**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU**

VALÉRIA MATOS BEZERRA

**Alterações das dimensões dos arcos dentários e das inclinações
dos incisivos produzidas pelo Sistema Damon**

**BAURU
2012**

VALÉRIA MATOS BEZERRA

**Alterações das dimensões dos arcos dentários e das inclinações
dos incisivos produzidas pelo Sistema Damon**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas Aplicadas, na área de concentração Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas

Versão Corrigida

**BAURU
2012**

Bezerra, Valéria Matos

B469a Alterações das dimensões dos arcos dentários e das inclinações dos incisivos produzidas pelo Sistema Damon / Valéria Matos Bezerra. -- Bauru, 2012.

117p. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado) -- Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas

Nota: a versão original desta dissertação encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP

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

Assinatura:

Data:

Projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, (Processo nº 120/2011) em 31/08/2011.

DADOS CURRICULARES

Valéria Matos Bezerra

9 de maio de 1987
Marabá – Pará

Nascimento

Filiação

Aparecido Romualdo Bezerra
Maria Estela Matos dos Santos Bezerra

2004 – 2009

Curso de graduação em Odontologia pela
Universidade Federal do Pará

2010 – 2013

Curso de especialização em Ortodontia
pela Associação Paulista dos Cirurgiões
Dentistas – Bauru

2011 – 2012

Curso de Pós-graduação em Ciências
Odontológicas Aplicadas área de
concentração Ortodontia, na Faculdade
de Odontologia de Bauru, Universidade
de São Paulo.

DEDICO ESTE TRABALHO...

Aos meus pais Romualdo e Estela

Agradeço a Deus

Por me dar tantas bênçãos, guiar meus passos e reservar sempre o melhor para mim. Por tornar meu caminho sempre iluminado na realização dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Meus pais – Romualdo e Estela

Agradeço aos meus amados pais por estarem sempre tão perto de mim, mesmo com uma distância tão grande. Obrigada por sempre me ouvirem e me apoiarem em todos os meus sonhos, por serem tão compreensivos. Não sei como retribuir tanta atenção e amor. Agradeço a Deus por fazer parte de uma família maravilhosa e unida como a nossa, é o que tenho de mais precioso. Para mim, vocês são anjos.

Pai,

Agradeço todo o carinho, atenção e apoio de sempre. Obrigada por tornar as minhas realizações a sua prioridade. Você é um exemplo de pai, marido e ser humano. Os ensinamentos e valores repassados foram essenciais na minha formação.

Mãe,

Minha grande amiga, agradeço pelas conversas diárias. Obrigada por estar sempre tão preocupada comigo, por estar sempre ao meu lado, me incentivando a seguir em frente. Seu cuidado me faz sentir segura.

AGRADECIMENTOS

Ao meu irmão Eduardo por acreditar tanto em mim, muitas vezes mais que eu mesma. Obrigada pela companhia de uma vida, ter um irmão como você me faz pensar que nunca estarei sozinha.

À amiga Juliana, pela companhia nesse período que passei em Bauru. Deus não poderia ter colocado alguém melhor no meu caminho. Admiro sua determinação, organização e responsabilidade. Desejo a você um futuro brilhante, pois você é merecedora.

À amiga Paulinha Karam, minha eterna dupla, por todos os momentos vividos e pelo apoio desde o primeiro momento que pisei em Bauru. Fico muito feliz de termos nos aproximado ainda mais, estimo muito sua amizade.

Às amigas Carol Neris e Aghata Moreira, que mesmo de longe nunca deixaram de estar ao meu lado, me apoiando e torcendo por mim. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Aos amigos do mestrado,

Caroline, Cintia, Daniela, Fernanda, Fernando, Larissa, Lucas Mendes, Lucas Silva, Marília, Roberta e Thais pela convivência agradável e enriquecedora, pelos conhecimentos compartilhados e tantos outros momentos. Vocês são pessoas muito especiais e ficarão para sempre guardados na minha memória e no meu coração.

Larissa, que me acompanha desde a especialização, obrigada por não desistir nunca da minha presença nos eventos sociais. Adoro seu jeito descontraído de ser, sua companhia é muito agradável e remete leveza. Nunca esquecerei nossa parceria ao estudar para a prova do mestrado. Que nossa amizade só venha a crescer, minhas portas sempre estarão abertas para lhe receber lá no Norte.

Luquita, amigo de especialização e mestrado, agradeço pelos momentos engraçados e por estar sempre disposto a ajudar, mesmo que fosse para ajudar a organizar o material no final da clínica. Adoro você e sentirei saudades.

Fernando, pelos momentos de descontração com suas piadas nem tão engraçadas. Suas críticas e sugestões muito me acrescentaram e ajudaram a melhorar minhas apresentações.

Cintia, admiro sua determinação e comprometimento. Serei eternamente grata pela sua ajuda no tratamento dos pacientes da amostra Damon. Obrigada por abrir mão do seu tempo para nos ajudar, sua contribuição foi fundamental.

Lucas Mendes, admiro seu bom humor constante e seu jeito amigável de ser. Obrigada pelo comprometimento no tratamento dos pacientes da amostra Damon, sem a ajuda de vocês seria muito mais difícil.

Roberta, dona de imensa beleza interior e exterior, agradeço pela convivência agradável e pelas conversas. Admiro sua inteligência e praticidade. Foi um prazer ser sua dupla de orientador.

AGRADECIMENTOS

Aos professores da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru. Muito obrigada por terem me ensinado as bases dessa especialidade que escolhi para minha carreira profissional.

Ao Prof. Dr. Arnaldo Pinzan, pelas dicas clínicas e paciência. Admiro seu jeito humano, detalhista, atencioso e por sua sensibilidade. Obrigada pelo carinho que sempre demonstrou por mim.

À Profa. Dra. Daniela Garib por ser um exemplo de profissional. Seu jeito calmo e seguro é admirável. A senhora é uma inspiração para as suas alunas.

Ao Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques, pelos conhecimentos de Ortopedia, repassados com tanta competência. Obrigada por contribuir de forma relevante na minha formação profissional.

AGRADECIMENTOS

Ao técnico de informática Daniel Bonné, por seu trabalho perfeito e por estar sempre disponível a me ajudar.

Aos funcionários do Departamento de Ortodontia

Agradeço à Cléo, à Neide e à Verinha pelo jeito competente e organizado que realizam seus trabalhos e pelo jeito carinhoso que sempre me trataram. Ao Sérgio e ao Wagner pelos aparelhos confeccionados e pelas risadas que deixam este Departamento mais alegre.

Às monitoras da especialização

Cecília e Mariana pela ajuda nos meus passos desde que comecei nesta especialidade, com suas dicas clínicas e paciência. Agradeço pela amizade, pelas conversas e momentos divertidos. Adoro vocês!

AGRADECIMENTOS

À Núria Castello Branco, pelo apoio oferecido quando me preparei para a prova do mestrado e pelas orientações nas clínicas da especialização.

À Juliana Moraes, pela idealização deste projeto e pela atenção quando foi minha monitora na especialização.

AGRADEÇO ESPECIALMENTE...

Ao querido Prof. Dr. Guilherme Janson por ser um exemplo de dedicação, seriedade e competência. Pela imensa capacidade em repassar seu senso crítico aos alunos e por todos os ensinamentos em Ortodontia. Tenho grande carinho pelo senhor.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas por me aceitar e confiar em mim. Agradeço por me deixar a vontade para desenvolver meu estudo. Agradeço as divertidas aulas e os conselhos clínicos práticos. Muito obrigada!

A Profa. Dra. Karina de Freitas pela disponibilidade em me ajudar sempre que precisei. Por dispensar parte do seu tempo me recebendo em sua casa, com considerações importantes para este trabalho. Obrigada pelo acompanhamento nas clínicas da amostra, sua colaboração foi fundamental. Adorei conhecer você!

AGRADEÇO AINDA,

Ao Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris, pela supervisão das análises estatísticas deste trabalho.

Ao Prof. Dr. José Carlos Pereira, diretor da Faculdade de Odontologia de Bauru – USP.

À Profa. Dra. Maria Aparecida de Andrade Moreira Machado, vice-diretora da Faculdade de Odontologia de Bauru – USP.

Ao Prof. Dr. Paulo César Conti, Presidente da Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Bauru.

RESUMO

PROPOSIÇÃO: O objetivo deste trabalho foi descrever as alterações das dimensões dos arcos dentários e das inclinações dos incisivos produzidas pelo Sistema Damon, durante a fase de alinhamento e nivelamento. Outro objetivo foi verificar a correlação destas alterações com o padrão de crescimento dos indivíduos. **MATERIAL E MÉTODOS:** modelos de estudo, telerradiografias convencionais e telerradiografias reconstruídas a partir de tomografias computadorizadas *cone-beam* de 22 casos tratados com o bráquetes Damon 3MX™ foram avaliados durante a fase de alinhamento e nivelamento. Os modelos de estudo foram obtidos ao início do tratamento (T0), após a primeira troca de fio (T1) e na inserção do fio de aço 0,019" x 0,025" (T2). Foram verificados os comprimentos de arco e as dimensões transversais nas regiões de caninos, primeiros e segundos pré-molares e primeiros molares mensuradas a partir das pontas de cúspides e margens gengivais linguais dos dentes, a cada etapa. Nas telerradiografias foram verificadas as alterações das inclinações dos incisivos inferiores e superiores, bem como o padrão de crescimento dos indivíduos. **RESULTADOS:** os comprimentos dos arcos e todas as distâncias transversais apresentaram aumentos significantes, com exceção da distância intercervical dos caninos superiores; houve aumento significativo das inclinações vestibulares dos incisivos superiores e inferiores; o padrão de crescimento dos pacientes apresentou correlação significativa com os aumentos transversais na região de pré-molares inferiores. **CONCLUSÕES:** o alinhamento e nivelamento de casos tratados sem extrações com o uso do Sistema Damon resultou no aumento significativo das dimensões dos arcos dentários e das inclinações dos incisivos para vestibular.

Palavras-chave: Ortodontia. Bráquetes ortodônticos. Bráquetes Autoligáveis. Expansão dentoalveolar.

ABSTRACT

Arch width and incisor torque changes produced by the Damon System

OBJECTIVE: This study aimed to evaluate the dental arch widths and incisor torque changes produced by the Damon System during leveling and alignment. Other objective was to verify the correlation between these changes and the growth pattern. **MATERIAL AND METHODS:** study casts and lateral radiographs derived from *cone-beam* computed tomographies of 22 subjects treated with Damon 3MX™ brackets were evaluated. The study casts were obtained at the start of treatment (T0), the first archwire change (T1), and the placement of the final 0,019" x 0,025"-in archwire (T2). Arch depth and widths (intercanine, interpremolar and intermolar) were assessed at each stage. The incisor torques changes and the growth pattern were measured on the cephalometric records at T0 and T2. **RESULTS:** There was significant increase of the arch depths and lateral expansion of the arches for all measures, except for the intercervical of maxillary canines. The maxillary and mandibular incisors were significantly tipped labially; the growth pattern showed significant correlation with the lateral increases in lower premolars region. **CONCLUSIONS:** nonextraction cases treated with Damon System show significant increases in arch dimensions and incisors proclination.

Keywords: Orthodontics. Orthodontic Brackets. Self-ligating brackets. Arch width.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Bráquete Damon 3MX™	32
Figura 2 - Formato dos arcos utilizados no Sistema Damon	36
Figura 3 - Escâner R700, 3Shape	55
Figura 4 - Sistema de captura da imagem pelo escâner R-700, com duas câmeras e um feixe de laser.....	55
Figura 5 - Medidas transversais realizadas nas pontas de cúspides dos dentes.....	56
Figura 6 - Medidas transversais dos arcos dentários realizadas nas cervicais dos dentes	57
Figura 7 - Comprimento de arco anterior.....	58
Figura 8 - Comprimento de arco posterior.....	58
Figura 9 - Mensuração da Curva de Spee.....	59
Figura 10 - Índice de Irregularidade de Little no arco inferior	60
Figura 11 - Simulação da incidência dos feixes de raios X no lado direito da face, representados pelas setas vermelhas.	61
Figura 12 - Alinhamento da base e ramo da mandíbula para reconstrução da telerradiografia.....	61
Figura 13 - Reconstrução da telerradiografia a partir da tomografia computadorizada <i>cone-beam</i> , com filtro Dolphin 3.	62
Figura 14 - Diagrama das linhas e planos utilizados para medir as inclinações dos incisivos	63
Figura 15 - Diagrama com a linha SN (linha contínua) e plano mandibular GoGn (linha tracejada), utilizados para medir o ângulo SN.GoGn.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados dos erros casual (fórmula de Dahlberg) e sistemático (teste t pareado), para verificação do erro intraexaminador.	69
Tabela 2 - Teste Kolmogorov-Smirnov aplicado a todas as variáveis para verificar se as mesmas apresentavam curva de distribuição normal.	70
Tabela 3 - Análise de variância para medidas repetidas (ANOVA) seguida do teste de Tukey, aplicada às variáveis das distâncias transversais e comprimentos de arco que apresentaram curva de distribuição normal para verificar alterações significantes entre as fases. Para as variáveis que não apresentaram curva de distribuição normal, foi realizado o teste de Friedman, seguido do teste de Wilcoxon (texto em <i>itálico</i>).	71
Tabela 4 - Teste t pareado aplicado às variáveis das inclinações dos incisivos para verificar se as alterações foram significantes.	71
Tabela 5 - Coeficiente de correlação de Pearson aplicado para verificar correlação entre o apinhamento e Curva de Spee iniciais e alterações das inclinações dos incisivos e das dimensões dos arcos dentários. Para as variáveis que não apresentaram curva de distribuição normal, foi aplicado o coeficiente de correlação de Sperman (texto em <i>itálico</i>).	72
Tabela 6 - Coeficiente de correlação de Pearson aplicado para verificar correlação entre o padrão de crescimento e as alterações das dimensões dos arcos dentários e das inclinações dos incisivos. Para as variáveis que não apresentaram curva de distribuição normal, foi aplicado o coeficiente de correlação de Spearman (texto em <i>itálico</i>).	73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IC SUP	distância intercúspides de caninos superiores
1PM SUP	distância intercúspides de primeiros pré-molares superiores
2PM SUP	distância intercúspides de segundos pré-molares superiores
1M SUP	distância intercúspides de primeiros molares superiores
CIC SUP	distância intercervicais de caninos superiores
C1PM SUP	distância intercervicais de primeiros pré-molares superiores
C2PM SUP	distância intercervicais de segundos pré-molares superiores
C1M SUP	distância intercervicais de primeiros molares superiores
Comp arc ant sup	comprimento de arco anterior superior
Comp arc post sup	comprimento de arco posterior superior
IC INF	distância intercúspides de caninos inferiores
1PM INF	distância intercúspides de primeiros pré-molares inferiores
2PM INF	distância intercúspides de segundos pré-molares inferiores
1M INF	distância intercúspides de primeiros molares inferiores
CIC INF	distância intercervicais de caninos inferiores
C1PM INF	distância intercervicais de primeiros pré-molares inferiores
C2PM INF	distância intercervicais de segundos pré-molares inferiores
C1M INF	distância intercervicais de primeiros molares inferiores
Comp arc ant inf	comprimento de arco anterior inferior
Comp arc post inf	comprimento de arco posterior inferior
CS	curva de Spee

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
2	REVISÃO DE LITERATURA	25
2.1	Bráquetes Autoligáveis.....	27
2.2	Sistema Damon	31
2.3	Sistema Damon e Protocolo de Tratamento.....	34
2.4	Alterações dos Arcos Dentários Resultantes de Tratamentos sem Extrações com uso de Bráquetes Convencionais e Estabilidade	36
2.5	Alterações dos Arcos Dentários Resultantes de Tratamentos sem Extrações com uso de Bráquetes Autoligáveis	41
3	PROPOSIÇÃO	47
4	MATERIAL E MÉTODOS	51
4.1	Material.....	53
4.2	Método	54
4.2.1	Modelos Digitais	54
4.2.2	Análise dos modelos	56
4.2.3	Variáveis Cefalométricas.....	60
4.2.3.1	Reconstrução das Telerradiografias.....	60
4.2.4	Inclinação dos Incisivos.....	62
4.2.5	Padrão de Crescimento.....	63
4.3	Análise Estatística	64
5	RESULTADOS.....	67

6	DISCUSSÃO	75
6.1	Amostra utilizada	77
6.2	Metodologia	78
6.3	Cefalometria	81
6.4	Dimensões dos arcos dentários	82
6.4.1	Comprimentos de arco	82
6.4.2	Distâncias Transversais	83
6.4.2.1	Arco superior	83
6.4.2.2	Arco Inferior	85
6.4.3	Inclinação dos Incisivos	86
6.4.4	Correlações	87
6.5	Considerações clínicas.....	89
7	CONCLUSÕES	91
	REFERÊNCIAS.....	95
	APÊNDICES.....	105
	ANEXO.....	115

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, podemos notar uma propagação de aparelhos autoligáveis que, segundo os idealizadores, quando associados aos fios superelásticos com formato mais expansivo, resultam em excelentes resultados com menor necessidade de extrações. Tais aparelhos, segundo os fabricantes, agem com uma força leve e contínua para movimentação dentária, gerando baixo atrito e resultando num menor tempo de tratamento.

O Sistema Damon de bráquetes autoligáveis atribui ao uso de forças leves promovidas por seus fios superelásticos a capacidade de promover aumento transversal dos arcos dentários, com mínima protrusão dentária. Isto está associado à sua teoria de que forças biologicamente aceitáveis não se sobrepõem à musculatura, resultando num alinhamento do arco dentário pelo caminho de menor resistência, a região lateral posterior. Os músculos periorais como o orbicular da boca e mental agiriam como uma placa lábio ativa minimizando o movimento anterior dos dentes (DAMON, 1998a).

Atualmente, os fabricantes têm indicado em suas campanhas publicitárias a utilização de bráquetes autoligáveis, associados a fios ortodônticos de formato mais expansivo para qualquer tipo de má oclusão ou mesmo padrão facial do paciente (DAMON, 2004). Nos casos de apinhamento severo, o uso desse sistema resultaria numa expansão dos arcos, no aumento da inclinação vestibular dos incisivos, de forma a alinhar e nivelar todos os dentes, como consequência da falta de um diagnóstico e plano de tratamento adequados, gerando um prognóstico de estabilidade incerto (LENZA, 2008).

O tratamento de dentes apinhados sem extrações mostra que a eliminação do apinhamento está significativamente relacionada a um aumento do perímetro do arco, avanço dos incisivos e aumento da distância transversal intermolares e inter pré-molares (WEINBERG; SADOWSKY, 1996).

