupo tratado com aparelho convencional foi de 0,50mm (Tabela 11).

Vajaria et al. (VAJARIA et al., 2011) encontrou um aumento da distância intermolares inferiores em ambos os grupos, porém o grupo com aparelho autoligável Damon apresentou um aumento maior com média de 2,24mm, comparado ao grupo com aparelho convencional que apresentou uma média de 1,85mm de aumento.

Fleming et al. (FLEMING et al., 2009) avaliando os bráquetes autoligáveis SmartClip durante a fase de alinhamento e nivelamento, encontraram um aumento médio da distância intermolares inferiores de 1,41 mm, e o aumento médio encontrado no grupo do aparelho convencional foi de 0,50mm.

Pandis et al. (PANDIS; POLYCHRONOPOULOU; ELIADES, 2007) também encontrou um aumento na distância intermolares inferiores no grupo tratado com aparelho convencional e no grupo tratado com aparelho autoligável Damon, sendo que o grupo do aparelho autoligável apresentou um aumento estatisticamente significativo maior do que o grupo do aparelho convencional. Assim como Ong (ONG et al., 2010) que obteve um aumento em ambos os grupos, porém seu tratamento foi realizado com exodontias de pré-molares.

Scott (SCOTT et al., 2008) encontrou um aumento médio de 0,63mm na distância intermolares inferiores no grupo tratado com aparelho convencional e uma

pequena diminuição média de 0,09mm no grupo de pacientes tratados com aparelho Damon com extrações.

6.4.2.5 Comprimento do arco

O comprimento do arco inferior na comparação das fases inicial e final do grupo Damon, o aumento apresentado não foi estatisticamente significativo (Tabela 7). Na comparação das fases inicial e final do grupo Convencional, o aumento do comprimento do arco inferior foi estatisticamente significativo (Tabela 8).

Scott (SCOTT et al., 2008) encontrou uma redução no comprimento do arco inferior média de 1,33mm no grupo de pacientes tratados com aparelho convencional e uma média de redução de 2,27mm no grupo de pacientes tratados com aparelho autoligável Damon, porém o tratamento foi realizado com extrações.

Já Ong (ONG et al., 2010) encontrou um aumento do comprimento do arco inferior com média de 1,69mm no grupo de pacientes tratado com o aparelho Damon e 1,08mm no grupo de pacientes tratados com aparelho convencional ambos tratados com extrações dentárias.

Na comparação intergrupos do comprimento do arco inferior, ao início e ao final do tratamento, não houve diferença significativa entre os grupos (Tabelas 7 e 8, respectivamente).

Comparando os dois grupos nas fases inicial e final, o grupo Convencional apresentou um aumento do comprimento do arco inferior estatisticamente significativo maior do o grupo Damon, sendo que a média de aumento do grupo Convencional foi de 1,83mm de aumento e a média do grupo Damon foi de 0,69mm (Tabela 11).

O aumento do comprimento do arco pode ser causado pela a expansão da região dos primeiros molares ou pela protrusão dos incisivos. Como o grupo Damon apresentou uma expansão maior na região dos primeiros molares e um aumento menor do comprimento do arco comparado ao grupo Convencional, especula-se que o tratamento com aparelho autoligável Damon protrui menos os incisivos inferiores do que o tratamento com aparelho convencional.

6.5 Considerações Clínicas

As diferenças encontradas para a quantidade de aumento das dimensões do arco dentário superior, entre os tratamentos com os aparelhos Damon e convencional, foram de aproximadamente 1mm a mais de expansão para o aparelho autoligável Damon. Essa diferença pode ser considerada pequena e não tão significativa clinicamente. No arco inferior, as diferenças se encontraram apenas nas distâncias intercaninos e interprimeiros pré-molares, sendo também maior o aumento no grupo tratado com o aparelho autoligável Damon, e também de aproximadamente 1mm. No comprimento do arco, o aumento foi maior de pouco mais de 1mm, no grupo tratado com o aparelho convencional, indicando talvez uma maior protrusão dos incisivos inferiores neste grupo.

