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

FERNANDO HENRIQUE TRIGUEIRO DIAS

Avaliação das alterações dento-esqueléticas de jovens com má oclusão de Classe II tratados com aparelho distalizador First Class Modificado, utilizando modelos digitais e análise cefalométrica.

**BAURU
2013**

FERNANDO HENRIQUE TRIGUEIRO DIAS

Avaliação das alterações dentoalveolares de jovens com má oclusão de Classe II tratados com aparelho distalizador First Class Modificado, utilizando modelos digitais e análise cefalométrica.

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. José Fernando Castanha Henriques

Versão Corrigida

**BAURU
2013**

Trigueiro Dias, Fernando Henrique

T734a Avaliação das alterações dentoesceléticas de jovens com má oclusão de Classe II tratados com aparelho distalizador First Class Modificado, utilizando modelos digitais e análise cefalométrica/, Fernando Henrique Trigueiro. – Bauru, 2013.

165p. : il. ; 30 cm

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

Orientador: Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques

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 fotocopíadores 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 029/2011) em 26/05/2011.

Dados Curriculares

Fernando Henrique Trigueiro Dias

03 de agosto de 1985

Nascimento

Manaus – AM

Filiação

João da Silva Dias

Maria Emilia Trigueiro Dias

2004 – 2008

Graduação em Odontologia pela Universidade Federal do Amazonas.

2006 – 2008

Bolsista de iniciação científica.

2009 – 2010

Oficial Dentista do Exército Brasileiro no 1º Pelotão Especial de Fronteira, Palmeiras do Javari – AM.

2010 – 2010

Aperfeiçoamento em Ortodontia Preventiva e Interceptiva, PROFIS – Bauru.

2010 – 2011

Residência em Ortodontia Preventiva e Interceptiva, HRAC/USP – Bauru.

2011 – 2013

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

DEDICO ESTE TRABALHO...

Aos meus pais João e Emilia

Agradeço a Deus

*Por me dar saúde e por me guiar
sempre por lindos caminhos*

AGRADECIMENTOS

Meus pais – João e Emilia

*Agradeço aos meus amados pais por sempre
me apoiarem e não medirem esforços
para eu poder realizar meus sonhos.*

AGRADECIMENTOS

As minhas irmãs, **Bruna e Bianca**, por acreditarem tanto em mim, muitas vezes mais que eu mesmo. Admiro muito vocês, vocês são as minhas Dentistas favoritas.

Aos meus familiares, meus tios **Osmet e Alaíde** e aos meus primos **Felipe e Fernanda**, que deram apoio sempre que precisei, vocês também fazem parte dessa vitória.

Aos amigos de Manaus e aos de Manaus em Bauru, agradeço por ter conhecido vocês, um grupo de pessoas tão dedicadas me ajudou sempre a querer seguir em frente. Vocês são muito importantes e esta etapa concluída tem muito de vocês. Os momentos que passamos juntos nos tornaram muito mais maduros, aqui ou em qualquer lugar que estivermos, estaremos sempre juntos.

Aos amigos estrangeiros do Equador, Peru e República Dominicana, aos amigos brasileiros do Pará, Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia, Piauí, Rio de Janeiro, Espírito Santo, São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Goiás, muito obrigado pelos ótimos momentos vividos juntos, só Bauru para proporcionar tamanha diversidade.

Agradeço especialmente a **Anna Júlia e Cinthia** por serem muito mais do que amigas quando chegamos em Bauru, a companhia de vocês me fez ter coragem de planejar voos mais altos. Essa vitória é nossa. Muito obrigado, amo vocês.

Aos professores, auxiliares, funcionários, técnicos e residentes do Centrinho. Todos vocês fazem parte da minha história, aprendi com vocês muito mais do que Ortodontia, cada um de vocês tem um lugar muito especial em meu coração. O carinho e respeito com que vocês tratam a todos nos fazem uma família. Foi um grande prazer viver um ano com vocês, muito obrigado por torcerem pelo meu sucesso e por sempre me receberem de braços abertos. Meus sinceros agradecimentos.

AGRADECIMENTOS

Aos amigos do mestrado,

Caroline, Cintia, Daniela, Fernanda, Larissa, Lucas Mendes, Lucas Silva, Marília, Roberta, Thais e Valéria pela convivência enriquecedora, pelos conhecimentos compartilhados e tantos outros momentos. Com vocês aprendi muito mais do que Ortodontia, cada um de vocês contribuiu para o meu crescimento pessoal e profissional, vocês são pessoas muito especiais e ficarão para sempre guardados na minha memória e no meu coração.

Carol, sua força e apoio fizeram eu me sentir forte o suficiente para passar por todos os obstáculos que apareciam. A sua experiência, paciência e carinho fizeram eu aprender muito mais sobre a vida, e fizeram eu me tornar uma pessoa melhor. Você é um exemplo de profissional e de pessoa, muito obrigado por ter feito parte dessa história.

Aos amigos do doutorado,

Muito obrigado por sempre compartilharem momentos de alegria em nosso departamento, mesmo quando não temos motivos. A convivência com vocês faz os anos de Bauru serem lembrados com saudade.

Agradeço especialmente à doutoranda Suelen. Você me ajudou quando eu achei que era possível realizar esse sonho, seu apoio e dedicação me fizeram seguir em frente. A sua força e determinação são admiráveis, obrigado pelo carinho e confiança.

AGRADECIMENTOS

Aos professores da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru.

*Prof. Dr. Arnaldo Pinzan
Profa. Dra. Daniela Garib
Prof. Dr. Guilherme Janson
Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas
e ao Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida.*

Muito obrigado pelos ensinamentos passados e pela convivência harmoniosa durante esse período de curso.

AGRADECIMENTOS

Ao técnico de informática Daniel Bonné, por seu trabalho voluntarioso, por sua prontidão em ajudar e por estar sempre dando motivos para boas risadas.

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 Wagner pelos aparelhos confeccionados e pelas risadas que deixam este Departamento mais alegre.

AGRADEÇO ESPECIALMENTE...

Ao meu orientador Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques por me aceitar e confiar em meu trabalho mesmo não me conhecendo. Agradeço por me deixar realizar uma pesquisa clínica e sempre me dar apoio para superar as dificuldades inerentes a este desafio. A sua experiência profissional e sua trajetória de sucesso me inspiram a seguir em frente no meio acadêmico, foi uma enorme honra poder trabalhar com o senhor. Estendo esse agradecimento a sua esposa, que sempre me recebeu com muita simpatia e educação. Muito obrigado.

Ao técnico do Laboratório de Ortodontia e Ortodontista Luiz Sergio Vieira, agradeço a você pelas intermináveis horas de trabalho que você dedicou para que essa pesquisa pudesse ser realizada. Suas ideias e sua habilidade manual nos possibilitaram realizar um lindo trabalho. Não tenho palavras para dizer o quanto você foi importante, você não foi coadjuvante, você foi ator principal. Muito obrigado.

Ao doutorando Roberto Grec, recebi seu apoio desde antes de entrar nesse curso, a partir disso, sempre que precisei você estava lá pronto para me ajudar. Esse trabalho não poderia ser realizado sem a sua colaboração, tanto pela amostra já tratada por você, quanto pelas dicas e ensinamentos que você me passou. A sua bondade e tranquilidade são atributos que fazem de você uma pessoa querida por todos e por mim. Você é um exemplo para mim, muito obrigado por tudo.

AGRADEÇO AINDA,

À FAPESP pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Prof. Dr. José Lauris Roberto de Freitas, 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.

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar as alterações dento-esqueléticas, tegumentares e transversais do arco superior de jovens com má oclusão de Classe II predominantemente dentária, tratados com o distalizador First Class em ancoragem convencional e esquelética. A amostra foi composta por 30 pacientes divididos em três grupos com 10 pacientes cada, nomeados G1 (ancoragem convencional), G2 (ancoragem esquelética) e G3 (modificado com ancoragem esquelética). As telerradiografias laterais, para todos os grupos, e os modelos de documentação, para G2 e G3, foram obtidos antes e após a distalização dos molares sendo posteriormente digitalizados para a realização da análise cefalométrica e de modelos digitais. Os dados foram analisados por meio dos testes *t* pareado, para verificar as alterações produzidas em um mesmo grupo nos tempos inicial e pós distalização, e ANOVA seguido do Teste de Tukey para verificar as diferenças entre os grupos, para dados com distribuição não normal foram utilizados os testes de Wilcoxon e Kruskal-Wallis. O tempo médio de tratamento foi de 4,62 meses para o G1; 5,41 meses para o G2 e 3,91 meses para o G3, não havendo diferença entre eles. A análise dos primeiros molares demonstrou que todos os grupos apresentaram alterações dentárias significantes na angulação (G1= -8,42°; G2= -5,98°; G3= -6,12°), apenas os grupos G1 e G3 (G1= -1,63 mm; G2= -1,31 mm; G3= -1,91 mm) apresentaram alterações significantes na distalização e não foram detectadas alterações verticais (G1= -1,63 mm; G2= -1,31 mm; G3= -1,91 mm). A perda de ancoragem anterior foi significantemente menor para os valores angulares no G3 demonstrando uma suave vestibularização dos incisivos centrais (G1= 4,76°; G2= 4,49°; G3= 0,64°) e menor angulação mesial dos segundos pré-molares (G1= 6,69°; G2= 10,29°; G3= 3,55°), não havendo diferenças entre os grupos para os componentes lineares horizontais (G1= 1,77 mm; G2= 1,72 mm; G3= 1,05 mm) e verticais (G1= -0,17 mm; G2= -0,02 mm; G3= 0,31 mm) dos incisivos e lineares horizontais (G1= 2,88 mm; G2= 3,19 mm; G3= 2,43 mm) e verticais (G1= 0,37 mm; G2= 0,63 mm; G3= 0,95 mm) dos segundos pré-molares. A distalização promoveu ainda um aumento mais acentuado da AFAI para o G3 (G1= 0,49 mm; G2= 1,20 mm; G3= 1,71 mm) e uma menor alteração do ANL também para o G3 (G1= -4,71°;

G2= -2,82°; G3= 0,42°). A análise dos modelos digitais demonstrou diferença significativa apenas para a distância entre segundos pré-molares (G2= -2,14 mm; G3= -1,10 mm). Todos os aparelhos estudados são eficazes para realizar a correção da relação molar promovendo uma perda de ancoragem anterior, sendo este efeito indesejado menor para o distalizador First Class modificado associado à ancoragem esquelética.

Palavras-chaves: Má Oclusão de Classe II de Angle, Procedimentos de Ancoragem Ortodôntica, Cefalometria.

ABSTRACT

Evaluating of dental and skeletal changes in young Class II malocclusion treated with modified First Class distalizer using digital models and cephalometric analysis.

The aim of this study was to evaluate the dentoskeletal, soft tissue and maxillary transverse dimensions changes in youngsters with dental Class II malocclusion treated with First Class distalizer in skeletal and conventional anchorage. Thirty patients were included and divided in three groups of 10 patients each, named G1 (conventional anchorage), G2 (skeletal anchorage) and G3 (modified First Class with skeletal anchorage). Lateral radiographs, for all groups, and dental casts, for G2 and G3, were obtained before and after molar distalization and subsequently scanned to perform cephalometric and digital models analysis. Data were analyzed using paired *t* tests to verify the same group changes at initial and after distalization time, and ANOVA followed by Tukey test to detect differences between groups, for data with non-normal distribution were used Wilcoxon and Kruskal-Wallis tests. No difference was found in treatment time (G1= 4.62 months, G2= 5.41 months, G3= 3.91 months). First molars analysis showed that all groups had significant dental angulation changes (G1= -8.42°, G2= -5.98°, G3= -6.12°), G1 and G3 showed significant distalization changes (G1= -1.63 mm, G2= -1.31 mm; G3= -1.91 mm) and no vertical changes were detected (G1= -1.63 mm, G2= -1.31 mm, G3= -1.91 mm). Anchorage loss was significantly smaller to the G3 angular measurements, demonstrating a little incisors vestibularization (G1= 4.76°, G2= 4.49°, G3= 0.64°) and little second premolars mesial angulation (G1= 6.69°, G2= 10.29°, G3= 3.55°), with no horizontal linear changes (G1= 1.77 mm, G2= 1.72 mm, G3= 1.05 mm) and no vertical linear differences between groups (G1= -0.17 mm, G2= -0.02 mm, G3= 0.31 mm) of incisors and horizontal linear (G1= 2.88 mm, G2= 3.19 mm, G3= 2.43 mm) and vertical (G1= 0.37 mm, G2= 0.63 mm, G3= 0.95 mm) of the second premolars. Distalization increased the LAFH to G3 (G1= 0.49 mm, G2= 1.20 mm, G3= 1.71 mm) and also promoted changes in G3 NLA (G1= -4.71°, G2= -2.82°, G3= 0.42°). Digital models analysis showed a significant difference only for the second premolars transverse dimension (G2 = -2.14 mm; G3= -1.10 mm). All devices studied were effective to perform the molar relationship correction, resulting an anchorage loss, this unwanted effect was lesser with modified First Class distalizer with skeletal anchorage.

Keywords: Malocclusion, Angle Class II, Orthodontic Anchorage Procedures, Cephalometry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

Figura 1	- Estojo com componentes do aparelho distalizador First Class (Leone® - Florença, Itália).....	52
Figura 2	- Demonstração dos componentes após o aparelho confeccionado.	53
Figura 3	- Demonstração do uso dos diferentes tipos de tubo vestibular.	53
Figura 4	- Confeção do distalizador First Class convencional.	53
Figura 5	- Confeção do aparelho distalizador First Class com ancoragem esquelética.	56
Figura 6	- Etapas clínicas para a confecção do aparelho distalizador First Class	57
Figura 7	- Etapas laboratoriais para a confecção do aparelho distalizador First Class	57
Figura 8	- Sequência de montagem do aparelho após a realização de todas as etapas laboratoriais.	58
Figura 9	- Aparelhos utilizados em cada grupo evidenciando que as modificações foram realizadas apenas no componente passivo.	59
Figura 10	- Caso demonstrando a prova de um aparelho do G3 dando ênfase para os orifícios abertos (esquerda) e após o preenchimento com resina acrílica conforme descrito texto (direita).	60
Figura 11	- Sequência de instalação do distalizador usado para o tratamento no G3.	60
Figura 12	- Demonstração do encaixe da chave ao orifício do parafuso ativador e esquema explicando o sentido das ativações, seguindo no sentido anti horário.	61
Figura 13	- Contensões fixas utilizadas após a remoção dos distalizadores. No grupo G1 foi associado o uso do AEB ao botão de acrílico.	63
Figura 14	- Demonstração do local de escolha para a inserção dos mini-implantes.	64

Figura 15 - Posicionamento do mini-implante 45° em relação ao plano palatino e na porção da curvatura anterior do palato.	65
Figura 16 - Sequência realizada para a aplicação da anestesia local.....	66
Figura 17 - Sequência de instalação dos mini-implantes após a realização da anestesia local. Com uma lança manual é feita uma marcação na cortical óssea na região da inserção, fio dental é adicionado à chave digital e ao mini-implante como forma de segurança e conjunto chave digital com o mini-implante é girado em sentido horário no momento da inserção. Após finalizado o procedimento é realizado o teste de estabilidade primária.	66
Figura 18 - A esquerda uma imagem da régua calibradora própria do programa e a direita uma telerradiografia digitalizada com a régua em posição.	68
Figura 19 - Demonstração da tela de escolha da análise a ser.....	69
Figura 20 - A) Pontos demarcados pelo operador (pontos vermelhos), B) Pontos gerados pelo programa (pontos brancos), C) Desenho do traçado anatômico gerado automaticamente por meio do programa.....	70
Figura 21 - Delimitação do desenho anatômico sobre a imagem da telerradiografia e	71
Figura 22 - Demonstração de todos os pontos utilizados em sua posição no desenho anatômico. Os números vermelhos referem-se à estruturas dentárias, os verdes ao perfil tegumentar e os azuis às estruturas dentárias.....	75
Figura 23 - Visualização das linhas e planos sobre o traçado anatômico. As letras correspondem às informações contidas na Tabela 4.....	77
Figura 24 - Sequência de figuras demonstrando como é feita a mensuração dos valores das grandezas esqueléticas e tegumentares.	80
Figura 25 - Sequência de figuras demonstrando como é feita a mensuração dentárias angulares e lineares.....	81

Figura 26 - Fotografia mostrando o escâner com um modelo posicionado logo após o término de sua digitalização e a imagem tridimensional formada no computador acoplado. O computador portátil servia para registrar em uma planilha os valores das análises executadas.....	82
Figura 27 - Tela do programa OrthoAnalyzer® no momento das mensurações das medidas transversais.	84
Figura 28 - Tela do programa OrthoAnalyzer no momento da mensuração do Little modificado.....	84
Figura 29 - Sequência de fotografias intrabuciais laterais e frontais desde imediatamente antes da instalação do distalizador First Class modificado associado à ancoragem esquelética até a instalação da contenção fixa.....	88
Figura 30 - Sequência de fotografias oclusais frontais desde imediatamente antes da instalação do distalizador First Class modificado associado à ancoragem esquelética até a instalação da contenção fixa e fotografias extrabuciais laterais inicial e final.	89
Figura 31 - Valores da análise de modelos digitais e sobreposição dos modelos inicial e final com referência nas rugosidades palatinas.	89
Figura 32 - Sobreposição cefalométrica total sobre a linha S-N centrado em S, e individual da maxila sobre o plano palatino centrado em ENA. Valores da análise cefalométrica inicial (preto) e final (verde).....	90
Figura 33 - Sobreposição dos traçados médios iniciais.....	115
Figura 34 - Sobreposição de maxila das médias iniciais e finais de cada grupo estudado.....	128
Figura 35 - Sobreposição de traçados médios inicial e final do G1.....	134
Figura 36 - Sobreposição de traçados médios inicial e final do G2.....	135
Figura 37 - Sobreposição de traçados médios inicial e final do G3.....	136
Figura 38 - Comparação intergrupos das alterações nas variáveis dos modelos digitais.....	140

- GRÁFICOS

Gráfico 1	Variáveis SN.PP, AFAl e SN.GoGn para os três grupos ao início e ao fim do tratamento.	119
Gráfico 2	Variáveis SN.GoMe, FMA e NS.Gn para os três grupos ao início e ao fim do tratamento	119
Gráfico 3	Comparação intergrupos das alterações no padrão de crescimento craniofacial.	120
Gráfico 4	Variáveis PTV-A e SNA para os três grupos ao início e ao fim do tratamento	121
Gráfico 5	Variáveis PTV-B e SNB para os três grupos ao início e ao fim do tratamento	121
Gráfico 6	Variáveis ANB e NAP para os três grupos ao início e ao fim do tratamento	122
Gráfico 7	Comparação intergrupos das alterações dos componentes esqueléticos.	122
Gráfico 8	Variável ANL para os três grupos ao início e ao fim do tratamento	123
Gráfico 9	Variáveis E-Ls e E-Li para os três grupos ao início e ao fim do tratamento	123
Gráfico 10	Comparação intergrupos das alterações no perfil tegumentar.	124
Gráfico 11	Variáveis SN.6, PTV-6 e PP-6 para os três grupos ao início e ao fim do tratamento	125
Gráfico 12	Comparação intergrupos das alterações nos primeiros molares superiores.	128
Gráfico 13	Variáveis SN.7, PTV-7 e PP-7 para os três grupos ao início e ao fim do tratamento.	129
Gráfico 14	Comparação intergrupos das alterações nos segundos molares superiores.	129
Gráfico 15	Variáveis SN.5, PTV-5 e PP-5 para os três grupos ao início e ao fim do tratamento.	130
Gráfico 16	Comparação intergrupos das alterações nos segundos pré-molares superiores.	131

Gráfico 17	Variáveis SN.1, PTV-1 e PP-1 para os três grupos ao início e ao fim do tratamento.	133
Gráfico 18	Comparação intergrupos das alterações nos incisivos centrais superiores.	133
Gráfico 19	Variáveis TH, TV e Relação Molar para os três grupos ao início e ao fim do tratamento.	137
Gráfico 20	Comparação intergrupos das alterações nas variáveis das relações dentárias.	137
Gráfico 21	Variáveis I3, I4, I5 e I6 para o G2 e G3 ao início e ao fim do tratamento.	138
Gráfico 22	Variável Little modificado para o G2 e G3 ao início e ao fim do tratamento.	140

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Definição dos pontos marcados nas estruturas esqueléticas	72
Tabela 2 - Definição dos pontos demarcados no perfil tegumentar	73
Tabela 3 - Definição dos pontos demarcados nas estruturas dentárias	74
Tabela 4 - Definição das linhas e planos utilizadas neste trabalho.	76
Tabela 5 - Definição das variáveis relacionadas aos campos do padrão de crescimento facial, aos componentes esqueléticos dentários e angulares e ao perfil tegumentar.	78
Tabela 6 - Definição das variáveis relacionadas aos componentes dentários angulares, lineares horizontais, verticais e relação dentária.	79
Tabela 7 - Definição as medidas transversais utilizadas.	83
Tabela 8 - Resultado para o cálculo do tamanho da amostra	50
Tabela 9 - Resultado do erro do método para as telerradiografias. O valor do erro casual dado em milímetros para as medidas lineares e em graus para as medidas angulares foi obtido por meio da Fórmula de Dahlberg. A presença do erro sistemático foi testada por meio do test t pareado e é representado quando $p < 0,05$. As variáveis que apresentaram erro estão apresentadas na cor vermelha.	94
Tabela 10 - Resultado da análise dos erros para as variáveis dos modelos digitais. O valor do erro casual dado em milímetros (Fórmula de Dahlberg) e o erro sistemático (teste t pareado) é representada quando $p < 0,05$. Não houve erro.	95
Tabela 11 - Resultado do teste de Kolmogorov-Smirnov para as medidas cefalométricas.	96
Tabela 12 - Resultado do teste de Kolmogorov-Smirnov para as idades inicial e final, e tempo de tratamento.	97

Tabela 13 - Resultado do teste de Kolmogorov-Smirnov para as medidas dos modelos digitais.	97
Tabela 14 - Resultado do teste Qui-quadrado para avaliar a compatibilidade dos grupos quando à severidade ma má oclusão de Classe II.	98
Tabela 15 - Resultado do teste Qui-quadrado para avaliar a compatibilidade dos grupos quando à idade inicial.	98
Tabela 16 - Resultado do teste <i>t</i> para avaliar a compatibilidade dos grupos quando à idade inicial.....	Erro! Indicador não definido.
Tabela 17 - Resultado do teste Qui-quadrado para avaliar a compatibilidade dos grupos quando ao gênero.....	98
Tabela 18 - Resultado do teste Qui-quadrado para avaliar a compatibilidade dos grupos quando ao grau de irrupção do segundo molar superior permanente.....	99
Tabela 19 - Resultado do ANOVA para avaliação das características cefalométricas iniciais, e do teste de Kruskal-Wallis para a avaliação da variável PTV-B (itálico).....	99
Tabela 20 - Resultado do test <i>t</i> para analisar as características iniciais das variáveis estudadas nos modelos digitais.....	100
Tabela 21 - Resultado do teste <i>t</i> pareado para análise das variáveis cefalométricas iniciais e finais do G1.	101
Tabela 22 - Resultado do teste <i>t</i> pareado para análise das variáveis cefalométricas iniciais e finais do G2.	102
Tabela 23 - Resultado do teste <i>t</i> pareado para análise das variáveis cefalométricas iniciais e finais do G3 com distribuição normal, e do teste de Wilcoxon para as variáveis com distribuição não normal (itálico).....	103
Tabela 24 - Resultado do teste <i>t</i> pareado para análise das variáveis dos modelos digitais iniciais e finais do G2.	104
Tabela 25 - Resultado do teste <i>t</i> pareado para análise das variáveis dos modelos digitais iniciais e finais do G3.	104
Tabela 26 - Resultado do ANOVA para análise das alterações das variáveis cefalométricas dos grupos G1,G2 e G3.	105

Tabela 27 - Resultado do ANOVA para análise das alterações das variáveis tempo de tratamento e idade final dos grupos G1,G2 e G3.....	106
Tabela 28 - Resultado do teste t para análise das alterações das variáveis dos modelos digitais dos grupos G2 e G3.	107

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	27
2	REVISÃO DE LITERATURA	31
2.1	Classe II de Angle	33
2.1.1	Etiologia e diagnóstico.....	34
2.1.2	Tratamento	36
2.1.3	Distalizadores intrabuciais.....	37
2.1.4	Distalizador First Class.....	39
2.2	Ancoragem em Ortodontia	40
2.2.1	Ancoragem esquelética	41
2.3	Distalizadores associados à ancoragem esquelética	42
3	PROPOSIÇÃO	43
4	MATERIAIS E MÉTODOS	47
4.1	Aspectos éticos	49
4.2	Amostra	49
4.2.1	Critérios de inclusão	49
4.2.2	Seleção da amostra.....	50
4.2.3	Grupos.....	50
4.2.4	Componentes e confecção do aparelho distalizador First Class com ancoragem convencional.....	51
4.2.5	Confecção do aparelho distalizador First Class com ancoragem esquelética	54
4.2.6	Confecção do aparelho distalizador First Class modificado associado à ancoragem esquelética	55
4.3	Tratamento ortodôntico	58
4.3.1	Instalação	58
4.3.2	Protocolo de ativação	60
4.3.3	Remoção do distalizador e instalação da contenção fixa	61
4.4	Instalação dos mini-implantes	62
4.5	Telerradiografias em norma lateral e análise cefalométrica	66
4.5.1	Tomada e obtenção.....	66
4.5.2	Método de mensuração das variáveis cefalométricas.....	66
4.5.2.1	Digitalização das telerradiografias em norma lateral	66
4.5.2.2	Cadastro dos pacientes no programa Dolphin Imaging 11.5 e criação da análise cefalométrica	67
4.5.2.3	Demarcação dos pontos cefalométricos e obtenção do traçado anatômico	68

4.5.2.4	Desenho anatômico.....	69
4.5.2.5	Definição dos pontos cefalométricos.....	70
4.5.2.6	Estabelecimento das linhas e planos	75
4.5.2.7	Obtenção das variáveis cefalométricas	76
4.6	Modelos digitais.....	81
4.6.1	Digitalização dos modelos de gesso	81
4.6.2	Análise dos modelos	82
4.7	Análise estatística.....	84
4.7.1	Cálculo amostral.....	84
4.7.2	Análise do erro metodológico	84
4.7.3	Teste de normalidade.....	84
4.7.4	Compatibilidade entre os grupos da amostra	85
4.7.5	Análise estatística descritiva e analítica	85
4.7.8	Caso clínico do grupo G3	86
5	RESULTADOS.....	91
5.1	Cálculo amostral.....	93
5.2	Erro do método.....	93
5.2.1	Teste de normalidade.....	95
5.3	Compatibilização entre os grupos	97
5.3.1	Severidade da má oclusão	98
5.3.2	Idade inicial	98
5.3.3	Gênero	98
5.3.4	Grau de irrupção do segundo molar superior	99
5.3.5	Características cefalométricas iniciais.....	99
5.3.6	Características iniciais das medidas dos modelos digitais	100
5.4	Análise das variáveis.....	100
5.4.1	Cefalométricas.....	100
5.4.2	Modelos digitais.....	104
5.5	Comparação entre os grupos	105
5.5.1	Variáveis cefalométricas, tempo de tratamento e idade final.....	105
5.5.2	Variáveis dos modelos digitais	107
6	DISCUSSÃO	109
6.1	Precisão da metodologia	111
6.2	Amostra	112
6.3	Mini-implantes	117
6.4	Alterações cefalométricas	118
6.5	Alterações transversais dos modelos digitais.....	137
6.6	Considerações clínicas.....	141

7	CONCLUSÕES	143
7.1	Alterações cefalométricas dento-esqueléticas e tegumentares	145
7.1.1	Perda de ancoragem	145
7.2	Análise das alterações transversais do arco superior	146
	REFERÊNCIAS.....	147
	APÊNDICES.....	159
	ANEXO.....	163

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

A complexidade e a variedade dos fatores que podem estar envolvidos na caracterização da má oclusão de Classe II possibilitam ao ortodontista uma grande diversidade de opções de tratamento.