A fase de alinhamento e nivelamento dentário constitui a primeira etapa do tratamento ortodôntico, na qual ocorre a maior parte das alterações nas dimensões dos arcos dentários em casos tratados sem extrações. Especialmente nos casos de

má oclusão de Classe I de Angle, na qual existe harmonia entre as bases ósseas no sentido anteroposterior, apenas pequenas mudanças nas dimensões dos arcos ocorrem após a fase de alinhamento.

Vista a escassez de estudos que elucidam as mudanças resultantes do tratamento com sistemas autoligáveis sem extrações e considerando que nenhum estudo averiguou as modificações geradas a cada fase do alinhamento com uso do Sistema Damon, este trabalho se propõe a descrever as alterações das dimensões transversais e dos comprimentos dos arcos dentários, promovidas a cada etapa do alinhamento, bem como as alterações das inclinações dos incisivos superiores e inferiores promovidas pelo alinhamento e nivelamento.

2 *Revisão de* *Literatura*

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BRÁQUETES AUTOLIGÁVEIS

Quando uma mecânica de deslize é realizada, a fricção gerada entre o bráquete e o fio resulta em maior efeito nas direções das forças aplicadas ao dente. Desta forma, deve-se saber qual a força de fricção, para que esta seja superada e se obtenha uma força ótima para o movimento dentário. Para o sucesso na aplicação de uma força ortodôntica ótima, muitas inovações têm sido realizadas nos *designs* dos bráquetes, ligas metálicas dos fios e biomecânica. As mudanças dos bráquetes foram, inicialmente, nos materiais de composição, largura (distância interbráquetes) e técnicas de ligação. Com o objetivo de superar as desvantagens da técnica de ligação convencional, surgiram os bráquetes autoligáveis (ARAÚJO, 2008).

Os bráquetes autoligáveis são aqueles que não necessitam de ligaduras, sejam elas elásticas ou metálicas, pois possuem um mecanismo que pode ser aberto ou fechado para prender o arco ao bráquete (HARRADINE, 2008).

O primeiro bráquete autoligável descrito foi o Russel Lock, proposto por Stolzenberg, em 1935. Ele consistia de um mecanismo no qual um parafuso era responsável por manter o fio no interior da canaleta (HARRADINE, 2009). A partir disso, diversos *designs* foram patenteados, porém apenas uma minoria tornou-se disponível comercialmente.

Fatores como facilidade de abertura e fechamento do dispositivo com o uso de forças leves, independentemente do fio e do material empregado; abertura inesperada da tampa, resultando em perda de controle do dente; quebra ou distorção do mecanismo de fechamento durante o período de tratamento, etc. fizeram com que essa inovação não se popularizasse.

Somente desde a década de 1970, com o lançamento do Edgelock (Ormco Corporation), o primeiro a ser produzido em grande escala, outras marcas começaram a fabricar e comercializar seus bráquetes autoligáveis. Desde a virada

do século, o desenvolvimento destes acessórios evoluiu de forma acelerada, com visível aumento de sua utilização (HARRADINE, 2009).

Estes bráquetes dividem-se em duas categorias de acordo com o mecanismo de fechamento da canaleta. Os ativos possuem um dispositivo que exerce pressão sobre o fio na canaleta do bráquete, para melhor controle de rotação e torque, enquanto os passivos normalmente possuem uma tampa que abre e fecha verticalmente de forma que não pressiona o arco contra a canaleta (CHEN et al., 2010). Time 2, SPEED, In-Ovation R e Quick Bráquetes são exemplos de bráquetes ativos e Damon, Praxis Glide, Carrière LX, Vision LP e SmartClip são bráquetes passivos, apesar deste último ter aparência semelhante ao convencional e não possuir tampa.

Vantagens associadas ao uso dos bráquetes autoligáveis envolvem menor atrito (KHAMBAY; MILLETT; MCHUGH, 2004; HENAO; KUSY, 2005), ligação completa e segura do arco (TALOUMIS et al., 1997) e menor tempo de cadeira devido a rapidez na ligação (BERGER; BYLOFF, 2001; HARRADINE, 2001). Quanto ao benefício de proporcionar melhor higiene oral ou menor acúmulo de placa, devido a não utilização de ligaduras elásticas (FORSBERG et al., 1991; PELLEGRINI et al., 2009), há evidência que bráquetes com ligaduras metálicas e autoligáveis acumulam menos placa que os que possuem ligaduras elásticas (GARCEZ et al., 2011). Outros autores, entretanto, afirmam não haver diferença na colonização bacteriana nos dentes, independente do tipo de bráquete utilizado após um ano de tratamento (BUCK et al., 2011).

Sugere-se que a utilização de bráquetes autoligáveis resulta num tratamento mais eficiente, pois ao apresentar menor atrito e garantir melhor encaixe do arco ao bráquete, imagina-se que o tratamento seja mais rápido. Esta eficiência também está associada à duração do tratamento e número de visitas, adicionados à redução do tempo de atendimento clínico (MAIJER; SMITH, 1990; BERGER; BYLOFF, 2001).

Até o momento, não é possível mensurar as forças aplicadas por um aparelho ortodôntico fixo aos dentes *in vivo* (KRISHNAN; DAVIDOVITCH, 2006). Entretanto, dois modelos experimentais foram desenvolvidos utilizando transdutores mecânicos multi-axiais para medir forças tridimensionais e momentos. Tais dispositivos tem sido utilizados para simular tratamento ortodôntico de um arco dentário e quantificar os

efeitos de extrusão de um canino superior posicionado em infraoclusão (BADAWI et al., 2009) ou alinhando um arco dentário mandibular apinhado utilizando os fios 0,014" ou 0,018" de CuNiTi, respectivamente (PANDIS; ELIADES; BOURAUUEL, 2009).

No estudo de Badawi (2009), avaliou-se o efeito sobre o canino utilizando bráquetes do Sistema Damon, ligados passivamente e com adição de ligaduras elásticas. O modelo ligado passivamente produziu uma menor força extrusiva na posição mais distante do canino e uma curva de carga de deflexão relativamente plana. A adição de ligaduras elásticas resultou em maior carga de deflexão linear e maior força na posição de deslocamento máximo. As forças mesiodistais ou fricção e forças vestibulolinguais também foram maiores para todos os dentes quando da presença de ligaduras convencionais. Esta investigação sugere que este sistema de ligação passiva pode produzir forças menores, qualitativamente diferentes que as observadas na presença de ligaduras elásticas.

No estudo de Pandis, Eliades e Bouraeul (2009), forças foram comparadas durante o alinhamento de um incisivo lateral inferior lingualizado, utilizando bráquetes Damon 2, In-Ovation e convencional Orthos. Os níveis de força encontrados também variaram entre os tipos de bráquetes, com heterogeneidade considerável dos valores obtidos. Surpreendentemente, os bráquetes de ligação passiva Damon 2 foram associados aos maiores níveis de força vestibulo-lingual aplicada ao incisivo lateral em comparação ao bráquete de ligação convencional Orthos. Este resultado pode ser devido ao fato de no momento da amarração com ligaduras elásticas, estas se deslocam quando o fio se desencaixa da ranhura do bráquete, absorvendo parte da energia acumulada no arco. Como no bráquete Damon a tampa de fechamento da ranhura é rígida, toda a tensão acumulada no arco é aplicada ao dente.

Outros estudos laboratoriais têm demonstrado resultados divergentes ao comparar níveis de força Sistema Damon e bráquetes convencionais durante o alinhamento. Um desses estudos utilizou um modelo composto por cinco dentes representando um hemiarco superior direito, para simular um caso de canino em infravestibuloversão e medir as forças liberadas durante o alinhamento (FRANCHI et al., 2009; BACCETTI et al., 2011). Em comparação aos outros tipos de bráquetes

autoligáveis passivos ou bráquetes convencionais com ligaduras de baixa fricção ou normais, os bráquetes Damon 3MX™ não atuaram quantitativamente de forma diferente. Demonstrou-se que em determinado arco e certo grau de irregularidade, a força residual aplicada ao dente é muitas vezes maior, particularmente em deslocamentos superiores a 3 mm. Entretanto, quando compararam níveis de força entre arcos superelásticos revestidos e não revestidos, usando bráquetes Damon 2 e convencionais Orthos, demonstraram menores valores para o autoligável, principalmente em combinação com fios estéticos (ELAYYAN; SILIKAS; BEARN, 2010).

Pandis, Polychronopoulou e Eliades (2007) compararam o Sistema Damon com o Microarch (Orthos) durante o alinhamento de apinhamento suave (índice de irregularidade de Little de 5,45) tratado sem extração. Apesar da sequência de arcos ter sido diferente entre os grupos, havia uma boa equivalência pré-tratamento. De forma geral, não houve diferença significativa entre as médias de tempo para conclusão de alinhamento. Contudo, demonstrou-se alinhamento mais eficiente para o Sistema Damon, nos casos de apinhamento moderado (índice de irregularidade < 5 mm). Para apinhamentos mais severos, não houve diferença significativa entre os bráquetes.

No estudo de Scott et al. (2008) comparou-se o bráquete Damon e o bráquete convencional Synthesis (Ormco) em casos com apinhamentos severos dos incisivos inferiores, com extração de primeiros pré-molares e sequência de fios utilizados no Sistema Damon. Não houve diferença significativa nem no alinhamento inicial, nem no tempo necessário para concluir o alinhamento. A única influência significativa na taxa de movimentação dentária foi a quantidade de apinhamento inicial, pois os mais apinhados se moveram mais rápido, sendo o tipo de aparelho irrelevante.

Em um modelo de estudo *split-mouth*, os bráquetes Damon 2 foram comparados aos bráquetes Victory MBT em indivíduos com apinhamento bastante suave (índice de irregularidade em torno de 2 mm), encontrando uma significativa redução no índice de irregularidade no lado dos bráquetes convencionais durante as duas primeiras trocas de fios, em 10 e 20 semanas. Entretanto, os autores acreditam que a presença de ligaduras elásticas em uma metade do arco dental, inibe o livre

deslizamento do Sistema Damon na outra metade, reduzindo sua efetividade durante o alinhamento inicial (MILES; WEYANT; RUSTVELD, 2006).

2.2 SISTEMA DAMON

Desde a concepção do primeiro bráquete autoligável, muitas limitações técnicas foram superadas e atualmente o ortodontista pode contar com uma variedade de marcas e desenhos. Dentre as opções disponíveis, o Sistema Damon é um dos mais conhecidos e utilizados.

O primeiro bráquete idealizado por Dwight Damon foi lançado em 1996, o Damon SL, pela 'A' Company. Este bráquete possuía dois grandes problemas: abertura espontânea e muitas quebras. O acessório foi aprimorado, levando ao desenvolvimento do Damon 2, lançado em 2000 pelaOrmco Corporation. Com o Damon 2, as quebras da tampa de fechamento foram praticamente resolvidas e a ocorrência de abertura espontânea foi eliminada. Apesar da grande melhoria, o problema passou a ser a dificuldade de abrir e fechar o acessório. O Damon 3™ surgiu em 2004, como um bráquete semiestético com bastante facilidade no mecanismo de abertura e fechamento, entretanto, apresentava falhas de colagem e quebras entre a parte metálica e a estética.

A versão seguinte foi o Damon 3MX™ (Figura 1), totalmente metálico, que ficou disponível em 2005. Este conta com *slot* vertical para instalação de ganchos removíveis e outros dispositivos auxiliares. Posteriormente, disponibilizou-se a versão Damon Q™, de tamanho e perfil menores e dois slots auxiliares (horizontal e vertical). A última variação foi o Damon Clear™, totalmente estético, feito de alumina policristalina.

Fonte:Ormco – Orthodontic Products Catalog. Disponível em:
<<http://www.ormco.com/downloads/ormco-productcatalog-2012.pdf>>
Acesso em: 27 nov 2012.

Figura 1 - Bráquete Damon 3MX™

O bráquete Damon possui canaleta com dimensão 0,022" x 0,028", de forma que para alguns autores, uma maior eficiência na mecânica de deslize pode ser alcançada, pois há uma menor deflexão dos arcos e há um maior controle e estabilidade devido a possibilidade de uso de fios de maior calibre (RINCHUSE; KAPUR-WADHWA, 2007; SHERIDAN, 2009). Uma vantagem do sistema é a variedade nas opções de torque, o bráquete Damon 3MX™, por exemplo, tem a prescrição com "super" torque de +17°, a prescrição padrão com torque de +12° e a prescrição com baixo torque de +7° para os incisivos centrais superiores. Estas opções de prescrições são disponíveis para os incisivos e caninos superiores e inferiores.

A atual disponibilidade de quatro tipos diferentes de bráquetes e a utilização de um sistema passivo associado a fios de alta tecnologia tornam o Sistema Damon uma escolha bastante atraente (WRIGHT et al., 2011). Este aparelho foi introduzido como parte de uma modalidade específica de tratamento, a Filosofia Damon.

Seu idealizador desenvolveu uma teoria que enfatizava a importância do menor atrito e do uso de forças leves. Sua filosofia afirmava que o uso forças leves e contínuas produziriam resultados biologicamente estáveis (DAMON, 1998b, 1998a).

A Filosofia Damon está baseada no conceito de gerar forças mínimas necessárias para iniciar o movimento dentário. Isto é obtido pela associação de um sistema passivo de ligação e fios superelásticos de níquel-titânio. Acredita-se que esta condição de forças leves em ambiente de baixo atrito, resulte em eficiência do movimento dentário por garantir que os dentes se mantenham numa “zona de força ótima” durante o tratamento.

Teoricamente, mantendo os dentes dentro desta “zona de força ótima”, ocorre uma adaptação fisiológica, na qual o periodonto e os músculos orofaciais não são dominados pela força ortodôntica, permitindo que o osso alveolar e tecidos conjuntivos associados se movam com os dentes (ORMCO).

O Sistema Damon sugere que as forças utilizadas são leves e os lábios são capazes de manter a posição dos incisivos inferiores, permitindo que o alinhamento ocorra sem movimento vestibular destes dentes. Em contraste, desenvolvimento transversal do arco pode ser obtido, enquanto mantém os dentes centralizados no osso, resultando numa forma de arco mais larga em equilíbrio com língua e bochechas (DAMON, 2004). As grandes vantagens atribuídas pelo fabricante a esta filosofia de tratamento incluem menor tempo de tratamento, menor número de visitas, maior conforto para os pacientes, excelentes resultados e aumento na dimensão transversal do arco com menos extrações e menor dependência de procedimentos como expansão rápida da maxila e expansão cirurgicamente assistida (<http://www.ormco.com/index/damon-aboutthesystem-advantages-fewerextractions-2>).

De acordo com o fabricante, o diferencial do Sistema Damon é a combinação do uso de bráquetes autoligáveis passivos e fios de alta tecnologia. A sequência de instalação dos arcos deve ser de tal forma que mantem os dentes na “zona de força ótima”, durante cada uma das quatro fases do tratamento.

Na fase inicial, são utilizados fios redondos selecionados de forma a minimizar o contato entre estes e as paredes do *s/ot*. Esta condição permite que ocorra o deslizamento dos dentes e bráquetes ao longo dos fios logo que se inicia o alinhamento e nivelamento. A intenção inicial proposta pelo sistema é aplicar apenas a força necessária para estimular a atividade celular, sem que ocorra o colapamento dos vasos sanguíneos do ligamento periodontal. Se houver restrição do suprimento

sanguíneo no periodonto, há formação de áreas hialinas avasculares que aumentam a dor do paciente e dificultam a movimentação dentária (DAMON, 1998b).

2.3 SISTEMA DAMON E PROTOCOLO DE TRATAMENTO

O fabricante propõe uma sequência de arcos que deve ser cuidadosamente seguida para que as forças aplicadas se mantenham dentro da “zona de força ótima” durante cada uma das quatro fases do tratamento. Ressalta-se que a resposta individual dos pacientes pode variar e ser influenciada pela idade, gênero, colaboração do paciente, etc (DAMON; BAGDEN). A seguir está descrita a sequência de fios indicadas na página da internet da Ormco Corporation e no guia rápido também disponível na página.

Na Fase 1, são utilizados fios redondos para minimizar a fricção entre o “tubo” do bráquete e o arco. Esta etapa não tem como finalidade corrigir todas as rotações, mas alinhar os dentes e os *slots* apenas o suficiente para a segunda fase. A duração desta fase é de 10 a 20 semanas, com intervalo de 10 semanas entre as consultas. O fio inicial é o 0,014” Damon Copper Ni-Ti ou o 0,013” Damon Copper Ni-Ti, em casos de apinhamentos muito severos. Ocasionalmente, utiliza-se o 0,016 Ni-Ti como segundo fio nos casos de apinhamento severo em adultos, que ainda não estão prontos para a segunda fase. Todos os dentes são envolvidos, com exceção dos segundos molares, pois devido à grande distância interbráquetes entre os primeiros e segundos molares, o fio pode escapar dos tubos dos segundos molares.

Na Fase 2, considerada o “coração e a alma” do sistema, inicia-se a expressão dos torques e angulações, controle de rotação, prossegue com o desenvolvimento da forma do arco, consolida o espaço na região anterior do arco e prepara para a terceira fase do tratamento. Instala-se o fio retangular 0,014” x 0,025” Damon Copper Ni-Ti (10 a 20 semanas, com intervalo de 8 semanas entre as consultas) e em seguida o 0,018” x 0,025” Damon Copper Ni-Ti, quando expressão adicional de torque é necessária (4 a 6 semanas, com intervalo de 6 semanas entre as consultas). Esta etapa funciona como uma preparação para a inserção dos fios mais pesados da próxima fase. Em casos de Classe II Divisão 2, indica-se a instalação dos fios 0,017” x 0,025” Damon Ni-Ti ou 0,019” x 0,025” Damon Ni-Ti com

torque anterior de 20° e curva reversa. Nos casos de mordida profunda, nos quais apenas intrusão é necessária, são utilizados os mesmos fios sem o torque anterior. Todos os bráquetes devem estar corretamente posicionados antes do prosseguimento para a Fase 3.

A Fase 3 é considerada a fase de trabalho do tratamento, pois inclui fechamento de espaço posterior, correção da relação dentária anteroposterior e ajuste de discrepâncias vestibulolinguais. A duração é de 20 a 30 semanas, com intervalo de 6 semanas entre as consultas. Emprega-se o fio de aço 0,019" x 0,025" diagramado de acordo com a forma de arco obtida na fase anterior. O fio de aço 0,016" x 0,025" é frequentemente utilizado nos arcos inferiores quando já existe um bom acabamento e todos os torques estão aceitáveis.