O maior aumento no arco superior no grupo Damon se deve provavelmente à menor densidade óssea da maxila, permitindo assim uma maior expansão do arco dentário, quando são utilizados fios superelásticos termoativados Cupper-Niti expandidos, como preconizado por esta técnica. No arco inferior, onde o osso é mais denso, a maior expansão no grupo Damon em relação ao convencional, não ocorreu em todas as regiões do arco, mesmo com o uso desses fios mencionados acima. Isso mostra que a biologia óssea se mostrou imperativa, e deve ser respeitada.

Quanto às diferenças nos tratamentos com os dois tipos de aparelhos, os resultados e a interpretação dos mesmos e da metodologia utilizada nos mostra que o diagrama foi muito importante para a obtenção desses resultados. Utilizando diagramas baseados na forma do arco inicial de cada paciente, como foi realizada no grupo convencional, obtemos menor expansão dos arcos dentários do que quando utilizamos um diagrama que é feito após a expansão dos arcos dentários com o nivelamento inicial com fios Cupper-Niti, como realizada no grupo Damon.

Durante o planejamento de um tratamento ortodôntico, a escolha não só do aparelho, mas dos fios e do diagrama a ser utilizado deverá ser de acordo com os efeitos desejados nos arcos dentários. Quando é desejada uma expansão maior do arco e talvez uma menor protrusão dos incisivos inferiores, recomenda-se o uso do aparelho autoligável Damon com os arcos Cupper-Niti expandidos, e o

diagrama como preconizado por esta técnica. Quando a expansão dos arcos dentários é contraindicada, ou não é desejada, recomenda-se o uso do aparelho convencional, com a utilização do diagrama baseado na forma do arco inicial de cada paciente.

7. Conclusões

7. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos para a amostra estudada, foi possível concluir que:

- Comparando os dois grupos, o aparelho autoligável Damon promoveu um aumento significativamente maior das dimensões do arco superior do que o aparelho convencional, com exceção do comprimento do arco. No arco inferior, o aparelho Damon promoveu um maior aumento das distâncias intercaninos e interprimeiros pré-molares do que o aparelho convencional. O comprimento do arco inferior apresentou um aumento significativamente maior no grupo convencional em comparação ao grupo Damon.
-

Referências

REFERÊNCIAS

Andrews LA, WA. Syllabus of Andrews philosophy and techniques. Lawrence F Andrews Foundation. 1995;5.

Badawi HM, Toogood RW, Carey JP, Heo G, Major PW. Torque expression of self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 May;133 (5):721-8.

BeGole EA, Fox DL, Sadowsky C. Analysis of change in arch form with premolar expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998 Mar;113 (3):307-15.

Berger J. Self-ligation in the year 2000. *J Clin Orthod.* 2000 february.

Brito Júnior VU, WJS. O aparelho pré-ajustado: sua evolução e suas prescrições. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2006 maio/jun;11 (3):104-56.

Buck T, Pellegrini P, Sauerwein R, Leo MC, Covell DA, Jr., Maier T, et al. Elastomeric-ligated vs self-ligating appliances: a pilot study examining microbial colonization and white spot lesion formation after 1 year of orthodontic treatment. *Orthodontics (Chic).* 2011 Summer;12 (2):108-21.

Burrow SJ. Canine retraction rate with self-ligating brackets vs conventional edgewise brackets. *Angle Orthod.* 2010 Jul;80 (4):438-45.

Cacciafesta V, Sfondrini MF, Scribante A, Klersy C, Auricchio F. Evaluation of friction of conventional and metal-insert ceramic brackets in various bracket-archwire combinations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003 Oct;124 (4):403-9.

Canuto LF, de Freitas MR, Janson G, de Freitas KM, Martins PP. Influence of rapid palatal expansion on maxillary incisor alignment stability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Feb;137 (2):164 e1-6; discussion -5.

Cattaneo PM, Treccani M, Carlsson K, Thorgeirsson T, Myrda A, Cevidanes 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 Nov;14 (4):222-33.