Quando o fator etiológico é predominantemente dentário, a distalização dos molares superiores da relação de Classe II para uma relação molar normal é uma excelente alternativa (GHOSH; NANDA, 1996; MAVROPOULOS et al., 2005; FUDALEJ; ANTOSZEWSKA, 2011). Existem vários métodos para corrigir esta discrepância dentária sagital (BONDEMARKA; KARLSSONB, 2005; JANSON et al., 2009a), porém, quase sempre, há uma grande necessidade de colaboração do paciente para que estes tratamentos sejam realmente eficientes. No caso dos pacientes não colaboradores, os distalizadores intrabucais são uma ótima opção de escolha (KARAMAN; BASCIFTCI; POLAT, 2002; ANGELIERI et al., 2006; FUZIY et al., 2006; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006; ANTONARAKIS; KILIARIDIS, 2008; PATEL et al., 2009), já que a utilização destas técnicas minimiza a necessidade de cooperação, fornecendo uma alternativa de tratamento mais confiável e previsível, passando para o ortodontista a possibilidade de ter um maior controle sobre a terapia (FORTINI et al., 2004).

Uma grande variedade de distalizadores intrabucais vem sendo utilizada na prática clínica ortodôntica e estudada por meio de pesquisas científicas, porém todos estes dispositivos resultam em efeitos colaterais indesejados, como a perda de ancoragem anterior e a angulação distal dos molares superiores, que podem ter sua magnitude variável de acordo com as diferentes técnicas aplicadas (GIANELLY; VAITAS; THOMAS, 1989; HILGERS, 1992; JONES; WHITE, 1992; CARANO; TESTA, 1996; GHOSH; NANDA, 1996; SNODGRASS, 1996; HENRIQUES et al., 1998; FORTINI; LUPOLI; PARRI, 1999; BOWMAN, 2000; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; KELES; SAYINSU, 2000; KARAMAN; BASCIFTCI; POLAT, 2002; MAVROPOULOS et al., 2005; ANGELIERI et al., 2006; PATEL et al., 2009).

O uso dos mini-implantes vem se tornando cada vez mais utilizado pelos ortodontistas e bem aceitos por parte dos pacientes (KANOMI, 1997; GUNDUZ et al., 2004; EVERDI; KELES; NANDA, 2005), sua associação aos distalizadores

intrabucais passou a ser uma realidade ao facilitar o controle da perda de ancoragem anterior durante a distalização de molares superiores, o que possibilita uma diminuição dos efeitos colaterais indesejáveis (KARAMAN; BASCIFTCI; POLAT, 2002; KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; KYUNG; HONG; PARK, 2003; LIN; LIOU, 2003; GELGOR et al., 2004; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006; GELGOR; KARAMAN; BUYUKYILMAZ, 2007; ONCAG et al., 2007; POLAT-OZSOY et al., 2008; FUDALEJ; ANTOSZEWSKA, 2011; GREC, 2011).

Ainda há poucos estudos que se propuseram a avaliar as alterações dentoalveolares e transversais do arco superior promovidas pelo uso de distalizadores intrabucais associados à ancoragem esquelética, sendo assim, torna-se interessante a realização de estudos com o propósito de avaliar dispositivos que podem ser capazes de promover uma correção da má oclusão de Classe II dentoalveolar com a menor quantidade de efeitos colaterais indesejáveis, já que estes fatores, sabidamente, diminuem a previsibilidade e a eficiência do tratamento ortodôntico.

2 Revisão de Literatura

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura além de possibilitar ao pesquisador a base intelectual para executar o seu trabalho, tem também a importância fundamental de permitir ao leitor uma imersão rápida ao assunto do estudo, possibilitando assim uma maior compreensão das partes que a seguem. Essa revisão apresenta pesquisas de autores que contribuíram para a Ortodontia realizando estudos que abordaram problemas referentes ao diagnóstico e ao tratamento da Classe II de Angle por meio da utilização de aparelhos distalizadores intrabucais com e sem ancoragem esquelética, sendo dividida em tópicos para permitir uma compreensão mais clara das ideias expostas.

2.1 Classe II de Angle

Mesmo existindo várias classificações para as más oclusões, a classificação simples e objetiva proposta pelo pai da Ortodontia (ANGLE, 1899) no final do século XIX continua sendo a mais utilizada atualmente. Ele considerava que o primeiro molar superior apresentava uma posição fixa e que era a mandíbula que se movimentava no sentido anteroposterior, a esse posicionamento sagital da mandíbula foi dado o nome de “Classe” e a partir daí foram determinados três tipos de má oclusão chamadas de Classe I, Classe II e Classe III. A má oclusão de Classe II foi definida como uma relação mesiodistal deficiente onde o elemento fixo ocluía mesialmente em relação aos dentes inferiores (SILVA FILHO et al., 2009), por isso ela é também conhecida como distoclusão.

A Classe II não é a má oclusão mais presente na população brasileira, ela é apenas a segunda mais prevalente (ALMEIDA, 1970; SILVA FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1990) abrangendo 42% dos sujeitos avaliados enquanto a Classe I está presente em 55% (FREITAS et al., 2002). Ela não é a má oclusão mais encontrada mas é a que mais leva o pacientes a procurarem pelo tratamento ortodôntico, já que os problemas dento-esqueléticos podem se manifestar em uma idade precoce havendo a possibilidade de interferir em funções vitais como a

mastigação, a deglutição e a fonação, influenciando negativamente sua auto-estima e o seu convívio social.(BACCETTI et al., 1997; NGAN; BYCZEK; SCHEICK, 1997; URSI; MCNAMARA JUNIOR, 1997; HENRIQUES et al., 1998)

É importante saber que apenas a simples análise sagital da oclusão não é capaz de possibilitar ao ortodontista evidenciar os reais problemas do paciente de uma maneira individualizada e muito menos permitir a elaboração de um correto diagnóstico capaz de prover um correto tratamento para um problema com causas tão variadas.

2.1.1 Etiologia e diagnóstico

Hoje em dia já sabemos que a causa da má oclusão de Classe II é muito mais complexa (SILVA FILHO et al., 2009) do que o relacionamento distal dos primeiros molares inferiores em relação aos primeiros molares superiores como observado por Edward H. Angle. É lógico que a hipótese inicial elaborada pelo pai da Ortodontia é perfeitamente aceitável e muito bem constatada para a época, já que a complexidade da etiologia desta má oclusão só pôde ser elucidada posteriormente com o advento da radiografia e do cefalostato, instrumento valioso, que permitiu aos ortodontistas avaliarem não apenas as alterações dentárias, mas também os fatores esqueléticos envolvidos. (PHELAN et al., 2004)

Essas alterações dento-esqueléticas sagitais podem ocorrer devido ao prognatismo maxilar, protrusão dentoalveolar superior e/ou retrusão dentoalveolar inferior, retrognatismo mandibular, que é um dos maiores causadores desta alteração (MCNAMARA, 1981; BACCETTI et al., 1997; NGAN; BYCZEK; SCHEICK, 1997; URSI; MCNAMARA JUNIOR, 1997; BISHARA, 1998; HENRIQUES et al., 1998; FELDMANN; LUNDSTROM; PECK, 1999; BERTOZ et al., 2003; ARAUJO; BUSCHANG; MELO, 2004; FREITAS et al., 2005), ou ainda a combinação de vários desses fatores (ROTHSTEIN, 1971), que podem produzir até 128 tipos diferentes de má oclusão de Classe II (SASSOUNI, 1970). O relacionamento incorreto entre o arco superior e o inferior promovido por essas alterações da normalidade pode ser detectado facilmente já que na maioria das vezes, ele afeta de forma negativa o perfil mole do indivíduo não se auto-corrigindo com o tempo (HENRIQUES et al., 1998) e estabelecendo que “uma vez Classe II sempre Classe II” (BISHARA, 1998).

Foi evidenciado cientificamente por meio de estudos familiares e em gêmeos, que estas alterações dentofaciais responsáveis por causar esta enorme variedade de más oclusões apresentam influência genética (PECK; PECK; KATAJA, 1998; MOSSEY, 1999; LUZ; GARIB; AROUCA, 2006; GARIB et al., 2010). No caso de pacientes com má oclusão de Classe II podemos constatar este fato clinicamente observando que há uma tendência de que sejam encontrados padrões esqueléticos sagitais semelhantes em outros indivíduos de suas famílias, além de existir na literatura internacional diferentes prevalências de distoclusão em diferentes grupos étnicos e raciais (URSI; MCNAMARA JUNIOR, 1997; PHELAN et al., 2004).

Os fatores genéticos começam a agir desde o momento da fecundação e tem suas características armazenadas nos pares de genes presentes no DNA de cada indivíduo (SILVA FILHO et al., 2009). Eles agem consolidando ao longo do crescimento características dentofaciais de interesse para o ortodontista como o tipo facial, o padrão esquelético sagital da face e as discrepâncias dente-osso (GARIB et al., 2010). Quanto maior a influência genética na causa do problema, menor é a efetividade do tratamento ortodôntico.

Os fatores ambientais são influências não genéticas provenientes do meio ambiente ou do modo de vida levado pelo paciente e que tem uma ação maior na região dentoalveolar, exercendo quase nenhuma influência nas bases ósseas (LUZ; GARIB; AROUCA, 2006; GARIB et al., 2010). Exemplos clássicos destes fatores incluem o trauma, perda precoce de dentes decíduos, perda de dentes permanentes e os hábitos bucais. Fatores como a incompetência labial, os hábitos de sucção e respiração bucal podem agravar uma má oclusão de classe II por causar uma maior vestibularização dos incisivos superiores e uma lingualização dos incisivos inferiores (LUZ; GARIB; AROUCA, 2006). Diferentemente dos fatores genéticos, os fatores ambientais podem ser mais bem controlados pelo profissional.

Após conhecer os fatores etiológicos, e para poder realizar um correto diagnóstico, devemos ficar atentos a um detalhe de extrema importância: a referência oclusal para a dentadura permanente passou por mudanças conceituais após a publicação do artigo clássico das Seis Chaves da Oclusão Normal de Andrews (ANDREWS, 1972), a chave antes definida pela relação de molares passou a ser definida também levando em consideração os pré-molares (SILVA FILHO et al., 2009), possibilitando uma análise mais completa da situação oclusal nos casos com e sem desvios do padrão de normalidade.

O grau de desvio de cada caso em relação ao correto alinhamento e oclusão é denominado severidade oclusal. Utilizar esta ferramenta de diagnóstico nos permite diminuir o uso de percepções subjetivas que se realizadas por profissionais inexperientes ou de maneira errônea podem mudar o diagnóstico e o plano de tratamento, já que geralmente os casos mais severos requerem uma mecânica ortodôntica mais complexa. O uso da severidade oclusal não é importante somente para o cotidiano do clínico, sua utilização nas pesquisas que envolvem o uso de diferentes aparelhos ou mecânicas é um meio de padronizar resultados e evitar comparações equivocadas de casos simples com casos extremamente complexos (JANSON et al., 2006a; JANSON et al., 2006b; JANSON et al., 2008; JANSON et al., 2009b).

O correto diagnóstico deve-se a capacidade de o profissional utilizar todo o seu conhecimento científico para identificar as características individuais de cada paciente. Para favorecer este trabalho há um conjunto de ferramentas importantíssimas que o auxiliam, como fichas do prontuário, fotografias, modelos de gesso e as radiografias (PINZAN et al., 1997).

2.1.2 Tratamento

De posse dos dados relevantes referentes à má oclusão devemos agora procurar pelo tratamento que mais se adéqua aos problemas do paciente. Não é uma tarefa fácil, a má oclusão de Classe II tem uma etiologia complexa que pode ser causada por uma série de fatores isolados ou em associação e o tratamento escolhido deve interferir justamente no componente que mais coopera para a evidenciação do problema. Uma grande quantidade de fatores etiológicos possibilita uma grande quantidade de protocolos de tratamento.

Basicamente essa grande quantidade de métodos pode ser dividida em dois grupos principais, os com extração e os sem extração. O que deve ser sempre muito bem observado é se a origem do problema é apenas dentoalveolar ou se há envolvimento dos componentes esqueléticos (HENRIQUES et al., 1998; JANSON et al., 2006b; JANSON et al., 2008; JANSON et al., 2009b).

Não vamos falar de quando o problema é esquelético, já que este assunto é bastante vasto e não é o foco desta revisão. Vamos abordar neste texto assuntos relacionados ao tratamento do problema causado por protrusão dentoalveolar

superior com a possibilidade de ser tratado inicialmente com a distalização dos molares e posterior finalização com aparelhos corretivos fixos.

Quando optamos por um protocolo de tratamento sem extração, uma estratégia ainda comum para corrigir a Classe II causada por protrusão dentoalveolar na maxila (BOLLA et al., 2002) é promover a distalização dos molares (BONDEMARK, 2000). Desde 1875 o aparelho extrabucal, também conhecido como AEB, é utilizado com esta finalidade (KRESNOFF, 1942), mas ganhando um emprego mais rotineiro apenas em 1936 (OPPENHEIM, 1936) sendo amplamente difundida (CLEMMER; HAYES, 1979; HENRIQUES; MARTINS; PINZAN, 1979).

Tradicionalmente, o AEB quando é utilizado para realizar o movimento de distalização dos molares superiores, deve atuar por meio do uso de forças ortodônticas leves e de baixa intensidade, incapazes de realizar ação ortopédica. Forças essas que puderam ser melhores direcionadas com a ancoragem cérvico-occipital (IHG) desenvolvida pelo Dr. Sebastião Interlandi (VELLINI-FERREIRA, 2004).

Este tipo de aparelho apresenta versatilidade suficiente, do ponto de vista clínico, para permitir a distalização unilateral ou bilateral dos molares permanentes com um bom controle sobre o centro de rotação e sobre o componente vertical dos molares, através do ajuste da linha de ação da força e do tipo de tração aplicada respectivamente (SILVA FILHO et al., 2000).

O correto funcionamento do AEB não depende somente da habilidade do ortodontista, ele depende enormemente da cooperação dos pacientes, que, no entanto costumam usar apenas 55.8% do tempo recomendado pelos seus ortodontistas (CLEMMER; HAYES, 1979). Sendo a cooperação do paciente a chave mais importante para o sucesso de qualquer tratamento, tratamentos que reduzem a necessidade da cooperação dos pacientes podem produzir resultados mais previsíveis do que os que requerem a colaboração (BEHRENTS, 1996).

2.1.3 Distalizadores intrabucais

Pensando em um meio de tratar de uma maneira mais previsível estes pacientes não colaboradores, foram desenvolvidos a partir da década de 70 diversos dispositivos intrabucais capazes de promover a distalização dos molares superiores (GIANELLY; VAITAS; THOMAS, 1989; HILGERS, 1992; JONES; WHITE, 1992;

CARANO; TESTA, 1996; GHOSH; NANDA, 1996; SNODGRASS, 1996; FORTINI; LUPOLI; PARRI, 1999; BOWMAN, 2000; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; KELES; SAYINSU, 2000; KARAMAN; BASCIFTCI; POLAT, 2002; MAVROPOULOS et al., 2005). Este tipo de mecânica utilizada para tratar casos sem extração e sem avanço mandibular começou a se popularizar na década de 90 (HILGERS, 1992; ANTONARAKIS; KILIARIDIS, 2008) e atualmente é considerada um procedimento consagrado na Ortodontia.

Os distalizadores intrabuciais geralmente são dispositivos fixos apoiados no arco superior, compostos por uma parte ativa e uma parte passiva. O mecanismo de ação da parte ativa promove a distalização dos molares e pode estar localizado na região vestibular, palatina ou em ambas simultaneamente. Dependendo do modelo de aparelho distalizador escolhido, a força aplicada para realizar o movimento dos molares pode envolver atrito, como nos aparelhos que usam molas de NiTi e mecânica de deslize, ou podem ser livres de atrito, como no caso do aparelho Pendulum que possui uma mola confeccionada com fio de TMA inserida diretamente no dente a ser distalizado (ANTONARAKIS; KILIARIDIS, 2008).

A força pode agir diretamente na coroa do dente, como na maioria dos casos, ou pode agir mais próxima do centro de resistência do molar superior, como no caso do distalizador Distal Jet, o que teoricamente minimizaria os efeitos de angulação e rotação dos molares (CARANO; TESTA, 1996; BOLLA et al., 2002).

Já a parte passiva destes aparelhos corresponde ao sistema de ancoragem, geralmente dentomucosuportado, composto por um botão acrílico, de Nance ou modificado, colado ou cimentado em primeiros e/ou segundos molares decíduos e/ou pré-molares (PATEL et al., 2009).

A fácil instalação, rapidez em sua ação, possibilidade de distalização unilateral ou bilateral, e a eficiência para corrigir a relação molar são apenas algumas vantagens dos distalizadores intrabuciais. Eles ainda possuem a vantagem de não causarem um efeito ortopédico de restrição da maxila, como no caso do AEB (CARANO; TESTA, 1996; KELES; SAYINSU, 2000).

Os métodos de distalização intrabucal não são livres de problemas. Os efeitos indesejáveis variam entre diferentes técnicas e aparelhos, mas estão sempre presentes. Os problemas mais relatados são: a angulação distal dos molares superiores, giroversão dos molares superiores, perda de ancoragem, aumento do apinhamento na região anterossuperior, aumento do trespasse horizontal e

inclinação vestibular dos incisivos superiores (GIANELLY; VAITAS; THOMAS, 1989; HILGERS, 1992; JONES; WHITE, 1992; CARANO; TESTA, 1996; GHOSH; NANDA, 1996; SNODGRASS, 1996; FORTINI; LUPOLI; PARRI, 1999; BONDEMARK, 2000; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; KELES; SAYINSU, 2000; BOLLA et al., 2002; KARAMAN; BASCIFTCI; POLAT, 2002; ANTONARAKIS; KILIARIDIS, 2008; PATEL et al., 2009).

Devido à presença de efeitos indesejáveis durante a execução da mecânica, em casos onde já há um apinhamento anterossuperior considerável e/ou trespasse horizontal aumentado não é uma boa escolha este tipo de dispositivo (PATEL et al., 2009).

2.1.4 Distalizador First Class

O aparelho distalizador First Class foi desenvolvido na Itália com a proposta de ser um sistema diferenciado de distalização por gerar forças tanto na vestibular quanto na palatina dos molares superiores e foi apresentado à sociedade ortodôntica no ano de 1996 durante o congresso anual da A.A.O. (*American Association of Orthodontists*) realizado na cidade de Denver, no estado do Colorado.

Ele é composto por quatro bandas, duas delas adaptadas aos primeiros molares superiores e as outras duas adaptadas aos segundos molares decíduos ou segundos pré-molares superiores. Sua parte ativa funciona através de um parafuso expensor localizado por vestibular que permite uma ativação de até 10 mm e de uma mola de NiTi por palatina que gera uma força suficiente para contrabalancear a força vestibular e diminuir a rotação do molar. A parte passiva consiste em um botão de Nance modificado com o formato de “borboleta”(FORTINI; LUPOLI; PARRI, 1999).

Foram realizados poucos trabalhos utilizando o distalizador First Class mas pôde-se constatar que o aparelho é capaz de corrigir a má oclusão de classe II de maneira rápida por meio da distalização e angulação distal dos molares superiores. O espaço da distalização foi obtido por meio de 30% perda de ancoragem do espaço total obtido, causada pela mesialização e angulação mesial dos pré-molares e 70% de distalização dos molares superiores (GREC, 2011).

2.2 Ancoragem em Ortodontia

O termo ancoragem em Ortodontia é definido como a resistência à movimentação indesejada de um elemento dentário (PROFFIT; FIELDS; SARVER, 2000). Este conceito pode ser explicado também pela Terceira Lei de Newton, que tem em seu enunciado a máxima de que para cada ação há uma reação oposta e de igual intensidade, ou seja, para cada força aplicada é gerada uma força em sentido contrário e com a mesma magnitude (PROFFIT; FIELDS; SARVER, 2000; EVERDI; KELES; NANDA, 2005).

É um grande desafio para o ortodontista realizar movimentos dentários com uma quantidade mínima de efeitos colaterais. Tentando minimizar estes efeitos, ao longo da evolução da mecânica ortodôntica, clínicos e pesquisadores tem desenvolvido diversos tipos de ancoragem, removíveis como o AEB, elásticos intermaxilares e placas de acrílico, ou fixos como arco lingual, barra transpalatina e o botão de Nance (ARAÚJO et al., 2006).

A perda de ancoragem é considerada rotina nos casos onde são utilizados distalizadores intrabucais. Como a maioria desses tipos de aparelhos são dentossuportados, toda a força aplicada para possibilitar a distalização do molar age também contra os dentes anteriores, já que os dispositivos de acrílico no palato, como o botão de Nance, não são capazes de neutralizar esta força de reação (MAVROPOULOS et al., 2005).

Os efeitos colaterais como o aumento do trespasse horizontal, mesialização e angulação mesial dos pré-molares, aumento do apinhamento ânterosuperior e maior vestibularização dos incisivos superiores estão diretamente relacionados com a ineficácia da ancoragem utilizada (BOLLA et al., 2002; ANGELIERI et al., 2006). O controle da ancoragem é um fator essencial para o sucesso do tratamento com distalizadores intrabucais, esse cuidado permite que os efeitos adversos oriundos dessa mecânica sejam minimizados, uma vez que a correção dos efeitos colaterais aumenta o tempo de tratamento (ARAÚJO et al., 2006).

2.2.1 Ancoragem esquelética

Vários dispositivos e acessórios vêm sendo testados para evitar ou minimizar os efeitos colaterais ocasionados pelos diversos tipos de mecânica ortodôntica. Além de não ser fácil conseguir anular as forças de reação geradas no decorrer do tratamento, é difícil também desenvolver um dispositivo que corresponda as expectativas dos profissionais da área e seja bem aceito pelos pacientes.