A Fase 4 é a da finalização. Nesta etapa de detalhamento, se os ajustes necessários forem pequenos, o arco da fase anterior pode ser utilizado. Entretanto, se houver necessidade de dobras moderadas e torques, recomenda-se uso de fios de titânio-molibdênio (TMA), pois é mais confortável para o paciente e sua manipulação mais fácil para o profissional. Esta fase tem duração média de 10 semanas, com intervalo de 4 semanas entre as consultas.

Os fios do Sistema Damon apresentam um formato desenvolvido por Dwight Damon após estudar sete mil fotografias de sorrisos excepcionais (Figura 2). O idealizador acredita que um ótimo sorriso é exemplificado pelos seis dentes anteriores bem posicionados, numa forma de arco que exhibe os pré-molares e a face mesiovestibular dos primeiros molares, numa visão anterior. Esta forma de arco, segundo Damon, previne a "síndrome do canto escuro" na região posterior da boca. Para ele, a forma do arco dentário deve funcionar de modo coerente com princípios gnatólogicos e após avaliar centenas de pacientes, com modelos, tomografias e radiografias, lhe pareceu que esta forma de arco melhora a função dental (Ormco – Orthodontic Products Catalog 2012).

Fonte:Ormco – Orthodontic Products Catalog 2012. Disponível em:
<<http://www.ormco.com/downloads/ormco-productcatalog-2012.pdf>>
Acesso em: 27 nov. 2012.

Figura 2 - Formato dos arcos utilizados no Sistema Damon

Os fios do Sistema Damon incluem arcos de Copper Ni-Ti, Ni-Ti pré-torqueados, Ni-Ti com curva reversa, TMA de baixo atrito e aço inox, variando espessuras e diagramas.

2.4 ALTERAÇÕES DOS ARCOS DENTÁRIOS RESULTANTES DE TRATAMENTOS SEM EXTRAÇÕES COM USO DE BRÁQUETES CONVENCIONAIS E ESTABILIDADE

As extrações dentárias em Ortodontia são um assunto polêmico e antigo, pois já no século XX, Angle defendia o “full complement of teeth”, ressaltando que para uma boa oclusão seria necessária a presença de todos os dentes. Tweed, um dos alunos da escola de Angle, que durante muitos anos seguiu os conceitos de seu professor, revolucionou a Ortodontia com extrações dentárias tendo como objetivos a estética, a função, a saúde e a estabilidade (TWEED, 1944; ASBELL, 1990).

Nessa busca por estabilidade e finalizações que se encontrassem dentro de valores normativos, por muitos anos as extrações dentárias foram realizadas como

procedimento de rotina na Ortodontia. Somente eram levados em consideração os valores cefalométricos em detrimento de uma análise facial.

Com a maior exigência estética da população, várias investigações passaram a ser realizadas com o intuito de verificar o impacto que as extrações poderiam causar à face dos pacientes. Percebeu-se que as extrações, em alguns casos, poderiam prejudicar a estética facial dos pacientes e desta forma, uma análise mais detalhada, envolvendo face e má oclusão dentária, passou a ser realizada pelos profissionais antes da decisão pelas extrações. Isto fez com que o número de tratamentos com extrações reduzisse consideravelmente.

Muitos estudos passaram a ser realizados na intenção de desvendar quais as alterações da forma dos arcos dentários são resultantes de uma terapia sem extrações e qual a estabilidade de tais alterações.

Para verificar a estabilidade em longo prazo do tratamento ortodôntico sem extrações, as alterações esqueléticas e dentárias ocorridas no período pós-tratamento foram quantificadas. Telerradiografias em norma lateral e modelos de gesso de 28 casos (14 Classe I e 14 Classe II Divisão 1) foram avaliados ao início, ao final e após um período mínimo de 3 anos pós-contenção. Sete variáveis foram mensuradas nos modelos inferiores com o auxílio de um paquímetro: distâncias intercaninos e intermolares, comprimento de arco, trespases horizontal e vertical, índice de irregularidade de Little e dimensões dos incisivos. Houve aumento não significativo no comprimento de arco durante o tratamento, porém no período pós-tratamento, esta variável diminuiu de forma estatisticamente significativa em 96% dos casos. 68% dos casos mostraram aumento não significativo na distância intercaninos durante o tratamento e no período pós-contenção, 89% dos casos apresentaram constrição, sendo que dos casos em houve aumento desta variável, 96% apresentou diminuição. Para a distância intermolares, houve aumento não significativo em 71% dos casos durante o tratamento e diminuição em 60% dos casos no período pós-contenção, sendo que dos casos expandidos, 75% apresentou diminuição após a remoção da contenção. Os trespases horizontal e vertical diminuíram de forma significativa com o tratamento e se mantiveram estáveis quando observados no período pós-contenção. O tratamento diminuiu significativamente o índice de irregularidade Little, porém no período pós-contenção, um aumento

significante foi observado. 28% dos casos apresentou dimensões dentárias fora da média, contudo uma grande quantidade de variação foi encontrada no índice de medidas e não foi possível detectar correlação com o índice de irregularidade pré-tratamento e pós-contenção (GLENN; SINCLAIR; ALEXANDER, 1987).

Vinte e dois casos tratados sem extrações tiveram seus modelos de gesso avaliados em três fases: pré-tratamento, pós-tratamento e pós-contenção mínima de 5 anos. Ao início do tratamento, a média do *overjet* era de 5,9 mm, do *overbite* de 4,5 mm e do índice de irregularidade era de 8,0 mm para o arco superior e 5,2 para o inferior. Todas as variáveis apresentaram alterações significantes com o tratamento, exceto os comprimentos de arco superior e inferior. *Overjet* e *overbite* diminuíram 3,9 mm e 1,9 mm, respectivamente. Os arcos dentários superior e inferior tiveram aumento transversal notável, sendo este aumento maior para o arco superior. O índice de irregularidade reduziu para 0,9 mm no arco superior e 1,0 mm no arco inferior. No período pós-contenção, todas as variáveis mostraram algum grau de recidiva, exceto as distâncias transversais de caninos e primeiros e segundos pré-molares superiores (SADOWSKY et al., 1994).

Foi verificado se fatores como a condição pré-tratamento, tipo de tratamento e alinhamento no pós-tratamento poderiam influenciar nas alterações transversais dos arcos dentários no período pós-contenção. Modelos de gesso de 226 indivíduos, portadores de más oclusões de Classes I, II e III, foram avaliados no pré-tratamento, ao final do tratamento e aproximadamente 10 anos pós-contenção. Mediu-se as distâncias intercaninos e intermolares, comprimento de arco, índice de irregularidade, apinhamento, trespasses horizontal e vertical, relação de molar e de canino e soma mesiodistal dos incisivos. Os indivíduos foram divididos em dois grupos: o grupo estável, no qual a diminuição transversal do arco dentário foi menor que 2 mm na região anterior, e o grupo não estável, nos qual a diminuição na região anterior foi de 2 mm ou mais. No período pós-contenção, 13,8% da amostra apresentou uma constrição da largura anterior do arco dentário superior de 2 mm ou mais. Em 86,2% dos casos, a largura do arco dentário diminuiu menos que 2 mm. A distância intercaninos inferior diminuiu mais que 2 mm em 23,9% dos casos e em 76,1 % esta constrição foi menor que 2 mm. Na região posterior, uma diminuição de 2,5 mm ou mais na largura dos arcos dentários foi encontrada em 25,8% no arco superior e em 19% no arco inferior. Quando a amostra foi dividida em casos tratados

com e sem extrações, foi verificado que as dimensões dos arcos dentários aumentaram independentemente da terapia utilizada, com um aumento maior na distância intercaninos no grupo das extrações. No período pós-contenção, a diminuição da distância intercaninos foi significativamente maior no grupo tratado com extrações e a distância intermolares superior se manteve significativamente maior no grupo tratado sem extrações (KAHL-NIEKE; FISCHBACH; SCHWARZE, 1996).

Para avaliar os efeitos gerados pelo tratamento sem extração em indivíduos em crescimento, com má oclusão de Classe I com apinhamento, modelos de gesso foram examinados, de forma a descrever as mudanças ocorridas no arco dentário inferior independente da mecanoterapia utilizada. 15 indivíduos da amostra utilizaram aparelho extrabucal, dos quais 8 também fizeram uso de elásticos de Classe III ligando os tubos dos molares ao arco inferior na região dos incisivos, 16 pacientes utilizaram expansores palatinos de vários tipos e apenas um paciente usou placa lábio ativa. Vários pacientes usaram mais de um dispositivo. Houve aumento significativo para a largura dos arcos dentários na região de caninos, primeiros e segundos pré-molares e primeiros molares. A resolução do apinhamento mostrou correlação com o aumento do perímetro do arco, do comprimento do arco e das distâncias transversais dos primeiros e segundos pré-molares e primeiros molares, bem como com o movimento mesial e inclinação vestibular dos incisivos inferiores (WEINBERG; SADOWSKY, 1996).

Para determinar se o tratamento com extração resulta no estreitamento dos arcos dentários, comparou-se as larguras dos arcos dentários na região anterior e posterior após tratamento com e sem extrações. Foram selecionados modelos de gessos de pacientes de diferentes más oclusões, e com o auxílio de um paquímetro mediu-se as larguras anterior e posterior a partir das superfícies mais vestibulares na região de caninos e molares. A porção mais larga na região posterior foi invariavelmente nos segundos molares. Ao início do tratamento, os grupos não diferiram estatisticamente e ao final do tratamento, as distâncias transversais também foram similares com uma exceção, a largura intercaninos no grupo tratado com extrações apresentou-se maior. Isto ocorreu pela movimentação destes dentes para o espaço da extração. A distância intermolares inferior dos dois grupos não se modificou de forma expressiva (GIANELLY, 2003).

As alterações transversais dos arcos dentários após o tratamento da má oclusão de Classe I foram comparadas entre indivíduos tratados com e sem extrações de primeiros pré-molares. As larguras intercaninos e intermolares foram medidas com uso de um paquímetro digital. As mensurações foram realizadas a partir da área mais externa da face vestibular dos caninos e molares, como descrito por Gianelly (2003). Os grupos não diferiam estatisticamente ao início do tratamento. Ao final do tratamento, as distâncias intercaninos superior e inferior aumentaram significativamente nos dois grupos. A diminuição da distância inter primeiros molares no grupo tratado com extrações e o aumento no grupo sem extrações ocorreram de formas significantes. Este estudo se diferencia do estudo proposto por Gianelly por selecionar apenas indivíduos com um tipo de má oclusão e medir a largura posterior na face vestibular dos primeiros molares e não na parte mais larga do arco dentário como um todo (AKSU; KOCADERELI, 2005).

Para determinar as alterações pré e pós-tratamento das distâncias transversais dos arcos dentários nas regiões de caninos, pré-molares e molares, modelos de 84 indivíduos tratados com extração de primeiros pré-molares, sem extração e sem extração com expansão rápida da maxila foram avaliados. Para as três modalidades de tratamento, houve aumento na distância intercaninos no arco superior. Os grupos tratados sem extrações apresentaram considerável aumento na distância transversal nas regiões de pré-molares e molares do arco superior. No arco inferior, o grupo tratado sem extrações apresentou uma diminuição significativa na distância intercaninos e um aumento também significativo na distância inter primeiros pré-molares. Para as distâncias transversais de segundos pré-molares e molares inferiores, houve aumento nos grupos tratados sem extrações e diminuição no grupo tratado com extrações (ISIK et al., 2005).

Com o propósito de avaliar a estabilidade da correção de apinhamento dos incisivos, avaliou-se as alterações cefalométricas e das dimensões dos arcos dentários ao início, ao final do tratamento e após um tempo pós-contenção. O estudo foi realizado em indivíduos tratados com e sem extrações de pré-molares. No grupo tratado sem extrações as distâncias intercaninos inferior e superior aumentaram significativamente durante o tratamento, porém no tempo pós-tratamento a diminuição desta variável aconteceu em ambos os arcos, sendo significativa apenas para o arco inferior. A distância inter pré-molares aumentou no

arco superior significativamente e levemente no inferior, diminuindo no tempo pós-tratamento. Para a distância intermolares, houve um discreto aumento durante o tratamento e continuou a aumentar no tempo pós-tratamento (ERDINC; NANDA; ISIKSAL, 2006).

Uma avaliação em longo prazo das dimensões transversais dos arcos dentários superiores foi realizada em pacientes tratados com e sem extrações de pré-molares, verificando possível correlação com a proporção do corredor bucal. De acordo com a metodologia utilizada, as dimensões transversais dos arcos dentários se mantiveram estáveis após a terapia com extrações e durante tempo de contenção. Aumentos significantes ocorreram em todas as medidas dos arcos dentários no grupo tratado sem extrações, após o tratamento. A largura do arco na região posterior diminuiu significativamente durante o período pós-tratamento. Foi possível concluir que tratamento com extrações não resulta num arco dentário mais estreito, enquanto que a terapia não extracionista expande levemente o arco dentário (AKYALCIN et al., 2011).

2.5 ALTERAÇÕES DOS ARCOS DENTÁRIOS RESULTANTES DE TRATAMENTOS SEM EXTRAÇÕES COM USO DE BRÁQUETES AUTOLIGÁVEIS

Com o objetivo de avaliar a duração da correção do apinhamento mandibular, comparando os bráquetes autoligáveis com os convencionais, acompanhando os efeitos dentários, foram selecionados 54 indivíduos tratados sem extrações e sem uso de dispositivos intra ou extrabucais. Os indivíduos foram aleatoriamente divididos em 2 grupos: um grupo foi tratado com o aparelho autoligável Damon 2 (Ormco) e o outro grupo utilizou o bráquete convencional Microarch (GAC). Telerradiografias em norma lateral foram utilizadas para avaliar a alteração na posição dos incisivos inferiores, e medidas das distâncias transversais de caninos e molares foram realizadas nos modelos de estudo obtidos antes e após o alinhamento, para determinar as mudanças associadas a correção. Não houve diferença no tempo de correção do apinhamento para os dois grupos, porém para apinhamentos moderados, o bráquete autoligável teve uma correção 2,7 vezes mais rápida. Aumentos nas distâncias intercaninos e intermolares foram observados

independentemente do bráquete utilizado, porém o grupo tratado com bráquete autoligável apresentou um aumento da distância intermolares estatisticamente maior que o aumento apresentado pelo grupo que utilizou bráquetes convencionais. O alinhamento também provocou um aumento na inclinação dos incisivos para ambos os grupos, sem diferenças para este parâmetro (PANDIS; POLYCHRONOPOULOU; ELIADES, 2007).

Para avaliar as alterações das dimensões transversais dos arcos dentários superiores produzidas por bráquetes autoligáveis e convencionais, Tecco (2009) avaliou 40 casos tratados sem extrações, dos quais 20 utilizaram bráquetes pré-ajustados com ligaduras convencionais Victory Series MBT (3M Unitek) e 20 fizeram uso de bráquetes autoligáveis (Ormco). A fase de alinhamento e nivelamento com fios redondos durou 6 meses e durante os outros 6 meses foram utilizados fios retangulares. As distâncias transversais de caninos, primeiros e segundos pré-molares e molares superiores foram avaliadas nos modelos de gesso obtidos ao início do tratamento e após 12 meses de tratamento. Durante o tempo de tratamento avaliado, nos dois grupos foram observados aumentos significantes para todas as distâncias transversais verificadas, porém nenhuma diferença significativa entre os grupos foi observada.

Para comparar as alterações das dimensões dos arcos dentários e inclinações dos incisivos, resultantes de tratamentos sem extrações, 66 indivíduos foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos: um grupo tratado com bráquetes autoligáveis SmartClip (3M Unitek) e outro grupo tratado com bráquetes convencionais Victory (3M Unitek). Modelos e telerradiografias iniciais foram obtidos no período de até 30 dias após o início do tratamento (T1) e os registros finais foram realizados após a inserção dos fios de aço 0,019" x 0,025" (T2). Alterações na posição e inclinação dos incisivos foram avaliadas nas telerradiografias, e mudanças nas distâncias transversais de caninos, pré-molares e molares, bem como a correção do apinhamento foram verificadas nos modelos de estudo. Houve aumento para todas as distâncias transversais. O tipo de bráquete apresentou pouca influência na alteração da posição e inclinação dos incisivos e das distâncias transversais do arco dentário inferior, entretanto, o aparelho autoligável causou uma expansão maior na região de molares. Uma maior correção do apinhamento,

durante o período avaliado, resultou em maior avanço e inclinação dos incisivos (FLEMING et al., 2009).

Com o propósito de investigar o resultado da correção do apinhamento inferior, 56 indivíduos foram divididos em dois grupos: um grupo foi tratado com bráquete autoligável Damon 2 (Ormco) e o outro utilizou bráquetes convencionais Microarch (GAC). Telerradiografias e modelos de estudos obtidos ao início e ao final do tratamento, nos quais foram verificadas as alterações na inclinação dos incisivos e das distâncias intercaninos e intermolares dos arcos dentários. O alinhamento resultou na vestibularização dos incisivos em ambos os grupos, sem diferença significativa entre os grupos para esta variável. Houve aumento das distâncias transversais avaliadas nos dois grupos, porém o grupo do Damon apresentou um aumento maior na distância intermolares e a quantidade de apinhamento e a classificação de Angle não foram preditores significantes dessa variável no pós-tratamento (PANDIS et al., 2010a).

Para comparar a distância intermolares inferior ao final do alinhamento de arcos dentários inferiores, tratados sem extração com bráquetes autoligáveis e bráquetes convencionais, 50 adolescentes foram divididos em dois grupos: o primeiro utilizou bráquetes convencionais Microarch (GAC) prescrição Roth e o outro utilizou o bráquetes Damon 3MX™ (Ormco). Modelos de estudo foram feitos ao início do tratamento e quando o alinhamento era julgado estar completo, nos quais foram mensuradas cegamente as distâncias intermolares e intercaninos. Não foram encontradas diferenças significantes entre as distâncias intermolares e intercaninos entre os dois grupos. O tempo para o alinhamento também não diferiu entre os tipos de bráquetes, enquanto que a quantidade de apinhamento foi um fator preditivo do tempo necessário para se atingir o total alinhamento. O tipo de bráquetes, convencionais e autoligáveis, não aparenta ser determinante da distância intermolares em indivíduos tratados sem extrações quando a mesma sequência de fios é utilizada (PANDIS et al., 2011).

Para verificar as alterações das dimensões transversais e do perímetro do arco superior produzidas pelos bráquetes autoligáveis Time 3 em comparação a técnica Ivisalign, 40 indivíduos divididos nas duas modalidades de tratamento foram avaliados ao início e ao final do tratamento. A amostra apresentava má oclusão de

Classe I com apinhamento moderado. Foram verificadas as medidas transversais de caninos, primeiros e segundos pré-molares e primeiros molares a partir das fossas oclusais e faces linguais dos dentes. No grupo do autoligável houve aumento significativo nas distâncias transversais de caninos e pré-molares, enquanto que no grupo dos alinhadores houve aumento significativo apenas para os segundos pré-molares e molares nas distâncias interfossas. Diferenças significantes entre os grupos ocorreram somente na distância intercaninos, pois o aumento desta variável foi maior no grupo dos autoligável (PAVONI et al., 2011).