Chen SS, Greenlee GM, Kim JE, Smith CL, Huang GJ. Systematic review of self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Jun;137 (6):726 e1- e18; discussion -7.

Cordasco G, Lo Giudice A, Mili A, Nucera R, Triolo G, Matarese G. In vitro evaluation of resistance to sliding in self-ligating and conventional bracket systems during dental alignment. *Korean J Orthod.* 2012 Aug;42 (4):218-24.

Dahlberg G. *Statistical methods for medical and biological students.* New York: Interscience. 1940.

Damon D. *Damon system: the workbook.* 2004.

Damon DH. The rationale, evolution and clinical application of the self-ligating bracket. *Clin Orthod Res.* 1998 Aug;1 (1):52-61.

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 Feb;139 (2):e111-6.

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 May;79 (3):592-601.

Fleming PS, DiBiase AT, Sarri G, Lee RT. Efficiency of mandibular arch alignment with 2 preadjusted edgewise appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 May;135 (5):597-602.

Garcez AS, Suzuki SS, Ribeiro MS, Mada EY, Freitas AZ, Suzuki H. Biofilm retention by 3 methods of ligation on orthodontic brackets: a microbiologic and optical coherence tomography analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Oct;140 (4):e193-8.

Harradine N. Self-ligating brackets increase treatment efficiency. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013 Jan;143 (1):10-8, 1-9.

Harradine NW. Self-ligating brackets: where are we now? *J Orthod.* 2003 Sep;30 (3):262-73.

Houston WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod.* 1983 May;83 (5):382-90.

Huang Y, Keilig L, Rahimi A, Reimann S, Eliades T, Jager A, et al. Numeric modeling of torque capabilities of self-ligating and conventional brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Nov;136 (5):638-43.

Kahlon S, Rinchuse D, Robison JM, Close JM. In-vitro evaluation of frictional resistance with 5 ligation methods and Gianelly-type working wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 Jul;138 (1):67-71.

Little RM. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod*. 1975 Nov;68 (5):554-63.

Major TW, Carey JP, Nobes DS, Major PW. Orthodontic Bracket Manufacturing Tolerances and Dimensional Differences between Select Self-Ligating Brackets. *J Dent Biomech*. 2010;2010:781321.

Maltagliati. Auto-ligados revisão bibliográfica. *Rev Clin Ortodon Dental Press*. 2007 out/ nov;6.

Martins PP. Avaliação da influência da expansão rápida da maxila sobre a recidiva do apinhamento ântero-superior em casos tratados ortodonticamente com extrações de pré-molares. 2007.

Mezomo M, de Lima ES, de Menezes LM, Weissheimer A, Allgayer S. Maxillary canine retraction with self-ligating and conventional brackets. *Angle Orthod*. 2011 Mar;81 (2):292-7.

Miles PG. Self-ligating vs conventional twin brackets during en-masse space closure with sliding mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Aug;132 (2):223-5.

Morina E, Eliades T, Pandis N, Jager A, Bourauel C. Torque expression of self-ligating brackets compared with conventional metallic, ceramic, and plastic brackets. *Eur J Orthod*. 2008 Jun;30 (3):233-8.

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 Aug;138 (2):138 e1-7; discussion -9.

Pandis N, Eliades T, Bourauel C. Comparative assessment of forces generated during simulated alignment with self-ligating and conventional brackets. *Eur J Orthod*. 2009 Dec;31 (6):590-5.

Pandis N, Nasika M, Polychronopoulou A, Eliades T. External apical root resorption in patients treated with conventional and self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008 Nov;134 (5):646-51.

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 Aug;132 (2):208-15.

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 Sep;140 (3):e99-e105.

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 Jun;32 (3):248-53.

Pesce RE, Uribe F, Janakiraman N, Neace WP, Peterson DR, Nanda R. Evaluation of rotational control and forces generated during first-order archwire deflections: a comparison of self-ligating and conventional brackets. *Eur J Orthod*. 2011 Oct 31.

Pliska BT, Beyer JP, Larson BE. A comparison of resistance to sliding of self-ligating brackets under an increasing applied moment. *Angle Orthod*. 2011 Sep;81 (5):794-9.

Pringle AM, Petrie A, Cunningham SJ, McKnight M. Prospective randomized clinical trial to compare pain levels associated with 2 orthodontic fixed bracket systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Aug;136 (2):160-7.

Reznikov N, Har-Zion G, Barkana I, Abed Y, Redlich M. Measurement of friction forces between stainless steel wires and "reduced-friction" self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 Sep;138 (3):330-8.

Saporito I, Butti AC, Salvato A, Biagi R. A "typodont" study of rate of orthodontic space closure: self-ligating systems vs. conventional systems. *Minerva Stomatol*. 2011 Nov;60 (11):555-65.

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 Oct;134 (4):470 e1-8.

Shivapuja PK, Berger J. A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994 Nov;106 (5):472-80.

Stefanos S, Secchi AG, Coby G, Tanna N, Mante FK. Friction between various self-ligating brackets and archwire couples during sliding mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Oct;138 (4):463-7.

Taner TU, Ciger S, El H, Germec D, Es A. Evaluation of dental arch width and form changes after orthodontic treatment and retention with a new computerized method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Oct;126 (4):464-75; discussion 75-6.

Tecco S, D'Attilio M, Tete S, Festa F. Prevalence and type of pain during conventional and self-ligating orthodontic treatment. *Eur J Orthod.* 2009 Aug;31 (4):380-4.

Tecco S, Tete S, Perillo L, Chimenti C, Festa F. Maxillary arch width changes during orthodontic treatment with fixed self-ligating and traditional straight-wire appliances. *World J Orthod.* 2009 Winter;10 (4):290-4.

Thorstenson GA, Kusy RP. Comparison of resistance to sliding between different self-ligating brackets with second-order angulation in the dry and saliva states. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002 May;121 (5):472-82.

Thorstenson GA, Kusy RP. Effect of archwire size and material on the resistance to sliding of self-ligating brackets with second-order angulation in the dry state. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002 Sep;122 (3):295-305.

Vajaria R, BeGole E, Kusnoto B, Galang MT, Obrez A. Evaluation of incisor position and dental transverse dimensional changes using the Damon system. *Angle Orthod.* 2011 Jul;81 (4):647-52.



Voudouris JC. Interactive edgewise mechanisms: form and function comparison with conventional edgewise brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997 Feb;111 (2):119-40.

Wahab RM, Idris H, Yacob H, Ariffin SH. Comparison of self- and conventional-ligating brackets in the alignment stage. *Eur J Orthod.* 2012 Apr;34 (2):176-81.

Wright N, Modarai F, Cobourne MT, Dibiase AT. Do you do Damon (R)? What is the current evidence base underlying the philosophy of this appliance system? J Orthod. 2011 Sep;38 (3):222-30.

23/08/12


SISNEP - Sistema Nacional de Ética em Pesquisa

 **Andamento do projeto - CAAE - 0182.0.362.000-11** 

Título do Projeto de Pesquisa
Comparação das alterações nas dimensões nos arcos dentários de casos tratados sem extração com aparelho convencional Straight-Wire e sistema de bráquetes autoligáveis Damon

Situação	Data Inicial no CEP	Data Final no CEP	Data Inicial na CONEP	Data Final na CONEP
Aprovado no CEP	03/10/2011 08:29:41	04/11/2011 14:58:14		

Descrição	Data	Documento	Nº do Doc	Origem
1 - Envio da Folha de Rosto pela Internet	29/09/2011 08:44:24	Folha de Rosto	FR467031	Pesquisador
2 - Recebimento de Protocolo pelo CEP (Check-List)	03/10/2011 08:29:41	Folha de Rosto	0182.0.362.000-11	CEP
3 - Protocolo Aprovado no CEP	04/11/2011 14:58:14	Folha de Rosto	0182/11	CEP

 **Voltar**