O mini-implante acabou chamando a atenção de vários estudiosos por ser um dispositivo de fácil instalação, fácil remoção, capaz de receber carga imediata, ser versátil, bem aceito pelos pacientes e com um baixo custo (KANOMI, 1997; KARAMAN; BASCIFTCI; POLAT, 2002; GELGOR et al., 2004; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006; GELGOR; KARAMAN; BUYUKYILMAZ, 2007). Seu design foi alterado com o tempo para favorecer a adaptação de acessórios ortodônticos e facilitar a higienização, chegando a um modelo desenvolvido para a ortodontia com a cabeça em forma de botão com um pequeno orifício para facilitar a inserção dos acessórios ortodônticos no decorrer do tratamento (KYUNG; HONG; PARK, 2003).

O tipo e local de inserção do mini-implante devem ser selecionados de acordo com a função que ele irá desenvolver (LIN; LIOU, 2003; KANG et al., 2007). Nos casos onde há a necessidade de utilizar distalizadores intrabucais associados à ancoragem esquelética, o palato duro é o local de escolha por possuir uma boa qualidade óssea, boa altura e boa qualidade de mucosa ceratinizada. A região de escolha no palato de pacientes com expectativa de crescimento sutural deve ser paramediana, posterior às rugosidades palatinas tomando cuidado para não realizar a instalação muito afastada da zona de preferência já que quanto mais lateral em relação à sutura palatina mediana menor é a quantidade de osso disponível (BERNHART et al., 2000; KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003), em pacientes sem mais expectativa de crescimento, a instalação do mini-implante deve ser realizada no centro da sutura palatina mediana, já que ela já está consolidada e nessas condições possui uma maior quantidade e qualidade óssea (KYUNG; HONG; PARK, 2003; LIN; LIOU, 2003).

2.3 Distalizadores associados à ancoragem esquelética

Nos últimos anos vários autores associaram a ancoragem esquelética aos distalizadores intrabucais (BERNHART et al., 2000; KARAMAN; BASCIFTCI; POLAT, 2002; KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; KYUNG; HONG; PARK, 2003; GELGOR et al., 2004; ANGELIERI et al., 2006; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006; GELGOR; KARAMAN; BUYUKYILMAZ, 2007; FUDALEJ; ANTOSZEWSKA, 2011). Essa ancoragem pode ser utilizada de maneira direta, quando os mini-implantes recebem diretamente a força de reação resultante da movimentação; ou de maneira indireta, quando a força é recebida por dentes de ancoragem que são apoiados nos mini-implantes.

A ausência de perda de ancoragem tem sido observada durante a distalização dos molares com o uso dos mini-implantes quando a ancoragem é direta (KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006; GELGOR; KARAMAN; BUYUKYILMAZ, 2007), entretanto quando se utiliza uma ancoragem esquelética indireta os efeitos observados mostraram-se diferentes como (GELGOR et al., 2004; GELGOR; KARAMAN; BUYUKYILMAZ, 2007; GREC, 2011).

Nos casos de perda de ancoragem mesmo com a utilização de ancoragem esquelética, o movimento de reação pode ser explicado pela flexibilidade da barra palatina e pela insuficiente fixação dessa barra ao parafuso por meio da resina acrílica (GREC, 2011).

Além de conhecer os fatores envolvidos na etiologia da má oclusão de Classe II, é importante realizar pesquisas que permitam o desenvolvimento e o aprimoramento desses dispositivos, já que uma grande quantidade de efeitos de efeitos indesejáveis diminui a eficácia e a eficiência do tratamento escolhido.

3 Proposição

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo desse estudo foi avaliar:

3.1 As alterações dentoesqueléticas e tegumentares por meio da análise cefalométrica

3.1.1 Se o distalizador First Class modificado associado à ancoragem esquelética promove uma menor perda de ancoragem.

3.2 As alterações transversais do arco superior por meio da análise de modelos digitais.

4 Materiais e Métodos

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Aspectos éticos

Inicialmente foi realizada a elaboração e o encaminhamento do projeto de pesquisa para o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru – USP, que considerou o projeto aprovado por meio do protocolo de número 029/2011 (Anexo A).

Um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) também foi redigido de maneira a permitir que os pacientes e os responsáveis compreendessem os procedimentos os quais seriam submetidos (Apêndice A).

4.2 Amostra

4.2.1 Critérios de inclusão

Com o objetivo de padronizar a seleção dos pacientes de maneira a obter uma amostra homogênea, foram utilizados os critérios de inclusão seguintes:

- 1- Presença da má oclusão de Classe II, 1^a e 2^a divisão de Angle;
 - 2- Má oclusão de origem predominantemente dentária, sem grande comprometimento das bases apicais;
 - 3- Presença de todos os dentes permanentes até o segundo molar superior, podendo o mesmo apresentar-se totalmente ou parcialmente irrompido;
 - 4- Apinhamento superior e inferior ausente ou de suave a moderado;
 - 5- Ausência de agenesias e perdas dentárias;
 - 6- Forma do arco superior aceitável, isto é, sem comprometimento transversal;
 - 7- Ausência de tratamento ortodôntico prévio;
 - 8- Padrão facial favorável;
 - 9- Condição de saúde oral satisfatória;
 - 10- Faixa etária dos 12 aos 17 anos.
-

4.2.2 Cálculo amostral

O cálculo do tamanho da amostra para a diferença de duas médias foi realizado considerando o poder do teste de 80% e o coeficiente de confiança de 95%. Os valores referentes à média e o desvio padrão da perda de ancoragem bem como a estimativa da mínima diferença a ser detectada, necessários para realizar o cálculo amostral foram obtidos dos resultados das variáveis UR4.SN (ONCAG et al., 2007) e UR.H5 (POLAT-OZSOY et al., 2008) que compararam dois grupos de pacientes tratados com aparelhos distalizadores intrabucais com e sem mini-implantes.

A Tabela 1 apresenta o resultado para o cálculo amostral para a diferença entre duas médias.

Tabela 1 - Resultado para o cálculo do tamanho da amostra

Cálculo do tamanho da amostra	
Estimativa do desvio padrão (s)	1,73
Diferença a detectar (d)	2,23
Erro tipo I (α)	0,05
Poder do teste (β)	0,20
Tamanho da amostra por grupo (N)	10,64

4.2.3 Seleção da amostra

Uma triagem foi realizada na clínica da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – USP (FOB-USP) levando em consideração os critérios de inclusão para seleção da amostra e 15 pacientes foram selecionados para o G3. Cada paciente recebeu uma explicação breve sobre os procedimentos que seriam executados posteriormente e foi encaminhado para um centro de documentação para realizar a documentação ortodôntica inicial.

Em posse de todas as documentações, foi agendada uma reunião com todos os pacientes e responsáveis para apresentar, em multimídia, maiores detalhes sobre a instalação dos mini-implantes, sobre o aparelho distalizador First Class e sobre todos os cuidados que deveriam ser tomados com a higiene oral e com o próprio aparelho. Após o esclarecimento das dúvidas foi realizada a assinatura do TCLE.

As documentações referentes ao G1 e G2 foram obtidas do arquivo da mesma disciplina, já que os casos foram tratados previamente (GREC, 2011).

4.2.4 Grupos

Para realizar este estudo prospectivo foram utilizados três grupos de pacientes, com dez pacientes cada, todos tratados com o aparelho distalizador First Class, diferenciando-se entre eles apenas as características do componente passivo, como será detalhado mais a frente.

Os grupos G1 e G2, onde foi utilizado o aparelho distalizador First Class em ancoragem convencional e em ancoragem esquelética respectivamente, foram tratados previamente (GREC, 2011), e o grupo G3, aparelho distalizador First Class modificado associado à ancoragem esquelética, foi tratado pelo autor desta dissertação.

De cada paciente tratado foram obtidas telerradiografias em norma lateral e modelos de gesso da arcada superior em dois tempos distintos, inicial (antes da instalação do aparelho) e final (logo após a remoção do aparelho), totalizando assim, 20 telerradiografias e 20 modelos da arcada superior por cada grupo, e 60 telerradiografias e 30 modelos da arcada superior no total.

Para análise de modelos digitais o G1 não foi incluído já que não foram encontrados nos arquivos da Disciplina de Ortodontia os modelos finais. Alguns modelos finais para o G2 também não foram encontrados, o que possibilitou analisar apenas 09 modelos para este grupo.

4.2.5 Componentes e confecção do aparelho distalizador First Class com ancoragem convencional.

O aparelho distalizador First Class é vendido em estojos individuais onde estão dispostas 19 peças, não reutilizáveis, que são necessárias para a confecção do aparelho para o tratamento de um caso (Figura 1).

Figura 1 - Estojo com componentes do aparelho distalizador First Class (Leone® - Florença, Itália)

Conhecendo os componentes:

O fio palatino possui .045" de diâmetro e, após ser inserido no tubo palatino, que também possui .045", serve como um fio guia para que a distalização do molar ocorra de uma maneira controlada. A mola de NiTi de .010"x.045", patenteada com o nome de Memoria®, deve ser inserida comprimida sobre este fio palatino colaborando também para que a distalização ocorra de maneira mais controlada.

O tubo vestibular, que pode ser de perfil alto ou perfil baixo dependendo do alinhamento do segundo pré-molar em relação ao primeiro molar, funciona como um anel fechado de encaixe por onde passará a extremidade anterior do parafuso ativador, este que após ser inserido no tubo rosqueado, torna-se o componente ativo de distalização, devendo ser travado, em sua extremidade anterior por meio da utilização do anel de fixação para evitar que se solte durante a fase ativa do tratamento.

A chave ativadora possui uma extremidade que pode ser encaixada em qualquer um dos quatro orifícios do parafuso ativador e tem um formato anatômico que facilita a sua utilização pelo responsável por ativar o distalizador.

Figura 2 - Demonstração dos componentes após o aparelho confeccionado.

Figura 3 - Demonstração do uso dos diferentes tipos de tubo vestibular.

Figura 4 - Confeção do distalizador First Class convencional.

Para a confecção do aparelho distalizador First Class com ancoragem convencional, que foi utilizado para o tratamento dos pacientes do G1, foram seguidas as etapas descritas originalmente pelos autores que desenvolveram este dispositivo (FORTINI; LUPOLI; PARRI, 1999) e também as etapas destacadas no manual de instruções contido no estojo dos componentes.

O aparelho é composto por quatro bandas ortodônticas, sendo duas adaptadas aos primeiros molares superiores e outras duas aos segundos pré-molares superiores. Um parafuso ativador associado a um tubo rosqueado, que funcionam em conjunto como o componente ativo deste distalizador, agem por vestibular, o que fez com que fosse percebida a necessidade de introduzir uma mola de NiTi por palatina com o objetivo de apenas contrabalancear a força produzida pelo parafuso ativador. Já o componente passivo, onde são introduzidas as extremidades dos fios palatinos, é descrito como um botão acrílico de Nance em forma de borboleta a fim de incrementar o reforço de ancoragem durante a fase ativa do tratamento (FORTINI; LUPOLI; PARRI, 1999; FORTINI et al., 2004; GREC, 2011).

As etapas iniciais de confecção, que devem ser realizadas pelo Ortodontista, seguem o padrão de confecção de outros aparelhos utilizados rotineiramente na prática clínica ortodôntica. Após a separação e a adaptação das bandas aos primeiros molares superiores e aos segundos pré-molares superiores, foi realizada a moldagem de transferência com alginato seguida da obtenção de um modelo de trabalho em gesso. Encerrada a etapa clínica e dando início à etapa laboratorial, o modelo de trabalho foi encaminhado para um técnico em aparelho ortodôntico quando então foram realizadas as etapas de confecção preconizadas, como será descrito a seguir.

Em posse do modelo de trabalho em gesso com as bandas posicionadas, o primeiro passo foi soldar os tubos palatinos à superfície palatina das bandas dos molares superiores e os tubos vestibulares à superfície vestibular das bandas dos segundos pré-molares superiores. Por vestibular das bandas dos molares superiores foi soldado o tubo rosqueado onde foi inserido o parafuso ativador formando um conjunto que possibilita a abertura máxima de 10 mm, sendo que a cada quarto de volta é realizada uma ativação de 0,1 mm, totalizando 0,4 mm por volta completa.

Por tratar-se de um componente dinâmico, faz-se necessário realizar o travamento deste conjunto para evitar a desadaptação da extremidade anterior do

parafuso ativador ao tubo vestibular, o que é realizado com o auxílio de um anel de fixação permitindo o giro do parafuso ativador sem que o mesmo fique solto.

A confecção da parte palatina é iniciada introduzindo-se o fio palatino no tubo palatino de maneira a possibilitar um contorneamento em sua extremidade anterior a fim de que o fio palatino passe justaposto à superfície palatina da banda do segundo pré-molar superior e em seguida seja realizada uma dobra para possibilitar a inclusão desta extremidade livre no componente acrílico. Este procedimento deve ser realizado sempre observando a relação do paralelismo entre as linhas de força de distalização, produzida pelo parafuso ativador, com o prolongamento do fio palatino de maneira a evitar o travamento do sistema ou um coeficiente de atrito muito elevado. Como o parafuso ativador possui um potencial de abertura de 10 mm deve-se deixar uma extensão com a mesma quantidade de fio palatino após o tubo palatino.

Então a mola de NiTi com o comprimento também de 10 mm deve ser introduzida de maneira a ficar comprimida entre a solda palatina do segundo pré-molar superior e o tubo palatino, este componente possui o potencial de gerar até 200 g de força apenas para contrabalancear a vetor de força vestibular gerado pelo parafuso ativador.

Respeitando a extensão distal de 10 mm do fio palatino, deve-se realizar uma dobra em sua extremidade livre a fim de possibilitar a sua inclusão no botão acrílico de Nance em forma de borboleta, no momento da acrilização. Os procedimentos seguintes são os de acabamento e polimento das partes metálicas e do componente acrílico.

4.2.6 Confecção do aparelho distalizador First Class com ancoragem esquelética

O aparelho distalizador First Class utilizado para o tratamento dos pacientes do G2 seguiu o mesmo procedimento de confecção relatado anteriormente, porém quando da confecção da parte palatina optou-se por utilizar apenas dobras no fio de aço para permitir a sua adaptação aos mini-implantes, não sendo necessária a confecção de uma porção acrílica no laboratório (Figura 5).

Figura 5 - Confeção do aparelho distalizador First Class com ancoragem esquelética.

4.2.7 Confeção do aparelho distalizador First Class modificado associado à ancoragem esquelética

Esta modificação desenvolvida por nossa equipe surgiu de uma tentativa de aprimorar o reforço de ancoragem do aparelho distalizador First Class, o que possivelmente promoveria uma diminuição dos efeitos colaterais inerentes à distalização de molares superiores. A associação deste dispositivo à ancoragem esquelética foi desenvolvida em uma pesquisa anterior realizada na disciplina de Ortodontia da FOB-USP (GREC, 2011), porém achamos que esta associação poderia ser incrementada, adicionando ao componente passivo do aparelho além de um botão acrílico alojado sobre os mini-implantes, uma barra transpalatina entre os segundos pré-molares direito e esquerdo.

A confecção não difere muito do que já foi apresentado nos tópicos anteriores, mas ela será explicada detalhadamente para facilitar a entendimento acerca das modificações.

Anteriormente à moldagem de transferência os mini-implantes já devem ter sido instalados, como será explicado mais a frente no tópico 4.4, e o tecido peri-implantar deve apresentar-se em boas condições. Dando início à etapa clínica da confecção dos aparelhos distalizadores utilizados para tratar o G3, foi realizada a separação dos segundos pré-molares superiores e dos primeiros molares superiores pelo período mínimo de quatro dias, com a finalidade de permitir uma abertura de espaço suficiente para uma correta adaptação das bandas e para evitar um grande desconforto para o paciente no momento da bandagem.

Removidos os elásticos separadores, bandas próprias para pré-molares e molares superiores tiveram braquetes soldados em sua superfície vestibular e foram em seguida adaptadas aos dentes, quando então foi realizada a moldagem de transferência com alginato de maneira a reproduzir com riqueza de detalhes os

dentes de suporte onde estavam as bandas, o palato e principalmente os mini-implantes.

Antes de vazar o molde com gesso, a impressão negativa do espaço dos mini-implantes era preenchida com resina acrílica autopolimerizável conferindo uma maior resistência à fratura a cópia das cabeças dos mini-implantes, já que elas servem de referência para a confecção da barra transpalatina e para a acrilização do botão acrílico. Passada esta etapa era então confeccionado o modelo de trabalho em gesso e os braquetes soldados eram removidos (Figura 6).

Figura 6 - Etapas clínicas para a confecção do aparelho distalizador First Class modificado associado à ancoragem esquelética.

Figura 7 - Etapas laboratoriais para a confecção do aparelho distalizador First Class modificado associado à ancoragem esquelética.

Para a confecção dos aparelhos do G3 foi utilizado um acessório chamado “paralelizador” (Figura 7), ele foi desenvolvido pela mesma empresa que é responsável pela fabricação do aparelho distalizador First Class e tem a função de auxiliar o responsável pela confecção a soldar os componentes da maneira mais paralela possível permitindo um correto funcionamento entre as partes.

Após o posicionamento e soldagem do tubo vestibular e com o auxílio do paralelizador, deve-se posicionar o tubo rosqueado e o tubo palatino de uma maneira que a linha de força que age por vestibular esteja paralela ao posicionamento do fio palatino, tanto no lado direito quanto no lado esquerdo. O fio palatino, que foi previamente anodizado, foi utilizado o fio presente no estojo, sofre uma dobra em sua porção anterior o suficiente para se justapor à superfície palatina da banda do pré-molar superior.

A barra transpalatina, que foi acrescentada nesta modificação, foi confeccionada com um fio mais espesso (.050”) do que contido no estojo dos componentes do First Class e entre os pré-molares direito e esquerdo contornando as cabeças dos mini-implantes.

Com os componentes metálicos confeccionados é realizada a soldagem de todas as partes do distalizador formando uma armação metálica rígida, quando então o paralelizador pode ser removido e pode ser dado o acabamento e o polimento destas partes. As molas de NiTi são inseridas sobre o fios palatinos e na sequência é realizada a inserção do parafuso ativador no tubo rosqueado e sua extremidade anterior é travada com o auxílio do anel de fixação, restando apenas a etapa de acrilização do botão acrílico e abertura dos orifícios sobre as cabeças dos mini-implantes (Figura 7).

Figura 8 - Sequência de montagem do aparelho após a realização de todas as etapas laboratoriais.

4.3 Tratamento ortodôntico

4.3.1 Instalação

Em todos os três grupos estudados a cimentação dos aparelhos seguiu o mesmo protocolo:

1. Separação dos segundos pré-molares e primeiros molares superiores
2. Profilaxia nos dentes a serem bandados
3. Isolamento relativo
4. Cimentação do aparelho com cimento ionômico de vidro para cimentação
5. Remoção dos excessos de cimento

Para o grupo G1 após a realização da sequência de cimentação o procedimento de instalação do distalizador dava-se por encerrado (Figura 9), porém para os grupos G2 e G3, em que os aparelhos estavam associados à ancoragem esquelética, ainda havia a necessidade de realizar o recobrimento dos mini-implantes com resina acrílica autopolimerizável.

No G2, a resina acrílica autopolimerizável foi colocada na região da conexão do fio de aço palatino com os mini-implantes com o objetivo de aumentar o contato do aparelho com os dispositivos de ancoragem esquelética (Figura 9).

Figura 9 - Aparelhos utilizados em cada grupo evidenciando que as modificações foram realizadas apenas no componente passivo.

O preenchimento dos orifícios presentes no aparelho utilizado para o tratamento no G3 foi realizado com uma pequena quantidade de resina acrílica autopolimerizável que foi conduzida até a região dos mini-implantes com o auxílio de

uma espátula 7 e foi suavemente introduzida com a utilização de um pequeno aplicador descartável embebido em monômero. A pressão devia ser realizada de maneira a possibilitar o escoamento desta resina acrílica ao redor da cabeça do mini-implante, o excesso era removido e um alisamento realizado com a ponta do dedo também embebida em monômero (Figura 11).

Figura 10 - Caso demonstrando a prova de um aparelho do G3 dando ênfase para os orifícios abertos (esquerda) e após o preenchimento com resina acrílica conforme descrito texto (direita).

Figura 11 - Sequência de instalação do distalizador usado para o tratamento no G3.

Terminados procedimentos necessários para realizar a instalação dos aparelhos, todos os pacientes (G1, G2 e G3) e responsáveis foram orientados quanto aos cuidados com alimentação, higiene oral, assiduidade e ao protocolo de ativação dos aparelhos.

4.3.2 Protocolo de ativação

A orientação de ativação consistiu em solicitar que os responsáveis ativassem em casa $\frac{1}{4}$ de volta por dia, de cada lado. Cada ativação do parafuso ativador correspondia a uma volta de 0,1 mm.

Após a demonstração da ativação realizada pelo pesquisador, o responsável pelo paciente era orientado a lavar as mãos e realizar o mesmo procedimento para que fosse constatado o seu entendimento e observada sua habilidade para realizar tal ação. Todas as etapas, desde o encaixe da chave ativadora no orifício exposto do parafuso ativador até o giro do parafuso do lado direito para baixo e do lado esquerdo para cima (Figura 12) foram acompanhadas e repetidas quantas vezes fossem necessárias para a total compreensão.

Retornos quinzenais foram agendados para realizar a verificação da integridade do dispositivo, se o protocolo de ativação estava sendo aplicado corretamente e para ser realizada uma profilaxia com o objetivo principal de remover quaisquer resíduos alimentares ou placa bacteriana presentes no espaço entre o componente acrílico e o palato.

Figura 12 - demonstração do encaixe da chave ao orifício do parafuso ativador e esquema explicando o sentido das ativações, seguindo no sentido anti horário.

Em todos os casos tratados foi realizada a distalização dos molares superiores de Classe II até obter uma relação molar normal e após a obtenção desta relação foi realizada uma sobrecorreção de 1 mm em média. Quando a sobrecorreção da relação molar era atingida o aparelho distalizador era então removido.

4.3.3 Remoção do distalizador e instalação da contenção fixa

Os aparelhos foram removidos e os dentes de ancoragem onde estavam adaptadas as bandas foram limpos para retirar os excessos de cimento remanescentes.

Nos grupos G1 e G2 as etapas seguintes à limpeza foram a realização da bandagem e moldagem de transferência para a confecção da contenção fixa, realização de fotografias intrabucais e encaminhamento dos pacientes para a realização das telerradiografias em norma lateral e radiografias panorâmicas. No caso da moldagem para a confecção de modelos de documentação, apenas o grupo G2 foi submetido a este procedimento imediatamente após a remoção do distalizador, sendo os pacientes do grupo G1 moldados para documentação em períodos posteriores. Para ambos os grupos, G1 e G2, foi confeccionado um bloco de resina acrílica autopolimerizável para ser adaptado no espaço criado pela distalização do molar superior a fim de preservar esta abertura até o momento da instalação da contenção fixa.

Associado a contenção fixa no G1 foi instalado um aparelho extrabucal (AEB) de tração média-alta exercendo uma força de 400 a 500 gramas devendo ser utilizado apenas no período da noite para impedir a mesialização dos molares e evitar a perda de ancoragem durante a retração dos dentes anteriores que será realizada durante o tratamento ortodôntico corretivo (Figura 13).

Para o grupo G3 as etapas seguintes à limpeza foram a realização da bandagem e moldagem de transferência para a confecção da contenção fixa, realização da moldagem e registro de mordida em cera para a confecção de modelo de documentação, encaminhamento para a Clínica de Radiologia da FOB-USP para a realização imediata da telerradiografia em norma lateral e da radiografia panorâmica finais, realização das fotografias intrabucais e instalação da contenção fixa no mesmo período do dia em que foi realizada a remoção.

Nos grupos onde houve a associação dos distalizadores à ancoragem esquelética a remoção dos aparelhos precisou ser executada com o auxílio de uma broca carbide esférica montada em uma caneta de alta rotação para realizar o desgaste da resina acrílica ao redor dos mini-implantes. Nestes mesmos grupos não foi utilizado o AEB para uso noturno, após verificado que os dispositivos de ancoragem esquelética mantinham-se com estabilidade era confeccionada uma contenção fixa aproveitando novamente os mini-implantes (Figura 13).

Todos os pacientes tratados, após terem os aparelhos distalizadores removidos, foram encaminhados para dar início ao tratamento ortodôntico corretivo.

Figura 13 - Contenções fixas utilizadas após a remoção dos distalizadores. No grupo G1 foi associado o uso do AEB ao botão de acrílico.

4.4 Instalação dos mini-implantes

O local escolhido para a inserção dos mini-implantes ortodônticos, que serviram como ancoragem esquelética para os distalizadores nos grupos G2 e G3, foi a região anterior do palato, após as rugosidades palatinas, paralelamente e afastado cerca de 2 mm da sutura palatina mediana.

Todos os mini-implantes utilizados neste estudo eram da marca SIN – Sistema de Implante®, autoperfurantes, rosca direita, com as especificações de 1,6 mm de diâmetro com 6 mm de comprimento ou 1,8 mm de diâmetro com 8 mm de comprimento, sendo escolhido o que melhor se adequasse as características anatômicas individuais da região anterior do palato de cada paciente de acordo com o que foi detectado ao exame clínico e com a avaliação da telerradiografia em norma lateral inicial. O perfil transmucoso escolhido foi o de 1 mm de comprimento e o tipo da cabeça convencional.