Para avaliar radiograficamente a alteração anteroposterior na posição e inclinação dos incisivos superiores e inferiores e examinar as alterações transversais dos arcos dentários ocasionadas pelo Sistema Damon, 27 indivíduos foram tratados com bráquetes Damon e 16 indivíduos com bráquetes convencionais. Modelos de gesso obtidos ao início e ao final do tratamento foram digitalizados para que mensurações das distâncias transversais e anteroposteriores dos arcos dentários, curva de Spee, comprimento do arco e discrepância de modelo pudessem ser realizadas. Telerradiografias iniciais e finais foram utilizadas para verificar a posição e inclinação dos incisivos. Houve aumento significativo para todas as distâncias transversais dos arcos dentários para ambos os grupos, exceto para a distância intermolares dos primeiros molares superiores no grupo do aparelho convencional. Os incisivos inferiores sofreram avanço e vestibularização para os dois grupos, fato confirmado pelo aumento do comprimento do arco. Os incisivos superiores não foram protruídos e vestibularizados de forma significativa no grupo do Damon, ao contrário do ocorrido no grupo com aparelho convencional. A única diferença entre os grupos foi a distância intermolares superior, a qual se apresentou significativamente maior no grupo Damon (VAJARIA et al., 2011).

Com o propósito de avaliar o movimento transversal dos dentes e a remodelação o osso vestibular no arco dentário superior, resultante de tratamentos realizados com bráquetes autoligáveis passivos e ativos, 64 indivíduos com más oclusões de Classe I, II e III, foram aleatoriamente divididos para tratamentos com o bráquete passivo Damon 3 MX™ (Ormco) e com o bráquete ativo In-Ovation (GAC). Modelos digitais e tomografias computadorizadas foram obtidas antes e após o tratamento. A movimentação de caninos, pré-molares e molares e a remodelação do osso alveolar vestibular foram avaliadas. Foi observada expansão significativa a

nível oclusal para todas as distâncias transversais verificadas em ambos os grupos, com exceção do aumento da distância intercaninos no grupo que utilizou o bráquete ativo. A expansão foi alcançada pela inclinação dos dentes e nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada para a inclinação dos pré-molares entre os grupos do início para o fim do tratamento. A área de osso vestibular dos segundos pré-molares diminuiu 20% no grupo do Damon e 14% no grupo do In-Ovation e apenas alguns indivíduos apresentaram expansão do processo alveolar (CATTANEO et al., 2011).

Chen et al. (2010) realizou uma metanálise na qual foram incluídos sete estudos que investigaram a eficácia dos bráquetes autoligáveis quando comparados aos bráquetes convencionais. Os resultados estudados envolviam índices oclusais, dimensões dos arcos, e inclinação dos incisivos inferiores após a fase de alinhamento ou após o término do tratamento. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos observados para nenhuma categoria, exceto para mudança na proclinação dos incisivos. O bráquetes autoligáveis causaram uma proclinação dos incisivos inferiores 1,5° menor que os bráquetes convencionais.

Considerando que os estudos presentes na literatura descrevem as alterações dos arcos dentários resultantes do tratamento com sistemas autoligáveis pré e pós-tratamento ou pré e pós-alinhamento, torna-se necessário estudar com mais detalhes quais as alterações ocorrem a cada fase do alinhamento com o uso do Sistema Damon, sendo isto o propósito deste estudo.

3 *P*roposição

3 PROPOSIÇÃO

Este estudo se propôs a:

- Avaliar as alterações das dimensões dos arcos dentários a cada fase do alinhamento e nivelamento;
 - Avaliar as alterações das inclinações dos incisivos superiores e inferiores resultantes do alinhamento e nivelamento;
 - Verificar correlação entre o apinhamento e curva de Spee iniciais e as alterações dos arcos dentários e das inclinações dos incisivos;
 - Verificar correlação entre o padrão de crescimento dos indivíduos tratados e as alterações dos arcos dentários e das inclinações dos incisivos.
-

4 Material e

Métodos

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

Após a aprovação deste estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo (Protocolo do CEP nº 120/2011), foi iniciada a seleção da amostra.

O tamanho da amostra foi determinado por meio do cálculo amostral, tomando como referência valores obtidos em estudo semelhante (VAJARIA et al., 2011), no qual foram avaliadas as alterações das dimensões dos arcos dentários e do posicionamento dos incisivos. Como o foco deste estudo é a alteração das dimensões transversais, foi realizado o cálculo amostral para determinar quantos indivíduos seriam necessários para detectar uma alteração de 2 mm na distância transversal dos segundos pré-molares superiores entre o início do tratamento e final da fase de alinhamento, com desvio padrão de 3,19. O teste revelou que 22 indivíduos seriam suficientes para detectar esta alteração.

Este estudo foi realizado com modelos de gesso, telerradiografias iniciais e telerradiografias reconstruídas a partir de tomografias computadorizadas *cone-beam* tomadas ao início do tratamento e após a fase de alinhamento de 22 indivíduos com idade média de 14,52 (dp 1,10) anos, tratados com os bráquetes Damon 3MX™. Os indivíduos selecionados faziam parte de um estudo anterior que investigou as alterações nas tábuas ósseas vestibular e lingual após a fase de alinhamento com o uso do Sistema Damon. Para a seleção destes indivíduos, todos deveriam estar na dentadura permanente, com pelo menos os segundos molares inferiores erupcionados, apresentar má oclusão de Classe I ou de Classe II e apinhamento de moderado a severo. Foram excluídos os indivíduos que apresentassem agenesias, perdas dentárias, dentes inclusos, dentes supranumerários, doença periodontal, perda óssea vertical e horizontal e que tivessem sido submetidos a qualquer tipo de tratamento ortodôntico prévio.

O tratamento ortodôntico realizado foi conduzido por alunos de mestrado e doutorado da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru. Todos

os indivíduos foram tratados sem extrações dentárias e nenhum outro dispositivo como aparelho extrabucal, propulsor mandibular, placa lábio ativa, elástico de Classe II e distalizador intrabucal foi utilizado associado ao Sistema Damon durante a fase de alinhamento e nivelamento. Foi inserido o fio 0,014" Damon Copper Ni-Ti na Fase 1, e na Fase 2 foram utilizados os fios 0,014" x 0,025"/0,018" x 0,025" Damon Copper Ni-Ti e 0,019" x 0,025" de aço. Para inserção do fio de aço 0,019" x 0,025", o diagrama foi feito individualmente tendo como referência o registro de mordida em cera 7, obtido após o alinhamento dos arcos dentários e coordenados a partir da linha média de cada paciente. O tempo de permanência de fio obedeceu o tempo mínimo preconizado pelo fabricante e variou de acordo com as características individuais de cada participante, como o apinhamento e o número de faltas ou quebras do aparelho.

Foram adquiridos três pares de modelos de cada indivíduo, para verificar as alterações ocorridas nos arcos dentários: um ao início do tratamento (T0), um após a Fase 1 (T1) e outro após a Fase 2 (T2). Os indivíduos também foram submetidos a uma tomografia computadorizada por feixe cônico antes da colagem dos acessórios, e outra após a fase de alinhamento, com um tempo mínimo de 30 a 45 dias após a inserção do fio de aço 0,019" x 0,025". A partir destas tomografias, foram feitas reconstruções de telerradiografias para verificação das alterações nas inclinações dos incisivos.

4.2 Método

4.2.1 Modelos Digitais

Os três pares modelos de gesso de cada um dos 22 indivíduos foram digitalizados com o uso de um escâner munido de duas câmeras e um feixe de laser, o R700 (3Shape, Copenhagen, Dinamarca) (Figura 3). Para este propósito, os modelos foram fixados a uma placa e posicionados em uma plataforma que possui um sistema de movimentação triaxial, de forma que os modelos são inclinados, rotacionados e transladados, permitindo a captura das imagens pelas duas câmeras e a varredura pelo feixe de laser (Figura 4). Foram geradas imagens com formato

.3sz e resolução de 0,20 micra para que mensurações da curva de Spee, comprimento de arco, distâncias transversais e grau de apinhamento pudessem ser realizadas nestes modelos digitais utilizando o programa OrthoAnalyzer (3Shape, Copenhagen, Dinamarca).

Figura 3 - Escaner R700, 3-Shape

Fonte: 3Shape Ortho System

Disponível em: <<http://viewer.zmags.com/publication/4f3eab6c#/4f3eab6c/1>>

Acesso em: 01/12/2012

Figura 4 - Sistema de captura da imagem pelo escâner R-700, com duas câmeras e um feixe de laser

4.2.2 Análise dos modelos

Foram realizadas mensurações das distâncias transversais e anteroposteriores, bem como da curva de Spee e apinhamento iniciais.

As larguras transversais dos arcos dentários foram mensuradas utilizando as seguintes distâncias (Figura 5):

- Intercaninos: mensurada usando como referência as pontas das cúspides
- Inter primeiros pré-molares: mensurada nas pontas das cúspides vestibulares
- Inter segundos pré-molares: mensurada nas pontas das cúspides vestibulares
- Inter primeiros molares: mensurada nas pontas das cúspides mesiovestibulares

Figura 5 - Medidas transversais realizadas nas pontas de cúspides dos dentes

Nos casos em que a ponta de cúspide apresentava-se desgastada, o ponto de referência foi o centro da faceta de desgaste.

Mensurações transversais também foram realizadas utilizando como referência as margens gengivais linguais ou palatinas de caninos, primeiros pré-molares, segundos pré-molares e primeiros molares (Figura 6). O ponto de referência representava a metade da distância mesiodistal das coroas e foi demarcado na união da gengiva marginal livre com a face lingual ou palatina dos dentes. Para a demarcação destes pontos, foi necessário que os modelos fossem visualizados por diversos ângulos. No caso dos molares, o ponto representava a metade da distância mesiodistal da cúspide mesiolingual ou mesiopalatina.

Figura 6 - Medidas transversais dos arcos dentários realizadas nas cervicais dos dentes

Para as distâncias anteroposteriores, as variáveis utilizadas foram os comprimentos de arco posterior e anterior (Figuras 7 e 8):

- Comprimento de arco anterior: distância de uma linha imaginária que tangencia os pontos de contatos mesiais dos primeiros pré-molares e o ponto mais vestibular das bordas incisais dos incisivos centrais.

- Comprimento de arco posterior: distância de uma linha imaginária que tangencia as faces mesiais dos primeiros molares e o ponto mais vestibular das bordas incisais dos incisivos centrais.

Figura 7 - Comprimento de arco anterior

Figura 8 - Comprimento de arco posterior

As variáveis que expressam as distâncias transversais e anteroposteriores foram avaliadas nos 3 momentos (T0, T1 e T2).

A curva de Spee e o grau de apinhamento foram medidos apenas ao início do tratamento, para descrição da amostra e verificação de possível correlação com outras variáveis. A curva de Spee foi determinada pela distância da cúspide mais gengival do quadrante inferior direito ao plano formado pela união de pontos demarcados nas pontas das cúspides distovestibulares dos dois segundos molares inferiores e borda incisal mais elevada dos incisivos inferiores (Figura 9).

Figura 9 - mensuração da Curva de Spee.

O grau de apinhamento foi determinado pelo índice de irregularidade de Little (LITTLE, 1975), sendo este adaptado ao arco superior. Para determinar o valor correspondente ao índice de Little, o modelo foi posicionado numa vista oclusal e utilizou-se uma ferramenta do programa que funciona como um paquímetro. Com o uso desta ferramenta, foram determinadas as cinco distâncias entre os pontos de contato dos dentes anteriores e posteriormente essas distâncias foram somadas, resultando no valor do índice de Little (Figura 10). Neste estudo, foi utilizado apenas o valor numérico do índice de Little, não sendo atribuído nenhum score.

Figura 10 - Índice de Irregularidade de Little no arco inferior

4.2.3 Variáveis Cefalométricas

4.2.3.1 Reconstrução das Telerradiografias

As tomografias computadorizadas foram realizadas no aparelho i-CAT Cone-Beam 3-D Dental Imaging System (Imaging Sciences International, EUA) com um campo de visão (FOV – Field of View) de 13 cm, 120 kVp, 36,12 mAs, voxel de 0,25 mm e tempo de varredura de 40 segundos.

A reconstrução das telerradiografias em norma lateral foi realizada no programa Dolphin Imaging versão 11.5 (Chatsworth, CA, EUA) simulando uma incidência dos feixes de raios X no lado direito da face, como numa telerradiografia convencional (Figura 11).

Figura 11 - Simulação da incidência dos feixes de raios X no lado direito da face, representados pelas setas vermelhas.

Para uma melhor padronização do posicionamento da cabeça para a reconstrução, realizou-se um alinhamento das bases e ramos mandibulares na imagem tridimensional visualizada em norma lateral, para que fosse gerada a imagem bidimensional (Figura 12). Depois de gerada a imagem, adotou-se o filtro Dolphin 3 disponível no programa (Figura 13).

Figura 12 - Alinhamento da base e ramo da mandíbula para reconstrução da telerradiografia.

Figura 13 - Reconstrução da telerradiografia a partir da tomografia computadorizada *cone-beam*, com filtro Dolphin 3.

4.2.4 Inclinação dos Incisivos

Utilizando as telerradiografias reconstruídas a partir das tomografias computadorizadas, tiradas ao início e ao final da fase de alinhamento, foram verificadas as alterações nas inclinações dos incisivos. As mensurações foram realizadas com o uso do programa Dolphin Imaging versão 11.5 (Chatsworth, CA, EUA) e não houve necessidade de ajustar o fator de magnificação, pois se tratava de uma imagem em tamanho real e de variáveis angulares.

Para avaliar as inclinações dos incisivos, as mensurações foram realizadas nas telerradiografias pré e pós-alinhamento (T0 e T2), através das seguintes variáveis (Figura 14):

- 1.PP – ângulo formado pela intersecção do plano palatino (ENA-ENP) e a linha que passa pelo longo eixo do incisivo superior;
- IMPA – ângulo formado pela intersecção do plano mandibular (Go-Me) e a linha que passa pelo longo eixo do incisivo inferior.

Figura 14 - Diagrama das linhas e planos utilizados para medir as inclinações dos incisivos

4.2.5 Padrão de Crescimento

Para quantificar o padrão de crescimento de cada indivíduo, foram utilizadas as telerradiografias presentes nas documentações iniciais. Tais radiografias foram digitalizadas com uso do escâner ScanMaker i800 (Microtek) e mensuradas no programa Dolphin 11.5. O padrão de crescimento foi representado pelo ângulo SN.GoGn, formado pela intersecção do plano mandibular (Go-Gn) e a linha que passa pelos pontos S e N (Figura 15).

Figura 15 - Diagrama com a linha SN (linha contínua) e plano mandibular GoGn (linha tracejada), utilizados para medir o ângulo SN.GoGn

4.3 Análise Estatística

a) Teste de Normalidade

O teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov foi realizado para verificar se as variáveis apresentavam curva de distribuição normal e definição do melhor teste estatístico a ser realizado para cada variável.

b) Erro do método

O erro do método foi calculado com a reavaliação de aproximadamente 30% da amostra 15 dias após a primeira avaliação. Para calcular o erro sistemático, foi utilizado o teste t pareado com nível de significância de 5%. O erro casual foi determinado pela fórmula de Dahlberg $S_E^2 = (\sum D^2 / 2N)^2$, onde D é a diferença entre a primeira e a segunda avaliação e o N é o número total de casos utilizados para a avaliação.

c) Alterações das Distâncias Transversais

Para as variáveis que apresentaram curva de distribuição normal, foi aplicada a Análise de Variância para Medidas Repetidas, seguida do teste de Tukey no intuito de verificar as alterações ocorridas entre os três momentos (T0, T1 e T2). Para as variáveis que não estavam normalmente distribuídas, o teste não paramétrico de Friedman foi aplicado, seguido do teste de Wilcoxon.

d) Comprimentos dos Arcos

Utilizou-se a Análise de Variância para medidas repetidas, seguida do teste de Tukey, para verificar as alterações ocorridas entre os três momentos (T0, T1 e T2). Para as variáveis que não estavam normalmente distribuídas, o teste não paramétrico de Friedman foi aplicado, seguido do teste de Wilcoxon.

e) Alteração da Inclinação dos Incisivos

Como a inclinação dos incisivos foi avaliada apenas ao início do tratamento e após a fase de alinhamento (T0 e T2), foi aplicado o teste t pareado para verificar se houve alteração significativa entre estas fases.

- f) Correlação do Apinhamento/Curva de Spee Iniciais com a alteração da Inclinação dos Incisivos e das dimensões dos arcos dentários

Utilizou-se o coeficiente de correlação linear de Pearson para correlacionar o índice de Little superior com as alterações das dimensões do arco dentário superior e da inclinação dos incisivos superiores, e os valores do índice de Little inferior e curva de Spee com as alterações das dimensões do arco dentário inferior e da inclinação dos incisivos inferiores. Para as alterações que não apresentaram curva de distribuição normal, o coeficiente de correlação Spearman foi aplicado.

- g) Correlação entre padrão de crescimento e alteração da inclinação dos incisivos e das dimensões dos arcos dentários

Utilizou-se o coeficiente de correlação linear de Pearson para correlacionar o padrão de crescimento dos indivíduos, representado pelo ângulo SN.GoGn, com as alterações das dimensões dos arcos dentários e da inclinação dos incisivos. Para as alterações que não apresentaram curva de distribuição normal, o coeficiente de correlação de Spearman foi aplicado.

Todos os testes estatísticos foram realizados com o programa STATISTICA (Statistica for Windows – Version 7.0 – StatSoft), adotando-se o nível de significância de 5%

5 Resultados

5 RESULTADOS

Com a utilização da amostra, composta por 22 casos com idade média de 14,52 anos (dp 1,10), índice de Little superior de 13,16 mm (dp 4,81) e inferior de 9,51 mm (dp 3,64) e aplicação da metodologia exposta, pôde-se obter os resultados expostos nas tabelas seguintes.

Tabela 1 – Resultados dos erros casual (fórmula de Dahlberg) e sistemático (teste t pareado), para verificação do erro intraexaminador.