Figura 14 - Demonstração do local de escolha para a inserção dos mini-implantes.

O procedimento de inserção dos mini-implantes seguiu um mesmo protocolo, e foi realizado apenas pelo pesquisador responsável de maneira manual, sem a utilização de motores ou brocas.

Primeiramente o paciente foi orientado a respeito do procedimento a que seria submetido, questionado novamente sobre histórias pregressas de episódios alérgicos e um bochecho com Digluconato de Clorexidina a 0,12% pelo período de 1 minuto foi executado. Realizada esta etapa era dado início ao procedimento de anestesia local por meio da secagem do palato com uma gaze estéril e aplicação de anestésico tópico pelo período de 1 a 2 minutos, após isto $\frac{1}{4}$ de tubete de anestésico (Cloridrato de Mepivacaína 2% para o G2 e Articaína 4% com Epinefrina 1:100.000 no G3) era aplicado lentamente na região de inserção de cada mini-implante (Figura 16).

A etapa cirúrgica iniciou-se com a realização da marcação da cortical óssea palatina por meio da utilização de uma ponta de lança aplicada na região de escolha apenas com o uso de pressão manual.

Um pedaço de fio dental foi utilizado para realizar uma amarração de segurança tanto na chave digital quanto nos mini-implantes para prevenir a deglutição ou aspiração destes dispositivos caso não houvesse uma boa adaptação no momento da inserção. A inserção de cada mini-implante foi realizada apenas com a utilização de uma chave digital, de posterior para anterior com angulação média de 45° em relação ao plano palatino e buscando a porção da curvatura anterior do palato por possuir maior volume ósseo (Figura 15). A chave digital era girada no

sentindo horário apoiada pelos dedos polegar e indicador enquanto a outra mão apoiava a cabeça do paciente para proporcionar maior estabilidade.

Os mini-implantes eram introduzidos de modo a deixar exposto na cavidade oral apenas a sua cabeça ou no máximo uma pequena quantidade do perfil transmucoso, quando então era realizado o teste de estabilidade primária utilizando uma sonda exploradora (Figura 17).

Finalizado o procedimento, que na maioria dos casos não durou mais do que 20 minutos, o responsável e o paciente foram orientados sobre os cuidados com a alimentação e higiene oral, além de serem informados sobre uma possível alteração temporária na fala e deglutição por causa da presença dos dispositivos de ancoragem esquelética que poderiam interferir no posicionamento da língua. No caso de o paciente sentir dor, os responsáveis foram também orientados a administrar o analgésico de escolha (Dipirona ou Paracetamol) pelo período máximo de 24 horas e para todos os pacientes foi orientado utilizar cera protetora sobre os mini-implantes até quando necessário.

Após 7 dias os pacientes retornavam para uma avaliação das condições dos tecidos peri-implantares, da estabilidade dos mini-implantes e da higiene oral, quando então era iniciado o procedimento de confecção dos aparelhos conforme explicado anteriormente (Tópico 4.3.1).

Figura 15 – Posicionamento do mini-implante 45° em relação ao plano palatino e na porção da curvatura anterior do palato.

Figura 16 – Sequência realizada para a aplicação da anestesia local.

Figura 17 – Sequência de instalação dos mini-implantes após a realização da anestesia local. Com uma lança manual é feita uma marcação na cortical óssea na região da inserção, fio dental é adicionado à chave digital e ao mini-implante como forma de segurança e conjunto chave digital com o mini-implante é girado em sentido horário no momento da inserção. Após finalizado o procedimento é realizado o teste de estabilidade primária.

4.5 Telerradiografias em norma lateral e análise cefalométrica

A telerradiografia em norma lateral foi o exame complementar escolhido para realizar a avaliação das alterações dentoesqueléticas promovidas pelos aparelhos distalizadores dos três grupos utilizados neste trabalho. A análise cefalométrica realizada sobre as estruturas registradas nesta radiografia foi o que nos possibilitou obter os valores numéricos lineares e angulares capazes de responder nossas dúvidas a respeito dos efeitos dos tratamentos.

Desde a tomada das telerradiografias até a sua utilização por meio da análise em si para a obtenção dos resultados, alguns procedimentos precisaram ser realizados, estes procedimentos que serão abordados neste tópico.

4.5.1 Tomada e obtenção

Por motivo de conveniência para os pacientes, as telerradiografias iniciais e finais foram obtidas de diferentes centros de documentação da cidade de Bauru/SP, mas todas foram realizadas com o paciente em máxima intercuspidação habitual, lábios em repouso e com o posicionamento da cabeça sendo controlado por um cefalostato. O processamento dos filmes radiográficos expostos foi realizado de acordo com as normas preconizadas por cada centro.

4.5.2 Método de mensuração das variáveis cefalométricas

4.5.2.1 Digitalização das telerradiografias em norma lateral

Todos os pacientes foram submetidos à tomada de duas telerradiografias, uma inicial e outra final, totalizando 60 telerradiografias analisadas. Cada uma foi digitalizada para o formato JPEG, com resolução de 300 dpi, utilizando-se um aparelho escâner ScanMaker i800 (Microtek, Hsinchu, Taiwan). A digitalização foi realizada para permitir a utilização das imagens por meio do programa Dolphin Imaging 11.5 (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, Califórnia, EUA) onde foi realizada a análise cefalométrica digital para este estudo. Um procedimento muito importante, e que foi feito para cada digitalização, foi o posicionamento de uma régua milimetrada, própria do programa Dolphin, ao lado de

cada telerradiografia (Dolphin Radiographic Film Calibration Ruler de 100 mm, modelo PN 130-0168) possibilitando posteriormente que esta imagem fosse utilizada para realizar a correção do fator de magnificação inerentes as telerradiografias convencionais (Figura 18).

Figura 18 – A esquerda uma imagem da régua calibradora própria do programa e a direita uma telerradiografia digitalizada com a régua em posição.

4.5.2.2 Cadastro dos pacientes no programa Dolphin Imaging 11.5 e criação da análise cefalométrica

Os grupos G1, G2 e G3 tiveram seus pacientes cadastrados e as telerradiografias iniciais e finais correspondentes a cada paciente foram inseridas. Como no programa não havia uma análise cefalométrica já cadastrada que atendesse as necessidades deste estudo, foi criada uma análise cefalométrica específica com 28 variáveis cefalométricas tegumentares e dento-esqueléticas por meio da compilação de outras variáveis de análises cefalométricas pré-existent.

Antes de iniciar a demarcação dos pontos cefalométricos o programa abre uma tela com uma lista de análises que podem ser utilizadas (Figura 19), neste momento a análise criada para este trabalho era escolhida e o fator de magnificação da telerradiografia era corrigido.

Figura 19 – Demonstração da tela de escolha da análise a ser utilizada e do local de correção da magnificação.

4.5.2.3 Demarcação dos pontos cefalométricos e obtenção do traçado anatômico

Todas as análises foram realizadas por um mesmo examinador, o autor desta dissertação, que foi previamente calibrado a fim de obter o maior domínio possível sobre o manuseio do programa Dolphin Imaging 11.5 e suas ferramentas de auxílio.

Para a obtenção do traçado anatômico foram marcados 58 pontos cefalométricos sendo 15 relacionados ao perfil tegumentar, 20 relacionados às estruturas esqueléticas e 23 pontos às dentárias. Esses pontos cefalométricos, na cor vermelha, quando vão sendo marcados na imagem da telerradiografia digitalizada geram pontos acessórios, na cor branca, que servem para permitir que o programa, ao ligar todos os pontos, crie o desenho anatômico. Todos os pontos brancos, mesmo sendo gerados automaticamente, podem ser reposicionados para permitir um melhor contorno das linhas a fim de reproduzir mais fielmente as imagens das estruturas anatômicas (Figura 20).

Estes pontos brancos, no total de 95, são divididos da seguinte maneira:

- ✓ 29 pontos para formar o perfil mole;
- ✓ 6 pontos para formar o osso nasal;
- ✓ 3 pontos para formar o contorno posterior da órbita;
- ✓ 13 pontos para formar a maxila;

- ✓ 5 pontos para formar a sínfise;
- ✓ 10 pontos para formar o contorno posterior da mandíbula;
- ✓ 3 pontos para formar o pório;
- ✓ 20 pontos para formar o contorno do osso esfenóide;
- ✓ 6 pontos para formar a fissura pterigomaxilar..

Figura 20 – A) Pontos demarcados pelo operador (pontos vermelhos), B) Pontos gerados pelo programa (pontos brancos), C) Desenho do traçado anatômico gerado automaticamente por meio do programa.

4.5.2.4 Desenho anatômico

O desenho anatômico gerado automaticamente após a demarcação dos pontos cefalométricos foi constituído pelas seguintes estruturas:

- ✓ Perfil tegumentar
 - ✓ Ossos nasais;
 - ✓ Base do crânio;
 - ✓ Sela túrcica;
 - ✓ Meato acústico externo;
 - ✓ Fissura pterigomaxilar;
 - ✓ Contorno póstero-inferior da cavidade orbitária;
 - ✓ Contornos da mandíbula e da maxila;
 - ✓ Incisivos centrais superiores e inferiores;
 - ✓ Primeiros molares superiores e inferiores;
 - ✓ Segundos molares superiores e inferiores;
-

Figura 21 - Delimitação do desenho anatômico sobre a imagem da telerradiografia e desenho anatômico.

4.5.2.5 Definição dos pontos cefalométricos

Os pontos anatômicos de referência são definidos de acordo com as especificações dos autores da análise cefalométrica de origem. Para facilitar a apresentação dos pontos necessários para realizar a mensuração das variáveis, utilizaremos tabelas divididas por grupos de pontos das estruturas esqueléticas, do perfil tegumentar e das estruturas dentárias, contendo o nome do ponto e uma breve definição.

Os pontos estão enumerados nas tabelas de acordo com a ordem de demarcação solicitada pelo programa Dolphin Imaging 11.5 no momento da execução da análise cefalométrica e podem ser vistos em sua posição original o desenho anatômico na Figura 22.

A. Pontos demarcados nas estruturas esqueléticas

Tabela 2 – Definição dos pontos marcados nas estruturas esqueléticas

Nome	Definição
1. Pório (Po)	Ponto mais alto do conduto auditivo externo.
2. Orbitário (Or)	Ponto inferior sobre a margem inferior da órbita.
3. Pterigomaxilar (Pt)	Ponto mais superior e posterior da fissura pterigomaxilar
4. Ponto P (Ptm)	Ponto situado no vértice da imagem da fissura pterigomaxilar.
5. Sela (S)	Ponto situado no centro da sela túrcica.
6. Násio (N)	Ponto anterior da sutura fronto-nasal.
7. Básio (Ba)	Ponto inferior sobre a margem anterior do forame magno.
8. Ponto supramental (B)	Ponto profundo do contorno do processo alveolar da mandíbula.
9. Pogônio (Pog)	Ponto anterior do contorno da sínfise mandibular.
10. Gnátio (Gn)	Ponto situado entre os pontos anterior (Pog) e inferior (Me) do contorno da sínfise mandibular.
11. Mentoniano (Me)	Ponto inferior do contorno da sínfise mandibular.
12. Gônio (Go)	Ponto médio entre os pontos posterior e inferior do ângulo mandibular. Também pode ser determinado pela interseção da bissetriz do ângulo formado por tangentes às bordas posterior e inferior da mandíbula.
13. Ponto do ramo	Ponto posterior sobre a borda posterior do ramo.
14. Ponto médio do ramo (R1)	Ponto localizado na porção côncava da borda anterior do ramo.
15. Chanfradura sigmoide (R3)	Ponto inferior da borda superior do ramo.
16. Articular (Ar)	Ponto localizado na porção posterior do contorno do côndilo.
17. Condílio (Co)	Ponto localizado na porção posterior e superior do côndilo.
18. Ponto subespinhal (A)	Ponto profundo do processo alveolar da pré-maxila.
19. Espinha nasal anterior (ENA)	Ponto situado na extremidade da espinha nasal anterior.
20. Espinha nasal posterior (ENP)	Ponto situado na extremidade da espinha nasal posterior.

B. Pontos demarcados no perfil tegumentar

Tabela 3 – Definição dos pontos demarcados no perfil tegumentar

Nome	Definição
21. Glabela - Tecido mole (Gl')	Ponto anterior do perfil sobre o osso frontal.
22. Násio - Tecido mole (N')	Ponto localizado na porção côncava do contorno do nariz.
23. Contorno do nariz	Ponto localizado entre os pontos N' e Ponta do nariz.
24. Ponta do nariz	Ponto localizado na extremidade anterior da curvatura do nariz.
25. Subnasal	Ponto de encontro do nariz com o lábio superior.
26. Ponto A - Tecido mole (A')	Ponto profundo situado entre os pontos subnasal e lábio superior.
27. Lábio superior (Ls)	Ponto anterior da curvatura do lábio superior.
28. Estômio superior	Ponto inferior da curvatura do lábio superior.
29. Estômio inferior	Ponto superior da curvatura do lábio inferior.
30. Lábio Inferior (Li)	Ponto anterior da curvatura do lábio inferior.
31. Ponto B - Tecido mole (B')	Ponto profundo situado no perfil mole da sínfise.
32. Pogônio - Tecido mole (Pog')	Ponto proeminente do perfil mole da sínfise.
33. Gnátio - Tecido mole (Gn')	Ponto localizado entre os pontos Pog' e Me'.
34. Mentoniano-Tecido mole (Me')	Ponto inferior do perfil mole da sínfise.
35. Ponto mento - pescoço	Ponto localizado na interseção das linhas do mento e do pescoço.

C. Pontos demarcados nas estruturas dentárias

Tabela 4 – Definição dos pontos demarcados nas estruturas dentárias

Nome	Definição
36. MS6 oclusal	Ponta da cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior.
37. MI6 oclusal	Ponta da cúspide mesiovestibular do primeiro molar inferior.
38. MS6 distal	Localizado na superfície distal do primeiro molar superior.
39. MS6 mesial	Localizado na superfície mesial do primeiro molar superior.
40. MI6 distal	Localizado na superfície distal do primeiro molar inferior.
41. MI6 mesial	Localizado na superfície mesial do primeiro molar inferior.
42. MS7 oclusal	Ponta da cúspide mesiovestibular do segundo molar superior.
43. MI7 oclusal	Ponta da cúspide mesiovestibular do segundo molar inferior.
44. MS7 distal	Localizado na superfície distal do segundo molar superior.
45. MS7 mesial	Localizado na superfície mesial do segundo molar superior.
46. MI7 distal	Localizado na superfície distal do segundo molar inferior.
47. MI7 mesial	Localizado na superfície mesial do segundo molar inferior.
48. PMS5 mesial	Localizado na superfície mesial do segundo pré-molar superior.
49. PMS5 distal	Localizado na superfície distal do segundo pré-molar superior.
50. PMI5 oclusal	Ponta da cúspide vestibular do segundo pré-molar inferior.
51. Borda gengival vestibular do li	Localizado na junção cimento-esmalte do incisivo central inferior, por vestibular.
52. Extremidade coronária do li	Localizado na extremidade coronária do incisivo central inferior.
53. Ápice do li	Localizado na extremidade radicular do incisivo central inferior.
54. Borda gengival lingual do li	Localizado na junção cimento-esmalte do incisivo central inferior, por lingual.
55. Borda gengival vestibular do Is	Localizado na junção cimento-esmalte do incisivo central superior, por vestibular.
56. Extremidade coronária do Is	Localizado na extremidade coronária do incisivo central superior.
57. Ápice Is	Localizado na extremidade radicular do incisivo central superior.
58. Borda gengival lingual do Is	Localizado na junção cimento-esmalte do incisivo central superior, por lingual.

Figura 22 – Demonstração de todos os pontos utilizados em sua posição no desenho anatômico. Os números vermelhos referem-se à estruturas dentárias, os verdes ao perfil tegumentar e os azuis às estruturas dentárias.

Alguns pontos que são demarcados na telerradiografia não são os pontos que serão utilizados pelo programa para gerar os valores das medidas cefalométricas, em alguns casos eles servem como guias para a criação de um outro ponto de referência.

As medidas relacionadas aos primeiros e segundos molares superiores e aos segundos pré-molares superiores precisam de um ponto central na coroa, que não necessita ser marcado, já que é gerado por meio de uma média feita entre o posicionamento do ponto mesial e distal das coroas destes dentes.

Estes mesmos pontos mesial e distal, são os que representam a coroa do segundo pré-molar superior no desenho do traçado cefalométrico, como pode ser

constatado na Figura 22 observando os pontos 48 e 49, já que não há no programa o desenho deste dente como acontece no caso dos incisivos e molares.

4.5.2.6 Estabelecimento das linhas e planos

Após a marcação dos pontos cefalométricos, o programa define automaticamente as linhas e os planos e os utilizados neste trabalho foram:

Tabela 5 – Definição das linhas e planos utilizadas neste trabalho.

Nome	Definição
A. Plano estético (Plano E)	União dos pontos ponta do nariz e pogônio tecido mole (Pog').
B. Plano de Frankfurt	União dos pontos pório (Po) e orbitário (Or).
C. Plano palatino (PP)	União dos pontos espinha nasal anterior (ENA) e espinha nasal posterior (ENP).
D. Plano mandibular (GoMe)	União dos pontos gônio (Go) e mentoniano (Me)
E. Plano mandibular (GoGn)	União dos pontos gônio (Go) e gnátio (Gn)
F. Linha pterigomaxilar	Linha perpendicular ao Plano de Frankfurt tangenciando o ponto Pt.
G. Linha SN	União dos pontos sela (S) e násio (N).
H. Linha SGn (Eixo-Y)	União dos pontos sela (S) e gnátio (Gn)

Figura 23 – Visualização das linhas e planos sobre o traçado anatômico. As letras correspondem às informações contidas na Tabela 5.

4.5.2.7 Obtenção das variáveis cefalométricas

As variáveis cefalométricas são produzidas por meio de combinações geradas pelo programa levando em consideração os pontos cefalométricos já marcados e as linhas e planos originados como referência.

Neste trabalho foram utilizadas 28 variáveis, que foram divididas em 8 campos distintos para facilitar a compreensão dos resultados. A divisão dos campos e a definição destas variáveis podem ser vistas nas tabelas 6 e 7 e nas figuras 24 e 25.

Tabela 6 – Definição das variáveis relacionadas aos campos do padrão de crescimento facial, aos componentes esqueléticos dentários e angulares e ao perfil tegumentar.

Nome	Definição
Padrão de crescimento facial	
SN.PP	Ângulo formado entre a linha SN e o PP.
AFAI	Distância linear entre a ENA e o ponto Me.
SN.GoGn	Ângulo formado entre a linha SN com e o plano GoGn.
SN.GoMe	Ângulo formado entre a linha SN com e o plano GoMe.
FMA	Ângulo formado entre o Plano de Frankfurt e o plano GoMe
NS.Gn	Ângulo formado entre a linha NS com a linha SGn
Componentes esqueléticos lineares	
PTV-A	Distância linear entre a linha pterigomaxilar e o Ponto A
PTV-B	Distância linear entre a linha pterigomaxilar e o Ponto B
Componentes esqueléticos angulares	
SNA	Ângulo formado pela interseção das linhas SN e NA
SNB	Ângulo formado pela interseção das linhas SN e NB
ANB	Ângulo formado pela interseção das linhas NA e NB
NAP	Ângulo formado pela interseção das linhas NA e AP
Perfil tegumentar	
E-Ls	Distância linear entre o plano E e o Ls.
E-Li	Distância linear entre o plano E e o Li.
ANL	Ângulo formado pela união das linhas subnasal - Ls com a linha subnasal - ponto columela *

* O ponto columela é o ponto do meio, de três pontos, gerados automaticamente pelo programa e que ficam localizados na base do nariz, entre a ponta do nariz e o subnasal.

Algumas variáveis podem utilizar pontos acessórios (pontos brancos) para gerar as mensurações, como no caso do ângulo ANL que utiliza o ponto columela (Tabela 6).

Tabela 7 – Definição das variáveis relacionadas aos componentes dentários angulares, lineares horizontais, verticais e relação dentária.

Nome	Definição
Componentes dentários angulares	
SN.1	Ângulo formado pela linha SN e longo eixo do Is
SN.5	Ângulo formado pela linha SN e longo eixo do PMS5
SN.6	Ângulo formado pela linha SN e longo eixo do MS6
SN.7	Ângulo formado pela linha SN e longo eixo do MS7
Componentes dentários lineares horizontais	
PTV-1	Distância linear entre a extremidade coronária do Is até a linha pterigomaxilar.
PTV-5	Distância linear entre ponto central da coroa do PMS5 até a linha pterigomaxilar.
PTV-6	Distância linear entre ponto central da coroa do MS6 até a linha pterigomaxilar.
PTV-7	Distância linear entre ponto central da coroa do MS7 até a linha pterigomaxilar.
Componentes dentários lineares verticais	
PP-1	Distância linear entre a extremidade coronária do Is e o PP.
PP-5	Distância linear entre o ponto médio da coroa do PMS5 e o PP.
PP-6	Distância linear entre o ponto médio da coroa do MS6 e o PP.
PP-7	Distância linear entre o ponto médio da coroa do MS7 e o PP.
Relação dentária	
TH	Distância linear horizontal entre a extremidade coronária do Is e do li
TV	Distância linear vertical entre a extremidade coronária do Is e do li
Relação molar	Distância linear horizontal da distal do MS6 até a distal do MI6

Figura 24 – Sequência de figuras demonstrando como é feita a mensuração dos valores das grandezas esqueléticas e tegumentares.

Figura 25 - Sequência de figuras demonstrando como é feita a mensuração dentárias angulares e lineares

4.6 Modelos digitais

Todos os 36 modelos de gesso da arcada superior, iniciais e finais, pertencentes aos grupos G2 (9 iniciais e 9 finais) e G3 (9 iniciais e 9 finais), foram digitalizados no laboratório de informática da Disciplina de Ortodontia – FOB-USP com o uso de um escâner R700 (3Shape, Copenhagen, Dinamarca) conectado a um computador de bancada para onde eram enviadas as imagens geradas. É importante lembrar que o G1 não teve seus modelos analisados.

4.6.1 Digitalização dos modelos de gesso

O processo de digitalização foi realizado por um único operador (Autor dessa dissertação) e foi iniciado primeiramente executando a conexão do escâner com o computador por meio de um programa próprio seguido do cadastro dos pacientes da amostra. Um a um os modelos de gesso eram fixados a uma base de metal com a utilização de um material pegajoso específico e eram posicionados no interior do escâner. Após o fechamento da tampa frontal o passo a passo do programa era seguido e a imagem tridimensional gerada (Figura 26).

Figura 26 – Fotografia mostrando o escâner com um modelo posicionado logo após o término de sua digitalização e a imagem tridimensional formada no computador acoplado. O computador portátil servia para registrar em uma planilha os valores das análises executadas.

A imagem gerada foi manuseada em um programa para a análise de modelos digitais chamado OrthoAnalyzer (3Shape, Copenhagen, Dinamarca). Este programa possui diversas ferramentas digitais que permitem, entre outras, realizar mensurações lineares, angulares e volumétricas.

4.6.2 Análise dos modelos

Para a realização deste estudo foram realizadas mensurações transversais (Tabela 8) e para detecção do grau de apinhamento anterossuperior, ambas dadas em milímetros.

Tabela 8 – Definição as medidas transversais utilizadas.

Nome	Definição
Intercaninos (I3)	Distância linear entre as pontas das cúspides dos caninos
Inter 1^{os} pré-molares (I4)	Distância linear entre as pontas das cúspides vestibulare dos 1 ^{os} pré-molares
Inter 2^{os} pré-molares (I5)	Distância linear entre as pontas das cúspides vestibulare dos 2 ^{os} pré-molares
Inter 1^{os} molares (I6)	Distância linear entre as pontas das cúspides mesiovestibulares dos 1 ^{os} molares

As medidas transversais foram obtidas com a imagem do modelo digital sendo visualizada por oclusal e os pontos de referência sendo marcados de acordo com o descrito na tabela acima (Figura 27). Nos casos onde os dentes apresentavam pontas de cúspides desgastadas foi utilizado como ponto de referência o centro da faceta de desgaste.

Figura 27 – Tela do programa OrthoAnalyzer® no momento das mensurações das medidas transversais.

Já o grau de apinhamento anterossuperior foi determinado pelo índice de irregularidade de Little modificado para o uso no arco superior. A obtenção desta medida também foi realizada com o a imagem do modelo digital sendo visualizada por oclusal, mas desta vez os pontos de referência foram os pontos de contato dos dentes anteriores. Um “paquímetro” foi a ferramenta auxiliar presente no programa que permitiu esta mensuração e os resultados dos cinco valores obtidos foram somados, originando o valor final do índice de Little modificado já que não foram utilizados os valores de referência como preconizado originalmente.

Figura 28 - Tela do programa OrthoAnalyzer no momento da mensuração do Little modificado.

4.7 Análise estatística

Todos os resultados obtidos foram tabulados no programa Excel 2010 (Microsoft® Coporation, Redmont, WA, EUA) para serem analisados por meio do programa Statistica 7.0 for Windows (StatSoft Inc.,Tulsa, OK, EUA) adotando um nível de significância de 5%.

4.7.1 Análise do erro metodológico

Para a avaliação do erro do método, 20 telerradiografias da amostra foram selecionadas aleatoriamente e todas as variáveis cefalométricas foram mensuradas com a utilização do programa Dolphin Imaging 11.5, em dois tempos diferentes, com duas semanas de intervalo, e os valores obtidos foram avaliados por meio do teste t pareado para estimar o erro sistemático e pela fórmula de Dahlberg (DAHLBERG, 1940) para estimar o erro casual.

O valor de Dahlberg é dado na mesma unidade de medida da variável analisada, neste estudo as variáveis eram angulares ou lineares.

4.7.2 Teste de normalidade

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para testar a hipótese de distribuição normal, em cada grupo, de todas as variáveis cefalométricas e variáveis analisadas por meio dos modelos digitais além de ter sido utilizado também para os valores das diferenças das alterações promovidas.

4.7.3 Compatibilidade entre os grupos da amostra

Para verificar a compatibilidade entre os grupos foram utilizados os seguintes testes estatísticos ao nível de 5% de significância:

- ANOVA: para verificar a homogeneidade da amostra quanto à idade, características cefalométricas iniciais e características oclusais dos modelos superiores iniciais das variáveis com distribuição normal.
 - Kruskal-Wallis: para verificar a homogeneidade da amostra para a variável com distribuição não normal.
-

- Teste Qui-quadrado: para verificar a homogeneidade da amostra quanto ao gênero, à severidade da má-oclusão de Classe II e ao grau de irrupção dos segundos molares superiores.

4.7.4 Análise estatística descritiva e analítica

Para obter as médias, desvio padrão, frequências absolutas e relativas das variáveis estudadas para os três grupos nos tempos inicial e final foi utilizada a estatística descritiva.

A estatística analítica para as variáveis com distribuição normal consistiu em:

- Teste t pareado: verificar as alterações produzidas em um mesmo grupo nos tempos inicial e final.
- ANOVA seguido do Teste de Tukey: verificar as diferenças entre os grupos G1, G2 e G3 quanto ao tempo de tratamento, às alterações cefalométricas e dos modelos digitais.

A estatística analítica para as variáveis com distribuição não normal consistiu em:

- Wilcoxon: para verificar as alterações produzidas em um mesmo grupo nos tempos inicial e final.
 - Kruskal-Wallis: verificar as diferenças entre os grupos G1, G2 e G3.
-

4.8 Caso clínico do grupo G3

Neste tópico será apresentado um caso de um paciente com Classe II tratado com o aparelho distalizador First Class modificado associado à ancoragem esquelética para a correção da relação molar.

A paciente J.V. que estava com 15 anos de idade ao início do tratamento, após a instalação dos mini-implantes e passado o período de controle das condições de higiene oral teve o aparelho instalado no dia 06/06/2012. Os controles quinzenais foram realizados e pode-se observar uma boa evolução da distalização dos molares superiores chegando quase a correção da relação molar no dia 02/10/2012, porém, dada a uma distalização assimétrica, o lado direito estava sendo corrigido de uma maneira mais lenta o que fez com que neste dia fosse solicitada a suspensão da ativação do lado esquerdo, que já estava sobrecorrigido, mantendo o mesmo protocolo de ativação que vinha sendo realizado apenas para o lado direito, o que proporcionou uma correção da relação molar também neste lado no dia 25/10/2012, quando o aparelho foi removido e foi instalada a contenção fixa apoiada sobre os mini-implantes.

A mucosa palatina que estava embaixo da porção acrílica do distalizador apresentava-se bastante hiperemiada, problema este que se encerra espontaneamente com o tempo e com maiores cuidados a respeito da higiene oral. Os mini-implantes apresentavam-se com estabilidade podendo ser aproveitados como ancoragem esquelética para o apoio da contenção fixa que foi instalada no mesmo período em que foi removido o distalizador, sendo então a paciente encaminhada para o tratamento ortodôntico corretivo.

Podemos observar que a quantidade de perda de ancoragem e apinhamento anterossuperior foi mínima, quase imperceptível clinicamente, pelas fotografias intrabucais laterais e frontais, pelas fotografias oclusais e pelas sobreposições de modelos digitais e cefalométrica. As fotografias extra bucais de perfil também demonstram que este aparelho não promoveu alterações significantes após o tratamento para este caso.

Figura 29 – Sequência de fotografias intrabucais laterais e frontais desde imediatamente antes da instalação do distalizador First Class modificado associado à ancoragem esquelética até a instalação da contenção fixa.

Figura 30 – Sequência de fotografias oclusais frontais desde imediatamente antes da instalação do distalizador First Class modificado associado à ancoragem esquelética até a instalação da contenção fixa e fotografias extrabucais laterais inicial e final.

ANÁLISE DOS MODELOS		
MEDIDA (mm)	INICIAL	FINAL
I3	36,65	37,56
I4	42,66	42,28
I5	47,69	47,84
I6	52,64	56,59
Little modificado	5,12	5,37

Figura 31 – Valores da análise de modelos digitais e sobreposição dos modelos inicial e final com referência nas rugosidades palatinas.

MEDIDA	INICIAL	FINAL
Padrão de Crescimento Facial		
SN.PP	1.2	1.0
AFAI	69.0	70.3
SN.GoGn	30.9	31.7
SN.GoMe	34.2	34.2
FMA	25.3	25.3
NS.Gn	67.2	67.3
Componentes Esqueléticos Lineares		
PTV-A	47.5	48.1
PTV-B	44.5	45.0
Componentes Esqueléticos Angulares		
SNA	85.8	86.1
SNB	80.1	80.4
ANB	5.7	5.7
NAP	9.2	9.6
Perfil Tegumentar		
E-Ls	-1.4	-1.9
E-Li	1.8	1.4
ANL	94.6	96.9

MEDIDA	INICIAL	FINAL
Componentes Dentários Angulares		
SN.1	105.4	106.9
SN.5	80.6	83.0
SN.6	77.5	68.0
SN.7	72.8	55.9
Componentes Dentários Lineares Horizontais		
PTV-1	57.7	58.5
PTV-5	33.3	34.8
PTV-6	24.4	21.2
PTV-7	15.8	12.1
Componentes Dentários Lineares Verticais		
PP-1	31.1	31.2
PP-5	23.4	24.3
PP-6	21.5	21.4
PP-7	17.3	16.8
Relação Dentária		
TH	4.0	4.3
TV	2.4	1.4
Relação Molar	1.7	-0.4

Figura 32 – Sobreposição cefalométrica total sobre a linha S-N centrado em S, e individual da maxila sobre o plano palatino centrado em ENA. Valores da análise cefalométrica inicial (preto) e final (verde).

5 Resultados

5 RESULTADOS

5.1 Erro do método

As médias e os desvios-padrão dos valores da primeira e segunda medições das 20 telerradiografias utilizadas para a análise do erro do método estão expostos na tabela 9, onde estão sendo apresentados também os resultados do erro casual (Dahlberg) e do erro sistemático (p -valor).

Foi considerado erro casual quando a diferença das médias dos valores angulares eram maiores que $1,5^\circ$ e quando a diferença das médias dos valores lineares eram maiores que 1 mm. Já para o erro sistemático o $p < 0,05$ permitia considerar erro sistemático (test t pareado).

Como pode ser observada em vermelho na Tabela 9, foi constatado erro casual para as variáveis ANL, SN.6 e SN.7, e erro sistemático para as variáveis NS.Gn, SNB e SN.7.

Na Tabela 10 são apresentadas as médias e desvios-padrão das variáveis analisadas em 20 modelos digitais, seguindo o padrão de 1 mm para considerar erro casual e $p < 0,05$ para considerar erro sistemático (test t pareado). Não houve erros para avaliação das variáveis dos modelos digitais.

Tabela 1 – Resultado do erro do método para as telerradiografias. O valor do erro casual dado em milímetros para as medidas lineares e em graus para as medidas angulares foi obtido por meio da Fórmula de Dahlberg. A presença do erro sistemático foi testada por meio do test t pareado e é representado quando $p < 0,05$. As variáveis que apresentaram erro estão apresentadas na cor vermelha.

Variável	1ª Medição		2ª Medição		Dahlberg	p
	Média	DP	Média	DP		
SN.PP	5,73	3,70	5,94	3,62	0,49	0,166
AFAI	61,25	6,06	61,35	6,14	0,39	0,382
SN.GoGn	28,67	4,86	28,98	4,95	0,61	0,096
SN.GoMe	31,37	5,00	31,75	5,05	0,66	0,051
FMA	22,36	4,38	22,10	4,48	0,88	0,341
NS.Gn	65,85	3,02	66,10	2,99	0,39	0,024
PTV - A	49,79	3,28	49,66	3,71	0,59	0,489
PTV - B	45,25	3,78	45,67	4,14	0,82	0,087
SNA	84,14	3,91	83,79	3,80	0,64	0,068
SNB	79,20	3,48	78,92	3,24	0,47	0,045
ANB	4,92	2,03	4,88	1,89	0,37	0,720
NAP	7,65	5,48	7,50	5,42	0,93	0,617
E-Ls	-1,00	2,08	-1,08	2,04	0,33	0,403
E-Li	0,57	2,44	0,68	2,48	0,31	0,234
ANL	103,08	8,04	104,07	7,17	2,17	0,134
SN.1	108,50	7,35	107,68	7,36	1,40	0,050
SN.5	80,66	7,57	80,14	7,06	1,36	0,211
SN.6	73,43	6,45	72,69	5,74	1,99	0,228
SN.7	63,14	8,42	60,89	9,75	3,49	0,029
PTV-1	56,01	4,73	56,18	5,08	0,71	0,460
PTV-5	32,40	4,75	32,54	4,95	0,61	0,458
PTV-6	22,50	4,24	22,52	4,43	0,63	0,926
PTV-7	13,23	3,57	13,40	3,94	0,73	0,446
PP-1	26,32	2,90	26,64	3,06	0,55	0,051
PP-5	20,05	2,19	20,18	2,24	0,33	0,204
PP-6	18,32	2,15	18,07	2,24	0,53	0,119
PP-7	14,48	3,33	14,09	3,10	1,04	0,219
TH	4,97	1,92	4,80	1,78	0,40	0,143
TV	2,33	1,35	2,53	1,37	0,34	0,053
Relação Molar	-0,35	1,04	-0,51	1,03	0,35	0,129

Tabela 2 – Resultado da análise dos erros para as variáveis dos modelos digitais. O valor do erro casual dado em milímetros (Fórmula de Dahlberg) e o erro sistemático (teste *t* pareado) é representada quando $p < 0,05$. Não houve erro.

Variável	1ª Medição		2ª Medição		Dahlberg	<i>p</i>
	Média	DP	Média	DP		
I3	35,20	2,43	35,23	2,49	0,27	0,739
I4	39,78	3,63	39,87	3,67	0,26	0,281
I5	45,29	3,28	45,35	3,34	0,25	0,449
I6	51,92	3,09	52,05	3,19	0,39	0,289
Little Modificado	10,56	6,65	10,58	6,69	0,47	0,858

5.1.1 Teste de normalidade

Todas as variáveis cefalométricas e dos modelos digitais, idades iniciais e finais além do tempo de tratamento, foram avaliadas quanto à distribuição normal e os resultados podem ser vistos nas Tabelas 11, 12 e 13. Resultados em vermelho demonstram uma distribuição não normal dos dados.

Apenas as variáveis cefalométricas SN.GoMe, SN.GoGn e PTV-B não apresentaram distribuição normal de suas medidas.

Tabela 4 – Resultado do teste de Kolmogorov-Smirnov para as idades inicial e final, e tempo de tratamento.

Variáveis	G1	G2	G3
	K-S	K-S	K-S
Idade inicial	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$
Idade final	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$
Tempo de Tratamento	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$

Tabela 5 – Resultado do teste de Kolmogorov-Smirnov para as medidas dos modelos digitais.

Variáveis	INICIAL		FINAL		ALTERAÇÕES	
	G2	G3	G2	G3	G2	G3
	K-S	K-S	K-S	K-S	K-S	K-S
I3	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$
I4	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$
I5	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$
I6	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$
Little modificado	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$	$p > .20$

5.2 Compatibilização entre os grupos

Testes estatísticos foram realizados para verificar a compatibilidade entre as características iniciais dos três grupos utilizados para este trabalho a fim de promover um estudo homogêneo. Para a severidade da má oclusão (Tabela 14), idade inicial (Tabela 15), gênero (Tabela 16) e grau de irrupção dos segundos molares superiores (Tabela 17) e medidas dos modelos digitais (Tabela 19) não foram detectadas diferenças entre os grupos G1, G2 e G3.

Já na análise da compatibilidade das características iniciais das variáveis cefalométricas analisadas foi observado que o G1 não apresentou-se compatível com os outros dois grupos em relação as variáveis NAP e E-Ls.

5.2.1 Severidade da má oclusão

Tabela 6 – Resultado do teste Qui-quadrado para avaliar a compatibilidade dos grupos quando à severidade da má oclusão de Classe II.

Grupo	1/4 Classe II	1/2 Classe II	3/4 Classe II	Completa	χ^2	p
G1	4 (13,33%)	1 (3,33%)	3 (10,00%)	2 (6,67%)	8,41	0,209
G2	4 (13,33%)	3 (10,00%)	1 (3,33%)	2 (6,67%)		
G3	1 (3,33%)	4 (13,33%)	5 (16,67%)	0 (0,00%)		
TOTAL	9 (30,00%)	8 (26,67%)	9 (30,00%)	4 (13,33%)		

5.2.2 Idade inicial

Tabela 7 – Resultado do teste ANOVA para avaliar a compatibilidade dos grupos quando à idade inicial em anos.

Grupo	N	MÉDIA	DP	MÍNIMO	MÁXIMO	p
G1	10	13,65	1,47	11,8	15,8	0,859
G2	10	13,9	1,94	10,57	18,11	
G3	10	13,53	1,08	11,98	15,33	
G1+G2+G3	30	13,69	1,49	10,57	18,11	

5.2.3 Gênero

Tabela 86 – Resultado do teste Qui-quadrado para avaliar a compatibilidade dos grupos quando ao gênero.

Grupo	Feminino	Masculino	χ^2	p
G1	7 (23,33%)	3 (10,00%)	2,5	0,286
G2	4 (13,33%)	6 (20,00%)		
G3	7 (23,33%)	3 (10,00%)		
TOTAL	18 (60,00%)	12 (40,00%)		

5.2.4 Grau de irrupção do segundo molar superior

Tabela 17 – Resultado do teste Qui-quadrado para avaliar a compatibilidade dos grupos quando ao grau de irrupção do segundo molar superior permanente.

Grupo	Total	Parcial	χ^2	p
G1	6 (20,00%)	4 (13,33%)	2,8	0,239
G2	4 (13,33%)	4 (13,33%)		
G3	9 (30,00%)	1 (3,33%)		
TOTAL	21 (70,00%)	9 (30,00%)		

5.2.5 Características cefalométricas iniciais

Tabela 9 – Resultado do ANOVA para avaliação das características cefalométricas iniciais, e do teste de Kruskal-Wallis para a avaliação da variável PTV-B (itálico).

Variáveis	G1 (N=10)		G2 (N=10)		G3 (N=10)		p
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
SN.PP	6,55	3,54	4,22	2,97	5,66	3,77	0,326
AFAI	62,96	7,36	61,04	4,71	61,90	4,35	0,750
SN.GoGn	31,26	5,36	29,50	4,30	31,36	3,43	0,580
SN.GoMe	34,21	5,23	32,13	4,56	33,83	3,31	0,544
FMA	23,58	5,26	22,65	3,48	23,73	2,32	0,798
NS.Gn	67,36	3,18	65,49	3,17	66,85	2,68	0,372
PTV-A	49,91	3,05	48,70	2,73	47,70	2,55	0,225
<i>PTV-B*</i>	45,85	6,00	45,00	4,90	44,25	7,20	0,962
SNA	85,61	4,82	84,30	4,03	83,63	4,31	0,598
SNB	79,01	4,18	79,61	3,82	79,04	3,54	0,926
ANB	6,61	2,37	4,68	2,10	4,59	2,29	0,096
NAP	13,23	5,23	7,24	5,40	8,26	5,87	0,049
E-Ls	0,65	2,13	-1,67	1,48	-1,80	1,97	0,011
E-Li	1,59	2,54	-0,53	1,56	0,24	2,18	0,098
ANL	100,73	4,87	106,05	7,11	101,10	14,44	0,405
SN.1	107,95	6,85	106,08	6,37	107,11	4,83	0,790
SN.5	76,14	6,00	78,22	3,76	77,08	3,52	0,600
SN.6	72,84	6,13	73,64	3,91	73,21	3,95	0,932
SN.7	60,99	6,24	62,00	9,00	64,63	7,72	0,562
PTV-1	58,14	2,81	55,82	3,15	56,10	3,95	0,254
PTV-5	32,25	4,09	30,72	3,31	31,68	3,51	0,643
PTV-6	23,86	3,53	22,28	3,13	23,21	3,22	0,566
PTV-7	14,83	3,36	12,76	2,91	14,25	3,02	0,322
PP-1	26,50	3,11	26,73	2,49	26,65	2,33	0,981
PP-5	19,78	2,90	19,94	1,62	19,99	2,35	0,978
PP-6	17,79	2,62	18,41	1,70	18,09	2,23	0,823
PP-7	14,59	3,57	14,43	2,14	14,73	1,88	0,968
TH	5,27	2,23	4,84	2,09	4,72	0,98	0,785
TV	2,30	1,99	2,56	1,25	2,80	1,00	0,753
Relação Molar	-0,50	1,64	0,22	1,45	0,22	1,13	0,437

*Para a variável PTV-B na coluna referente a média está o valor da mediana, e na coluna referente ao desvio-padrão está exposto o valor do desvio interquartilico.

5.2.6 Características iniciais das medidas dos modelos digitais

Tabela 10 – Resultado do test t para analisar as características iniciais das variáveis estudadas nos modelos digitais.

Variáveis	G2 (N=9)		G3 (N=9)		<i>p</i>
	Média	DP	Média	DP	
I3	34,70	3,08	34,54	2,96	0,913
I4	39,58	2,93	40,62	3,06	0,475
I5	44,95	3,21	45,82	2,65	0,540
I6	50,60	2,92	50,49	2,85	0,936
Little modificado	10,12	4,86	8,16	2,49	0,298

5.3 Análise das variáveis

5.3.1 Cefalométricas

Quando comparados os valores das variáveis antes e depois do tratamento com os três tipos de distalizadores First Class constatou-se que para o G1 houve um aumento significativo para os valores das variáveis SN.1, SN.5, PTV-1, PTV-5 e TH, enquanto houve uma diminuição significativa das variáveis ANL, SN.6, PTV-6, PTV-7 e Relação molar (Tabela 20).

Para o G2 houve um aumento significativo para as variáveis AFAl, SN.1, SN.5, PTV-1, PTV-5, PP-5 e TH, além de uma diminuição significativa do ANL, SN.6, SN.7, PTV-7 e Relação molar (Tabela 21).

No G3 houve também um aumento significativo da AFAl, PTV-A, SN.1, SN.5, PTV-5 e PP-5, além de uma diminuição dos valores das variáveis SN.6, SN.7, PTV-6, PTV-7 e Relação molar (Tabela 22).

Tabela 110 – Resultado do teste *t* pareado para análise das variáveis cefalométricas iniciais e finais do G1.

Variáveis	G1 (N=10)				p
	INICIAL		FINAL		
	Média	DP	Média	DP	
SN.PP	6,55	3,54	6,82	3,63	0,399
AFAI	62,96	7,36	63,45	6,72	0,184
SN.GoGn	31,26	5,36	31,19	5,69	0,858
SN.GoMe	34,21	5,23	33,90	5,61	0,360
FMA	23,58	5,26	22,83	5,45	0,126
NS.Gn	67,36	3,18	67,40	3,66	0,879
PTV-A	49,91	3,05	49,88	3,16	0,930
PTV-B	45,40	3,42	45,99	4,26	0,246
SNA	85,61	4,82	85,84	4,76	0,438
SNB	79,01	4,18	79,16	4,51	0,377
ANB	6,61	2,37	6,68	1,89	0,812
NAP	13,23	5,23	13,06	4,15	0,798
E-Ls	0,65	2,13	1,15	1,19	0,262
E-Li	1,59	2,54	2,32	1,94	0,110
ANL	100,73	4,87	96,02	5,84	0,012
SN.1	107,95	6,85	112,71	6,78	0,000
SN.5	76,14	6,00	82,09	8,60	0,002
SN.6	72,84	6,13	64,42	6,31	0,000
SN.7	60,99	6,24	54,68	10,69	0,095
PTV-1	58,14	2,81	59,91	3,04	0,000
PTV-5	32,25	4,09	35,13	4,36	0,000
PTV-6	23,86	3,53	22,23	3,72	0,003
PTV-7	14,83	3,36	12,69	3,74	0,000
PP-1	26,50	3,11	26,33	2,92	0,598
PP-5	19,78	2,90	20,15	1,99	0,432
PP-6	17,79	2,62	17,83	2,04	0,913
PP-7	14,59	3,57	13,90	2,38	0,286
TH	5,27	2,23	6,36	2,76	0,006
TV	2,30	1,99	2,20	1,85	0,707
Relação Molar	-0,50	1,64	-2,68	1,72	0,001

Tabela 21 – Resultado do teste *t* pareado para análise das variáveis cefalométricas iniciais e finais do G2.

Variáveis	G2 (N=10)				p
	INICIAL		FINAL		
	Média	DP	Média	DP	
SN.PP	4,22	2,97	5,03	2,73	0,067
AFAI	61,04	4,71	62,24	5,15	0,001
SN.GoGn	29,50	4,30	28,90	4,88	0,138
SN.GoMe	32,13	4,56	31,65	4,96	0,182
FMA	22,65	3,48	22,22	3,71	0,353
NS.Gn	65,49	3,17	65,73	3,04	0,502
PTV-A	48,70	2,73	49,29	2,46	0,288
PTV-B	45,87	2,95	46,08	2,64	0,611
SNA	84,30	4,03	84,34	3,44	0,946
SNB	79,61	3,82	79,59	3,16	0,963
ANB	4,68	2,10	4,77	1,56	0,822
NAP	7,24	5,40	6,86	4,26	0,695
E-Ls	-1,67	1,48	-1,67	1,27	1,000
E-Li	-0,53	1,56	-0,55	1,76	0,950
ANL	106,05	7,11	103,23	5,96	0,001
SN.1	106,08	6,37	110,57	7,12	0,000
SN.5	78,22	3,76	88,51	6,49	0,000
SN.6	73,64	3,91	67,66	5,63	0,001
SN.7	62,00	9,00	54,13	7,95	0,001
PTV-1	55,82	3,15	57,54	4,21	0,002
PTV-5	30,72	3,31	33,91	3,82	0,000
PTV-6	22,28	3,13	20,97	4,17	0,051
PTV-7	12,76	2,91	11,28	3,19	0,001
PP-1	26,73	2,49	26,71	2,72	0,941
PP-5	19,94	1,62	20,57	2,06	0,040
PP-6	18,41	1,70	18,06	2,18	0,200
PP-7	14,43	2,14	14,12	2,30	0,533
TH	4,84	2,09	6,22	2,32	0,000
TV	2,56	1,25	2,13	2,00	0,218
Relação Molar	0,22	1,45	-1,93	1,89	0,005

Tabela 22 – Resultado do teste *t* pareado para análise das variáveis cefalométricas iniciais e finais do G3 com distribuição normal, e do teste de Wilcoxon para as variáveis com distribuição não normal (itálico).

Variáveis	G3 (N=10)				p
	INICIAL		FINAL		
	Média	DP	Média	DP	
SN.PP	5,66	3,77	6,18	4,11	0,300
AFAI	61,90	4,35	63,61	4,25	0,000
SN.GoGn*	30,70	1,10	31,45	2,10	0,445
SN.GoMe*	33,35	2,00	33,85	1,50	0,310
FMA	23,73	2,32	24,00	2,54	0,458
NS.Gn	66,85	2,68	67,52	2,12	0,125
PTV-A	47,70	2,55	48,75	2,67	0,002
PTV-B	45,73	3,50	45,71	3,84	0,968
SNA	83,63	4,31	83,35	3,61	0,555
SNB	79,04	3,54	78,42	3,26	0,297
ANB	4,59	2,29	4,92	2,10	0,267
NAP	8,26	5,87	8,75	5,14	0,337
E-Ls	-1,80	1,97	-1,92	2,22	0,608
E-Li	0,24	2,18	-0,29	2,11	0,176
ANL	101,10	14,44	101,52	14,28	0,258
SN.1	107,11	4,83	107,75	4,57	0,033
SN.5	77,08	3,52	80,63	3,29	0,019
SN.6	73,21	3,95	67,09	2,85	0,001
SN.7	64,63	7,72	52,65	6,92	0,000
PTV-1	56,10	3,95	57,15	4,15	0,092
PTV-5	31,68	3,51	34,11	3,82	0,003
PTV-6	23,21	3,22	21,30	3,41	0,000
PTV-7	14,25	3,02	12,03	3,50	0,000
PP-1	26,65	2,33	26,96	2,41	0,167
PP-5	19,99	2,35	20,94	2,29	0,010
PP-6	18,09	2,23	18,37	2,26	0,276
PP-7	14,73	1,88	14,65	1,90	0,730
TH	4,72	0,98	5,59	1,46	0,054
TV	2,80	1,00	2,36	1,27	0,053
Relação Molar	0,22	1,13	-1,72	0,92	0,001

*Para as variáveis SN.GoGn e SN.GoMe na coluna referente a média está o valor da mediana, e na coluna referente ao desvio-padrão está exposto o valor do desvio interquartilico.