Variável	n	1ª Avaliação		2ª Avaliação		Dahlberg	p (t pareado)
		Média	dp	Média	dp		
Little sup	7	13,69	4,26	13,47	3,72	0,80	0,655
Little inf	7	10,19	4,29	10,16	4,43	0,54	0,078
CS	7	2,32	1,18	2,35	1,17	0,04	0,333
1.PP	14	114,85	3,94	114,86	3,50	0,62	0,977
IMPA	14	96,42	5,13	95,95	5,24	0,73	0,095
SN.GoGn	7	33,53	4,12	33,60	5,05	1,65	0,942
comp arco ant sup	21	15,73	1,51	15,66	1,46	0,15	0,155
comp arc post sup	21	29,67	1,67	29,58	1,70	0,13	0,009*
comp arco ant inf	21	10,78	1,24	10,89	1,17	0,19	0,051
comp arco post inf	21	24,92	1,45	25,03	1,47	0,37	0,325
IC SUP	21	35,91	2,69	35,95	2,82	0,26	0,673
1PM SUP	21	42,40	2,73	42,41	2,70	0,11	0,677
2PM SUP	21	47,04	2,76	47,12	2,72	0,15	0,066
1M SUP	21	51,14	3,52	51,07	3,57	0,29	0,431
IC INF	21	27,88	1,77	27,86	1,70	0,30	0,891
1PM INF	21	35,72	2,94	35,60	2,98	0,19	0,047*
2PM INF	21	41,08	3,12	40,99	3,04	0,16	0,079
1M INF	21	44,55	3,28	44,43	3,21	0,29	0,207
CIC SUP	21	26,53	2,83	26,55	2,83	0,29	0,790
C1PM SUP	21	26,82	1,60	26,80	1,61	0,20	0,766
C2PM SUP	21	31,86	2,29	31,85	2,33	0,10	0,851
C1M SUP	21	33,36	2,60	33,36	2,60	0,12	0,923
CIC INF	21	21,17	1,70	21,00	1,68	0,22	0,011*
C1PM INF	21	26,70	1,90	26,64	1,97	0,14	0,190
C2PM INF	21	30,67	2,04	30,67	2,13	0,17	0,951
C1M INF	21	32,95	2,41	32,97	2,43	0,10	0,513

*Estatisticamente significante para $p < 0,05$

Tabela 2 – Teste Kolmogorov-Smirnov aplicado a todas as variáveis para verificar se as mesmas apresentavam curva de distribuição normal.

Variáveis	Teste	p	Variáveis	Teste	P
T0 Little inf	0,126	0,20	T2 1.PP	0,090	0,20
T0 CS	0,079	0,20	T2 IMPA	0,131	0,20
T0 1.PP	0,125	0,20	T2 Comp arc ant sup	0,094	0,20
T0 IMPA	0,110	0,20	T2 Comp arc post sup	0,149	0,20
T0 SN.GoGn	0,109	0,20	T2 Comp arc post inf	0,116	0,20
T0 Comp arc ant sup	0,126	0,20	T2 IC SUP	0,117	0,20
T0 Comp arc post sup	0,163	0,15	T2 1PM SUP	0,150	0,20
T0 Comp arc ant inf	0,225	0,01*	T2 2PM SUP	0,252	0,01*
T0 Comp arc post inf	0,169	0,10	T2 1M SUP	0,229	0,01*
T0 IC SUP	0,086	0,20	T2 IC INF	0,120	0,20
T0 1PM SUP	0,165	0,10	T2 1PM INF	0,129	0,20
T0 2PM SUP	0,199	0,05	T2 2PM INF	0,088	0,20
T0 1M SUP	0,203	0,01*	T2 1M INF	0,146	0,20
T0 IC INF	0,162	0,15	T2 CIC SUP	0,135	0,20
T0 1PM INF	0,122	0,20	T2 C1PM SUP	0,185	0,05
T0 2PM INF	0,119	0,20	T2 C2PM SUP	0,162	0,15
T0 1M INF	0,155	0,15	T2 C1M SUP	0,137	0,20
T0CIC SUP	0,200	0,05	T2 CIC INF	0,154	0,15
T0 C1PM SUP	0,153	0,15	T2 C1PM INF	0,140	0,20
T0 C2PM SUP	0,167	0,10	T2 C2PM INF	0,125	0,20
T0 C1M SUP	0,125	0,20	T2 C1M INF	0,101	0,20
T0 CIC INF	0,098	0,20	T2-T0 1.PP	0,098	0,20
T0 C1PM INF	0,108	0,20	T2-T0 IMPA	0,118	0,20
T0 C2PM INF	0,092	0,20	T2-T0 IC SUP	0,104	0,20
T0 C1M INF	0,127	0,20	T2-T0 1PM SUP	0,124	0,20
T1 Comp arc ant sup	0,095	0,20	T2-T0 2PM SUP	0,144	0,20
T1 Comp arc post sup	0,136	0,20	T2-T0 1M SUP	0,172	0,10
T1 Comp arc ant inf	0,186	0,05	T2-T0 IC INF	0,086	0,20
T1 Comp arc post inf	0,161	0,15	T2-T0 1PM INF	0,107	0,20
T1 IC SUP	0,120	0,20	T2-T0 2PM INF	0,132	0,20
T1 1PM SUP	0,141	0,20	T2-T0 1M INF	0,123	0,20
T1 2PM SUP	0,210	0,01*	T2-T0 CIC SUP	0,082	0,20
T1 1M SUP	0,267	0,01*	T2-T0 C1PM SUP	0,089	0,20
T1 IC INF	0,158	0,15	T2-T0 C2PM SUP	0,170	0,10
T1 1PM INF	0,129	0,20	T2-T0 C1M SUP	0,160	0,15
T1 2PM INF	0,159	0,15	T2-T0 CIC INF	0,094	0,20
T1 1M INF	0,169	0,10	T2-T0 C1PM INF	0,186	0,05
T1 CIC SUP	0,129	0,20	T2-T0 C2PM INF	0,112	0,20
T1 C1PM SUP	0,133	0,20	T2-T0 C1M INF	0,205	0,01*
T1 C2PM SUP	0,231	0,01*	T2-T0 Comp arc ant sup	0,143	0,20
T1 C1M SUP	0,183	0,05	T2-T0 Comp arc post sup	0,110	0,20
T1 CIC INF	0,079	0,20	T2-T0 Comp arc ant inf	0,116	0,20
T1 C1PM INF	0,189	0,05	T2-T0 Comp arc post inf	0,215	0,01*
T1 C2PM INF	0,172	0,10			
T1 C1M INF	0,126	0,20			

*Estatisticamente significante para $p < 0,05$

Tabela 3 – Análise de variância para medidas repetidas (ANOVA) seguida do teste de Tukey, aplicada às variáveis das distâncias transversais e comprimentos de arco que apresentaram curva de distribuição normal para verificar alterações significantes entre as fases. Para as variáveis que não apresentaram curva de distribuição normal, foi realizado o teste de Friedman, seguido do teste de Wilcoxon (texto em itálico).

Variável	n	T0		T1		T2		p
		Média	dp	Média	dp	Média	dp	
Comp arc ant sup	22	14,77 ^A	2,25	16,08 ^B	1,79	16,11 ^B	1,69	0,000*
Comp arc post sup	22	28,48 ^A	2,86	29,94 ^B	2,39	30,08 ^B	2,34	0,000*
<i>Comp arc ant inf</i>	22	<i>9,80^A</i>	<i>1,10</i>	<i>11,04^B</i>	<i>0,98</i>	<i>11,30^B</i>	<i>1,01</i>	0,000*
Comp arc post inf	22	23,69 ^A	1,89	25,16 ^B	1,76	25,54 ^B	1,85	0,000*
IC SUP	22	34,96 ^A	2,67	35,39 ^A	2,39	36,06 ^B	2,05	0,001*
1PM SUP	22	40,25 ^A	2,10	42,73 ^B	2,83	44,33 ^C	2,03	0,000*
<i>2PM SUP</i>	22	<i>45,04^A</i>	<i>3,88</i>	<i>47,32^B</i>	<i>3,19</i>	<i>48,75^C</i>	<i>2,50</i>	0,000*
<i>1M SUP</i>	22	<i>50,34^A</i>	<i>3,73</i>	<i>50,92^B</i>	<i>3,52</i>	<i>52,28^C</i>	<i>2,96</i>	0,000*
IC INF	22	26,49 ^A	2,19	27,78 ^B	1,56	28,49 ^B	1,43	0,000*
1PM INF	22	32,95 ^A	2,80	35,19 ^B	2,86	37,00 ^C	1,76	0,000*
2PM INF	22	38,32 ^A	3,49	40,03 ^B	3,69	42,23 ^C	2,18	0,000*
1M INF	22	43,15 ^A	3,41	44,10 ^B	3,18	45,12 ^C	2,57	0,000*
CIC SUP	22	27,09 ^A	3,32	25,94 ^B	2,09	26,68 ^{AB}	1,70	0,000*
C1PM SUP	22	25,62 ^A	1,44	26,74 ^B	1,88	27,80 ^C	1,52	0,000*
<i>C2PM SUP</i>	22	<i>30,41^A</i>	<i>2,70</i>	<i>31,42^B</i>	<i>2,46</i>	<i>32,27^C</i>	<i>2,06</i>	0,000*
C1M SUP	22	32,72 ^A	2,93	32,77 ^A	2,80	33,43 ^B	2,44	0,002*
CIC INF	22	20,09 ^A	2,01	20,39 ^A	1,20	21,28 ^B	1,08	0,000*
C1PM INF	22	24,66 ^A	2,00	26,45 ^B	1,46	27,52 ^C	1,20	0,000*
C2PM INF	22	28,86 ^A	2,62	30,19 ^B	2,23	31,32 ^C	1,72	0,000*
C1M INF	22	30,96 ^A	3,02	32,11 ^B	2,71	33,10 ^C	2,27	0,000*

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$.

Letras diferentes indicam presença de diferença estatisticamente significativa entre as avaliações (em cada linha horizontalmente).

Tabela 4 – Teste t pareado aplicado às variáveis das inclinações dos incisivos para verificar se as alterações foram significantes.

Variáveis	T0		T2		T2-T0		p
	Média	dp	Média	dp	Média	dp	
1.PP	114,93	4,64	118,26	5,47	3,33	4,44	0,002*
IMPA	92,88	5,14	99,29	4,13	6,40	3,29	0,000*

Pode-se observar que houve um aumento significativo na inclinação dos incisivos entre o início do tratamento e o final da fase de alinhamento.

Tabela 5 – Coeficiente de correlação de Pearson aplicado para verificar correlação entre o apinhamento e Curva de Spee iniciais e alterações das inclinações dos incisivos e das dimensões dos arcos dentários. Para as variáveis que não apresentaram curva de distribuição normal, foi aplicado o coeficiente de correlação de Sperman (texto em itálico).

Variáveis	Little Superior		Little Inferior		Curva de Spee	
	Coeficiente	p	Coeficiente	p	Coeficiente	P
1.PP	0,247	0,268	-	-	-	-
IC SUP	0,215	0,335	-	-	-	-
1PM SUP	0,572	0,005*	-	-	-	-
2PM SUP	0,200	0,371	-	-	-	-
1M SUP	-0,106	0,637	-	-	-	-
CIC SUP	-0,045	0,840	-	-	-	-
C1PM SUP	0,487	0,021	-	-	-	-
C2PM SUP	0,144	0,520	-	-	-	-
C1M SUP	-0,049	0,827	-	-	-	-
Comp arc ant sup	0,205	0,360	-	-	-	-
Comp arc post sup	0,221	0,323	-	-	-	-
IMPA	-	-	0,338	0,123	0,096	0,668
IC INF	-	-	0,365	0,095	-0,310	0,159
1PM INF	-	-	0,399	0,065	-0,010	0,962
2PM INF	-	-	0,566	0,006*	-0,090	0,689
1M INF	-	-	0,333	0,129	0,113	0,615
CIC INF	-	-	0,038	0,866	-0,211	0,345
C1PM INF	-	-	0,430	0,046*	-0,000	0,998
C2PM INF	-	-	0,578	0,005*	0,089	0,693
<i>C1M INF</i>	-	-	<i>-0,020</i>	<i>0,9284</i>	<i>0,080</i>	<i>0,720</i>
Comp arc ant inf	-	-	0,363	0,096	-0,290	0,190
<i>Comp arc post inf</i>	-	-	<i>0,249</i>	<i>0,263</i>	<i>-0,350</i>	<i>0,109</i>

Tabela 6 – Coeficiente de correlação de Pearson aplicado para verificar correlação entre o padrão de crescimento e as alterações das dimensões dos arcos dentários e das inclinações dos incisivos. Para as variáveis que não apresentaram curva de distribuição normal, foi aplicado o coeficiente de correlação de Spearman (texto em itálico).

Variáveis	SN.GoGn	
	Coeficiente	p
Comp arc ant sup	-0,036	0,873
Comp arc post sup	-0,081	0,717
Comp arc ant inf	0,341	0,120
<i>Com arc post inf</i>	<i>0,302</i>	<i>0,171</i>
1.PP	-0,235	0,291
IMPA	0,521	0,013*
IC SUP	0,288	0,194
1PM SUP	0,128	0,569
2PM SUP	-0,018	0,935
1M SUP	0,324	0,140
IC INF	0,141	0,529
1PM INF	0,441	0,040*
2PM INF	0,497	0,018*
1M INF	0,473	0,026*
CIC SUP	0,137	0,542
C1PM SUP	0,129	0,565
C2PM SUP	0,050	0,825
C1M SUP	0,272	0,219
CIC INF	0,027	0,904
C1PM INF	0,354	0,105
C2PM INF	0,412	0,056
<i>C1M INF</i>	<i>-0,168</i>	<i>0,454</i>

6 *D*iscussão

6 DISCUSSÃO

6.1 Amostra utilizada

Vinte e dois casos compuseram a amostra para a realização deste estudo, número este confiável, uma vez que foi realizado o cálculo amostral, determinando que seriam necessários no mínimo 22 casos para detectar um aumento de 2mm na distância transversal dos segundos pré-molares superiores. O cálculo foi realizado com um poder de 80% e nível de significância de 5%.

A amostra compreendeu modelos de gesso, telerradiografias convencionais e telerradiografias reconstruídas a partir de tomografias computadorizadas obtidas de indivíduos tratados com o uso de bráquetes Damon 3MX™. Os pares de modelos, que foram obtidos em três momentos (T0, T1 e T2), deveriam apresentar as faces oclusais e linguais ou palatinas dos dentes bem copiadas, sem bolhas positivas ou negativas para que fosse possível realizar as mensurações de forma confiável e reprodutível. Os modelos foram digitalizados de forma a facilitar a manipulação e as mensurações dos mesmos. A aquisição dos modelos aconteceu de acordo com as fases do alinhamento proposta pelo fabricante, de forma que pudesse ser avaliado em que momento ocorreram as maiores mudanças, se durante a Fase 1, durante a Fase 2, ou ainda se as mudanças apresentaram significância apenas do início do tratamento para o fim da Fase 2.

Modelos digitais foram utilizados para realizar as mensurações transversais e anteroposteriores em vez de usar os modelos de gesso. Modelos digitais diminuem ou resolvem muitos problemas e dificuldades associados a armazenamento, recuperação, reprodução, comunicação e risco de danos dos modelos de gesso (LEIFERT et al., 2009). Modelos tradicionais e digitais oferecem a mesma reprodutibilidade intraexaminador na maioria dos casos, sendo que para algumas medidas, quando secções transversais podem ajudar, modelos digitais parecem produzir um erro ainda menor (MANGIACAPRA et al., 2009), além de não haver diferenças estatisticamente significantes entre as mensurações realizadas diretamente no modelo de gesso e nos modelos digitais para medidas lineares como largura e comprimento do arco dentário (SOUSA et al., 2012). As mensurações são

realizadas mais rapidamente nas imagens digitais quando comparadas às realizadas com paquímetro digital nos modelos de gesso, sendo demonstrado que a análise de Bolton no modelo digital é precisa e pode ser realizada 65 segundos mais rápido que nos modelos de gesso (MULLEN et al., 2007).

Tomografias computadorizadas por feixe cônico foram realizadas ao início do tratamento e após a fase de alinhamento. Com o uso destas tomografias foram reconstruídas telerradiografias em norma lateral, com o intuito de avaliar as alterações nas inclinações dos incisivos inferiores e superiores, pois medidas angulares realizadas em telerradiografias laterais derivadas de tomografias *cone-beam* são reprodutíveis e válidas quando comparadas às medidas obtidas nas telerradiografias convencionais (RAMIREZ-SOTELO et al., 2012). Para a maioria das mensurações no plano sagital, as reconstruções de radiografias laterais a partir das tomografias mostram-se mais precisas que as telerradiografias convencionais (MOSHIRI et al., 2007), uma vez que proporciona uma identificação mais precisa de pontos cefalométricos tradicionais (LUDLOW et al., 2009).

As telerradiografias convencionais obtidas para documentação inicial foram utilizadas para verificação do padrão de crescimento dos indivíduos ao início do tratamento, por meio da variável angular SN.GoGn. Tal variável poderia ter sido avaliada nas reconstruções obtidas das tomografias iniciais, porém tais tomografias foram realizadas com um campo de visão (FOV) de 13 cm, deixando muitas vezes, o ponto N no limite ou fora do limite superior da radiografia, não sendo possível visualizá-lo ou demarcá-lo com confiabilidade.

6.2 Metodologia

Após a mensuração de todas as variáveis, cefalométricas e dos modelos, para analisar os erros de metodologia, escolheu-se aleatoriamente 21 pares de modelos, envolvendo T0, T1 e T2 e 21 telerradiografias envolvendo T0 e T2.

O cálculo dos erros de metodologia possibilita a interpretação dos dados obtidos com base nas limitações encontradas, tornando os resultados mais confiáveis. Os erros metodológicos foram classificados em sistemático e casual. O

erro casual é resultado das dificuldades de identificação dos pontos, podendo haver variação na correta demarcação destes pontos. O erro sistemático pode acontecer quando o examinador, de forma inconsciente, tende a aumentar ou diminuir os valores de acordo com os resultados esperados em seu trabalho (HOUSTON, 1983).

Neste estudo, as mensurações dos modelos e das grandezas cefalométricas foram realizadas por uma única examinadora para garantir maior confiabilidade. Dentre as 27 variáveis analisadas, somente três apresentaram erro sistemático (comprimento de arco posterior superior, distância inter primeiros pré-molares inferiores e distância intercervical de caninos inferiores), sendo pequenas as diferenças entre as medições (0,09 mm, 0,12 mm e 0,07 mm respectivamente), o que não interfere nos resultados finais e nas conclusões deste estudo (Tabela 1).

O erro casual variou de 0,1 mm (C2PM SUP e C1M INF) a 1,65° (SN.GoGn). As maiores alterações ocorreram no ângulo SN.GoGn devido à imprecisão na demarcação dos pontos Go e Gn, pois tratam-se de dois pontos geométricos determinados pelas bissetrizes de ângulos formados por linhas e planos. O ponto Go é tido como um ponto que apresenta problemas de identificação, possuindo maiores margens de erro (CHAN et al., 1994; LAU; COOKE; HAGG, 1997; ATHANASIOU; MIETHKE; VAN DER MEIJ, 1999; LUDLOW et al., 2009).

O idealizador do Sistema Damon menciona que o uso de bráquetes autoligáveis passivos associados a fios superelásticos, proporciona um desenvolvimento transversal dos arcos dentários, com uma menor protrusão ou vestibularização dos incisivos, pois as baixas forças geradas não são capazes de sobrepor à força da musculatura peribucal. Este desenvolvimento transversal juntamente com um menor posicionamento anterior dos incisivos, resultaria numa menor necessidade de extrações dentárias ou procedimentos como expansão rápida da maxila ou expansão da maxila assistida cirurgicamente. Este aumento da largura dos arcos dentários foi mensurado utilizando como referência pontas de cúspides, por se tratar de uma metodologia precisa e bastante utilizada na literatura (KIM; GIANELLY, 2003; ISIK et al., 2005; GERMEC-CAKAN; TANER; AKAN, 2010).

As mensurações das distâncias transversais dos arcos dentários a partir da região cervical das faces palatinas ou linguais dos dentes foram realizadas para verificar a ocorrência de algum movimento de translação dos elementos dentários

durante a fase de alinhamento. Estas variáveis foram incluídas no estudo para complementar as informações geradas com as mensurações em pontas de cúspides. Se o aumento na largura do arco ocorresse apenas por inclinação vestibular dos dentes, haveria alteração nos valores das distâncias intercúspides, porém não seriam verificadas diferenças nas distâncias intercervicais (FRANCHI et al., 2006; KOCHENBORGER, 2009; PAVONI et al., 2011).

Os comprimentos dos arcos também foram verificados para quantificar o movimento anterior dos incisivos durante as fases avaliadas neste estudo, de forma a confirmar ou não a teoria de ação dos músculos peribucais na contenção dos incisivos (DAMON, 1998a). Foram mensurados os comprimentos de arco anterior e posterior dos arcos dentários superior e inferior no intuito de avaliar o comportamento destas variáveis nos segmentos anterior e posterior de forma separada (MIYAKE; RYU; HIMURO, 2008; VAJARIA et al., 2011)

A curva de Spee foi mensurada para auxiliar na descrição da amostra e fazer correlação com variáveis como alteração na inclinação dos incisivos e aumento das distâncias transversais, pois o nivelamento da curva de Spee ocorre principalmente pela inclinação vestibular dos incisivos sendo que, em média, uma vestibularização de 4º dos incisivos resulta na diminuição de 1 mm na curva de Spee (PANDIS et al., 2010b). Para a medição desta variável, utilizou-se a distância da cúspide mais cervical do quadrante inferior direito a um plano que unia as pontas de cúspides distovestibulares dos segundos molares inferiores ao ponto mais incisal dos incisivos inferiores, modificação do método descrito por Marshall (2008) que utilizava a média dos valores encontrados para os lados direito e esquerdo. Esta padronização foi o modo mais reprodutível encontrado pela examinadora de medir esta variável utilizando as ferramentas oferecidas por este programa de computador.

O apinhamento inferior foi mensurado pelo índice de irregularidade de Little, metodologia esta consagrada na literatura, que permite a quantificação desta má oclusão intra-arco. Utilizou-se apenas o valor numérico obtido nas mensurações, não sendo atribuídos *scores* como descrito no estudo original (LITTLE, 1975). O índice de irregularidade de Little foi adaptado ao arco dentário superior, visto que esta metodologia é empregada com bastante aceitabilidade por outros autores

(ERDINC; NANDA; ISIKSAL, 2006; CANUTO et al., 2010; AKYALCIN et al., 2011; WAHAB et al., 2012).

6.3 Cefalometria

As mensurações realizadas nas telerradiografias convencionais e reconstruídas a partir das tomografias foram realizadas com o uso do programa Dolphin Imaging 11.5. Para a verificação do padrão de crescimento dos indivíduos nas telerradiografias convencionais, não foi necessária a correção do fator de magnificação da imagem produzida pelo aparelho de raios X, pois se tratava de variáveis angulares (AHLQVIST; ELIASSON; WELANDER, 1986; DIBBETS; NOLTE, 2002; VAN VLIJMEN et al., 2010).

A variável SN.GoGn foi escolhida pela examinadora para verificar o padrão de crescimento facial dos indivíduos e correlacionar com as alterações transversais e anteroposteriores dos arcos dentários e inclinação dos incisivos. O ângulo SN.GoGn, formado pela linha SN e plano mandibular GoGn, elucida o comportamento da base mandibular em relação à base do crânio, indicando o tipo de crescimento facial, se horizontal, equilibrado ou vertical (SILVA FILHO; LARA, 2009).

Nas telerradiografias reconstruídas a partir das tomografias, não foi necessário que se fizesse a correção do fator de magnificação, pois são imagens geradas em tamanho real (CAVALCANTI; RUPRECHT; VANNIER, 2001).

Para a avaliação das inclinações dos incisivos superiores e inferiores, foram utilizados como referências os planos palatino e mandibular (ENA-ENP e GoMe), pois a maior proximidade com os elementos dentários sugere maior confiabilidade. As bases ósseas, maxila e mandíbula, poderiam interferir na avaliação dentária devido às possíveis alterações esqueléticas e rotações horária e anti-horária (BYLOFF; DARENDELILER, 1997; BYLOFF et al., 1997; LEITAO; NANDA, 2000). Evitou-se a utilização de medidas que envolvessem o ponto N, por motivos já mencionados, ou linhas bimaxilares em razão da falta de padronização no posicionamento dos pacientes, não apresentando, em alguns casos, a relação de

máxima intercuspidação. Esta falta de padronização durante a realização da tomografia também justifica a não utilização das reconstruções para a verificação do padrão de crescimento.

6.4 Dimensões dos arcos dentários

6.4.1 Comprimentos de arco

Como esperado, o alinhamento e nivelamento em casos com apinhamento, tratados sem extrações, resultou em um aumento das distâncias transversais e dos comprimentos dos arcos dentários superior e inferior, como demonstrado por outros estudos que utilizaram o aparelho Damon (PANDIS; POLYCHRONOPOULOU; ELIADES, 2007; TECCO et al., 2009; PANDIS et al., 2010a; VAJARIA et al., 2011) e aparelhos com sistema de ligação convencional (KIM; GIANELLY, 2003; AKSU; KOCADERELI, 2005; ISIK et al., 2005; AKYALCIN et al., 2011).

Na literatura há uma variedade de estudos que investigaram as alterações dos arcos dentários em tratamentos realizados sem extrações, com o uso de aparelhos convencionais e autoligáveis, tendo como referências o início e o final do tratamento, ou até mesmo antes e após o alinhamento e nivelamento. Nenhum estudo avaliou as alterações ocorridas a cada fase do alinhamento, de acordo com o que é proposto pelo Sistema Damon, como o que aqui foi proposto.

É interessante observar que as maiores alterações dos comprimentos de arcos ocorreram com o uso do primeiro fio (0,014" Damon Copper Ni-Ti), durante a Fase 1. A alteração observada durante a Fase 2 não foi estatisticamente significativa, sendo também pouco representativa em termos clínicos, pela insignificância dos valores. Isto pode ser explicado pelo fato de a Fase 1 representar a maior parte do alinhamento, com um tempo médio de 23,04 semanas (dp 8,80), enquanto que a Fase 2 apresentou-se mais curta com um tempo médio de 16,63 semanas (dp 8,28) (Tabela 3).

O fato de ter havido um aumento significativo do comprimento de arco ocorreu para que houvesse o alinhamento dos dentes, e o fato disso ter ocorrido ainda no

uso do fio de fino calibre, sendo uma força leve aplicada, discorda da teoria proposta por Dwight Damon (1998a) que forças leves não seriam capazes de se sobrepor à força da musculatura peribucal. O aumento do comprimento dos arcos demonstra que a musculatura não foi capaz de conter o movimento anterior dos incisivos.

6.4.2 Distâncias Transversais

6.4.2.1 Arco superior

Na região dos caninos superiores, durante a Fase 1, não foi observado aumento significativo da distância transversal intercúspides, porém quando medido a partir das cervicais destes dentes, observou-se uma diminuição estatisticamente significativa (Tabela 3). Ao final da Fase 2, foi observado um aumento significativo para a medida intercúspide, porém a distância intercervical não apresentou diferença estatisticamente significativa para os valores iniciais e do final da Fase 1. Mais da metade dos casos pertencentes à amostra apresentava caninos superiores em infravestibuloversão, com graus variados de espaço disponível nos arcos dentários, de modo que ao se iniciar o nivelamento, tais dentes passaram a ocupar uma posição mais inferior, o que explica a diminuição das distâncias intercervicais. O aumento das distâncias intercúspides ocorreu devido o alinhamento destes dentes num arco dentário com discrepância osso-dente negativa, havendo possivelmente uma inclinação vestibular dos mesmos. Estudos com bráquetes convencionais e autoligáveis também indicam um aumento na distância intercaninos superior quando a correção do apinhamento é realizada sem extrações (AKSU; KOCADERELI, 2005; ERDINC; NANDA; ISIKSAL, 2006; FLEMING et al., 2009; VAJARIA et al., 2011).

Na região dos primeiros pré-molares superiores, houve aumento progressivo das medidas intercúspides e intercervicais. Durante a Fase 1, houve um aumento médio de 2,48 mm na distância intercúspides e, na fase 2, o aumento foi de 1,6 mm. Essas modificações foram estatisticamente significantes e esse maior aumento da Fase 1 é decorrente do alinhamento de arcos dentários com caninos deslocados para a vestibular em relação ao rebordo alveolar e porque a maior parcela do alinhamento ocorre durante a Fase 1, estando a Fase 2 apenas para uma melhora ou refinamento, bem como preparação para a inserção de um fio de aço retangular.

Para as medidas intercervicais destes dentes, o aumento aconteceu em menor proporção, demonstrando um movimento inicial e maior de inclinação seguido de um movimento de corpo de menor proporção.

Os segundos pré-molares superiores apresentaram comportamento bastante semelhante aos primeiro pré-molares. Este aumento transversal na região de pré-molares também é reportado por Alkylcin et al. (2011) e Isik et al. (2005) para os grupos que receberam tratamento sem extrações.

Nos primeiros molares superiores, o aumento das distâncias intercúspides foi significativo nas Fases 1 e 2, sendo numericamente maior na Fase 2. Isto pode ser explicado pelo uso de fios mais espessos e retangulares durante a Fase 2, de forma que forças maiores foram aplicadas a estes dentes. Deve-se considerar que a movimentação destes dentes é mais difícil por características como tamanho, número de raízes e pela localização próxima à extremidade do arco dentário, região esta de menor ação de força dos arcos ortodônticos, principalmente os de menor calibre como os utilizados na Fase 1. Para as medidas intercervicais, não houve alteração significativa durante a Fase 1. Na Fase 2, apesar do aumento ter sido estatisticamente significativo, tal aumento médio foi de apenas 0,66 mm, sugerindo que a expansão ocorrida nesta região ocorreu basicamente pela inclinação vestibular destes dentes, como observado por Franchi (2006), utilizando bráquetes convencionais e ligadura de baixa fricção. Outros autores também demonstraram aumento na distância intermolares superiores com bráquetes convencionais (KIM; GIANELLY, 2003; ISIK et al., 2005; MIYAKE; RYU; HIMURO, 2008; LEIFERT et al., 2009) e com o próprio bráquete Damon (CATTANEO et al., 2011; VAJARIA et al., 2011).

Em resumo, aumentos significantes ocorreram para todas as distâncias transversais no arco dentário superior, com a exceção da distância intercervical dos caninos. Os aumentos transversais mensurados a partir das cervicais dos dentes foram menores que os mensurados utilizando as pontas de cúspides, indicando que a expansão ocorreu sobretudo por um componente de inclinação vestibular dos dentes posteriores, com pouco movimento de translação, principalmente para os primeiros molares.

6.4.2.2 Arco Inferior

Na região dos caninos inferiores houve aumento significativo na distância intercúspides apenas na Fase 1, mantendo-se estável durante a Fase 2 (Tabela 3). Quanto às medidas intercervicais, aumento significativo ocorreu apenas na Fase 2, demonstrando, como em outros elementos dentários, o movimento inicial de inclinação seguido pelo movimento de translação. O aumento significativo desta distância também é demonstrado em aparelhos convencionais (BEGOLE; FOX; SADOWSKY, 1998; ERDINC; NANDA; ISIKSAL, 2006) e em bráquetes Damon (PANDIS; POLYCHRONOPOULOU; ELIADES, 2007; SCOTT et al., 2008; PANDIS et al., 2010a; PANDIS et al., 2011; VAJARIA et al., 2011).

Nos primeiros e segundos pré-molares inferiores assim como nos pré-molares superiores houve aumento significativo nas Fases 1 e 2, tanto para as distâncias intercúspides como para as intercervicais, sendo estas últimas sempre em menor proporção. Os maiores aumentos tanto para o arco inferior quanto para o superior foram observados nas regiões de caninos e pré-molares. Uma causa possível para este aumento diferencial pode ser o tamanho e forma dos arcos usados na fase de alinhamento e nivelamento, pois os mesmos apresentam largura considerável e diagrama único, sendo utilizado em casos com qualquer formato e largura de arcos dentários.

Os primeiros molares inferiores também apresentaram aumento significativo em ambas as fases para as distâncias transversais intercervicais e intercúspides. Tal aumento também foi observado em outros estudos descritos na literatura (PANDIS; POLYCHRONOPOULOU; ELIADES, 2007; PANDIS et al., 2010a; PANDIS et al., 2011; VAJARIA et al., 2011). Contrariamente ao que ocorreu nos molares superiores, os valores obtidos para as distâncias intercervicais foram bastante próximos aos das distâncias intercúspides, sugerindo que uma movimentação de corpo ocorreu, como descrito por Kochenborger (2009).

6.4.3 Inclinação dos Incisivos

O tratamento do apinhamento inferior sem extrações resulta em aumento do perímetro do arco, comprimento de arco e protrusão e vestibularização dos incisivos (WEINBERG; SADOWSKY, 1996), além do aumento transversal dos arcos dentários (ISIK et al., 2005; AKYALCIN et al., 2011). Os efeitos desta modalidade de tratamento mostram-se semelhantes quando bráquetes convencionais e autoligáveis são utilizados (PANDIS; POLYCHRONOPOULOU; ELIADES, 2007; FLEMING et al., 2009; PANDIS et al., 2010a).

Neste estudo, as inclinações dos incisivos superiores e inferiores apresentaram aumentos estatisticamente significantes, discordando da teoria de que o uso de forças leves resultantes do uso de bráquetes autoligáveis associados a fios superelásticos não é capaz de superar a força da musculatura peribucal, em particular os músculos orbicular da boca e mentual, que produziriam um efeito “lip-bumper” sobre os incisivos (DAMON, 1998a, 1998b).

Os incisivos superiores tiveram uma vestibularização mais discreta que os inferiores (Tabela 4). Isto pode ser explicado por um estudo que mostrou correlação negativa entre a força máxima de fechamento do lábio superior com a inclinação dos incisivos superiores em indivíduos com má oclusão de Classe I (JUNG et al., 2010). Este estudo mostra que a força de fechamento do lábio superior é mais de duas vezes maior que a do lábio inferior, o que pode ter ajudado a conter a inclinação vestibular dos incisivos superiores, visto que era esperada uma maior vestibularização dos incisivos superiores em relação aos inferiores, pois o apinhamento inicial do arco superior era maior.

A protrusão e inclinação vestibular dos incisivos inferiores são acontecimentos comuns em estudos que avaliam o tratamento de apinhamento sem extrações (ERDINC; NANDA; ISIKSAL, 2006). Pandis et al. (2007) e Vajaria (2011) ao utilizarem o bráquetes Damon, observaram um aumento de 7,1° e 6,9°, na inclinação dos incisivos inferiores, valores bastante próximos ao encontrado neste estudo.

Chen et al. (2010) em metanálise realizada em estudos que compararam bráquetes autoligáveis com bráquetes convencionais puderam concluir que os

bráquetes autoligáveis causaram uma proclinação dos incisivos inferiores 1,5° menor que os bráquetes convencionais.

É importante destacar que o aumento na inclinação dos incisivos inferiores foi exclusivamente resultante da correção do apinhamento e curva de Spee com uso do aparelho Damon 3MX™. No período de tratamento avaliado, não foram utilizados elásticos intermaxilares de Classe II que poderiam ter contribuído para vestibularização dos incisivos inferiores (COMBRINK et al., 2006; JONES et al., 2008).

Neste estudo, a curva de Spee foi nivelada com o uso de fios contínuos, o que possivelmente contribuiu para a inclinação dos incisivos inferiores. No estudo de Pandis et al. (2010b), o nivelamento da curva de Spee com um aparelho pré-ajustado apresentou correlação com o aumento da inclinação vestibular dos incisivos, medida pelo ângulo IMPA e, em média, a inclinação vestibular de 4° resultou no nivelamento de 1 mm da curva de Spee.

6.4.4 Correlações

Considerando que a correção do apinhamento sem extrações guarda alguma correlação com o aumento do perímetro e comprimento dos arcos e das distâncias transversais, além do aumento da inclinação vestibular dos incisivos inferiores (WEINBERG; SADOWSKY, 1996; ERDINC; NANDA; ISIKSAL, 2006; FLEMING et al., 2009), foi verificado se haveria correlação do apinhamento e curva de Spee iniciais com as alterações observadas.

Ao correlacionar o grau de apinhamento inicial com as alterações das inclinações dos incisivos e das dimensões dos arcos dentários, no arco superior, houve significância apenas na correlação do índice de irregularidade inicial com o aumento na distância intercúspides dos primeiros pré-molares superiores (Tabela 5). Apesar de não se mostrar estatisticamente significante, ocorreu uma correlação moderada entre o apinhamento superior inicial e a distância intercervical do mesmo dente. Isto se deve provavelmente por este dente ter sido o elemento do arco dentário superior que apresentou um maior aumento da distância transversal.

No arco inferior, não houve correlação significativa da curva de Spee com as alterações encontradas, ao contrário do que ocorreu no estudo de Pandis et al. (2010b), que observou correlação da inclinação dos incisivos inferiores com o nivelamento da curva de Spee, no entanto o autor utilizou bráquetes convencionais. O índice de irregularidade apresentou correlação significativa apenas para as alterações das distâncias intercúspides dos segundos pré-molares e para as distâncias intercervicais de primeiros e segundos pré-molares (Tabela 5). Isto ocorreu provavelmente porque estas distâncias foram as que sofreram maiores aumentos durante o alinhamento e nivelamento.

Dentre os fatores que afetam a intensidade do coeficiente de correlação, podem ser citados o tamanho da amostra, principalmente quando ela é pequena, a presença de valores discrepantes, a restrição da amplitude de uma das variáveis ou de ambas e erros de medidas (LIRA, 2004). O tamanho limitado da amostra estudada pode ter interferido nos resultados das correlações testadas para estas variáveis.

Apesar de não ter sido encontrada significância estatística, provavelmente pelo tamanho da amostra, as alterações ocorridas na maioria das variáveis avaliadas no arco superior apresentaram coeficiente de correlação que indica uma correlação moderada, variando de 0,333 a 0,566 (COHEN, 1988). As únicas variáveis que apresentaram fraca correlação foram a distância intercervical de caninos e comprimento de arco posterior.

Ao verificar a correlação entre o padrão de crescimento, representado pelo ângulo SN.GoGn, com as alterações das inclinações dos incisivos e das dimensões dos arcos dentários, encontrou-se uma correlação positiva entre o padrão de crescimento e o aumento da inclinação dos incisivos inferiores e das distâncias transversais de pré-molares e primeiros molares inferiores (Tabela 6). Esta correlação é compreensível, pois o padrão de crescimento facial exerce influência nas características das tábuas ósseas vestibular e lingual. Os braquifaciais apresentam um rebordo alveolar mais largo no sentido vestibulolingual, quando comparados aos mesofaciais e dolicofaciais (TSUNORI; MASHITA; KASAI, 1998; GRACCO et al., 2009). Pacientes braquifaciais são portadores de musculatura mastigatória forte que dificulta o movimento dos dentes e pacientes dolicofaciais

possuem musculatura mastigatória fraca, com menor capacidade de conter a movimentação ortodôntica (BENCH; GUGINO; HILGERS, 1977). Sendo assim, justifica-se o fato de ter havido correlação da maior proclinação dos incisivos e maior aumento das dimensões do arco inferior com um padrão de crescimento mais vertical.

Especula-se que não houve correlação das alterações das dimensões dos arcos dentários superiores com o padrão de crescimento porque a movimentação no arco superior é mais fácil devido à menor densidade óssea, não sofrendo tanta influência do padrão de crescimento.

6.5 Considerações clínicas

O uso do Sistema Damon resulta numa expansão dos arcos dentários com proclinação significativa dos incisivos. De acordo com a literatura (CHEN et al., 2010), a vestibularização dos incisivos inferiores com o uso de autoligáveis é 1,5º menor que com o uso de aparelhos convencionais.

É interessante observar que o primeiro fio inserido, o 0,014" Damon Copper Ni-Ti, foi o responsável pelas maiores alterações dos arcos dentários, principalmente no que se refere ao aumento dos comprimentos dos arcos.

A correção do apinhamento sem extrações dentárias ou desgastes interproximais, inevitavelmente resulta numa expansão dentoalveolar dos arcos dentários, nos sentidos transversal e anteroposterior, e na proclinação dos incisivos. As consequências deste tipo de tratamento independem do tipo de aparelho empregado, convencional ou autoligável.

7 Conclusões

7 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos para a amostra estudada, e de acordo com a metodologia aplicada, foi possível concluir que:

- os comprimentos dos arcos e todas as distâncias transversais apresentaram aumentos significantes, com exceção da distância intercervical dos caninos superiores;
 - houve aumento significativo das inclinações dos incisivos superiores e inferiores para vestibular;
 - o apinhamento inicial apresentou correlação apenas com o aumento das distâncias transversais dos primeiro pré-molares superiores e primeiros e segundo pré-molares inferiores;
 - o padrão de crescimento dos pacientes apresentou correlação com os aumentos transversais na região de pré-molares inferiores.
-

Referências

REFERÊNCIAS

Ahlqvist J, Eliasson S, Welander U. The effect of projection errors on cephalometric length measurements. *Eur J Orthod*. 1986 Aug;8(3):141-8.

Aksu M, Kocadereli I. Arch width changes in extraction and nonextraction treatment in class I patients. *Angle Orthod*. 2005 Nov;75(6):948-52.

Akyalcin S, Erdinc AE, Dincer B, Nanda RS. Do long-term changes in relative maxillary arch width affect buccal-corridor ratios in extraction and nonextraction treatment? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011 Mar;139(3):356-61.

Araújo CCM. Avaliação das inclinações dentárias obtidas no tratamento ortodôntico com bráquetes autoligados utilizando tomografia computadorizada [Mestrado]. São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo; 2008.

Asbell MB. A brief history of orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990 Sep;98(3):206-13.

Athanasiou AE, Miethke R, Van Der Meij AJ. Random errors in localization of landmarks in postero-anterior cephalograms. *Br J Orthod*. 1999 Dec;26(4):273-84.

Baccetti T, Franchi L, Camporesi M, Defraia E. Orthodontic forces released by low-friction versus conventional systems during alignment of apically or buccally malposed teeth. *Eur J Orthod*. 2011 Feb;33(1):50-4.

Badawi HM, Toogood RW, Carey JP, Heo G, Major PW. Three-dimensional orthodontic force measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Oct;136(4):518-28.

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.

Bench RW, Gugino CF, Hilgers JJ. Bio-progressive therapy. *J Clin Orthod*. 1977 Oct;11(10):661-71, 74-82 contd.

Berger J, Byloff FK. The clinical efficiency of self-ligated brackets. *J Clin Orthod*. 2001 May;35(5):304-8.

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.

Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: Clinical and radiological evaluation. *Angle Orthod*. 1997 67(4):249-60.

Byloff FK, Darendeliler MA, Clar E, Darendeliler A. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 2: The effects of maxillary molar root uprighting bends. *Angle Orthod*. 1997 67(4):261-70.

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.

Cavalcanti MG, Ruprecht A, Vannier MW. Evaluation of an ossifying fibroma using three-dimensional computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*. 2001 Nov;30(6):342-5.

Chan CK, Tng TH, Hagg U, Cooke MS. Effects of cephalometric landmark validity on incisor angulation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1994 Nov;106(5):487-95.

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.

Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.; 1988.

Combrink FJ, Harris AM, Steyn CL, Hudson AP. Dentoskeletal and soft-tissue changes in growing class II malocclusion patients during nonextraction orthodontic treatment. *SADJ*. 2006 Sep;61(8):344-50.

Damon DH. The Damon low-friction bracket: a biologically compatible straight-wire system. *J Clin Orthod*. 1998a Nov;32(11):670-80.

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

Damon DH. Damon system: the workbook. 2004

Damon DH, Bagden A. Damon System: quick start guide. Orange.

Dibbets JM, Nolte K. Effect of magnification on lateral cephalometric studies. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002 Aug;122(2):196-201.

Elayyan F, Silikas N, Bearn D. Mechanical properties of coated superelastic archwires in conventional and self-ligating orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010 Feb;137(2):213-7.

Erdinc AE, Nanda RS, Isiksal E. Relapse of anterior crowding in patients treated with extraction and nonextraction of premolars. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006 Jun;129(6):775-84.

Fleming PS, DiBiase AT, Sarri G, Lee RT. Comparison of mandibular arch changes during alignment and leveling with 2 preadjusted edgewise appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009 Sep;136(3):340-7.

Forsberg CM, Brattstrom V, Malmberg E, Nord CE. Ligature wires and elastomeric rings: two methods of ligation, and their association with microbial colonization of Streptococcus mutans and lactobacilli. Eur J Orthod. 1991 Oct;13(5):416-20.

Franchi L, Baccetti T, Camporesi M, Giuntini V. Forces released by nonconventional bracket or ligature systems during alignment of buccally displaced teeth. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009 Sep;136(3):316 e1-6; discussion -7.

Franchi L, Baccetti T, Camporesi M, Lupoli M. Maxillary arch changes during leveling and aligning with fixed appliances and low-friction ligatures. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006 Jul;130(1):88-91.

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.

Germec-Cakan D, Taner TU, Akan S. Arch-width and perimeter changes in patients with borderline Class I malocclusion treated with extractions or without extractions

with air-rotor stripping. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 Jun;137(6):734 e1-7; discussion -5.

Gianelly AA. Arch width after extraction and nonextraction treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003 Jan;123(1):25-8.

Glenn G, Sinclair PM, Alexander RG. Nonextraction orthodontic therapy: posttreatment dental and skeletal stability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987 Oct;92(4):321-8.

Gracco A, Lombardo L, Mancuso G, Gravina V, Siciliani G. Upper incisor position and bony support in untreated patients as seen on CBCT. *Angle Orthod*. 2009 Jul;79(4):692-702.

Harradine N. The History and Development of Self-Ligating Brackets. *Seminars in Orthodontics*. 2008 14(1):5-18.

Harradine NW. Self-ligating brackets and treatment efficiency. *Clin Orthod Res*. 2001 Nov;4(4):220-7.

Harradine NW. Historical aspects and evolution of ligation an appliances. In: Self-ligation in orthodontics: an evidence-based approach to biomechanics and treatment Eliades T, Pandis N, editors. Chichester, U. K.: Wiley-Blackwell; 2009.

Henao SP, Kusy RP. Frictional evaluations of dental typodont models using four self-ligating designs and a conventional design. *Angle Orthod*. 2005 Jan;75(1):75-85.

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

Isik F, Sayinsu K, Nalbantgil D, Arun T. A comparative study of dental arch widths: extraction and non-extraction treatment. *Eur J Orthod*. 2005 Dec;27(6):585-9.

Jones G, Buschang PH, Kim KB, Oliver DR. Class II non-extraction patients treated with the Forsus Fatigue Resistant Device versus intermaxillary elastics. *Angle Orthod*. 2008 Mar;78(2):332-8.

Jung DH, Chang GU, Baek SH, Lee YK, Choi JY. Subnasale flap for correction of columella base deviation in secondary unilateral cleft lip nasal deformity. *J Craniofac Surg*. 2010 Jan;21(1):146-50.

Kahl-Nieke B, Fischbach H, Schwarze CW. Treatment and postretention changes in dental arch width dimensions--a long-term evaluation of influencing cofactors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996 Apr;109(4):368-78.

Khambay B, Millett D, McHugh S. Evaluation of methods of archwire ligation on frictional resistance. *Eur J Orthod*. 2004 Jun;26(3):327-32.

Kim E, Gianelly AA. Extraction vs nonextraction: arch widths and smile esthetics. *Angle Orthod*. 2003 Aug;73(4):354-8.

Kochenborger R. Avaliação das alterações dentárias e do perfil facial obtidas no tratamento ortodôntico com braquetes autoligados. São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo; 2009.

Krishnan V, Davidovitch Z. Cellular, molecular, and tissue-level reactions to orthodontic force. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Apr;129(4):469 e1-32.

Lau PY, Cooke MS, Hagg U. Effect of training and experience on cephalometric measurement errors on surgical patients. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 1997 12(3):204-13.

Leifert MF, Leifert MM, Efstratiadis SS, Cangialosi TJ. Comparison of space analysis evaluations with digital models and plaster dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Jul;136(1):16 e1-4; discussion

Leitao P, Nanda RS. Relationship of natural head position to craniofacial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000 Apr;117(4):406-17.

Lenza MA. Braquetes autoligáveis: futuro da Ortodontia? *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*. 2008 13(17-9).

Lira SA. Análise de correlação: abordagem teórica e de construção dos coeficientes com aplicações [Mestrado]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2004.

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

Ludlow JB, Gubler M, Cevdanes L, Mol A. Precision of cephalometric landmark identification: cone-beam computed tomography vs conventional cephalometric views. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Sep;136(3):312 e1-10; discussion -3.

Maijer R, Smith DC. Time savings with self-ligating brackets. *J Clin Orthod*. 1990 Jan;24(1):29-31.

Mangiacapra R, Butti AC, Salvato A, Biagi R. Traditional plaster casts and dental digital models: intra-examiner reliability of measurements. *Prog Orthod*. 2009 10(2):48-53.

Marshall SD, Caspersen M, Hardinger RR, Franciscus RG, Aquilino SA, Southard TE. Development of the curve of Spee. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008 Sep;134(3):344-52.

Miles PG, Weyant RJ, Rustveld L. A clinical trial of Damon 2 vs conventional twin brackets during initial alignment. *Angle Orthod*. 2006 May;76(3):480-5.

Miyake H, Ryu T, Himuro T. Effects on the dental arch form using a preadjusted appliance with premolar extraction in Class I crowding. *Angle Orthod*. 2008 Nov;78(6):1043-9.

Moshiri M, Scarfe WC, Hilgers ML, Scheetz JP, Silveira AM, Farman AG. Accuracy of linear measurements from imaging plate and lateral cephalometric images derived from cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Oct;132(4):550-60.

Mullen SR, Martin CA, Ngan P, Gladwin M. Accuracy of space analysis with emodels and plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Sep;132(3):346-52.

Ormco. Ormco Corporation.

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, 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*. 2010a Jun;32(3):248-53.

Pandis N, Polychronopoulou A, Sifakakis I, Makou M, Eliades T. Effects of levelling of the curve of Spee on the proclination of mandibular incisors and expansion of dental arches: a prospective clinical trial. *Aust Orthod J*. 2010b May;26(1):61-5.

Pavoni C, Lione R, Lagana G, Cozza P. Self-ligating versus Invisalign: analysis of dento-alveolar effects. *Ann Stomatol (Roma)*. 2011 Jan;2(1-2):23-7.

Pellegrini P, Sauerwein R, Finlayson T, McLeod J, Covell DA, Jr., Maier T, et al. Plaque retention by self-ligating vs elastomeric orthodontic brackets: quantitative comparison of oral bacteria and detection with adenosine triphosphate-driven bioluminescence. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Apr;135(4):426 e1-9; discussion -7.

Ramirez-Sotelo LR, Almeida S, Ambrosano GM, Boscolo F. Validity and reproducibility of cephalometric measurements performed in full and hemifacial reconstructions derived from cone beam computed tomography. *Angle Orthod*. 2012 Sep;82(5):827-32.

Rinchuse DJ, Kapur-Wadhwa R. Orthodontic appliance design. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Jan;131(1):76-82.

Sadowsky C, Schneider BJ, BeGole EA, Tahir E. Long-term stability after orthodontic treatment: nonextraction with prolonged retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1994 Sep;106(3):243-9.

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.

Sheridan JJ. The readers' corner. *J Clin Orthod*. 2009 Sep;43(9):577-9.

Silva Filho OG, Lara TS. Cefalometria Radiográfica. 2009.

Sousa MV, Vasconcelos EC, Janson G, Garib D, Pinzan A. Accuracy and reproducibility of 3-dimensional digital model measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012 Aug;142(2):269-73.

Taloumis LJ, Smith TM, Hondrum SO, Lorton L. Force decay and deformation of orthodontic elastomeric ligatures. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997 Jan;111(1):1-11.

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.

Tsunori M, Mashita M, Kasai K. Relationship between facial types and tooth and bone characteristics of the mandible obtained by CT scanning. *Angle Orthod*. 1998 Dec;68(6):557-62.

Tweed CH. Indications for the extraction of teeth in orthodontic procedure. *Am J Orthod Oral Surg*. 1944 42(22-45).

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.

van Vlijmen OJ, Maal T, Berge SJ, Bronkhorst EM, Katsaros C, Kuijpers-Jagtman AM. A comparison between 2D and 3D cephalometry on CBCT scans of human skulls. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2010 Feb;39(2):156-60.

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.

Weinberg M, Sadowsky C. Resolution of mandibular arch crowding in growing patients with Class I malocclusions treated nonextraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996 Oct;110(4):359-64.

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.

Apêndices

APÊNDICE A – Tabela de apresentação das características iniciais dos casos pertencentes à amostra e tempo de duração das Fases 1 e 2 .

Paciente	Data de Nascimento	Idade Inicial (anos)	T0 Little SUP	T0 Little INF	T0 CS	Fase 1 (semanas)	Fase 2 (semanas)
Damon01 M. S. S.	27.06.95	15,00	12,9	10,6	0,99	27	26
Damon02 B. S. G.	05.02.98	13,04	9,76	10,25	2,37	24	17
Damon03 A. S. B.	26.04.95	15,17	9,24	12,97	0,9	29	9
Damon04 G. N. G. S.	20.12.96	14,17	11,06	5,83	3,1	37	16
Damon05 L. A. M.	17.01.97	13,44	8,77	9,87	2,9	29	27
Damon06 B. Z. A.	21.03.95	15,56	14,27	5,63	2,03	29	12
Damon07 A. F. M.	23.04.95	15,81	14,21	7,56	3,96	25	16
Damon08 C. R. D.	13.11.95	14,62	14,68	10,84	2,16	14	28
Damon09 L. A. R.	02.03.95	15,98	9,07	7,75	2,33	16	16
Damon10 F. S. M.	19.09.96	14,57	20,15	6,89	2,27	18	8
Damon11 J. C. A. B.	25.05.98	16,17	7,94	10,61	2,05	20	8
Damon13 R. C. M.	24.12.94	14,55	8,21	5,98	2,65	20	5
Damon15 L. B. S.	09.12.95	14,50	17,79	3,37	1,77	30	24
Damon18 R. C. R.	02.01.97	14,83	8,76	13,32	3,41	15	12
Damon19 L. B. S.	18.09.99	12,08	9,64	9,36	1,68	8	27
Damon20 C. V. S.	24.11.96	15,04	10,54	5,24	2,49	10	21
Damon21 L. M. L. B.	08.02.95	16,05	9,18	8,96	2,76	14	13
Damon22 G. A. A.	11.03.97	14,29	14,36	18,52	3,51	30	25
Damon23 D. L. F.	04.06.97	13,12	16,3	10,88	2,99	27	8
Damon26 D. R. M.	09.09.95	14,70	24,04	15,69	1,46	44	32
Damon28 W. F. R.	24.02.97	13,75	23,33	12,4	0,77	24	10
Damon29 R. M. C.	21.02.98	12,95	15,39	6,81	3,42	17	6

APÊNDICE B – Tabela de apresentação dos valores das variáveis mensuradas ao início do tratamento (T0) para o arco superior.

Variáveis Pacientes	T0 1.PP	T0 Comp arc ant sup	T0 Comp arc sup	T0 IC SUP	T0 1PM SUP	T0 2PM SUP	T0 1M SUP	T0CIC SUP	T0 C1PM SUP	T0 C2PM SUP	T0 C1M SUP
Damon01	110,70	10,55	21,97	33,24	37,30	44,36	51,59	29,29	23,84	30,21	31,97
Damon02	116,30	14,26	27,77	32,45	40,65	44,98	45,54	24,80	25,55	29,05	29,42
Damon03	124,90	12,39	25,61	35,76	41,97	47,71	50,80	28,16	26,49	31,26	32,36
Damon04	113,90	11,93	25,89	33,63	36,61	42,09	44,11	23,71	23,66	27,94	29,49
Damon05	114,20	16,81	30,74	35,16	41,09	45,36	48,94	24,94	26,78	29,99	32,74
Damon06	116,20	14,12	28,91	41,46	42,91	43,86	52,99	35,54	26,30	29,73	34,73
Damon07	117,40	16,45	29,16	38,81	41,04	48,77	50,30	27,79	26,74	33,41	31,97
Damon08	116,00	15,01	28,98	34,93	41,80	49,42	55,09	25,60	27,24	33,46	37,19
Damon09	107,10	16,43	30,03	31,18	38,61	43,40	51,14	22,97	25,71	31,96	34,44
Damon10	109,30	12,48	25,72	36,38	40,73	47,26	54,07	29,39	27,10	33,74	35,72
Damon11	114,50	14,95	28,12	35,15	39,87	46,80	53,21	24,79	25,52	31,67	35,66
Damon13	112,60	14,32	28,68	37,00	42,58	46,57	51,92	29,64	26,99	33,67	33,72
Damon15	118,40	12,68	26,54	37,66	42,12	46,48	54,41	29,83	26,15	32,11	37,28
Damon18	122,00	18,35	33,01	36,13	41,91	46,80	51,34	23,57	26,45	30,32	32,05
Damon19	104,30	11,08	22,43	29,79	34,97	37,18	42,48	25,54	21,80	24,61	26,54
Damon20	112,60	14,88	29,14	35,83	42,85	48,64	53,41	30,61	27,90	32,28	35,19
Damon21	119,40	15,03	29,50	34,27	39,44	43,63	47,65	25,76	24,74	27,87	30,19
Damon22	116,80	16,39	29,71	32,37	38,27	32,35	42,31	24,69	24,26	23,20	26,93
Damon23	116,90	19,17	32,47	33,50	39,80	45,64	53,11	24,07	24,40	29,69	31,44
Damon26	113,20	16,39	30,94	31,65	38,90	45,80	52,54	23,44	24,61	30,93	34,95
Damon28	118,30	16,79	31,81	36,18	41,05	47,96	50,57	29,76	25,55	30,79	32,77
Damon29	113,50	14,64	29,58	36,64	41,14	45,89	50,12	32,11	25,95	31,24	33,21

APÊNDICE C – Tabela de apresentação dos valores das variáveis mensuradas ao início do tratamento (T0) para o arco inferior.

Variáveis	IMPA	T0 Comp arc ant INF	T0 Comp arc arc	T0 IC INF	T0 1PM INF	T0 2PM INF	T0 1M INF	T0 IC INF	T0 C1PM INF	T0 C2PM INF	T0 C1M INF
Pacientes											
Damon01	88,70	9,30	21,32	24,56	32,64	36,67	42,97	18,38	24,28	28,86	31,05
Damon02	87,10	9,50	24,21	25,91	32,60	37,69	42,69	19,18	25,44	27,90	31,28
Damon03	81,90	6,89	19,16	24,81	33,70	39,57	44,79	22,00	25,46	29,79	32,29
Damon04	92,10	8,53	22,73	28,43	28,84	34,26	37,47	20,63	22,34	26,08	27,33
Damon05	93,10	10,02	25,09	29,07	35,11	39,15	42,03	22,28	25,69	26,40	29,50
Damon06	99,90	9,92	24,43	30,54	35,89	44,14	47,13	23,78	26,10	32,01	35,38
Damon07	88,30	10,75	23,20	26,35	33,95	41,91	41,88	19,45	26,11	31,06	31,87
Damon08	96,90	9,94	23,57	27,05	37,66	42,46	46,79	21,63	28,30	30,70	33,66
Damon09	90,00	11,13	24,97	23,68	31,88	36,59	45,41	17,36	23,85	29,09	33,87
Damon10	87,80	10,19	23,67	31,24	37,15	41,79	46,25	22,51	27,48	33,02	34,77
Damon11	97,00	10,55	23,97	26,05	32,03	39,47	45,15	19,41	24,15	30,17	33,30
Damon13	93,00	8,06	23,32	28,75	34,75	39,70	45,10	24,03	24,81	29,94	31,94
Damon15	99,80	10,00	22,90	24,86	34,44	42,44	47,40	16,94	25,85	32,53	25,50
Damon18	93,60	10,03	24,26	25,28	33,50	39,99	44,52	20,05	24,94	29,88	31,85
Damon19	86,40	8,16	18,68	23,20	26,11	33,46	38,99	19,54	21,73	27,15	28,74
Damon20	97,00	10,34	24,96	27,27	35,10	40,95	45,87	19,92	27,32	31,67	34,93
Damon21	102,80	10,53	24,38	24,38	31,15	36,51	40,80	18,12	23,21	25,92	28,51
Damon22	93,90	11,01	26,08	25,84	30,84	28,97	33,30	17,53	20,90	21,73	23,28
Damon23	94,70	11,47	25,42	26,10	29,87	36,90	44,89	20,40	23,43	27,59	31,28
Damon26	95,50	9,00	24,09	24,78	29,35	35,59	42,51	17,76	20,82	26,81	30,90
Damon28	95,70	10,19	25,90	25,64	34,84	36,95	41,51	20,02	25,63	28,44	29,71
Damon29	88,30	10,09	25,01	29,12	33,60	38,04	41,91	21,07	24,75	28,25	30,30

APÊNDICE D – Tabela de apresentação dos valores das variáveis mensuradas após a Fase 1 (T1) para o arco superior.

Variáveis Pacientes	T1 Comp arc ant SUP	T1 Comp arc SUP	T1 IC SUP	T1 1PM SUP	T1 2PM SUP	T1 1M SUP	T1 CIC SUP	T1 C1PM SUP	T1 C2PM SUP	T1 C1M SUP
Damon01	14,21	26,57	33,68	42,86	47,67	51,93	28,16	26,60	32,26	32,47
Damon02	14,78	28,40	33,13	41,06	44,96	46,25	25,19	25,54	28,73	30,23
Damon03	13,86	27,29	35,74	44,12	48,37	51,21	24,31	27,09	31,73	32,74
Damon04	14,77	27,88	33,63	38,26	42,93	46,17	23,62	24,02	28,17	30,04
Damon05	17,26	31,16	36,44	42,49	47,14	49,89	25,94	27,30	31,05	32,74
Damon06	17,88	32,68	39,79	45,62	48,68	53,88	28,75	26,95	32,14	35,48
Damon07	17,32	30,57	36,26	43,24	48,62	52,26	25,96	27,59	32,64	32,80
Damon08	16,26	30,58	36,96	44,85	50,16	55,05	26,59	28,67	34,12	37,41
Damon09	17,20	31,20	32,18	39,30	45,07	52,03	22,33	25,27	32,82	34,01
Damon10	14,15	28,65	38,06	46,89	49,91	53,50	28,68	30,09	34,82	34,46
Damon11	15,22	28,25	35,20	41,67	48,10	52,03	24,40	26,10	32,06	35,43
Damon13	16,29	30,49	36,13	43,96	47,55	52,12	26,89	27,59	33,11	32,60
Damon15	15,24	29,18	37,39	46,33	51,93	54,90	28,69	28,82	34,18	36,75
Damon18	17,80	32,22	37,41	43,76	48,76	52,50	24,43	28,00	31,77	32,61
Damon19	11,66	23,30	29,63	37,62	40,31	43,48	24,10	23,32	26,30	27,08
Damon20	15,56	29,73	35,53	44,56	50,16	53,59	28,34	28,46	32,40	34,07
Damon21	15,28	29,72	33,91	41,26	45,04	47,67	25,87	25,50	28,62	30,35
Damon22	18,07	31,89	31,51	36,31	39,44	42,24	22,39	22,48	25,42	26,13
Damon23	18,55	32,20	34,85	42,39	47,92	52,62	23,44	25,47	31,45	30,98
Damon26	16,85	31,39	36,84	44,02	49,75	52,95	27,91	27,66	32,68	35,18
Damon28	19,06	33,90	37,68	45,77	50,42	52,47	26,98	28,39	32,30	33,43
Damon29	16,67	31,44	36,68	43,85	48,20	51,69	27,79	27,54	32,56	34,08

APÊNDICE E – Tabela de apresentação dos valores das variáveis mensuradas após a Fase 1 (T1) para o arco inferior.

Variáveis Pacientes	T1 Comp arc ant INF	T1 Comp arc INF	T1 IC INF	T1 1PM INF	T1 2PM INF	T1 1M INF	T1 CIC INF	T1 C1PM INF	T1 C2PM INF	T1 C1M INF
Damon01	10,40	23,15	25,37	34,23	39,83	42,99	20,20	26,74	31,06	31,74
Damon02	11,81	24,46	27,14	34,27	39,13	42,88	20,32	26,49	29,06	31,50
Damon03	9,67	23,82	27,02	37,10	40,87	45,09	21,06	27,49	30,80	32,00
Damon04	10,31	24,32	26,32	32,49	36,55	37,55	20,10	24,58	27,08	28,06
Damon05	10,59	25,75	29,01	35,80	40,39	44,05	21,44	26,18	27,50	30,53
Damon06	11,30	25,43	29,73	39,18	44,44	47,30	22,77	27,94	32,83	36,04
Damon07	10,63	23,90	27,16	35,90	42,21	43,50	19,64	26,84	31,87	32,99
Damon08	13,22	28,69	28,87	38,42	43,71	48,24	21,13	28,99	31,48	34,44
Damon09	11,13	24,67	26,59	33,31	38,37	44,71	19,23	25,24	30,50	33,74
Damon10	11,39	25,15	30,95	37,92	41,12	45,71	22,05	27,79	32,86	34,93
Damon11	10,53	24,41	27,21	34,42	40,30	45,66	19,63	25,88	29,99	33,25
Damon13	10,64	25,50	27,65	37,62	43,08	47,34	22,25	27,18	32,52	33,69
Damon15	10,69	24,74	27,88	37,43	44,59	49,34	19,27	27,69	33,44	36,27
Damon18	10,93	24,97	27,57	36,82	41,70	44,24	20,61	26,58	30,33	32,18
Damon19	10,14	21,09	24,19	31,27	36,30	40,30	19,74	24,18	28,68	29,92
Damon20	9,99	24,65	27,72	36,41	43,05	46,66	19,98	27,67	32,32	35,01
Damon21	10,66	24,69	27,27	33,21	38,39	41,48	18,59	25,45	27,48	29,48
Damon22	13,47	28,31	27,67	32,71	33,67	36,02	17,74	22,22	24,11	24,36
Damon23	11,89	25,87	27,77	34,87	40,18	43,78	19,88	26,48	30,03	31,12
Damon26	9,95	24,63	30,66	37,49	41,55	45,59	21,11	26,90	30,40	32,03
Damon28	11,97	28,68	28,42	36,71	42,44	43,80	21,27	26,79	30,10	31,09
Damon29	11,72	26,67	29,14	26,65	28,89	43,97	20,76	26,65	29,89	32,04

APÊNDICE F – Tabela de apresentação dos valores das variáveis mensuradas após a Fase 2 (T2) para o arco superior.

Variáveis Pacientes	T2 1.PP	T2 Comp arc ant sup	T2 Comp arc sup	T2 IC SUP	T2 1PM SUP	T2 2PM SUP	T2 1M SUP	T2 CIC SUP	T2 C1PM SUP	T2 C2PM SUP	T2 C1M SUP
Damon01	122,30	13,98	26,49	34,34	43,90	49,47	53,37	28,18	28,27	33,38	33,03
Damon02	112,30	14,78	28,88	36,21	42,67	45,82	47,86	25,89	26,27	28,88	30,81
Damon03	127,30	16,06	29,46	35,75	43,98	48,23	51,51	24,02	27,19	31,84	32,97
Damon04	117,00	14,77	28,33	34,56	41,20	45,31	47,72	25,21	26,28	29,88	31,33
Damon05	115,80	17,34	31,23	39,74	45,25	49,76	53,16	27,76	29,07	32,41	34,50
Damon06	121,40	18,22	33,19	39,40	46,37	50,55	55,74	29,02	28,23	33,06	36,14
Damon07	114,10	17,30	30,46	36,56	44,64	49,45	53,06	26,57	27,99	32,92	33,49
Damon08	117,60	16,14	30,34	38,29	46,79	51,59	55,75	27,71	30,57	35,57	38,21
Damon09	115,40	16,53	30,70	36,07	43,52	49,01	52,75	26,07	27,52	34,02	33,82
Damon10	116,80	14,34	28,76	38,06	47,03	50,75	54,55	28,77	30,18	35,31	34,93
Damon11	118,20	16,26	29,89	36,64	44,95	49,59	55,34	26,04	28,23	33,80	36,17
Damon13	110,50	15,55	30,03	35,52	44,69	48,96	52,30	27,23	28,55	33,79	33,20
Damon15	126,90	15,23	29,11	37,53	46,26	51,57	55,04	28,29	28,70	33,95	36,30
Damon18	120,70	17,11	32,00	38,22	45,09	49,35	53,69	25,14	28,48	32,04	32,92
Damon19	105,60	11,23	22,72	30,40	39,50	42,16	45,68	24,11	24,66	28,10	28,23
Damon20	117,60	15,54	29,72	35,55	44,78	50,07	53,83	28,63	28,69	32,69	34,65
Damon21	118,70	15,88	30,17	36,12	42,60	46,80	49,07	26,48	26,10	29,62	31,12
Damon22	127,10	17,53	31,75	34,80	40,42	43,86	46,82	23,86	24,92	28,64	29,58
Damon23	118,90	17,71	31,24	37,06	44,37	48,92	52,76	24,20	26,26	31,70	30,53
Damon26	112,60	17,54	32,16	38,86	45,93	50,58	53,15	27,85	28,60	33,25	35,69
Damon28	123,00	19,07	34,09	37,92	46,73	51,02	54,57	27,24	28,86	32,50	34,55
Damon29	122,10	16,40	31,23	37,67	44,74	49,92	52,51	28,77	28,01	32,76	34,24

APÊNDICE G – Tabela de apresentação dos valores das variáveis mensuradas após a Fase 2 (T2) para o arco inferior.

Variáveis Pacientes	IMPA	T2 Comp arc ant INF	T2 Comp arc INF	T2 IC INF	T2 1PM INF	T2 2PM INF	T2 1M INF	T2 CIC INF	T2 C1PM INF	T2 C2PM INF	T2 C1M INF
Damon01	92,50	10,14	23,07	27,66	37,47	42,01	45,59	22,38	28,53	32,42	32,56
Damon02	97,10	11,01	25,49	28,01	35,78	40,45	42,78	21,22	27,62	29,59	31,54
Damon03	94,80	10,96	25,09	26,75	36,69	41,56	45,95	19,83	27,21	31,54	33,98
Damon04	97,90	10,53	24,76	26,97	34,37	39,50	40,92	20,65	25,89	29,27	30,41
Damon05	97,30	11,02	26,33	29,96	37,13	42,92	45,49	21,36	27,72	29,57	32,77
Damon06	105,40	12,03	26,48	30,29	39,39	44,81	47,84	23,03	28,48	32,93	36,41
Damon07	98,70	10,74	24,37	28,28	38,13	42,72	43,64	21,26	28,23	31,63	33,95
Damon08	102,20	13,09	27,85	31,39	40,22	45,37	49,08	21,75	30,22	33,23	36,06
Damon09	97,10	11,09	24,94	29,18	36,57	41,25	45,54	21,76	27,55	32,00	33,83
Damon10	92,40	11,39	25,65	30,60	38,51	43,47	46,86	23,08	28,72	33,94	35,71
Damon11	99,90	10,54	24,25	27,83	36,97	43,40	46,72	20,65	27,78	32,82	34,45
Damon13	97,60	11,05	25,97	28,88	38,82	44,25	47,78	23,38	28,40	33,24	34,02
Damon15	102,30	10,21	24,04	29,07	37,61	44,03	48,33	21,26	27,54	32,83	35,90
Damon18	96,60	11,69	25,90	27,56	37,24	41,81	44,19	21,09	27,07	31,02	32,43
Damon19	96,50	9,02	20,23	24,77	31,97	36,86	40,82	20,91	24,96	29,00	29,77
Damon20	105,60	11,24	25,98	27,89	37,82	44,24	47,70	20,38	28,82	33,16	35,74
Damon21	104,00	10,65	24,77	27,81	34,97	40,09	42,15	20,31	26,62	28,95	30,25
Damon22	106,40	13,18	28,05	28,32	36,35	39,03	40,02	18,99	25,36	27,63	27,73
Damon23	102,10	11,83	25,79	28,70	35,79	40,89	43,83	20,79	27,01	30,67	31,53
Damon26	103,70	12,19	27,21	28,33	37,17	42,20	46,36	20,67	26,31	31,00	33,42
Damon28	99,10	12,76	29,09	29,32	38,19	45,42	44,60	22,55	27,78	31,05	32,17
Damon29	95,20	12,29	26,75	29,36	37,01	42,88	46,64	20,97	27,79	31,64	33,60

Anexo

ANEXO A – Autorização do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru, universidade de São Paulo.

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 – C.P. 73
PABX (0XX14)3235-8000 – FAX (0XX14)3223-4679

Comitê de Ética em Pesquisa (14)3235-8356
e-mail: mferrari@fob.usp.br

Processo nº 120/2011

Bauru, 5 de setembro de 2011.

Senhor Professor,

O projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, denominado **"Alterações das dimensões dos arcos e das inclinações dentárias produzidas pelo sistema Damon"**, de autoria de Valéria Matos Bezerra, que será desenvolvido sob sua orientação, foi enviado ao relator para avaliação e apreciado em reunião realizada no dia **31 de agosto de 2011**.

O CEP-FOB/USP considerou o projeto APROVADO lembrando que a condição de aprovação da pesquisa propriamente dita exige o que segue:

- que sejam encaminhados ao CEP-FOB/USP relatórios anuais sobre o andamento da pesquisa (parciais e finais), conforme o cronograma apresentado;
- que sejam notificados ao CEP-FOB/USP, com a devida justificativa, qualquer modificação na metodologia e/ou título e a inclusão ou exclusão de autores;
- na apresentação do relatório final, incluir todos os TCLEs e/ou termos de doação de dentes devidamente assinados e rubricados.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Flávio Augusto Cardoso de Faria
Coordenador

Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas

Docente do Departamento de Ortodontia, Odontopediatria e Saúde Coletiva