5.3.2 Modelos digitais

Para as variáveis analisadas por meio dos modelos digitais, tanto para o G2 (Tabela 23) quando para o G3 (Tabela 24), os resultados foram similares, demonstrando uma diminuição das medidas das variáveis I4, I5 e o aumento dos valores da I6 e do Little modificado.

Tabela 23 – Resultado do teste *t* pareado para análise das variáveis dos modelos digitais iniciais e finais do G2.

Variáveis	G2 (N=9)				P
	INICIAL		FINAL		
	Média	DP	Média	DP	
I3	34,70	3,08	35,05	3,27	0,292
I4	39,58	2,93	37,33	3,11	0,001
I5	44,95	3,21	42,82	3,10	0,000
I6	50,60	2,92	53,91	2,11	0,000
Little modificado	10,12	4,86	13,75	5,44	0,001

Tabela 24 – Resultado do teste *t* pareado para análise das variáveis dos modelos digitais iniciais e finais do G3.

Variáveis	G3 (N=9)				P
	INICIAL		FINAL		
	Média	DP	Média	DP	
I3	34,54	2,96	34,42	3,40	0,594
I4	40,62	3,06	39,52	3,82	0,017
I5	45,82	2,65	44,73	3,07	0,014
I6	50,49	2,85	53,40	2,66	0,001
Little modificado	8,16	2,49	10,10	3,07	0,045

5.4 Comparação entre os grupos

5.4.1 Variáveis cefalométricas, tempo de tratamento e idade final

Tabela 12 - Resultado do ANOVA seguido do teste de Tukey para análise das alterações das variáveis cefalométricas dos grupos G1,G2 e G3.

Variáveis	ALTERAÇÕES						p
	G1 (N=10)		G2 (N=10)		G3 (N=10)		
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
SN.PP	0,27	0,97	0,81	1,23	0,52	1,49	0,631
AFAI	0,49 ^A	1,08	1,20 ^{A,B}	0,80	1,71 ^B	0,76	0,017
SN.GoGn	-0,07	1,20	-0,60	1,17	0,53	1,85	0,233
SN.GoMe	-0,31	1,02	-0,48	1,05	0,62	1,76	0,153
FMA	-0,75	1,41	-0,43	1,39	0,27	1,10	0,221
NS.Gn	0,04	0,81	0,24	1,09	0,67	1,25	0,412
PTV-A	-0,03	1,05	0,59	1,65	1,05	0,77	0,156
PTV-B	0,59	1,50	0,21	1,26	-0,02	1,52	0,635
SNA	0,23	0,90	0,04	1,80	-0,28	1,44	0,725
SNB	0,15	0,51	-0,02	1,33	-0,62	1,77	0,400
ANB	0,07	0,91	0,09	1,23	0,33	0,88	0,818
NAP	-0,17	2,04	-0,38	2,97	0,49	1,53	0,672
E-Ls	0,50	1,32	0,00	0,86	-0,12	0,71	0,353
E-Li	0,73	1,30	-0,02	0,97	-0,53	1,14	0,064
ANL	-4,71 ^A	4,75	-2,82 ^{A,B}	1,93	0,42 ^B	1,10	0,003
SN.1	4,76 ^A	1,94	4,49 ^A	1,15	0,64 ^B	0,80	0,000
SN.5	6,69 ^A	2,81	10,29 ^A	4,43	3,55 ^B	3,92	0,002
SN.6	-8,42	2,39	-5,98	3,66	-6,12	4,06	0,224
SN.7	-6,31	10,68	-7,87	4,91	-11,98	6,33	0,254
PTV-1	1,77	0,94	1,72	1,31	1,05	1,76	0,438
PTV-5	2,88	0,86	3,19	1,38	2,43	1,95	0,515
PTV-6	-1,63	1,27	-1,31	1,84	-1,91	0,96	0,637
PTV-7	-2,14	1,25	-1,48	1,04	-2,22	1,07	0,289
PP-1	-0,17	0,98	-0,02	0,83	0,31	0,65	0,430
PP-5	0,37	1,42	0,63	0,83	0,95	0,93	0,502
PP-6	0,04	1,13	-0,35	0,80	0,28	0,76	0,313
PP-7	-0,69	1,92	-0,31	1,51	-0,08	0,71	0,650
TH	1,09	0,96	1,38	0,79	0,87	1,24	0,539
TV	-0,10	0,81	-0,43	1,03	-0,44	0,63	0,593
Relação Molar	-2,18	1,34	-2,15	1,83	-1,94	1,25	0,927

Letras diferentes representam diferenças significativas entre as médias pelo teste de Tukey

A Tabela 25 apresenta os valores das alterações nas medidas cefalométricas promovidas pela distalização dos molares superiores nos 3 grupos estudados. Essa diferença foi obtida por meio da diferença entre o valor da média final e o inicial de cada variável avaliada. Para as medidas cefalométricas foi observada diferenças entre as alterações nas variáveis AFAI, ANL, SN.1 e SN.5.

Para a AFAI o G3 apresentou um aumento estatisticamente significativo maior do que do G1 ($p=0,013$) e não apresentou diferença significativa quando comparado com o G2 ($p=0,418$), já a comparação do G1 com o G2 não apresentou diferença estatisticamente significativa ($p=0,194$) tendo o G2 apresentado um maior aumento.

O ANL apresentou apenas diferenças nas alterações quando comparamos o G3 com o G1 ($p=0,002$) sendo que o G3 apresentou uma menor diminuição deste ângulo. Já os grupos tratados com ancoragem esquelética apresentaram uma alteração desta variável similar ($p=0,060$).

A variável SN.1 no G3 apresentou um apenas uma pequena alteração quando comparada com a alteração promovida pelo G1 ($p=0,000$) e G2 ($p=0,000$) que apresentaram valores mais elevados não apresentando diferença estatisticamente significantes quando comparados entre si ($p=0,900$).

O aumento do ângulo da variável SN.5 no G3 foi estatisticamente significativo menor quando comparado com os grupos G1 ($p=0,000$) e com o G2 ($p=0,001$) que apresentaram seus valores das alterações mais elevados não sendo detectada diferença estatisticamente significantes quando comparadas entre si ($p=0,102$).

Quanto à análise das variáveis tempo de tratamento e idade final não foram observadas diferenças estatisticamente significantes (Tabela 26).

Tabela 26 – Resultado do ANOVA para análise das alterações das variáveis tempo de tratamento e idade final dos grupos G1, G2 e G3 em anos.

Variáveis	G1 (N=10)		G2 (N=10)		G3 (N=10)		<i>p</i>
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
Tempo de tratamento	4,62	2,02	5,41	1,10	3,91	0,71	0,072
Idade final	14,07	1,50	14,45	1,76	14,58	1,15	0,734

5.4.2 Variáveis dos modelos digitais

As alterações das variáveis analisadas por meio dos modelos digitais apresentou diferença estatisticamente significativa apenas para a I5, que demonstrou uma menor diminuição desta medida para o G3 (Tabela 27).

Tabela 13 - Resultado do teste *t* para análise das alterações das variáveis dos modelos digitais dos grupos G2 e G3.

Variáveis	ALTERAÇÕES				p
	G2 (N=9)		G3 (N=9)		
	Média	DP	Média	DP	
I3	0,35	0,94	-0,12	0,67	0,233
I4	-2,25	1,26	-1,10	1,10	0,054
I5	-2,14	0,85	-1,10	1,05	0,034
I6	3,31	1,23	2,91	1,58	0,564
Little modificado	3,63	2,14	1,94	2,45	0,139

6 Discussão

6 DISCUSSÃO

6.1 Precisão da metodologia

A fim de possibilitar a obtenção de resultados confiáveis à metodologia aplicada para a realização desse estudo seguiu uma série de critérios já consagrados em outros estudos (ANGELIERI et al., 2006; PATEL et al., 2009; SOUSA et al., 2012).

O processo de digitalização das radiografias e dos modelos de gesso foi realizado sempre pelo mesmo operador e seguiu o mesmo protocolo para todos os três grupos estudados (G1 – distalizador First Class com ancoragem convencional; G2 – distalizador First Class associado à ancoragem esquelética; G3 – distalizador First Class modificado associado à ancoragem esquelética). Antes de realizar a análise das telerradiografias e dos modelos digitais foi realizada a calibração do avaliador a fim de promover o maior domínio possível dos programas que seriam utilizados para este fim, e, a fim de dar maior confiabilidade aos resultados, foi realizado ainda análise dos erros sistemáticos e casuais seguindo o padrão de considerar erro casual medidas angulares maiores do que $1,5^\circ$ e lineares maiores do que 1 mm e erro sistemático valores de $p < 0,05$ (HOUSTON et al., 1986), mesmo sabendo que essa convenção para análise dos erros foi desenvolvida para a análise cefalométrica neste estudo foram feitas as análises de erro para a análise de modelos digitais, mantendo o padrão de 1 mm e $p < 0,05$.

A análise de modelos digitais não apresentou erros devido a fácil visualização dos pontos de referência para demarcação e obtenção dos valores das medidas transversais, já a análise cefalométrica das telerradiografias em norma lateral apresentou erro casual para as variáveis angulares ANL, SN.6 e SN.7 ($2,17^\circ$, $1,99^\circ$ e $3,49^\circ$ respectivamente), por tratar-se apenas de uma pequena quantidade de variáveis que apresentaram erro isso não torna inválida a capacidade do avaliador realizar as medições com uma boa concordância nas repetições, além do que medidas angulares com valores padrão altos como os das medidas onde foram detectados os erros apresentam pouca ou nenhuma relevância clínica quando variam poucos graus.

Com o cálculo para o erro sistemático foram detectadas alterações nas medidas NS.Gn, SNB e SN.7 ($p=0,024$; $p=0,045$ e $p=0,029$ respectivamente). Para as medias NS.Gn e SNB o teste foi capaz de detectar uma diferença menor que 1° o que apresenta pouca ou nenhuma relevância clínica, já para a variável SN.7, que também apresentou erro casual, a dificuldade de visualização dos segundos molares superiores por meio da telerradiografia, principalmente em casos onde estes elementos não estavam ainda totalmente irrompidos e não apresentavam suas raízes totalmente formadas, provavelmente foi o motivo pelo qual foi cometido o erro já que não havia uma referência segura para determinar o longo eixo destes elementos. Mesmo a variável SN.7 apresentando erro casual e sistemático optou-se por mantê-la pois trata-se de uma variável secundária além de ser a única que apresentou esta alteração, não interferindo no resultado final do trabalho.

Por tratar-se de um estudo onde os grupos G1 e G2 já haviam sido tratados não foi possível que o mesmo técnico e o mesmo operador realizassem a confecção e o tratamento para realizar a distalização dos molares superiores. Os aparelhos utilizados para o G3 foram confeccionados no laboratório de Ortodontia da Disciplina de Ortodontia da FOB-USP enquanto os do G1 e G2 foram confeccionados por um outro profissional particular, o G3 foi tratado pelo autor dessa dissertação e os G1 e G2 por R.H.C.G. (GREC, 2011) em um estudo prévio. Mesmo sendo confeccionados e tratados por diferentes profissionais, por não tratar-se de um mesmo modelo de aparelho não há problemas, já que com exceção do G1 os outros grupos foram tratados com modificações, sendo o fator mais importante, e que permite a comparação entre os grupos, é que foi seguido o mesmo protocolo de ativação, $\frac{1}{4}$ de volta por dia para cada lado até obter a sobrecorreção de em média 1 mm.

6.2 Amostra

Após a realização do cálculo amostral obteve-se o valor de 11 indivíduos por grupo, levando em consideração valores retirados de estudos similares (ONCAG et al., 2007; POLAT-OZSOY et al., 2008). Para permitir que o trabalho fosse conduzido com mais segurança, foram selecionados para o G3, após a triagem, a quantidade de 15 pacientes. Destes 15 selecionados, após a assinatura do TCLE um paciente desistiu de receber o tratamento por não aceitar ser submetido ao procedimento de

instalação dos mini-implantes, 2 pacientes tiveram seus aparelhos quebrados e 2 casos não foram concluídos a tempo de serem incluídos neste trabalho, totalizando o número de 10 indivíduos estudados no G3. Ainda levando em consideração os mesmos critérios de inclusão analisados no momento da triagem foram selecionados os sujeitos dos grupos já tratados, sendo obtido o valor de 10 indivíduos para o G1 e G2.

Neste estudo utilizamos um número de indivíduos menor do que o obtido por meio do cálculo amostral, pois houve uma grande dificuldade em obter-se pacientes com características iniciais compatíveis já que os critérios de inclusão foram rigorosos. A maioria dos estudos que avaliaram o uso de distalizadores intrabucais com ancoragem esquelética tem uma amostra entre 10 e 25 pacientes por grupo (GELGOR et al., 2004; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006; ESCOBAR et al., 2007; GELGOR; KARAMAN; BUYUKYILMAZ, 2007; POLAT-OZSOY et al., 2008; KINZINGER et al., 2009; OBERTI et al., 2009).

É muito difícil realizar a seleção de uma amostra com indivíduos com todas as características estudadas compatíveis e em nosso estudo optou-se por ter grupos totalmente compatíveis o que tornou quase impossível ter um número da amostra maior do que o necessário. A necessidade da utilização de mini-implantes no palato também foi um fator que tornou mais difícil a seleção de pacientes para o estudo, já que os pacientes são jovens e não compreendem a necessidade de um procedimento cirúrgico para a instalação de aparelhos ortodônticos.

Não foi realizada a comparação dos grupos experimentais com um grupo controle de pacientes com má oclusão de Classe II não tratada por não haver necessidade, já que o tempo de tratamento nos três grupos não foi prolongado não sendo capaz de promover alterações dento-esqueléticas e de crescimento craniofacial significantes. Como os grupos foram compatíveis em relação à idade inicial, ao gênero, à severidade da má oclusão, as características cefalométricas iniciais e as medidas dos modelos digitais, as poucas alterações que ocorrem durante o tempo de tratamento provavelmente são também compatíveis (PATEL, 2010; GREC, 2011).

A comparação das características cefalométricas iniciais apresentou duas variáveis que não estavam compatíveis, sendo que a NAP apresentou uma tendência ($p=0,049$) de diferença estatisticamente significativa já que o G1 apresentou uma média de 13,23° e os grupos G2 e G3 apresentaram médias

similares com 7,24° e 8,26° respectivamente. A variável E-Ls não se apresentou compatível demonstrando uma maior protrusão do lábio superior para o G1 já que este grupo apresentou também características de maior protrusão maxilar (SNA=85,61°) quando comparado com o G2 (SNA=84,30°) e G3 (SNA=83,63°).

Constatado em estudos anteriores, não resta dúvida de que o distalizador First Class é capaz de promover a distalização dos molares superiores (FORTINI; LUPOLI; PARRI, 1999; PAPADOPOULOS; MELKOS; ATHANASIOU, 2010; GREC, 2011), porém há sempre uma perda de ancoragem anterior inerente a este procedimento. A quantidade de perda de ancoragem e o tempo de tratamento estão diretamente relacionados com a severidade da má oclusão, já que quanto maior a necessidade de distalização dos molares superiores maior será a força a ser aplicada na bateria anterior como resposta a ação de distalização e maior será o tempo necessário para realizar a sobrecorreção (PATEL et al., 2009). Uma maneira de tornar os resultados mais condizentes com a realidade foi selecionar pacientes com a severidade das más oclusões de Classe II iniciais compatíveis (Tabela 14).

Outro fator muito importante para que não sejam obtidos resultados não seguros é a seleção de pacientes com a presença dos segundos molares superiores irrompidos na cavidade bucal como foi feito neste estudo, já que quando os germes destes dentes apresentam-se posicionados abaixo do centro de resistência dos primeiros molares superiores há durante a distalização uma maior angulação para distal dos primeiros molares superiores, pois o germe do segundo molar atua como um ponto de fulcro para rotação (GHOSH; NANDA, 1996; KARLSSON; BONDEMARK, 2006).

A complexidade e a variedade dos fatores que podem estar envolvidos na caracterização da má oclusão de Classe II possibilitam ao ortodontista uma grande diversidade de opções de tratamento. Exames complementares como a telerradiografia em norma lateral permitem avaliar os pacientes a fim de ver se o plano de tratamento proposto no momento do exame clínico se adequa as reais necessidades terapêuticas. No caso deste estudo, após a execução da análise cefalométrica inicial foi possível caracterizar com mais precisão a amostra utilizada quando da comparação dos resultados das variáveis analisadas com os padrões de referência para essas mesmas variáveis retiradas do Atlas de Crescimento Craniofacial para a idade de 13 anos (MARTINS et al., 1998), já que a média de idade dos três grupos da amostra foi de 13,69 anos.

O posicionamento da maxila em relação à base do crânio apresentou os valores médios iniciais do SNA para o G1 correspondente a $85,61^\circ \pm 4,82^\circ$, para o G2 $84,30^\circ \pm 4,03^\circ$ e para o G3 $83,63^\circ \pm 4,31^\circ$, valores estes que quando comparados aos valores obtidos no Atlas de Crescimento Craniofacial, para a idade de 13 anos é $82,00^\circ \pm 2,90^\circ$ para o gênero masculino e de $80,60^\circ \pm 3,70^\circ$ para o gênero feminino (MARTINS et al., 1998), evidenciando que neste estudo foram tratados pacientes com uma suave protrusão maxilar.

Figura 33 - Sobreposição dos traçados médios iniciais

O posicionamento da mandíbula em relação à base do crânio ao início do tratamento foi avaliado por meio do SNB, que apresentou valores de $79,01^\circ \pm 4,18^\circ$, $79,61^\circ \pm 3,82^\circ$ e $79,04^\circ \pm 3,54^\circ$ para os grupos G1, G2 e G3 respectivamente. O valor de referência para esta variável é de $78,50^\circ \pm 2,90^\circ$ para o gênero masculino e de $77,90^\circ \pm 3,40^\circ$ para o feminino. A mandíbula apresentou normalidade em seu posicionamento em relação à base do crânio.

Já o ângulo ANB apresentou-se aumentado, evidenciando uma relação de Classe II das bases ósseas, já que os valores de referência são $3,40^\circ \pm 2,9^\circ$ para o gênero masculino e de $2,60^\circ \pm 1,60^\circ$ para o gênero feminino e os valores obtidos para os grupos G1, G2 e G3 foram de $6,61^\circ \pm 2,37^\circ$, $4,68^\circ \pm 2,10^\circ$ e $4,59^\circ \pm 2,29^\circ$ respectivamente.

Estes dados obtidos por meio da comparação das características cefalométricas iniciais da amostra com os valores padrão do Atlas de Crescimento Craniofacial (MARTINS et al., 1998) permitem esclarecer que mesmo com uma suave protrusão da maxila em relação à base do crânio e um maior valor do ângulo que afere a relação entre as bases ósseas apicais a terapia com distalizadores intrabucais pode ser utilizada já que há harmonia facial e essas alterações não influenciam no diagnóstico clínico. Por isso é importante salientar que neste estudo foram selecionados pacientes para amostra portadores de Classe II predominantemente dentoalveolar, sabendo-se que poderia haver outros fatores envolvidos de maneira mais discreta.

O ângulo FMA ao início do tratamento apresentou-se diminuído demonstrando um padrão de crescimento craniofacial horizontal. O grupo G1 apresentou $23,58^\circ \pm 5,26^\circ$, o G2 $22,65^\circ \pm 3,48^\circ$ e o G3 $23,73^\circ \pm 2,32^\circ$ sendo o valor padrão para o gênero masculino $30,60^\circ \pm 3,70^\circ$ e o para o gênero feminino $27,90^\circ \pm 4,00^\circ$.

A variável SN.GoGn apresentou-se também diminuído (Padrão masculino $34,70^\circ \pm 3,30^\circ$ e feminino $34,90^\circ \pm 4,60^\circ$) sendo o G1 $31,26^\circ \pm 5,36^\circ$, o G2 $29,50^\circ \pm 4,30^\circ$ e o G3 $31,36^\circ \pm 3,43^\circ$ confirmando um padrão de crescimento craniofacial horizontal.

A AFAI também apresentou-se diminuída, o G1 com $62,96^\circ \pm 7,36^\circ$, o G2 $61,04^\circ \pm 4,71^\circ$ e o G3 com $61,90^\circ \pm 4,35^\circ$ quando comparado com o padrão de $68,00^\circ \pm 5,1$ para o gênero masculino e de $66,40^\circ \pm 4,30^\circ$ para o gênero feminino.

A amostra do presente estudo tem uma característica de crescimento horizontal o que é favorável para a terapia ortodontia com o uso de distalizadores intrabucais (CARANO; TESTA, 1996; BOLLA et al., 2002; KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; ANGELIERI et al., 2006).

Em relação ao posicionamento dentário com o osso basal, a variável PTV-6 foi analisada e foi observado que os primeiros molares superiores estavam posicionados mais para anterior (G1 $23,86 \pm 3,53$ mm, G2 $22,28 \pm 3,13$ mm e $23,21 \pm 3,22$ mm) do que o padrão masculino e feminino ($15,10^0 \pm 3,40$ mm e $15,10^0 \pm 2,50$ mm respectivamente) o que é uma característica inerente ao posicionamento dos molares superiores em uma má oclusão de Classe II.

6.3 Mini-implantes

O uso dos mini-implantes tem se tornado cada vez mais popular na prática clínica ortodôntica por apresentarem fácil inserção e remoção, boa aceitação pelo paciente, baixo índice de insucesso, além de ter seu uso aplicado como auxiliar nas mais variadas mecânicas corretivas (GELGOR et al., 2004; GUNDUZ et al., 2004; ERVERDI; KELES; NANDA, 2005; ARAÚJO et al., 2006; ANTONARAKIS; KILIARIDIS, 2008; GRACCO et al., 2008; GREC, 2011; MIGLIORATI et al., 2012).

Conforme escrito no Tópico 4.4, durante a instalação dos mini-implantes não foi utilizado nenhum tipo de perfuração prévia com brocas ou abertura de retalhos, a técnica escolhida foi a instalação por meio de chave manual a fim de aumentar a interface de contato entre o dispositivo e o osso, o que pode levar a uma maior estabilidade primária. Como os mini-implantes não precisam de osteointegração para obter sucesso clínico, a estabilidade primária é um importante fator a ser avaliado. Esta estabilidade depende principalmente das características da cortical óssea da região escolhida para a instalação dos dispositivos de ancoragem temporária (HUJA et al., 2005; MIGLIORATI et al., 2012), no caso deste trabalho, foi escolhida a região paralela à sutura palatina mediana por possuir boa densidade óssea e por ser uma área utilizada também para a inserção de mini-implantes em diversos trabalhos (KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; ONCAG et al., 2007; POLAT-OZSOY et al., 2008; BAUMGAERTEL, 2009; ASSCHERICKX et al., 2010; LOMBARDO et al., 2010; MOON et al., 2010; GREC, 2011; RYU et al., 2012).

As dimensões do palato podem diferir bastante dependendo do local de mensuração e das variações anatômicas individuais de cada paciente (BAUMGAERTEL, 2009). Antes da instalação dos mini-implantes foi feita a avaliação por meio da telerradiografia em norma lateral para observar o melhor local de inserção dos mini-implantes, tentando sempre que possível realizar a inserção de 6 a 9 mm de distância da papila incisiva e lateralmente de 3 a 6 mm da rafe palatina já que essa região em adolescentes possui osso suficiente para alojar os mini-implantes (8,83 mm) (BERNHART et al., 2000; RYU et al., 2012) de 6 a 8 mm que foram utilizados nesta pesquisa.

6.4 Alterações cefalométricas

Analizando individualmente cada grupo em relação às alterações promovidas por cada tipo de distalizador utilizado foi constatado que as variáveis esqueléticas sofreram alterações significantes apenas no G2 e no G3 ocorrendo um aumento da AFAI como descrito em uma grande quantidade de estudos (GHOSH; NANDA, 1996; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; BOLLA et al., 2002; ANGELIERI et al., 2006; FUZIY et al., 2006; ONCAG et al., 2007; PATEL et al., 2009) já que após a mecânica distalizadora há uma tendência de que os pré-molares de ancoragem extruam, como ocorreu nestes grupos, além de promover também uma maior extrusão dos molares superiores de ancoragem pelo fato da força agir longe do centro de resistência promovendo uma angulação distal da coroa (FUZIY et al., 2006) o que pode promover uma rotação da mandíbula no sentido horário. Dois estudos anteriores com o aparelho distalizador First Class não mostraram aumento da AFAI (FORTINI et al., 2004; PAPADOPOULOS; MELKOS; ATHANASIOU, 2010), assim como no G1, que foi tratado também com o aparelho convencional. O aparelho sem as associações para o uso de ancoragem esquelética conseguiu promover um maior controle da extrusão dos pré-molares evitando assim o aumento significativo da AFAI.

O que aconteceu neste estudo foi que quando comparados todos os grupos tratados foi observada diferença estatisticamente significativa para a AFAI ($p=0,017$) dado ao maior aumento desta variável no G3 em relação ao G1 ($p=0,013$), já que em relação ao G2 não foi detectada diferença ($p=0,418$). No grupo G3 houve também

uma maior extrusão dos pré-molares e dos primeiros molares superiores (PP-5 0,95 mm e PP-6 0,28 mm) quando comparados com o G1 (PP-5 0,37 mm e PP-6 0,04 mm) que mesmo não sendo diferentes estatisticamente pode ter influenciado neste maior aumento da AFAI.

Gráfico 1 – Variáveis SN.PP, AFAI e SN.GoGn para os três grupos ao início e ao fim do tratamento.

Gráfico 2 - Variáveis SN.GoMe, FMA e NS.Gn para os três grupos ao início e ao fim do tratamento

Gráfico 3 - Comparação intergrupos das alterações no padrão de crescimento craniofacial.

Diferentemente de vários estudos que afirmam que os aparelhos distalizadores intrabuciais não são capazes de promover ação no comprimento efetivo da maxila (GHOSH; NANDA, 1996; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; ANGELIERI et al., 2006; ONCAG et al., 2007; POLAT-OZSOY et al., 2008; KINZINGER et al., 2009; GREC, 2011) foi observado apenas no G3 um aumento estatisticamente significativo na variável PTV-A provavelmente associada a perda de ancoragem anterior, mesmo a diferença entre a medida final e inicial sendo de 1,05 mm o que é insignificante clinicamente.

A única variável tegumentar que sofreu influência deste tratamento foi a ANL, que diminuiu significativamente no G1 e G2 demonstrando uma tendência de protrusão do lábio superior após o término desta terapia (GHOSH; NANDA, 1996; POLAT-OZSOY et al., 2008), o G3 não demonstrou alteração já que houve pouca protrusão e inclinação vestibular dos incisivos superiores.

Modificações esqueléticas e dentoalveolares podem promover alterações nas medidas tegumentares. A variável ANL apresentou-se com diferença estatisticamente significativa entre os grupos analisados no presente estudo ($p=0,003$) já que houve a diminuição deste valor nos grupos G1 ($-4,71^\circ$) e G2 ($-2,82^\circ$) quando que no G3 ela sofreu uma pequena alteração ($0,42^\circ$) assim como aconteceu com as variáveis SN.1 ($0,64^\circ$) e SN.5 ($3,55^\circ$) do G3 quando confrontadas

com estas mesmas variáveis no G1 (SN.1 = 4,76°; SN.5 = 6,69°) e G2 (SN.1 = 4,49°; SN.5 = 10,29°).

Gráfico 4 - Variáveis PTV-A e SNA para os três grupos ao início e ao fim do tratamento

Gráfico 5 - Variáveis PTV-B e SNB para os três grupos ao início e ao fim do tratamento

Gráfico 6 - Variáveis ANB e NAP para os três grupos ao início e ao fim do tratamento

Gráfico 7 - Comparação intergrupos das alterações dos componentes esqueléticos.

As demais variáveis esqueléticas e tegumentares não foram alteradas significativamente pelo tratamento com os três tipos de distalizadores utilizados neste trabalho.

Gráfico 8 - Variável ANL para os três grupos ao início e ao fim do tratamento

Gráfico 9 - Variáveis E-Ls e E-Li para os três grupos ao início e ao fim do tratamento

Já as variáveis dentárias apresentaram nos três grupos alterações condizentes com o tratamento distalizador, ocorrendo a diminuição significativa dos valores relacionados à angulação dos primeiros molares superiores, segundos molares superiores e relação molar, além de um aumento das variáveis relacionadas à perda de ancoragem anterior.

Gráfico 10 - Comparação intergrupos das alterações no perfil tegumentar.

Os primeiros molares superiores, foram avaliados por meio das variáveis SN.6, PTV-6 e PP-6. Os três grupos avaliados apresentaram diferenças em todas as variáveis entre a fase final e inicial do tratamento, com exceção da variável PTV-6 no G2. Essas alterações representam que houve uma distalização dos primeiros molares superiores seguindo as características de aumento da angulação distal destes elementos com o encurtamento da distância de sua coroa até a linha PTV. Mesmo não sendo significativa houve uma diminuição de 1,31 mm para a variável PTV-6 no G2 tendo uma tendência a apresentar diferença estatística ($p=0,051$) e sendo bastante similar à diminuição do G1 (1,63 mm) e a do G3 (1,91 mm), tanto que quando comparadas as alterações promovidas pelo tratamento dos três grupos, não houve diferença estatística ($p=0,637$).

Gráfico 11 - Variáveis SN.6, PTV-6 e PP-6 para os três grupos ao início e ao fim do tratamento

A quantidade linear de distalização encontrada no presente trabalho é similar a outros estudos, como a distalização de $1,70 \pm 1,20$ mm e $1,80 \pm 1,00$ mm (BONDEMARK; THORNEUS, 2005) e $1,90 \pm 2,10$ mm (FUZIY et al., 2006) e menores do que uma variedade de outros estudos (BONDEMARK, 2000; KELES; SAYINSU, 2000; MAVROPOULOS et al., 2005; KARLSSON; BONDEMARK, 2006; ESCOBAR et al., 2007; GELGOR; KARAMAN; BUYUKYILMAZ, 2007; KINZINGER et al., 2009; OBERTI et al., 2009; PATEL et al., 2009), porém esta quantidade não avalia a efetividade do aparelho em realizar a correção da má oclusão de Classe II, já que em todos os trabalhos foi relatado que houve uma sobrecorreção da relação molar normal. A severidade da má oclusão é um fator que pode influenciar nesta quantidade de distalização, já que quanto mais grave a severidade maior é a necessidade de distalização do molar.

Não foram detectadas alterações verticais dos primeiros molares superiores (Variável PP-6) em decorrência ao tratamento com os distalizadores utilizados neste trabalho, assim como em outro trabalho onde foi utilizado o distalizador First Class (PAPADOPOULOS; MELKOS; ATHANASIOU, 2010). Alguns estudos relataram a presença de intrusão dos primeiros molares superiores (KELES; SAYINSU, 2000; KINZINGER et al., 2009). As alterações verticais decorrentes da terapia distalizadora são dependentes do mecanismo de ação do aparelho utilizado, já que linhas de ação de força localizadas mais para a coroa dos primeiros molares superiores ou

mais próximo do centro de resistência podem influenciar neste movimento extrusivo, intrusivo ou sem alterações. Pelo fato do distalizador First Class possuir um mecanismo em aço bastante rígido e em sua construção obedecer normas de paralelismo de forças provavelmente a ausência de alterações verticais seja por estes motivos.

Não houve diferença entre a quantidade de distalização e quantidade de angulação dos molares superiores nos três grupos, ou seja, tanto o distalizador First Class convencional quando os modificados para a associação com ancoragem esquelética são capazes de promover a distalização dos molares para ao tratamento da má oclusão de Classe II. A variável SN.6 teve uma diminuição de $8,42^\circ \pm 2,39^\circ$ para o G1, $5,98^\circ \pm 3,66^\circ$ para o G2 e $6,12^\circ \pm 4,06^\circ$ para o G3, o que pode ser comparado outros estudos que apresentaram resultados próximos, como $8,80^\circ \pm 2,80^\circ$ (BONDEMARK, 2000), $6,80^\circ \pm 4,80^\circ$ (FUZIY et al., 2006) e $9,05^\circ \pm 4,67^\circ$ (GELGOR; KARAMAN; BUYUKYILMAZ, 2007), e é inferior outros resultados obtidos por Escobar (2007) com $11,30^\circ \pm 6,20^\circ$ e Papadopoulos (2005) com $10,00^\circ \pm 4,40^\circ$.

Essa grande diversidade de valores das alterações da angulação distal dos molares superiores (BONDEMARK, 2000; KELES; SAYINSU, 2000; KINZINGER et al., 2009; OBERTI et al., 2009; PATEL et al., 2009) é explicada pela grande diversidade de aparelhos distalizadores intrabucais, cada aparelho possui um modo de ação, que dependendo da quantidade de força aplicada no molar e do local de ação dessa força vai promover uma maior ou menor angulação distal. Aparelhos com o mesmo modo de ação apresentam resultados similares, estudos realizados com o distalizador First Class convencional promoveram angulações distais dos molares semelhantes ao deste estudo, sendo de $4,60^\circ$ (FORTINI et al., 2004) e $8,56^\circ$ (PAPADOPOULOS; MELKOS; ATHANASIOU, 2010).

A comparação dos resultados desta pesquisa com outros estudos deve ser feita com cautela já que a presença dos segundos molares superiores em oclusão pode diminuir a quantidade de angulação dos primeiros molares superiores durante a distalização como propuseram Karlson e Bondemark no ano de 2000 e Kinzinger e colaboradores em 2004, ao contrário dos que pensam não haver diferença entre se a distalização for feita com ou sem a presença destes dentes (GHOSH; NANDA, 1996; GELGOR et al., 2004; FUDALEJ; ANTOSZEWSKA, 2011). Poucos estudos se propuseram a avaliar os efeitos dos distalizadores intrabucais com uma amostra selecionada exclusivamente com pacientes até que possuíam até os segundos

molares irrompidos ou comparando duas amostras diferentes, uma até os primeiros molares em oclusão e outra até os segundos molares (BONDEMARK, 2000; KELES; SAYINSU, 2000; KINZINGER et al., 2004; BONDEMARK; THORNEUS, 2005; MAVROPOULOS et al., 2005; FUZIY et al., 2006; KARLSSON; BONDEMARK, 2006; PATEL et al., 2009).

Além da presença ou não dos segundos molares superiores irrompidos, outro fator a ser discutido, que pode interferir na quantidade de angulação dos primeiros molares superiores é o tipo de ancoragem, se convencional ou esquelética. Quando da aplicação da força para distalização em distalizadores convencionais, esta força acaba dissipando-se em direção anterior, o que provoca uma tendência a perda de ancoragem e a uma aplicação de uma força menor do que a inicial no primeiro molar superior. Quando a ancoragem é esquelética esta força dissipa-se bem menos ou ela não se dissipa, no caso da ancoragem esquelética direta, fazendo com que toda a força aplicada para a distalização do primeiro molar superior haja apenas centralizado neste dente, o que pode ser uma força em excesso e causar uma maior angulação para distal deste elemento (FUDALEJ; ANTOSZEWSKA, 2011).

No presente estudo não houve diferença entre as angulações dos três grupos estudados, muito provavelmente por se tratar de grupos experimentais compatíveis inicialmente quanto ao grau de irrupção dos segundos molares, padrão de crescimento facial e severidade da má oclusão, além de mesmo os aparelhos sendo diferentes entre si, eles possuem o mesmo mecanismo de ação e foram ativados seguindo o mesmo protocolo de ativação. Em relação às diferentes ancoragens, também não foram detectadas diferenças entre os grupos, muito provavelmente por tratar-se de uma ancoragem esquelética indireta, que envolve os pré-molares como suporte, o que, dado ao ligamento periodontal destes dentes, favorece a uma dissipação das forças indesejadas geradas, até mesmo causando uma pequena perda de ancoragem anterior.

Gráfico 12 - Comparação intergrupos das alterações nos primeiros molares superiores.

Figura 34 - Sobreposição de maxila das médias iniciais e finais de cada grupo estudado.

Os segundos molares superiores foram avaliados por meio das variáveis SN.7, PTV-7 e PP-7. Em nenhum dos três grupos houve alterações verticais relacionadas a este elemento quando comparadas as avaliações do final do tratamento muito provavelmente por apresentarem os segundos molares superiores em oclusão em sua grande maioria não acontecendo mais o movimento normal de irrupção destes elementos. A variável relacionada à quantidade linear de distalização sofreu alteração significativa nos três grupos tratados após a distalização, todos os aparelhos utilizados foram capazes de promover a distalização dos segundos molares superiores independente do tipo de ancoragem utilizada, se convencional ou esquelética. A variável SN.7 não sofreu alterações significantes ao final do tratamento no G1 mesmo apresentando uma alteração de $-6,31^\circ$. Realizadas as comparações das alterações intergrupos destas três variáveis não foram

observadas diferenças significantes, todos os dispositivos promoveram movimentação semelhante.

Gráfico 13 - Variáveis SN.7, PTV-7 e PP-7 para os três grupos ao início e ao fim do tratamento.

Gráfico 14 - Comparação intergrupos das alterações nos segundos molares superiores.

Os segundos pré-molares superiores foram avaliados por meio das variáveis SN.5, PTV-5 e PP-5. Todos os três grupos apresentaram aumento significativo das SN.5 e PTV-5, e em relação à variável PP-5 apenas o G1 não apresentou alteração significativa ao final do tratamento. Ao realizar a comparação das alterações

intergrupos destas variáveis, apenas a variável SN.5 apresentou-se estatisticamente significativa já que o G3 apresentou um menor aumento na angulação do segundo pré-molar ao final do tratamento.

É esperado que os dentes de suporte de ancoragem sejam movimentados para anterior em resposta à força que age para realizar a distalização dos molares superiores tanto em dispositivos com ancoragem convencional como em distalizadores associados a ancoragem esquelética indireta (KELES; SAYINSU, 2000; MAVROPOULOS et al., 2005; FUZIY et al., 2006; GELGOR; KARAMAN; BUYUKYILMAZ, 2007; KINZINGER et al., 2009; PATEL et al., 2009). Fatores como a falta de contato adequado do dispositivo aos mini-implantes, flexibilidade da barra de conexão entre eles e o próprio ligamento periodontal podem resultar na mesialização dos pré-molares como detectado nos grupos com ancoragem esquelética (GREC, 2011).

Isso representa que as alterações realizadas no aparelho utilizado no G3 foram suficientes para possibilitar uma menor perda de ancoragem anterior em relação aos grupos G1 e G2 mas não foram suficientes para eliminar a perda de ancoragem anterior.

Gráfico 15 - Variáveis SN.5, PTV-5 e PP-5 para os três grupos ao início e ao fim do tratamento.

Gráfico 16 - Comparação intergrupos das alterações nos segundos pré-molares superiores.

As alterações ocorridas nos incisivos superiores em decorrência do tratamento com os distalizadores utilizados nesta pesquisa foram avaliadas utilizando as variáveis SN.1, PTV-1 e PP-1. A variável PP-1 manteve-se sem alterações significantes nos três grupos deste trabalho ao final do tratamento. A variável SN.1 teve um aumento significativo ao final do tratamento para os três grupos individualmente, quando realizada a comparação intergrupos foi observado que a perda de ancoragem associada a inclinação vestibular dos incisivos superiores foi bem menor no G3 ($0,64^\circ \pm 0,80^\circ$) do que nos grupos G1 ($4,76^\circ \pm 1,94^\circ$) e no G2 ($4,49^\circ \pm 1,15^\circ$) sendo esta alteração do G3 quase imperceptível clinicamente. A variável PTV-1 só não foi alterada ao final do tratamento no G3, já que a inclinação vestibular dos incisivos superiores foi pequena não sendo capaz de promover alterações lineares horizontais detectáveis.

Diversos estudos avaliaram também a perda de ancoragem anterior relacionada à inclinação vestibular dos incisivos superiores (JONES; WHITE, 1992; BONDEMARK, 2000; KELES; SAYINSU, 2000; KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; FORTINI et al., 2004; KINZINGER et al., 2004; BONDEMARK; THORNEUS, 2005; MAVROPOULOS et al., 2005; FUZIY et al., 2006; KARLSSON; BONDEMARK, 2006; GELGOR; KARAMAN; BUYUKYILMAZ, 2007; KINZINGER et al., 2009; PATEL et al., 2009; PAPADOPOULOS; MELKOS; ATHANASIOU, 2010; FUDALEJ; ANTOSZEWSKA, 2011; GREC, 2011), estudos que apresentaram ausência desta

perda de ancoragem ou até mesmo a retrusão destes elementos ao final do tratamento utilizaram aparelhos distalizadores associados à ancoragem esquelética direta (ESCOBAR et al., 2007; ONCAG et al., 2007; OBERTI et al., 2009; FUDALEJ; ANTOSZEWSKA, 2011), diferente do que foi utilizado neste estudo.

No G1 os incisivos superiores apresentaram uma inclinação e protrusão de $4,76^\circ \pm 1,94^\circ$ e $1,77 \pm 0,94$ mm, alterações condizentes com a perda de ancoragem inerente a distalização de molares superiores durante a sua distalização (BONDEMARK, 2000; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; FORTINI et al., 2004; KINZINGER et al., 2004; BONDEMARK; THORNEUS, 2005; MAVROPOULOS et al., 2005; FUZIY et al., 2006; KARLSSON; BONDEMARK, 2006; PATEL et al., 2009; GREC, 2011), alguns estudos relataram a presença de protrusão variando de 1,40 mm a 4,70 mm (KELES; SAYINSU, 2000; FUZIY et al., 2006; PATEL et al., 2009), além dos estudos realizados utilizando o aparelho distalizador First Class que apresentou resultados semelhantes com os encontrados para o G1, sendo 1,60 mm para o estudo de Papadopoulos e colaboradores (2010) e 1,30 mm para o estudo de Fortini e colaboradores (2004).

Já para os grupos com ancoragem esquelética indireta o aumento da protrusão do G2 ($1,72 \pm 1,31$ mm) e G3 ($1,05 \pm 1,76$ mm) são maiores do que o valor de $0,36 \pm 0,32$ mm (KINZINGER et al., 2009) e de $0,52 \pm 0,61$ mm (GELGOR; KARAMAN; BUYUKYILMAZ, 2007). Para o SN.1 do G3 ($0,64^\circ \pm 0,80^\circ$) o valor encontrado foi semelhante ao $0,64^\circ \pm 0,75^\circ$ (KINZINGER et al., 2009) e menor do que $3,15^\circ \pm 3,36^\circ$ (GELGOR; KARAMAN; BUYUKYILMAZ, 2007), o G2 apresentou resultados mais elevados do que estes outros estudos.

Gráfico 17 - Variáveis SN.1, PTV-1 e PP-1 para os três grupos ao início e ao fim do tratamento.

Gráfico 18 - Comparação intergrupos das alterações nos incisivos centrais superiores.

O tempo de tratamento não apresentou diferença significativa entre os três grupos analisados, e a proporção de distalização mensal para cada grupo foi: G1 0,35 mm/mês, G2 0,24 mm/mês e G3 0,48 mm/mês.

Figura 35 - Sobreposição de traçados médios inicial e final do G1.

Figura 36 - Sobreposição de traçados médios inicial e final do G2.

Figura 37 - Sobreposição de traçados médios inicial e final do G3.

Gráfico 19 - Variáveis TH, TV e Relação Molar para os três grupos ao início e ao fim do tratamento.

Gráfico 20 - Comparação intergrupos das alterações nas variáveis das relações dentárias.

6.5 Alterações transversais dos modelos digitais

Os modelos digitais foram utilizados para realizar as mensurações transversais em vez de usar os modelos de gesso. Eles diminuem ou resolvem muitos problemas associados ao armazenamento, recuperação, reprodução, comunicação e riscos de danos dos modelos de gesso (LEIFERT et al., 2009). Em relação a reprodutibilidade de mensurações intraexaminador, tanto os modelos de gesso quanto os digitais são aceitáveis, sendo que para a análise de medidas transversais os modelos digitais parecem produzir um erro ainda menor (MANGIACAPRA et al., 2009), além de não haver diferenças estatisticamente significantes entre as mensurações para medidas lineares feitas diretamente nos

modelos de gesso e nos modelos digitais, como a largura do arco dentário (SOUSA et al., 2012).

Neste estudo os modelos digitais foram utilizados para mensurar as alterações transversais do arco superior promovidas pela distalização dos molares superiores. O grupo G1, não pôde ser incluído nesta análise de modelos digitais por diferenças metodológicas para a obtenção do modelo final, logo foram avaliados os grupos G2 e G3.

Todas as variáveis analisadas apresentavam-se compatíveis entre os grupos ao início do tratamento. As variáveis utilizadas para mensurar o comportamento transversal do arco superior foram: I3, I4, I5 e I6, e a utilizada para mensurar o grau de apinhamento anterior promovido pela perda de ancoragem foi o Índice de Little modificado.

Tanto para o G2 quanto para o G3, apenas a variável I3 não apresentou diferença significativa entre o início e o fim do tratamento demonstrando uma diminuição das medidas dos pré-molares superiores, um aumento da distância intermolares e do Índice de Little modificado.

Este comportamento pode ser explicado pela própria estrutura do aparelho First Class, que ao ser confeccionado levando em consideração o paralelismo de forças vestibular e lingual acaba fazendo com o que o primeiro molar superior seja deslocado distalmente e para vestibular, como o sistema é rígido e a perda de ancoragem ocorre justamente por causa da força em sentido contrário, a tendência dos pré-molares superiores é se deslocarem-se mais para palatino.

Gráfico 21 - Variáveis I3, I4, I5 e I6 para o G2 e G3 ao início e ao fim do tratamento.

Três estudos foram encontrados um aumento na distância intermolares de $1,79 \pm 1,08$ mm utilizando o distalizador Distal Jet associado à ancoragem esquelética (KINZINGER et al., 2004); um aumento de $2,75 \pm 1,07$ mm ao utilizar o aparelho distalizador para pacientes não colaboradores associado à ancoragem esquelética (NALÇACI; BIÇAKÇI; OZAN, 2010), resultados estes menores do que os obtidos neste estudo pelo G2 $3,31 \pm 1,23$ mm e pelo G3 $2,91 \pm 1,58$ mm.

Em um estudo similar, utilizando o aparelho Pêndulo ancorado em mini-implantes, foi obtido aumento significantes para a variável intersegundos pré-molares ($1,05 \pm 0,53$ mm) resultado diferente do encontrado no presente estudo, e que pode ser explicado pelo fato de o aparelho Pêndulo ter um componente passivo diferente do aparelho First Class, sendo as bandas, neste caso do Pêndulo, adaptadas aos primeiros pré-molares superiores permitindo uma livre migração dos segundos pré-molares superiores em direção distal, tracionadas pelas fibras transeptais, acompanhando a distalização dos molares superiores, que apresentaram, assim como neste estudo, um aumento da sua distância transversal ($1,27 \pm 1,57$ mm) (GREGOLIN, 2009).

Ao realizar a análise intergrupos das alterações promovidas por cada aparelho, só houve diferença para a variável I5 sendo a diminuição do G3 ($-1,10 \pm 1,05$ mm) menor significativamente do que a do G2 ($-2,14 \pm 0,85$ mm), fato este provavelmente relacionado ao reforço ocorrido devido à modificação realizada para o grupo G3, onde o componente passivo foi reforçado com um fio de aço mais espesso, formando uma barra transpalatina unindo as superfícies palatinas das bandas adaptadas aos segundos pré-molares superiores e recoberta com um botão acrílico na região dos mini-implantes.

Existem vários métodos para diagnosticar a má oclusão em Ortodontia. Um desses métodos é o Índice de irregularidade de Little, e ele é usado como uma maneira de mensurar o apinhamento anterior. O seu valor é a soma das distâncias dos pontos de contatos dentários ao longo do eixo oclusal. As posições dos pontos de contato podem refletir um apinhamento ou giroversões. O grau de apinhamento é indicado pelo maior deslocamento entre os pontos de contato e ele pode ser perfeitamente aferido por meio de modelos digitais (KAU et al., 2010).

Mesmo tendo sido desenvolvido para a análise do arco mandibular (LITTLE, 1975) alguns autores utilizaram o Índice de Little para avaliar mensurar o apinhamento ânterosuperior (CANUTO et al., 2010; QUAGLIO et al., 2011), porém

não foram encontradas publicações utilizando esta análise de apinhamento por meio de modelos digitais para mensurar o grau de apinhamento provocado pela perda de ancoragem anterior após o uso de distalizadores intrabuciais.

Para o G2 o Little modificado sofreu um aumento no valor de $3,63 \pm 2,14$ mm, quando para o G3 o aumento foi de $1,94 \pm 2,45$ mm, não apresentando diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p=0,139$).

Gráfico 22 - Variável Little modificado para o G2 e G3 ao início e ao fim do tratamento.

Figura 38- Comparação intergrupos das alterações nas variáveis dos modelos digitais.

6.6 Considerações clínicas

O uso de distalizadores intrabucais para o tratamento da má oclusão de Classe II predominantemente dentoalveolar já é um procedimento consagrado na Ortodontia. Existe uma grande variedade de dispositivos capazes de promover com eficácia a distalização dos molares superiores, e independentemente do modelo do dispositivo utilizado as alterações produzidas são bastante parecidas, cabe ao profissional conhecê-las para facilitar a indicação.

Um dos fatores bastante discutidos em relação a este tema é a perda de ancoragem anterior, alguns autores citam que apenas o uso de um botão palatino de acrílico como ancoragem é suficiente para resistir às forças contrárias oriundas da distalização do molar superior, mas mesmo assim foram desenvolvidos dispositivos associando os distalizadores intrabucais à ancoragem esquelética, o que passou a diminuir este efeito colateral.

Mesmo com a diminuição dos efeitos indesejáveis, a distalização de molares é indicada apenas para casos específicos e é preciso sempre ser feito um planejamento cuidadoso (HENRIQUES et al., 1997) e isso deve ser lembrado sempre pelo ortodontista.

Se o uso de distalizadores intrabucais realmente for à opção de escolha, a associação deste dispositivo à ancoragem esquelética é uma alternativa bastante viável. O procedimento de instalação dos mini-implantes pode ser realizado por um colega implantodontista ou pelo próprio ortodontista, já que, após treinado, o profissional não necessita de mais de 20 minutos de atendimento para realizar a instalação de dois mini-implantes no palato. Além disso, o uso de mini-implantes é bem aceito pelos pacientes como uma alternativa a outros procedimentos.

Já o aparelho distalizador First Class é um aparelho pouco usado no Brasil provavelmente devido ao seu alto custo e dificuldades de importação. O técnico de laboratório que for confeccionar este aparelho deve ser orientado para tomar bastante cuidado em relação ao paralelismo dos componentes ativos, já que a ausência de paralelismo pode causar um maior atrito no sistema favorecendo a perda de ancoragem anterior e dificultando a distalização dos molares superiores.

As modificações realizadas no grupo tratado nesta pesquisa surtiram o efeito esperado, promovendo uma distalização dos molares efetiva e permitindo uma diminuição dos efeitos colaterais.

Sua confecção clínica e instalação não diferem muito de outros aparelhos que necessitam de pré-molares e molares bandados, devendo o profissional estar atento à orientação da ativação, já que muitos responsáveis sentem dificuldades em entender que a ativação deve ser feita no sentido contrário ao sentido de um relógio.

O controle da ativação, se possível, deve ser realizado quinzenalmente para ser realizada a limpeza do espaço entre o acrílico e o palato, e verificar o correto funcionamento do parafuso ativador, já que dois pacientes inicialmente incluídos nesta pesquisa não tiveram seus tratamentos finalizados a tempo devido ao não funcionamento deste mecanismo, que girava em falso, havendo a necessidade de realizar uma pressão sobre o tubo rosqueado com um alicate de corte pesado para permitir um maior contato entre as partes e o correto funcionamento do dispositivo. Nestes casos, um lado já havia sido sobrecorrigido e no outro não estava havendo a distalização, após a realização deste procedimento clínico ocorreu a evolução dos casos e a remoção dos aparelhos. Para evitar este tipo de problemas é indicado realizar essa compressão do tubo rosqueado em todos os casos antes da instalação do aparelho.

6.7 Sugestões para trabalhos posteriores

- Comparar as alterações dento-esqueléticas do aparelho distalizador First Class modificado associado à ancoragem esquelética com as alterações dento-esqueléticas produzidas por outros distalizadores intrabucais.

- Comparar as alterações transversais e índice de Little modificado do aparelho distalizador First Class modificado associado à ancoragem esquelética com as alterações de modelos produzidas por outros distalizadores intrabucais.

7 Conclusões

7 CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia empregada e com base nos resultados obtidos para a amostra estudada, pode-se concluir que:

7.1 Alterações cefalométricas dento-esqueléticas e tegumentares

- Todos os distalizadores utilizados foram capazes de realizar alteração na relação molar por meio da distalização dos molares superiores.

7.1.1 Perda de ancoragem

- A vestibularização dos incisivos centrais superiores e a angulação mesial dos segundos pré-molares superiores foram significativamente menores para o aparelho distalizador First Class modificado associado à ancoragem esquelética.

7.2 Análise das alterações transversais do arco superior

- Realizando a comparação entre os grupos houve diferença significativa apenas para a distância entre os segundos pré-molares devido a uma menor diminuição desta variável para o G3.
-

Referências

REFERÊNCIAS

ALMEIDA R. Influência da fluoretação na prevalência de más oclusões. *Estomat Cult.* 1970 jan-jun;4(1):35-42.

Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod.* 1972 Sep;62(3):296-309.

Angelieri F, Almeida RR, Almeida MR, Fuziy A. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance followed by fixed orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Apr;129(4):520-7.

Angle. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos.* 1899 41(3):248-64.

Antonarakis GS, Kiliaridis S. Maxillary molar distalization with noncompliance intramaxillary appliances in Class II malocclusion. A systematic review. *Angle Orthod.* 2008 Nov;78(6):1133-40.

Araujo AM, Buschang PH, Melo AC. Adaptive condylar growth and mandibular remodelling changes with bionator therapy--an implant study. *Eur J Orthod.* 2004 Oct;26(5):515-22.

Araújo TM, Nascimento MHA, Bezerra F, Sobral MC. Skeletal anchorage in orthodontics with mini-implants. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial.* 2006 11(4):126-56.

Asscherickx K, Vannet BV, Bottenberg P, Wehrbein H, Sabzevar MM. Clinical observations and success rates of palatal implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Jan;137(1):114-22.

Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Jr., Tollaro I. Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997 May;111(5):502-9.

Baumgaertel S. Quantitative investigation of palatal bone depth and cortical bone thickness for mini-implant placement in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 Jul;136(1):104-8.

Behrents RG. Iatrogenic problems associated with the clinical practice of orthodontics. *CRANIOFACIAL GROWTH SERIES.* 1996 31(1-28).

Bernhart T, Vollgruber A, Gahleitner A, Dortbudak O, Haas R. Alternative to the median region of the palate for placement of an orthodontic implant. *Clin Oral Implants Res.* 2000 Dec;11(6):595-601.

Bertoz F, Pizzo-Reis P, Santos E, Mendonça M, Cuoghi O, Torres I. Características cefalométricas de pacientes com má oclusão Classe II. *Rev Ass Paul Espec Ortod e Ortop Facial.* 2003 1(1):35-41.

Bishara SE. Mandibular changes in persons with untreated and treated Class II division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998 Jun;113(6):661-73.

Bolla E, Muratore F, Carano A, Bowman SJ. Evaluation of maxillary molar distalization with the distal jet: a comparison with other contemporary methods. *Angle Orthod.* 2002 Oct;72(5):481-94.

Bondemark L. A comparative analysis of distal maxillary molar movement produced by a new lingual intra-arch Ni-Ti coil appliance and a magnetic appliance. *Eur J Orthod.* 2000 Dec;22(6):683-95.

Bondemark L, Thorneus J. Anchorage provided during intra-arch distal molar movement: a comparison between the Nance appliance and a fixed frontal bite plane. *Angle Orthod.* 2005 May;75(3):437-43.

Bondemark L, Karlsson I. Extraoral vs Intraoral Appliance for Distal Movement of Maxillary First Molars: A Randomized Controlled Trial. *Angle Orthod.* 2005 7(5):699–706.

Bowman SJ. Class II combination therapy (distal jet and Jasper Jumpers): a case report. *J Orthod.* 2000 Sep;27(3):213-8.

Brickman CD, Sinha PK, Nanda RS. Evaluation of the Jones jig appliance for distal molar movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000 Nov;118(5):526-34.

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.

Carano A, Testa M. The distal jet for upper molar distalization. *J Clin Orthod.* 1996 Jul;30(7):374-80.

Clemmer EJ, Hayes EW. Patient cooperation in wearing orthodontic headgear. *Am J Orthod.* 1979 May;75(5):517-24.

Dahlberg G. Statistical methods for medical and biological students. Statistical Methods for Medical and Biological Students. 1940

Escobar SA, Tellez PA, Moncada CA, Villegas CA, Latorre CM, Oberti G. Distalization of maxillary molars with the bone-supported pendulum: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Apr;131(4):545-9.

Everdi N, Keles A, Nanda R. Orthodontic anchorage and skeletal implants. *Biomechanics and Esthetic Strategies in Clinical Orthodontics*. 2005 278-94.

Feldmann I, Lundstrom F, Peck S. Occlusal changes from adolescence to adulthood in untreated patients with Class II Division 1 deepbite malocclusion. *Angle Orthod*. 1999 Feb;69(1):33-8.

Fortini A, Lupoli M, Giuntoli F, Franchi L. Dentoskeletal effects induced by rapid molar distalization with the first class appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Jun;125(6):697-704; discussion -5.

Fortini A, Lupoli M, Parri M. The First Class Appliance for rapid molar distalization. *J Clin Orthod*. 1999 Jun;33(6):322-8.

Freitas MR, Freitas DS, Pinheiro FHSL, Freitas KMS. Prevalência das más oclusões em pacientes inscritos para tratamento ortodôntico na Faculdade de Odontologia de Bauru-USP; Prevalence of malocclusions in patients enrolled for orthodontic treatment in Bauru Dental School-USP. *Rev Fac Odontol Bauru*. 2002 10(3):164-9.

Freitas MR, Santos MA, Freitas KM, Janson G, Freitas DS, Henriques JF. Cephalometric characterization of skeletal Class II, division 1 malocclusion in white Brazilian subjects. *J Appl Oral Sci*. 2005 Jun;13(2):198-203.

Fudalej P, Antoszewska J. Are orthodontic distalizers reinforced with the temporary skeletal anchorage devices effective? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011 Jun;139(6):722-9.

Fuziy A, Rodrigues de Almeida R, Janson G, Angelieri F, Pinzan A. Sagittal, vertical, and transverse changes consequent to maxillary molar distalization with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Oct;130(4):502-10.

Garib DG, Alencar BM, Lauris JR, Baccetti T. Agenesis of maxillary lateral incisors and associated dental anomalies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 Jun;137(6):732 e1-6; discussion -3.

Gelgor IE, Buyukyilmaz T, Karaman AI, Dolanmaz D, Kalayci A. Intraosseous screw-supported upper molar distalization. *Angle Orthod*. 2004 Dec;74(6):838-50.

Gelgor IE, Karaman AI, Buyukyilmaz T. Comparison of 2 distalization systems supported by intraosseous screws. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Feb;131(2):161 e1-8.

Ghosh J, Nanda RS. Class II, Division 1 malocclusion treated with molar distalization therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996 Dec;110(6):672-7.

Gianelly AA, Vaitas AS, Thomas WM. The use of magnets to move molars distally. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989 Aug;96(2):161-7.

Gracco A, Lombardo L, Cozzani M, Siciliani G. Quantitative cone-beam computed tomography evaluation of palatal bone thickness for orthodontic miniscrew placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008 Sep;134(3):361-9.

Grec RHC. Avaliação cefalométrica comparativa do tratamento da má oclusão de classe II como Distalizador First Class em ancoragem convencional e esquelética 2011.

Gregolin PR. Pêndulo ancorado em mini-implantes - análise em modelos digitais. São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo; 2009.

Gunduz E, Schneider-Del Savio TT, Kucher G, Schneider B, Bantleon HP. Acceptance rate of palatal implants: a questionnaire study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Nov;126(5):623-6.

Henriques JF, Martins DR, Pinzan A. [The cervical headgear action in the mixed dentition on maxilla, mandible and teeth in class II, division 1, malocclusions--a cephalometric study (author's transl)]. *Ortodontia*. 1979 May-Aug;12(2):76-86.

Henriques JFC, Maltagliati LA, Freitas MRd, Jansond GdRP, Maltagliati A. Utilização do aparelho removível conjugado à ancoragem extrabucal para a correção da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, com sobremordida profunda. *Rev Dental Press Ortod Ortop Maxilar*. 1997 2(2):12-8.

Henriques JFC, Maltagliati LA, Pinzan A, Freitas MR. Estudo longitudinal das características da má-oclusão de Classe II, 1ª Divisão sem tratamento, em jovens brasileiros, leucodermas, por um período médio de 3 anos e 4 meses; Longitudinal study of untreated ClassII, Division1 characteristics in white brasilian individuals, over a period of 3 years and 4 months. *Rev dent press ortodon ortoped facial*. 1998 3(3):52-66.

Hilgers JJ. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. *J Clin Orthod*. 1992 Nov;26(11):706-14.

Houston WJ, Maher RE, McElroy D, Sherriff M. Sources of error in measurements from cephalometric radiographs. *Eur J Orthod*. 1986 Aug;8(3):149-51.

Huja SS, Litsky AS, Beck FM, Johnson KA, Larsen PE. Pull-out strength of monocortical screws placed in the maxillae and mandibles of dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005 Mar;127(3):307-13.

Janson G, Barros SEC, Simão TM, Freitas MR. Variáveis relevantes no tratamento da má oclusão de Classe II. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2009a:149 -57.

Janson G, Busato MC, Henriques JF, de Freitas MR, de Freitas LM. Alignment stability in Class II malocclusion treated with 2- and 4-premolar extraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006a Aug;130(2):189-95.

Janson G, Graciano JT, Henriques JF, de Freitas MR, Pinzan A, Pinzan-Vercelino CR. Occlusal and cephalometric Class II Division 1 malocclusion severity in patients treated with and without extraction of 2 maxillary premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006b Jun;129(6):759-67.

Janson G, Janson M, Nakamura A, de Freitas MR, Henriques JF, Pinzan A. Influence of cephalometric characteristics on the occlusal success rate of Class II malocclusions treated with 2- and 4-premolar extraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008 Jun;133(6):861-8.

Janson G, Valarelli FP, Cancado RH, de Freitas MR, Pinzan A. Relationship between malocclusion severity and treatment success rate in Class II nonextraction therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009b Mar;135(3):274 e1-8; discussion -5.

Jones RD, White JM. Rapid Class II molar correction with an open-coil jig. *J Clin Orthod*. 1992 Oct;26(10):661-4.

Kang S, Lee SJ, Ahn SJ, Heo MS, Kim TW. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2007 131(4):S74-S81.

Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod*. 1997 Nov;31(11):763-7.

Karaman AI, Basciftci FA, Polat O. Unilateral distal molar movement with an implant-supported distal jet appliance. *Angle Orthod.* 2002 Apr;72(2):167-74.

Karlsson I, Bondemark L. Intraoral maxillary molar distalization. *Angle Orthod.* 2006 Nov;76(6):923-9.

Kau CH, Littlefield J, Rainy N, Nguyen JT, Creed B. Evaluation of CBCT digital models and traditional models using the Little's Index. *Angle Orthod.* 2010 May;80(3):435-9.

Keles A, Erverdi N, Sezen S. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. *Angle Orthod.* 2003 Aug;73(4):471-82.

Keles A, Sayinsu K. A new approach in maxillary molar distalization: intraoral bodily molar distalizer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000 Jan;117(1):39-48.

Kinzinger GS, Fritz UB, Sander FG, Diedrich PR. Efficiency of a pendulum appliance for molar distalization related to second and third molar eruption stage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Jan;125(1):8-23.

Kinzinger GS, Gulden N, Yildizhan F, Diedrich PR. Efficiency of a skeletonized distal jet appliance supported by miniscrew anchorage for noncompliance maxillary molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 Oct;136(4):578-86.

Kircelli BH, Pektas ZO, Kircelli C. Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. *Angle Orthod.* 2006 Jul;76(4):650-9.

Kresnoff CS. An Investigation of the Use of Occipital Anchorage in Orthodontic Treatment*. *The Angle Orthodontist.* 1942 12(3):124-36.

Kyung SH, Hong SG, Park YC. Distalization of maxillary molars with a midpalatal miniscrew. *J Clin Orthod.* 2003 Jan;37(1):22-6.

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

Lin JC, Liou EJ. A new bone screw for orthodontic anchorage. *J Clin Orthod.* 2003 Dec;37(12):676-81.

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

Lombardo L, Gracco A, Zampini F, Stefanoni F, Mollica F. Optimal palatal configuration for miniscrew applications. *Angle Orthod*. 2010 Jan;80(1):145-52.

Luz CL, Garib DG, Arouca R. Association between breastfeeding duration and mandibular retrusion: a cross-sectional study of children in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Oct;130(4):531-4.

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

Martins DR, Janson GdRP, Almeida RRd, Pinzan A, Henriques JFC, Freitas MRd. *Atlas de crescimento craniofacial; Atlas of craniofacial growth*. 1998

Mavropoulos A, Karamouzou A, Kiliaridis S, Papadopoulos MA. Efficiency of noncompliance simultaneous first and second upper molar distalization: a three-dimensional tooth movement analysis. *Angle Orthod*. 2005 Jul;75(4):532-9.

McNamara JA, Jr. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod*. 1981 Jul;51(3):177-202.

Migliorati M, Benedicenti S, Signori A, Drago S, Barberis F, Tournier H, et al. Miniscrew design and bone characteristics: an experimental study of primary stability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012 Aug;142(2):228-34.

Moon SH, Park SH, Lim WH, Chun YS. Palatal bone density in adult subjects: implications for mini-implant placement. *Angle Orthod*. 2010 Jan;80(1):137-44.

Mossey PA. The heritability of malocclusion: Part 1--Genetics, principles and terminology. *Br J Orthod*. 1999 Jun;26(2):103-13.

Nalçacı R, Biçakçı AA, Ozan F. Noncompliance screw supported maxillary molar distalization in a parallel manner. *Korean Journal of Orthodontics*. 2010 40(4):250-9.

Ngan PW, Byczek E, Scheick J. Longitudinal evaluation of growth changes in Class II division 1 subjects. *Semin Orthod*. 1997 Dec;3(4):222-31.

Oberti G, Villegas C, Ealo M, Palacio JC, Baccetti T. Maxillary molar distalization with the dual-force distalizer supported by mini-implants: a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Mar;135(3):282 e1-5; discussion -3.

Oncag G, Seckin O, Dincer B, Arikan F. Osseointegrated implants with pendulum springs for maxillary molar distalization: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Jan;131(1):16-26.

Oppenheim A. Biologic orthodontic therapy and reality. *The Angle Orthodontist*. 1936 6(1):5-38.

Papadopoulos MA, Melkos AB, Athanasiou AE. Noncompliance maxillary molar distalization with the first class appliance: a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 May;137(5):586 e1- e13; discussion -7.

Patel MP. Estudo cefalométrico comparativo do tratamento da má oclusão de Classe II com os distalizadores Pendulum e Jones Jig seguidos do aparelho fixo corretivo; Comparative cephalometric study of Class II malocclusion treatment with the pendulum and jones jig appliances followed by fixed corrective orthodontics: Universidade de São Paulo. Faculdade de Odontologia de Bauru; 2010.

Patel MP, Janson G, Henriques JF, de Almeida RR, de Freitas MR, Pinzan A, et al. Comparative distalization effects of Jones jig and pendulum appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Mar;135(3):336-42.

Peck S, Peck L, Kataja M. Class II Division 2 malocclusion: a heritable pattern of small teeth in well-developed jaws. *Angle Orthod*. 1998 Feb;68(1):9-20.

Phelan T, Buschang PH, Behrents RG, Wintergerst AM, Ceen RF, Hernandez A. Variation in Class II malocclusion: comparison of Mexican mestizos and American whites. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Apr;125(4):418-25.

Pinzan A, Takahashi R, Janson GRP, Henriques JFC. Proposta para a padronização das tomadas fotográficas intrabucais, com finalidade ortodôntica. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Maxilar*. 1997 2(6):63-8.

Polat-Ozsoy O, Kircelli BH, Arman-Ozcirpici A, Pektas ZO, Uckan S. Pendulum appliances with 2 anchorage designs: conventional anchorage vs bone anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008 Mar;133(3):339 e9- e17.

Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary orthodontics: Mosby St Louis, Mo; 2000.

Quaglio CL, de Freitas KM, de Freitas MR, Janson G, Henriques JF. Stability and relapse of maxillary anterior crowding treatment in class I and class II Division 1 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011 Jun;139(6):768-74.

Rothstein TL. Facial morphology and growth from 10 to 14 years of age in children presenting Class II, Division 1 Malocclusion: a comparative roentgenographic cephalometric study. *Am J Orthod*. 1971 Dec;60(6):619-20.

Ryu JH, Park JH, Vu Thi Thu T, Bayome M, Kim Y, Kook YA. Palatal bone thickness compared with cone-beam computed tomography in adolescents and adults for mini-implant placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012 Aug;142(2):207-12.

Sassouni V. The Class II syndrome: differential diagnosis and treatment. *Angle Orthod*. 1970 Oct;40(4):334-41.

Silva Filho O, Bertoz FA, Capellozza Filho L, Almada EC. Crescimento facial espontâneo Padrão II: estudo cefalométrico longitudinal. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*. 2009 14(1):40-60.

Silva Filho OG, Artuso ESR, Cavassan AO, Capellozza Filho L. Distalizador "Jones Jig": Um método alternativo para a distalização dos molares superiores. *Rev dent press ortodon ortoped facial*. 2000 5(4):18-26.

Silva Filho OG, Freitas SF, Cavassan AO. Prevalência de oclusão normal e má oclusão em escolares da Cidade de Bauru (São Paulo). Parte I: relação sagital; The prevalence of normal occlusion and malocclusion in school children from Bauru (Sao Paulo). Part I; anteroposterior relationship. *Rev Odontol Univ São Paulo*. 1990 4(2):130-7.

Snodgrass DJ. A fixed appliance for maxillary expansion, molar rotation, and molar distalization. *J Clin Orthod*. 1996 Mar;30(3):156-9.

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.

Ursi WJS, McNamara Junior J. Crescimento craniofacial em pacientes apresentando maloclusões de Classe II e oclusão normal, entre os 10 e os 12 anos de idade; Craniofacial growth in Class II and normal occlusion adolescents, from 10 to 12 years of age. *Rev dent press ortodon ortoped maxilar*. 1997 2(5):49-59.

Vellini-Ferreira F. Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico; Orthodontics: diagnosis and clinical planning: Artes medicas; 2004.

Apêndices

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Quando os dentes não estão bem posicionados, como no caso dos dentes do seu filho ou de sua filha, para corrigir temos que usar aparelhos. Para esse aparelho funcionar melhor podemos usar junto com ele um pequeno parafuso, chamado de mini-implante.

A colocação do mini-implante e do aparelho são procedimentos rápidos e simples, e serão realizados na própria cadeira do dentista. Após a instalação explicaremos para você e para o voluntário os cuidados necessários para manter o aparelho e o mini-implante limpos e sem defeitos.

Além de instalar o aparelho e o mini-implante, vamos realizar também radiografias e moldagens para poder observar melhor os efeitos desse aparelho. É importante que você saiba que esta pesquisa não gera nenhum tipo de risco à saúde, gera apenas benefícios para a ciência e para o voluntário, já que logo após a realização da pesquisa os voluntários serão encaminhados para a Ortodontia com aparelho fixo para continuar com a correção do posicionamento dos dentes.

Pedimos a sua autorização para realizar o tratamento e a análise das radiografias e dos modelos de seu filho ou filha, e contamos com a colaboração de vocês durante todo o tratamento. Não haverá qualquer custo para os pais (responsáveis legais) ou para as crianças, referente a esta pesquisa, e caso não haja interesse em participar da pesquisa você pode negar-se ou desistir a qualquer momento, não sendo motivo de problema. Os responsáveis por este trabalho são o orientador Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques, do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva da Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB-USP), e o mestrando **Fernando Henrique Trigueiro Dias**, do mesmo departamento, que se encontra totalmente à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas antes, durante e depois da realização desse estudo pelos telefones **(14) 3235-8217 e (14) 8173-7167**. Em caso de reclamações ou denúncias entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa pelo telefone (14) 3235-8356 ou diretamente no endereço Alameda Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75, Vila Universitária, Bauru/SP.

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr.(a) _____, portador da cédula de identidade _____, após leitura minuciosa do **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**, devidamente explicado pelos profissionais em seus mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** concordando voluntariamente que o(a) seu(sua) filho(a) _____ - _____ participe da pesquisa proposta.

Fica claro que o sujeito da pesquisa ou seu representante legal, pode a qualquer momento retirar seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** e deixar de participar desta pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornaram-se confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Art. 9º do Código de Ética Odontológica).

Por estarem de acordo assinam o presente termo.

Bauru, _____ de _____ de 2011

Assinatura do responsável pelo menor

Assinatura do Pesquisador

Anexo

ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos. **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
mferrari@fob.usp.br

Processo nº 029/2011

Bauru, 26 de maio de 2011.

Senhor Professor,

Informamos que após o envio da documentação solicitada, o projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa **Avaliação das alterações dentoalveolares de jovens com má oclusão de Classe II tratados com aparelho distalizador First Class Modificado, utilizando modelos digitais e análise cefalométrica**, de autoria de Fernando Henrique Trigueiro Dias, sob sua orientação, foi novamente analisado em reunião realizada no dia **25 de maio 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. José Fernando Castanha Henriques
Docente do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva