UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

Roberto Henrique da Costa Grec

**Avaliação cefalométrica comparativa do tratamento da má oclusão
de Classe II com o Distalizador First Class em ancoragem
convencional e esquelética e aparelho extrabucal cervical seguidos
de aparelho fixo**

BAURU
2015

Roberto Henrique da Costa Grec

**Avaliação cefalométrica comparativa do tratamento da má oclusão
de Classe II com o Distalizador First Class em ancoragem
convencional e esquelética e aparelho extrabucal cervical seguidos
de aparelho fixo**

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

Orientador: Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques

Versão Corrigida

BAURU
2015

Grec, Roberto Henrique da Costa

G799a Avaliação cefalométrica comparativa do tratamento da má oclusão de Classe II com o Distalizador First Class em ancoragem convencional e esquelética e aparelho extrabucal cervical seguidos de aparelho fixo / Roberto Henrique da Costa Grec. -- Bauru, 2015.
183p. : il. ; 30 cm

Tese (Doutorado) -- Faculdade de Odontologia de Bauru.
Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques

Nota: A versão original desta tese encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

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

Assinatura:

Data:

Projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, (Processo nº143/2011) em 26 de outubro de 2011.

DADOS CURRICULARES

Roberto Henrique da Costa Grec

Nascimento	29 de Janeiro de 1978
Filiação	Pedro Grec Zuleica Lopes Costa Grec
2000 - 2003	Graduação em Odontologia – Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo - FOB-USP
2004 - 2006	Especialização em Odontopediatria pelo Hospital de Anomalias Craniofaciais - HRAC-USP
2006 - 2009	Especialização em Ortodontia pela Uningá – Bauru/SP
2009 - 2011	Mestrado em Ortodontia - Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo - FOB-USP
2011 - 2015	Curso de Doutorado em Ortodontia - Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo - FOB-USP

Dedico este trabalho...

A minha filha Beatriz...

Que surgiu em nossa vida há tão pouco tempo, a modificou, deu outro sentido e preencheu de tal forma que é impossível imaginá-la sem você. Hoje, problemas que pareciam tão importantes se tornam insignificantes perante o desafio e a beleza de ser pai.

Para ser pai, não se faz um curso, não existe especialização, nem mestrado ou doutorado, simplesmente, em um dia especial, a gente se forma... e tem que aprender da maneira mais incrível, na prática, cheia de surpresas e com a incerteza de estar agindo corretamente, mas sei qual caminho seguir...

Criar nossos filhos com amor, carinho e respeito é o mais importante passo no caminho certo.

Minha filha, não prometo que serei o melhor pai do mundo, só posso te prometer que irei tentar, irei me esforçar, pois te amo como nunca imaginei pudesse ser possível amar alguém. Estamos juntos nessa surpresa da descoberta de um mundo novo...

Agradeço a Deus

Pela minha vida, por me abençoar com saúde, sabedoria, oportunidades e pessoas tão especiais ao meu lado. Obrigado por nunca me abandonar.

Agradeço especialmente...

Aos meus amados Pais Pedro e Zuleica,

Obrigado pelo amor, carinho, cuidado que sempre me proporcionaram. Obrigado por me fazer crescer num ambiente familiar pautado com educação, respeito e muito amor. Agradeço todo o sacrifício que vocês fizeram para criar os filhos, muitas vezes, deixando de realizar os próprios sonhos para que nós realizássemos os nossos. Vocês sempre disseram que minha maior herança seria a educação e vocês não mediram esforços para que isso acontecesse. Esta conquista não é só minha, grande parte do que sou eu devo a vocês. Da mesma maneira que vocês devem estar orgulhosos de mim, sinto muito orgulho de ser seu filho. A gente só começa a entender os nossos pais quando nos tornamos pais e hoje eu começo a entender o significado desse amor incondicional que não espera recompensa nem agradecimento. Sei que vocês fariam tudo de novo. Amo vocês!

Esta conquista só aconteceu porque vocês estavam junto comigo me apoiando e me aguentando durante toda essa minha jornada. Hoje estou contente porque venci... Sei que vocês também estão felizes, porque vocês sabem que vocês venceram também.

A minha esposa Patrícia

Que, nesses 15 anos juntos sempre estive ao meu lado em todas minhas conquistas, me ajudando, me apoiando, tendo paciência, me amando mesmo quando nervoso e irritado e me fazendo rir quando necessário. Você tem um coração de ouro. Obrigado por fazer parte da minha vida e ter me escolhido como companheiro nessa jornada incrível da vida. “Lindo é quando alguém escolhe pousar ao seu lado, podendo voar, podendo encontrar outros caminhos resolve ficar”, não sei mais viver sem você.

Todos sabem que grande parte desse trabalho é seu, sua mão está presente em cada parte e em cada detalhe, por isso hoje compartilho essa vitória com você... pode também se considerar doutora em ortodontia.

Te amo!

Ao meu irmão Marcello pelo exemplo que sempre me passou de pessoa íntegra e honesta. Agradeço à Sandra por cuidar de você e dos meus sobrinhos tão queridos.

A minha irmã Vivian pelo grande amor e carinho por mim, sempre disposta para ajudar no que der e vier.

Aos meus sogros e padrinhos de batismo Wilson e Madalena, por tudo que fizeram e fazem pela minha família, cuidando da Beatriz sempre que precisamos. Vocês me acolheram como parte de sua família, sempre me trataram com respeito, carinho e foram essenciais para que eu conseguisse concluir essa etapa da minha vida.

Aos meus sobrinhos Vinícius, Amanda, Rafael Henrique, Rafael e Júlia pela alegria e inocência que transmitem tornando a minha vida mais divertida.

Aos meus cunhados Riquinho, Silvinha e Rodrigo, Renata e Alessandro, por me acolherem na família e pelo carinho que sempre me deram.

E a todos meus familiares que de certa forma me apoiaram nessa jornada e por fazerem questão de manter a família sempre unida!

Ao meu estimado *Orientador*

Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques

O senhor é um exemplo de competência e dedicação. Possui uma trajetória de sucesso profissional que serve de inspiração para nós que estamos começando a vida acadêmica. Mas o mais importante é a maneira como o senhor conduz a orientação, sabendo dosar as cobranças na hora oportuna com palavras de tranquilidade e força quando julga necessário. Nesses seis anos sob sua orientação o senhor sempre tratou com respeito a mim e a minha família fazendo com que eu tivesse mais motivação ainda no trabalho. Agradeço também a confiança em mim depositada e todas as oportunidades que o senhor me deu para meu crescimento profissional. Espero que nossa parceria continue. Esse agradecimento se estende à sua família, em especial a sua esposa que sempre me recebeu com muita simpatia.

Obrigado pela amizade

Meu sincero reconhecimento e agradecimento por tudo

AGRADEÇO AOS AMIGOS...

Claudinha, que desde o Centrinho, compartilhou do mesmo sonho de ser ortodontista e foi a minha primeira incentivadora a ingressar na carreira acadêmica. Obrigado por me ensinar os primeiros passos na ortodontia e me mostrar que não existem barreiras quando se tem um sonho. Você é um exemplo de dedicação, competência profissional e garra. Talvez você não tenha o conhecimento da importância que teve em minha vida profissional, você foi minha primeira professora e grande motivadora. Se hoje estou aqui, com certeza você tem uma importante participação.

Fabício Valarelli, pela amizade e pelo exemplo a ser seguido como ortodontista, professor e pessoa. Você foi o principal responsável pela minha formação na área e sempre esteve presente em todos os momentos que precisei. Você é uma pessoa especial, que torce pelo sucesso dos seus alunos, que dá oportunidade para aqueles que desejam trabalhar e crescer, o que é raro. Tenho orgulho de poder trabalhar ao seu lado. Não tenho palavras para agradecer a confiança depositada em mim, as oportunidades dadas e principalmente as conversas, orientações, conselhos que você nunca negou em passar. Você sempre será o meu exemplo a ser seguido, você sempre será meu Mestre. Estendo esse agradecimento a sua esposa Thais e a toda sua equipe que sempre me acolheu com muito carinho e torceram pelo meu sucesso.

Mayara Patel, pela amizade, carinho, atenção e respeito. Você me ajudou durante toda essa minha jornada, muito antes de eu entrar no mestrado. Você foi uma pessoa fundamental durante toda a confecção desse trabalho com suas dicas, conselhos e orientações. Parte deste trabalho é seu. Admiro sua inteligência, competência e dedicação. Espero continuar aprendendo com você.

Manoela Franciscone, você é uma pessoa especial na minha vida e nunca esquecerei tudo que fez e continua fazendo por mim. Pessoas como você são raras, possui um coração enorme e não mede esforços para ajudar os outros. Além disso, é uma excelente profissional e muito estudiosa. Você é uma verdadeira amiga que vou levar pra sempre no coração. Obrigado pela parceria! Obrigado por tudo!

Rafael Pinelli Henriques, pelas oportunidades dadas ampliando minha experiência docente. Obrigado por contar comigo na sua equipe e pela confiança no meu trabalho.

Agradeço...

Aos Professores da Disciplina de Ortodontia da FOB-USP,

Prof. Dr. Guilherme Janson

Profa. Dra. Daniela Garib

Prof. Dr. Arnaldo Pinzan

Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas

Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida

Pelos ensinamentos transmitidos, enriquecendo meu aprendizado, pelo carinho, incentivo e amizade.

Aos amigos e padrinhos de casamento Professor Arsenio e Professora Silvia Sales Peres por estarem presentes em minha formação desde a graduação, pelo carinho que sempre tiveram por mim e minha esposa. Vocês são verdadeiros amigos e exemplo de pessoa a ser seguido.

Aos amigos de doutorado Carol Menezes, Daniel, Fran, Juliana, Manoela, Marcão, Patrícia, Roberto e Suelen pela parceria durante estes quatro anos juntos. Vocês, cada um com sua maneira, sempre me trataram com muito carinho e respeito.

Ao amigo Danilo Valarelli por seus conselhos, ajuda e amizade.

Aos Funcionários do departamento de Ortodontia, Verinha, Sérgio, Wagner e Cleo que foram essenciais para que tudo acontecesse. À Verinha, pela atenção e prontidão sempre que precisei. Ao Sérgio e Wagner pelo apoio e por serem sempre prestativos, por confeccionarem as contenções dos pacientes até mesmo de um dia para o outro. À Cleo pela companhia na clínica, pela recepção atenciosa aos pacientes Agradeço sua compreensão, amizade, carinho e paciência.

Ao Daniel Bonné pela amizade, disponibilidade em atender e resolver os problemas em qualquer hora do dia sempre com bom humor. Agradeço também pelo carinho e cuidado com a formatação final da tese.

Aos pacientes desta pesquisa, pela confiança, paciência e compreensão.

À FAPESP pela concessão de bolsa de estudos durante o Doutorado.

À Faculdade de Odontologia de Bauru/Universidade de São Paulo, na pessoa da diretora Prof^a. Dr^a. Maria Aparecida de Andrade Moreira Machado, agradeço pelo acolhimento desde a graduação e pelos professores e funcionários que nesta trabalham com tanta dedicação.

À Comissão de Pós-graduação, na pessoa do presidente Prof. Dr. Guilherme Janson.

E a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

O objetivo deste estudo longitudinal foi comparar as alterações dento-esqueléticas e tegumentares de jovens com má oclusão de Classe II não tratados e tratados com distalizador First Class em ancoragem convencional ou esquelética, ou com o aparelho extrabucal cervical (AEB), seguidos do aparelho fixo. A amostra foi composta por 44 pacientes com má oclusão de classe II e divididos em quatro grupos de 11 cada: pacientes tratados com distalizador First Class com ancoragem convencional no botão de Nance (G1), tratados com distalizador First Class com ancoragem esquelética apoiado em 2 mini-implantes no palato (G2), tratados com o aparelho extrabucal (AEB) (G3) e o grupo controle, com pacientes não tratados (G0). Foram obtidas as telerradiografias ao início (Ti) e final (Tf) do tratamento para a realização das análises cefalométricas e avaliação das alterações dentárias, esqueléticas e tegumentares e compará-los com o grupo controle (G0). A análise estatística foi realizada pelo teste *t* pareado com a finalidade de verificar as alterações ocorridas dentro de um mesmo grupo e pelo teste ANOVA a um critério e teste de Tukey para verificar as diferenças entre os grupos. Observou-se restrição e redirecionamento do crescimento maxilar ao final do tratamento no G1 e G3. Os efeitos esqueléticos na mandíbula só foram significantes no G0. As medidas da relação maxilomandibular diminuíram significativamente no G1 e G3 com significativa diminuição das medidas que avaliaram o perfil tegumentar. Quanto ao componente vertical todas as medidas aumentaram no G3. Os primeiros molares superiores angularam distalmente no G2 e os inferiores mesialmente no G3. Os quatro grupos apresentaram extrusão dos dentes superiores e inferiores. Os três grupos experimentais apresentaram diminuição significativa nas relações dentárias (relação molar, trespasse horizontal e vertical). Conclui-se que os grupos experimentais corrigiram a má colusão de Classe II de maneira satisfatória, sendo que o uso do AEB mostrou efeitos esqueléticos e dentários na correção e os grupos com distalizadores somente efeitos dentários. O tempo de tratamento no grupo com AEB foi significativamente menor.

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

ABSTRACT

Comparative cephalometric evaluation of Class II malocclusion treatment with First Class distalizer in conventional and skeletal anchorage and cervical headgear followed by fixed orthodontic appliance

The aim of this prospective study was to compare the dental, skeletal and soft tissue changes in youngsters with Class II malocclusion untreated and treated with First Class distalizer in conventional or skeletal anchorage or with cervical headgear followed by fixed orthodontic appliances. The sample consisted of 44 patients with Class II malocclusion and divided into four groups of 11: patients treated with First Class distalizer with conventional anchorage (Nance button)(G1), treated with First Class distalizer with skeletal anchorage supported in two palatal mini-implants (G2), treated with cervical headgear (G3) and follow-up group with untreated patients (G0). Lateral cephalometrics radiographs were taken before treatment and after treatment in order to cephalometric analysis and evaluate the dental, skeletal and soft tissue changes and to compare with follow-up group (G0). Statistical analysis was performed by dependent t test to verify the changes occurred in the same group and by one-way ANOVA and Tukey test to verify the changes occurred between the groups. It was observed restriction and redirection of maxillary growth after treatment in G1 and G3. Mandibular skeletal effects were significant in G0. The values of skeletal maxilomandibular relationship decreased significantly in G1 and G3 with significant decrease of measurements that evaluated soft facial profile. All measurements of vertical component increased in G3. Maxillary first molars were distal tipping in G2 and lower first molars were mesial tipping in G3. The four groups showed extrusion in the upper and lower teeth. The three experimental groups showed significant decreased in the molar relationship, overjet and overbite. It concluded that experimental groups corrected the Class II malocclusion efficiently, cervical headgear showed skeletal and dental effects and the groups with distalizers showed only dental effects. The mean treatment period was significant lower with cervical headgear.

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

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

Figura 1 - Componentes do aparelho dispostos no <i>kit</i> First Class (LEONE® – Firenze, Itália).....	65
Figura 2 - Aparelho First Class com ancoragem convencional.....	66
Figura 3 - Dobras no fio de aço para adaptação aos mini-implantes.....	66
Figura 4 - Distalizador First Class com ancoragem convencional	67
Figura 5 - Distalizador First Class com ancoragem esquelética	68
Figura 6 - Mini-implante autoperfurante (SIN - Sistema de Implante®)	69
Figura 7 - Passos da instalação dos mini-implantes.....	70
Figura 8 - Instalação do dispositivo de contenção.....	71
Figura 9 - Aparelho extrabucal de tração cervical utilizado no Grupo AEB	72
Figura 10 - (A) Régua milimetrada do <i>Dolphin</i> utilizada na calibração do tamanho da imagem. (B) Telerradiografia digitalizada com a régua milimetrada posicionada.	74
Figura 11 - Cadastro dos pacientes no programa <i>Dolphin</i>	74
Figura 12 - Escolha da análise cefalométrica, das estruturas anatômicas a serem desenhadas pelo programa e correção do fator de magnificação.	75
Figura 13 - Pontos cefalométricos utilizados em sua posição no desenho anatômico.....	79
Figura 14 - Sequência da demarcação dos pontos e confecção do traçado cefalométrico: A) Pontos demarcados pelo operador (vermelho). B) Pontos gerados pelo programa <i>Dolphin</i> (branco). C) Traçado cefalométrico gerado pelo programa (pela união dos pontos vermelhos e brancos) e individualizados pelo operador.....	80
Figura 15 - Desenho anatômico	81
Figura 16 - Linhas e planos cefalométricos	82

Figura 17 - Grandezas esqueléticas angulares e lineares do componente maxilar.....	83
Figura 18 - Grandezas esqueléticas angulares e lineares do componente mandibular.....	84
Figura 19 - Grandezas esqueléticas do componente maxilomandibular.....	85
Figura 20 - Grandezas angulares e lineares do padrão facial.....	86
Figura 21 - Grandezas lineares do componente tegumentar	87
Figura 22 - Grandezas dentárias angulares	88
Figura 23 - Grandezas dentárias lineares	90
Figura 24 - Medidas lineares nas relações dentárias	91
Figura 25 - Fotografias iniciais (A), após distalização com First Class em ancoragem convencional (B), fase de alinhamento e nivelamento com aparelho fixo (C) e fotografias finais após remoção do aparelho ortodôntico(D).....	101
Figura 26 - Fotografias iniciais (A), após distalização com First Class em ancoragem convencional (B), fase de alinhamento e nivelamento com aparelho fixo (C) e fotografias finais após remoção do aparelho ortodôntico(D).....	101
Figura 27 - Fotografias iniciais (A), após distalização com First Class em ancoragem esquelética (B), fase de alinhamento e nivelamento com aparelho fixo (C) e fotografias finais após remoção do aparelho ortodôntico (D).....	105
Figura 28 - Fotografias iniciais (A), após distalização com First Class em ancoragem esquelética (B), fase de alinhamento e nivelamento com aparelho fixo (C) e fotografias finais após remoção do aparelho ortodôntico (D).....	107
Figura 29 - Sobreposição dos cefalogramas médio inicial (preto) e final (vermelho) dos grupos G1, G2, G3 e G4 (sobreposição na linha SN).	149

- GRÁFICOS

Gráfico 1 - Médias das idades iniciais nos quatro grupos.....	127
Gráfico 2 - Comparação do tempo de tratamento entre os quatro grupos.	128
Gráfico 3 - Médias iniciais e finais das medidas dos componentes maxilares nos quatro grupos.	133
Gráfico 4 - Comparação entre os grupos das alterações dos componentes maxilares.	133
Gráfico 5 - Médias iniciais e finais das medidas dos componentes mandibulares nos quatro grupos.....	135
Gráfico 6 - Comparação entre os grupos das alterações dos componentes mandibulares.	135
Gráfico 7 - Médias iniciais e finais das medidas da relação maxilomandibular nos quatro grupos.	136
Gráfico 8 - Comparação entre os grupos das alterações da relação maxilomandibular.	136
Gráfico 9 - Médias iniciais e finais das medidas dos componentes verticais nos quatro grupos.	138
Gráfico 10- Comparação entre os grupos das alterações dos componentes verticais.....	138
Gráfico 11- Médias iniciais e finais das medidas do perfil tegumentar nos quatro grupos.	140
Gráfico 12- Comparação entre os grupos das alterações do perfil tegumentar.	140
Gráfico 13- Médias iniciais e finais das medidas dos componentes dentoalveolares angulares superiores nos quatro grupos.....	143
Gráfico 14- Comparação entre os grupos das alterações dos componentes dentoalveolares angulares superiores.	143
Gráfico 15- Médias iniciais e finais das medidas dos componentes dentoalveolares lineares superiores nos quatro grupos.	144

Gráfico 16-	Comparação entre os grupos das alterações dos componentes dentoalveolares lineares superiores.	144
Gráfico 17-	Médias iniciais e finais das medidas dos componentes dentoalveolares angulares inferiores nos quatro grupos.....	145
Gráfico 18-	Comparação entre os grupos das alterações dos componentes dentoalveolares angulares inferiores.	146
Gráfico 19-	Médias iniciais e finais das medidas dos componentes dentoalveolares lineares inferiores nos quatro grupos.	146
Gráfico 20-	Comparação entre os grupos das alterações dos componentes dentoalveolares lineares inferiores.	146
Gráfico 21-	Médias iniciais e finais das medidas das relações dentárias nos quatro grupos.	148
Gráfico 22-	Comparação entre os grupos das alterações das relações dentárias.	148

LISTA DE TABELAS E QUADROS

- TABELAS

Tabela 1	- Resultado para o cálculo do tamanho da amostra para a diferença entre duas médias e o poder do teste de 80%.	97
Tabela 2	- Resultado do teste <i>t</i> de <i>Student</i> para dados pareados e Dahlberg para análise do erro metodológico (n=22)	98
Tabela 3	- Distribuição da amostra quanto ao gênero	99
Tabela 4	- Comparação das medidas cefalométricas iniciais entre os grupos.	100
Tabela 5	- Causas e tempo em que ocorreu a perda dos mini-implantes de dois pacientes	100
Tabela 6	- Medidas cefalométricas iniciais e finais do grupo tratado com First Class em ancoragem convencional (G1)	104
Tabela 7	- Medidas cefalométricas iniciais e finais do grupo tratado com First Class em ancoragem esquelética (G2).	109
Tabela 8	- Medidas cefalométricas iniciais e finais do grupo tratado com Aparelho extrabucal - AEB (G3)	111
Tabela 9	- Medidas cefalométricas "iniciais" e "finais" do grupo com má oclusão de Classe II não tratado (G0)	113
Tabela 10	- Resultados da comparação da idade, tempo de tratamento, e das alterações esqueléticas e dentárias lineares e angulares, das alterações do padrão de crescimento e do perfil tegumentar ocorridas durante o tratamento nos grupos G1 (sem mini-implante) e G2 (com mini-implante), G3 (com AEB) e G0 (controle).	114

- QUADROS

Quadro 1 - Definição dos pontos cefalométricos marcados nas estruturas tegumentares, esqueléticas e dentárias.....	76
Quadro 2 - Definição das estruturas anatômicas tegumentares e dento-esqueléticas.	80
Quadro 3 - Definição das linhas e planos utilizados.....	81
Quadro 4 - Definição das variáveis esqueléticas do componente maxilar.....	83
Quadro 5 - Definição das variáveis esqueléticas do componente mandibular.	84
Quadro 6 - Definição das variáveis esqueléticas da relação maxilomandibular.	85
Quadro 7 - Definição das variáveis esqueléticas do componente vertical.....	86
Quadro 8 - Definição das variáveis do perfil tegumentar.....	87
Quadro 9 - Definição das variáveis dos componentes dentários angulares.	88
Quadro 10 - Definição das variáveis dos componentes dentários lineares.....	89
Quadro 11 - Definição das variáveis das relações dentárias.	91

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	25
2	REVISÃO DE LITERATURA	31
2.1	Má oclusão de Classe II	33
2.1.1	Prevalência da má oclusão de Classe II	33
2.1.2	Tratamento da má oclusão de Classe II.....	34
2.1.2.1	Tratamento da Classe II esquelética	36
2.1.2.1.2	Aparelho extrabucal (AEB).....	37
2.1.2.2	Tratamento da Classe II dentária	39
2.2	Distalizador First Class.....	44
2.3	Ancoragem em Ortodontia	45
2.3.1	Ancoragem.....	45
2.3.2	Ancoragem esquelética.....	49
2.4	Distalizadores intrabucais associados à ancoragem esquelética	54
3	PROPOSIÇÃO	57
4	MATERIAL E MÉTODOS	61
4.1	Amostra	63
4.2	Grupos	63
4.3	Aparelho distalizador First Class	64
4.3.1	Distalizador First Class com ancoragem convencional (botão Nance modificado)	66
4.3.2	Distalizador First Class ancorado em mini-implante.....	68
4.3.2.1	Inserção dos mini-implantes.....	69
4.4	Aparelho extrabucal de tração cervical (AEB).....	71
4.5	Obtenção da telerradiografia em norma lateral	73
4.6	Digitalização das telerradiografias	73
4.7	Cadastro dos pacientes no <i>software Dolphin Imaging 11.5</i>	74
4.8	Elaboração do traçado cefalométrico	75

4.8.1	Demarcação dos pontos cefalométricos e confecção do traçado cefalométrico	76
4.8.2	Desenho das estruturas anatômicas (tegumentares e dento-esqueléticas)	80
4.8.3	Definição das linhas e planos.....	81
4.8.4	Definição das grandezas cefalométricas.....	83
4.8.4.1	Componentes esqueléticos	83
4.8.4.1.1	Componente maxilar (Quadro 4; Figura 17).....	83
4.8.4.1.2	Componente mandibular (Quadro 5; Figura 18).....	84
4.8.4.1.3	Relação Maxilomandibular (Quadro 6; Figura 19).....	85
4.8.4.1.4	Componente Vertical (Quadro 7; Figura 20)	86
4.8.4.2	Perfil tegumentar (Quadro 8; Figura 21).....	87
4.8.4.3	Componentes Dentoalveolares	87
4.8.4.3.1	Componentes Dentários Angulares (Quadro 9; Figura 22)	87
4.8.4.3.2	Componentes Dentários Lineares (Quadro 10; Figura 23).....	89
4.8.4.3.3	Relações dentárias (Quadro 11; Figura 24)	91
4.9	Análise estatística dos resultados	92
4.9.1	Cálculo Amostral	92
4.9.2	Análise do erro metodológico	92
4.9.2.1	Erro casual.....	92
4.9.2.2	Erro sistemático	93
4.9.3	Teste de normalidade.....	93
4.9.4	Compatibilidade entre os grupos.....	94
4.9.5	Análise estatística	94
5	RESULTADOS	95
5.1	Cálculo amostral	97
5.2	Erro do método	97
5.3	Compatibilidade entre os grupos.....	99
5.3.1	Idade	99
5.3.2	Gênero	99
5.3.3	Características cefalométricas iniciais.....	99
5.4	Taxa de sucesso e causas de insucesso dos mini-implantes	100
5.5	Análise das Variáveis	100

5.6	Comparação entre os grupos.....	114
6	DISCUSSÃO	117
6.1	Precisão da Metodologia.....	119
6.2	Considerações sobre a amostra	122
6.3	Alterações dento-esqueléticas e tegumentares.....	132
6.3.1	Efeitos esqueléticos	132
6.3.1.1	Componente maxilar	132
6.3.1.2	Componente mandibular	134
6.3.1.3	Relação maxilomandibular	135
6.3.1.4	Componente Vertical.....	136
6.3.2	Perfil tegumentar	138
6.3.3	Componente dentoalveolar	140
6.3.3.1	Componente dentoalveolar superior	140
6.3.3.2	Componente dentoalveolar inferior	144
6.3.3.3	Relações dentárias.....	147
6.4	Considerações clínicas	149
6.5	Sugestões para Trabalhos Futuros	153
7	CONCLUSÃO	155
7.1	Componentes esqueléticos	157
7.2	Perfil tegumentar	157
7.3	Componentes dento-alveolares	157
	REFERÊNCIAS	159
	ANEXO	181

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Por ser a Classe II uma das más oclusões mais prevalentes na população, com maior procura por tratamento (REIS; CAPELOZZA-FILHO; MANDETTA, 2002; SILVA-FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1990; SILVA-FILHO et al., 2008) e possuir etiologia multifatorial, diversas são as opções de tratamento (MCNAMARA JR, 1981).

Uma opção de tratamento é a utilização do aparelho extrabucal cervical (AEB) com a efetiva distalização dos molares superiores associada ao redirecionamento e restrição do crescimento maxilar anterior (HENRIQUES, 1993; SCHIAVON GANDINI et al., 2001; TULLOCH; PROFFIT; PHILLIPS, 1997). Apesar do conhecimento da sua eficiência na correção da má oclusão de Classe II, amplamente relatados na literatura, a utilização desse aparelho pelos pacientes apresenta-se muitas vezes insatisfatória clinicamente, uma vez que depende da colaboração direta dos pacientes. (DORUK; AGAR; BABACAN, 2004; EGOLF; BEGOLE; UPSHAW, 1990; KELES; SAYINSU, 2000; KING et al., 1990).

Com isso, foram desenvolvidos os distalizadores intrabucais de molares superiores intrabucais que independem da colaboração dos pacientes durante a fase de distalização. Ao optar-se pelo uso dos distalizadores intrabucais para a correção da má oclusão de Classe II dentária, após um criterioso diagnóstico e planejamento (HENRIQUES et al., 1997), uma das principais preocupações do ortodontista é quanto à ancoragem, sendo esta um fator decisivo para o sucesso do tratamento (ARAÚJO et al., 2006; SUNG et al., 2007).

O First Class é um aparelho intrabucal que promove uma distalização uni ou bilateral e utiliza um mecanismo com aplicação de força na vestibular e na palatina dos dentes simultaneamente, com o intuito de minimizar o movimento de rotação e o efeito pendular nos molares (FORTINI et al., 2004; PAPADOPOULOS; MELKOS; ATHANASIOU, 2010).

A ancoragem sempre foi considerada um desafio no tratamento com os distalizadores intrabucais (BAE et al., 2002; PROFFIT, 1995) visto que a utilização do botão de Nance, um dispositivo intrabucal e dentomucossuportado, na ancoragem convencional não é suficiente para impedir que os efeitos de reação das forças distalizadoras atuem nos dentes de suporte promovendo perda de ancoragem (ANGELIERI et al., 2006; ARAÚJO et al., 2006; BOLLA et al., 2002; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; BUSSICK; MCNAMARA, 2000; BYLOFF; DARENDELILER, 1997; CHIU; MCNAMARA; FRANCHI, 2005; FORTINI et al., 2004; FUZIY et al., 2006; GHOSH; NANDA, 1996b; GULATI; KHARBANDA; PARKASH, 1998; HAYDAR; UNER, 2000; HILGERS, 1992; JONES; WHITE, 1992; KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; KINZINGER et al., 2008; KINZINGER; DIEDRICH; BOWMAN, 2006; KINZINGER et al., 2006; MAVROPOULOS et al., 2005; MAVROPOULOS et al., 2006; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001; PATEL et al., 2009; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999; TOROĞLU et al., 2001).

A ancoragem esquelética aumentou as possibilidades de se conseguir uma distalização eficiente com maior controle desses efeitos indesejados (GELGOR et al., 2004; KYUNG et al., 2003; LEE, 2007) e, dentre os diferentes mecanismos de se obter essa ancoragem absoluta, os mini-implantes destacam-se pela facilidade de inserção e remoção, possibilidade de instalação em diferentes locais da cavidade bucal, baixo custo, ser pouco invasivo ao paciente e poder receber cargas imediatas (CORNELIS; DE CLERCK, 2007; GELGOR et al., 2004; KARAMAN; BASCIFTCI; POLAT, 2002; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006; SUNG et al., 2007).

Estudos recentes se propuseram a combinar os diferentes aparelhos distalizadores com ancoragem em mini-implantes (ESCOBAR et al., 2007; GELGOR et al., 2004; KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; KINZINGER et al., 2008; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006; KYUNG et al., 2003; OBERTI et al., 2009; ÖNÇAĞ et al., 2007; PARK; LEE; KWON, 2005; SILVEIRA; ETO, 2004; TSUBONO, 2005), mostrando resultados animadores, pois não houve perda de ancoragem (GREC et al., 2013).

Tendo em vista a importância dos mini-implantes na ortodontia como reforço de ancoragem e a variedade de aparelhos distalizadores intrabucais com mecanismos distintos de aplicação de forças e efeitos diferentes sobre os dentes,

tornam-se necessários mais estudos com essa associação a fim de um melhor entendimento da biomecânica envolvida e dos efeitos produzidos nos componentes dento-esqueléticos e tegumentares para uma correta indicação na prática clínica.

Existem na literatura poucos estudos científicos que se propuseram avaliar as alterações dento-esqueléticas decorrentes do tratamento da má oclusão de Classe II com o distalizador First Class seguido do aparelho fixo (FORTINI et al., 2004; PAPADOPOULOS; MELKOS; ATHANASIOU, 2010), além disso apenas um associado à ancoragem esquelética, entretanto até a fase de distalização (GREC, 2011). Sendo assim, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do distalizador intrabucal First Class em ancoragem convencional e esquelética seguido do aparelho ortodôntico fixo e comparar esses efeitos com o aparelho extrabucal (AEB) e um grupo controle.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Má oclusão de Classe II

Dentre às diversas classificações das más oclusões, a mais conhecida e utilizada é a proposta por Angle, a qual estabelecia como referência as posições dentoalveolares dos primeiros molares superiores, que estariam sempre numa posição estável e o posicionamento distal do arco dentário inferior em relação ao superior determinariam uma má oclusão de Classe II (ANGLE, 1899).

A etiologia da má oclusão de Classe II era atribuída somente pela posição distal assumida pela mandíbula e/ou arcada dentária inferior em relação à maxila (ANGLE, 1907), porém com o avanço dos estudos científicos observou-se que a simplicidade dessa classificação de Angle não corresponde à complexidade dos componentes envolvidos na caracterização da má oclusão de Classe II (BISHARA et al., 1988; FISK et al., 1953; MCNAMARA, 1981). Sabe-se que essa má oclusão tem origem multifatorial podendo ser devido a um comprometimento esquelético (protrusão maxilar, retrusão mandibular ou ambas), comprometimento dentoalveolar (relação de molares em Classe II devido à protrusão dentária superior, retrusão dentária inferior na base óssea ou ambas) ou em razão das diferentes combinações dos componentes dentários e esqueléticos (MCNAMARA, 1981; SUGUINO; FURQUIM; RAMOS, 2000).

Logo, define-se má oclusão de Classe II quando a cúspide mésio-vestibular do primeiro molar superior permanente encontra-se à frente do sulco mesial do primeiro molar inferior permanente.

2.1.1 Prevalência da má oclusão de Classe II

Os estudos epidemiológicos mostram que a Classe II representa 42% do total das más oclusões sendo 15% dos casos de origem esquelética e 85% dentária (HENRIQUES et al., 1998; MCNAMARA, 1981; SILVA-FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1990; VALE; MARTINS, 1987).

Apesar de ser menos prevalente (36% - 42%) que a má oclusão de Classe I (48% - 55%), a Classe II apresenta-se como uma das más oclusões mais frequentes nos pacientes que procuram tratamento ortodôntico devido aos problemas funcionais (mastigação e fonação) e, principalmente, aos aspectos antiestéticos dessa má oclusão (REIS; CAPELOZZA-FILHO; MANDETTA, 2002; SILVA-FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1990; SILVA-FILHO et al., 2008) o que torna relevante os estudos envolvendo as opções de tratamento para essa má oclusão como maneira de auxiliar o ortodontista na sua prática clínica.

2.1.2 Tratamento da má oclusão de Classe II

A má oclusão de Classe II já se evidencia precocemente durante a dentição decídua e mista, e não se autocorrigue com o avanço da idade sem intervenção terapêutica, (BACCETTI et al., 1997; BISHARA et al., 1988; HENRIQUES et al., 1998) sendo ainda controverso na literatura a possibilidade de alteração do crescimento e a época ideal para se iniciar o tratamento ortodôntico dessa má oclusão (TULLOCH et al., 1997).

A busca pelo tratamento ortodôntico tem ocorrido cada vez mais cedo e cabe aos profissionais orientar os pais e pacientes quanto à época correta de intervenção. O tratamento precoce da má oclusão de Classe II pode ser indicado e justificado nos casos em que há riscos e histórico de traumas e fraturas dos incisivos superiores e naqueles em que a estética facial esteja acentuadamente comprometida ocasionando problemas psicológicos ao paciente, em que o tratamento poderia melhorar sua autoestima (DE CASTRO, 2010).

Alguns autores preferem realizar o tratamento em duas fases, uma ortopédica, iniciada durante a dentadura mista, e outra após o irrompimento de todos os dentes permanentes, com aparelho fixo (TULLOCH; PROFFIT; PHILLIPS, 1997). A vantagem desse tipo de intervenção é aproveitar o pico de crescimento para a correção da má oclusão de Classe II diminuindo, assim, o tempo de tratamento com o aparelho fixo e obtendo maior estabilidade (DUGONI, 1998). Entretanto, alguns estudos mostraram que o tratamento em duas fases não proporcionou maiores benefícios nem alterou o resultado final do tratamento quando comparado ao tratamento em uma única fase (BACCETTI et al., 2000; SADOWSKY, 1998; TULLOCH; PROFFIT; PHILLIPS, 1997; TULLOCH; PROFFIT; PHILLIPS, 2004).

Com isso, ainda permanece a incerteza sobre o benefício do tratamento precoce dessa má oclusão em comparação ao tardio, quanto a eficácia e os custos (TULLOCH et al., 1997).

Devido à etiologia multifatorial, para fins terapêuticos, somente a análise oclusal é insuficiente, o que exige dos ortodontistas a análise da relação entre as bases ósseas permitindo a interpretação e o relacionamento entre os dentes e a face (CAPELOZZA-FILHO, 2004; SILVA-FILHO et al., 2009), sendo necessário, inicialmente, identificar qual o componente (dentário ou esquelético) de maior influência para o estabelecimento dessa má oclusão, e, se esquelética, verificar qual base óssea esta comprometida: maxila, mandíbula ou ambas (ROSENBLUM, 1995).

O correto diagnóstico dos componentes envolvidos bem como suas diversas combinações para a caracterização da má oclusão de Classe II determina o planejamento e prognóstico do caso sendo necessários planos de tratamento individualizados para os pacientes (HENRIQUES et al., 1997).

É necessário também considerar a idade esquelética, a severidade da má oclusão, o padrão de crescimento do paciente, fatores psicológicos como os níveis de aceitação do paciente uma vez que a sua colaboração é determinante em certos protocolos de tratamento, queixa principal, expectativa do paciente diante dos resultados finais, duração do tratamento e a relação dos tecidos moles para optar pelo tratamento mais eficaz e com melhor custo-benefício (DE CASTRO, 2010; JANSON, 2003; POPOWICH et al., 2005). Inúmeros aparelhos e mecânicas têm sido propostos para a correção da má oclusão de Classe II, cada um com diferentes efeitos sobre as estruturas esqueléticas e dentárias do complexo crânio-facial (VALE; MARTINS, 1987). Essa diversidade pode gerar dúvidas e indecisões quanto à escolha da abordagem que melhor se aplica em cada caso, por isso o profissional necessita conhecer as principais indicações e contraindicações; vantagens e desvantagens, a mecanoterapia e os efeitos dos diversos aparelhos, além de conhecer o processo de crescimento craniofacial (KEIM; BERKMAN, 2004).

Dentre as diversas modalidades terapêuticas disponíveis para o tratamento da má oclusão de Classe II destacam-se os aparelhos extrabuciais (AEB), aparelhos ortopédicos funcionais e mecânicos, diversos protocolos de extrações dentárias, elásticos intermaxilares e os distalizadores intrabuciais de molares superiores (MCNAMARA, 1981).

2.1.2.1 Tratamento da Classe II esquelética

A má oclusão de Classe II esquelética caracteriza-se quando há um desequilíbrio ântero-posterior entre as bases ósseas devido a uma protrusão maxilar, retrusão mandibular ou a combinação de ambas (ROSENBLUM, 1995).

De uma maneira geral, quando o paciente apresenta uma má-oclusão de Classe II esquelética, sem apinhamento significativo e encontra-se em fase de crescimento, a melhor terapêutica indicada é o tratamento ortopédico visando algum efeito sobre o crescimento das bases apicais, favorecendo a harmonia facial e a musculatura peri-bucal. Esse efeito é obtido através do redirecionamento do crescimento para correção da discrepância maxilo-mandibular (GRABER; VANARSDALL, 1996).

O tratamento da má oclusão de Classe II esquelética pode ser realizado com a utilização de aparelhos ortopédicos mecânicos e funcionais removíveis ou fixos (JANSON et al., 2007) sendo a escolha dependente do componente esquelético (maxila e/ou mandíbula) envolvido na caracterização da má oclusão, da idade e época de crescimento do paciente e sua colaboração com o tratamento (BLACKWOOD, 1991).

Quando o paciente apresentar protrusão maxilar associada ou não à protrusão dentária superior o tratamento indicado em casos de pacientes em crescimento é a utilização de um aparelho extrabucal para promover a distalização dos molares superiores e restrição do crescimento maxilar anterior (HENRIQUES; MARTINS; PINZAN, 1979). Pode-se empregar o splint maxilar, o AEB conjugado em casos de dentadura mista ou o AEB associado ao aparelho fixo. Nos casos em que a maxila está bem posicionada e o paciente apresenta retrusão mandibular a melhor indicação seria os aparelhos funcionais fixos ou removíveis com a intenção de potencializar o crescimento mandibular (MCNAMARA, 1981). Quando há combinação de protrusão maxilar e retrusão mandibular indica-se associar o AEB com os aparelhos funcionais (JANSON, 2006).

As vantagens da atuação precoce no tratamento da má oclusão de Classe II esquelética consistem na maior estabilidade da correção das discrepâncias esqueléticas, simplificação do tratamento ortodôntico fixo e possibilidade de correção sem a necessidade cirúrgica (HENRIQUES, 1993).

Já quando o paciente apresenta uma má oclusão de Classe II e encontra-se em fase que não há mais crescimento remanescente o tratamento esquelético da má oclusão de Classe II deverá ser feito através do reposicionamento cirúrgico das bases ósseas nos casos severos ou através da compensação ortodôntica em casos leves ou moderados em que a estética facial não seja a queixa do paciente (PROFFIT; PHILLIPS; DANN, 1990).

2.1.2.1.2 Aparelho extrabucal (AEB)

O aparelho extrabucal para correção da má oclusão de Classe II foi descrito pela primeira vez em 1875 por Kingsley (KINGSLEY, 1875) e é, ainda hoje, o melhor aparelho indicado quando a má oclusão de Classe II tem como principal componente a protrusão maxilar (HENRIQUES, 1993).

O AEB é composto pelo arco facial pré-fabricado, apoios na cabeça ou pescoço e elásticos para tracionamento e possui tanto efeito ortopédico como ortodôntico, dependendo da direção, duração e intensidade da força, sexo e idade do paciente podendo ser indicado para correção da má oclusão de Classe II esquelética e/ou dentária (ARMSTRONG, 1971).

O efeito ortopédico se mostra na restrição do deslocamento anterior da maxila através da alteração do padrão de aposição óssea nas suturas do complexo maxilar que, associada com o crescimento mandibular normal promove uma melhora significativa da relação maxilo-mandibular e da convexidade facial (HENRIQUES; FREITAS; HAYASAKI, 1999). Já o efeito ortodôntico se apresenta na estabilização e movimentação dentária dos molares superiores para distal (HENRIQUES; FREITAS; HAYASAKI, 1999). Essa distalização pode ser real ou apenas uma restrição da mesialização proveniente do crescimento craniofacial inerente ao paciente. Vários estudos mostram que a ancoragem extrabucal promove a manutenção anteroposterior da posição dos molares superiores durante o crescimento craniofacial permitindo a correção da relação dentária de Classe II (BROWN, 1978; RAMOS; DE LIMA, 2005; SCHIAVON GANDINI et al., 2001).

Além disso, o AEB também pode ser indicado como recuperador de espaço, reforço de ancoragem durante a mecânica com aparelhos fixos para evitar, por exemplo, a mesialização dos molares durante as retrações dentárias dos segmentos anteriores em um tratamento com extrações dos pré-molares e também como

contenção ativa após a correção da má oclusão de Classe II no paciente ainda em crescimento, diminuindo a recidiva (HENRIQUES; FREITAS; HAYASAKI, 1999).

O uso somente do AEB torna-se desfavorável em más oclusões com grande tendência de crescimento vertical, com curva de Spee acentuada, com apinhamento severo ou quando houver falta de cooperação do paciente (HENRIQUES; FREITAS; HAYASAKI, 1999). A escolha do tipo de tração extrabucal (alta, média ou baixa) depende do padrão de crescimento facial do paciente, ou seja, quanto maior o componente vertical, mais alta deve ser a direção de tração (POULTON, 1967).

A tração alta ou parietal é indicada em pacientes com padrão de crescimento vertical (dolicofaciais), pois permite um maior controle vertical da maxila evitando o aumento da divergência do paciente (HENRIQUES et al., 2000), além de minimizar a extrusão dos molares durante a distalização e consequentemente diminuição da Altura Facial Anterior Inferior (AFAI) e tendência de rotação horária da mandíbula (ARMSTRONG, 1971; HENRIQUES et al., 2000).

A tração média ou occipital é indicada em pacientes com padrão de crescimento equilibrado (mesofaciais e dolicofaciais suaves). Como a ação da força está localizada à altura do centro de resistência do molar superior promove movimentação dentária de corpo, além de proporcionar maior controle da extrusão (ARMSTRONG, 1971). Utiliza-se como apoio extrabucal, mais frequentemente, o casquete de Interlandi.

Já nos pacientes com tendência de crescimento horizontal, a utilização do AEB com tração baixa ou cervical é bem indicada, pois ao utilizar apoio no pescoço, a linha de ação da força promove, além da distalização, também a extrusão dos molares superiores com consequente rotação da mandíbula no sentido horário (HENRIQUES et al., 1997) o que contribui para a correção da sobremordida, para o aumento da AFAI, e melhora na estética facial do paciente (O'REILLY; NANDA; CLOSE, 1993). Nesses casos recomenda-se utilizar uma angulação do braço externo do AEB de 15° a 20° em relação ao plano oclusal para que a resultante da força se aproxime ao máximo do centro de resistência dos molares com o objetivo de uma maior distalização de corpo (HENRIQUES et al., 1997; KIM; MUHL, 2001).

Para o sucesso do tratamento com o AEB, é necessário controle da intensidade, sentido e duração da força empregada (ARMSTRONG, 1971). A força ideal é aquela que proporciona a maior movimentação dentária no menor espaço de tempo, com menor dano aos tecidos dentários, varia de 400 a 600 gramas de cada

lado do aparelho e depende da presença e do grau de erupção dos segundos molares e do estágio de crescimento do paciente (ARMSTRONG, 1971; BOWDEN, 1978). Forças extremamente pesadas são traumáticas sobre os dentes e estruturas de suporte e não adicionam maior efeito esquelético.

O AEB produz efeitos ortopédicos de restrição do deslocamento anteroposterior da maxila quando usado de 12 a 14 hs/dia e ortodônticos de distalização dos molares superiores e lingualização dos incisivos superiores quando acima de 20 hs/dia (ARMSTRONG, 1971; WIESLANDER, 1975).

A importância de se utilizar o AEB em idade precoce é promover o reestabelecimento da oclusão normal, diminuição do trespasse horizontal com melhora no perfil facial do paciente levando à diminuição do tempo de uso de aparelho fixa e da necessidade de tratamento com extrações (LINO; KUBO, 1982).

O paciente tratado deve ser acompanhado até o final de seu crescimento e o aparelho mantido como contenção noturna por, pelo menos, metade do tempo ativo de tratamento (JANSON, 2006).

Apesar dos aparelhos extrabuciais serem efetivos na correção da má oclusão de classe II, o sucesso do tratamento ortodôntico não está relacionado somente à escolha do aparelho e da execução correta da mecânica; é preciso a colaboração dos pacientes, o que nem sempre é conseguido devido a esses aparelhos serem antiestéticos e removíveis. (EGOLF; BEGOLE; UPSHAW, 1990; KELES; SAYINSU, 2000; KING et al., 1990). Não se pode prever qual paciente será colaborador devendo existir uma atenção especial à motivação de todos pacientes, bem como dos pais frente ao tratamento para que não haja descontinuidade do tratamento (JANSON, 2003). A cooperação é um fator determinante para o sucesso do tratamento ortodôntico e está relacionada a diversos fatores como: idade, personalidade, gênero, condição socioeconômica (URSI; ALMEIDA, 2002). A falta de colaboração do paciente provoca um aumento no tempo de tratamento podendo levar a resultados aquém do esperado.

2.1.2.2 Tratamento da Classe II dentária

A má oclusão de Classe II dentária caracteriza-se pela ausência de comprometimentos esqueléticos significativos e perfil facial equilibrado, porém com uma relação dentária de Classe II, podendo ser causada por protrusão dentária

superior, retrusão dentária inferior na base óssea ou ambas, sendo o tratamento realizado por meio de mecânicas que proporcionem maiores efeitos dentoalveolares para se obter uma oclusão normal (GIANELLY, 1998; MOYERS et al., 1980). Dentre as alternativas de tratamento encontram-se as extrações dentárias, os elásticos intermaxilares de Classe II e os distalizadores intrabuciais.

Dependendo da severidade da má oclusão, do grau de apinhamento e protrusão desfavorável do tecido mole, as extrações dentárias são uma opção de tratamento para a correção dessa má oclusão (JANSON et al., 2007). As extrações podem ser realizadas somente no arco superior finalizando com os molares em uma relação de Classe II e os caninos em Classe I, ou em ambos os arcos dentários nos casos severos de apinhamento inferior, associado ou não à protrusão labial. Nesses casos os molares deverão terminar em relação de Classe I o que exige uma maior dificuldade na mecânica ortodôntica e uma excelente colaboração do paciente. (JANSON et al., 2004; JANSON et al., 2003).

Os elásticos intermaxilares são dispositivos intrabuciais que promovem efeitos dentoalveolares com o intuito de auxiliar a correção das más oclusões (NELSON; HANSEN; HAGG, 2000). O componente horizontal da força dos elásticos de Classe II favorece a correção no sentido anteroposterior movimentando os dentes superiores para distal e os inferiores para mesial sendo uma excelente opção de tratamento nos casos de má oclusão suave à moderada, porém também são dependentes da cooperação dos pacientes (REDDY et al., 2000).

Uma das alternativas para o tratamento da má oclusão de Classe II dentária, quando não se deseja fazer extração dentária e em casos em que não é possível contar com a cooperação do paciente no uso dos elásticos, é utilizar aparelhos intrabuciais mais estéticos e fixos para promover a distalização dos molares superiores (KELES; SAYINSU, 2000).

Dessa maneira, diversos aparelhos intrabuciais fixos têm sido desenvolvidos como alternativa aos dispositivos móveis e extrabuciais no intuito de distalizar os molares superiores sem prejudicar a estética e sem depender da colaboração dos pacientes aumentando a previsibilidade dos resultados (BOWMAN, 2000; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; CARANO; TESTA, 1996; FORTINI; LUPOLI; PARRI, 1999; GHOSH; NANDA, 1996b; GIANELLY; VAITAS; THOMAS, 1989; HILGERS, 1992; JONES; WHITE, 1992; KARAMAN; BASCIFTCI; POLAT, 2002;

KELES; SAYINSU, 2000; MAVROPOULOS et al., 2005; SNODGRASS, 1996; TOROĞLU et al., 2001).

São indicados para os casos de correção da má oclusão de Classe II dentária sem extrações e sem avanço mandibular, além de casos com pequenas discrepâncias esqueléticas que permitam compensação dentária. Incluem os Arcos Bimétricos de Wilson (BDA e 3D-BDA) (WILSON, 1978a; WILSON, 1978b), Magnetos (GIANELLY; VAITAS; THOMAS, 1989), arco seccional modular (CARRIÈRE, 1991), molas de NITI e de aço (GIANELLY; BEDNAR; DIETZ, 1991), Pêndulo/Pendex (HILGERS, 1992), Jones Jig (JONES; WHITE, 1992), Distal Jet (CARANO; TESTA, 1996), First Class (FORTINI; LUPOLI; PARRI, 1999), Ertty system (SILVA; GASQUE; VIEIRA, 2003), Distalizador Carrière (CARRIÈRE, 2004).

Os distalizadores intrabuciais promovem a distalização dos molares superiores sem o efeito ortopédico de restrição da maxila (CARANO; TESTA, 1996; KELES; SAYINSU, 2000; SANTOS, 2006). A maioria deles são fixos, apoiado nos arcos superiores, usam forças suaves e contínuas e possuem uma unidade ativa à qual aplicará a força nos molares superiores e uma unidade de ancoragem, geralmente nos pré-molares ou molares decíduos associada ou não a um botão de acrílico no palato (CARANO; TESTA, 1996; HILGERS, 1992; KELES; SAYINSU, 2000; MAVROPOULOS et al., 2005; SANTOS, 2006; SUGUINO; FURQUIM; RAMOS, 2000).

Os Arcos Bimétricos de Wilson foram um dos primeiros métodos de distalização desenvolvido composto por dois sistemas: o sistema tridimensional instalado na face lingual (3D-BDA) e o bimétrico na face vestibular (BDA) capazes de promover diferentes movimentos, dentre eles, a distalização dos molares superiores. O mecanismo de ação do aparelho consiste de uma mola associada a elásticos de Classe II ou aparelhos extrabuciais para maior controle dos efeitos (WILSON, 1978a; WILSON, 1978b). Estudos avaliaram que a correção da Classe II ocorreu devido à significativa angulação distal do molar superior e movimentação mesial dos molares inferiores devido ao uso dos elásticos intermaxilares (MUSE et al., 1993; UÇEM et al., 2000).

Ao longo dos anos, outros sistemas têm sido desenvolvidos com o intuito de distalizar os molares com mínimos efeitos colaterais (SNODGRASS, 1996), tais como o distalizador Carrière (ClassOne Orthodontics®) (CARRIÈRE, 1991; CARRIÈRE, 2004) e o Ertty system que, da mesma maneira que o Arco Bimétrico de

Wilson depende da utilização de elásticos de Classe II (SILVA; GASQUE; VIEIRA, 2003)

Gianelly et al. (1989) desenvolveram um sistema capaz de promover a distalização de molares através de magnetos que são dispositivos formados por ligas metálicas que tem como propriedade promover uma força de repulsão quando pólos idênticos são aproximados. Esse aparelho mostrou-se eficaz na distalização, porém com a desvantagem de possuir alto custo, ser pouco estético e necessitar de ativações semanais uma vez que a força diminui rapidamente após apenas 1 mm de distalização, além de apresentar os efeitos de rotação, angulação e extrusão dos molares e perda de ancoragem nos dentes anteriores (BONDEMARK, 2000; BONDEMARK; KUROL, 1992a; BONDEMARK; KUROL, 1992b; GIANELLY; VAITAS; THOMAS, 1989).

Já as molas de compressão de aço ou de Nitinol (NiTi) possuem propriedades capazes de exercer forças leves e contínuas por um maior período de tempo promovendo movimentação dentária satisfatória sem necessidade de reativações frequentes, mais confortáveis ao paciente, porém apresentando também os mesmos efeitos colaterais nos molares e de perda de ancoragem (BONDEMARK, 2000; ERVERDI; KOYUTURK; KUCUKKELES, 1997; GIANELLY; BEDNAR; DIETZ, 1991; LOCATELLI et al., 1992).

Na década de 90, Hilgers (HILGERS, 1992) desenvolveu um distalizador intrabucal de simples construção e baixo custo denominado Pendulum/Pendex. Este aparelho consistiu de uma placa palatina de acrílico apoiada em bandas nos primeiros pré-molares superiores de onde se estende duas molas de TMA com helicóides inseridas em tubos palatinos nas bandas dos molares superiores promovendo distalização por meio de um movimento pendular de coroa (ANGELIERI et al., 2006).

Este aparelho sofreu alterações ao longo dos anos, tendo no Pendex uma associação com o parafuso expensor para os casos de má oclusão de Classe II acompanhada de atresia transversal da maxila (HILGERS, 1991). Outra modificação criada por Almeida et al. (1999) consistiu na construção de molas removíveis encaixadas no botão palatino de Nance por meio de tubos telescópicos visando facilitar o mecanismo de ativação e reativação das molas de distalização por serem realizadas fora da cavidade bucal (ALMEIDA et al., 1999).

Da mesma maneira que os outros distalizadores, o Pendulum mostrou-se eficiente para promover a distalização, entretanto o botão de Nance e os primeiros pré-molares não são suficientes para resistir à força recíproca de mesialização do aparelho promovendo perda de ancoragem (HILGERS, 1991; HILGERS, 1992; HILGERS, 1998; ÖNÇAĞ et al., 2007). Gosh e Nanda (1996) avaliaram os efeitos desse aparelho sobre os dentes e observaram uma perda de ancoragem de 43%, resultado semelhante aos de Byloff e Darendeliler (1997) que nos 13 pacientes do estudo ocorreu 32,5 % de perda de ancoragem, e de Ursi e Almeida (2002) cuja perda foi de 40 % nos 26 pacientes avaliados (BYLOFF; DARENDELILER, 1997; GHOSH; NANDA, 1996b; URSI; ALMEIDA, 2002), enquanto que Bussik e McNamara Jr (2000) observaram uma perda de ancoragem menor, em torno de 24% (BUSSICK; MCNAMARA, 2000).

Jones e White (1992) apresentaram um dispositivo para correção da relação molar denominado Jones Jig, com as vantagens de possuir baixo custo, facilidade de ativação e mínima dependência de colaboração dos pacientes (JONES; WHITE, 1992). Confeccionado com fio de aço guia de 0,036" onde é inserida uma mola de secção aberta de NITI como elemento ativo que libera uma força contínua de 70 a 75g nos primeiros molares para promover a distalização (FREITAS, 1995; JONES; WHITE, 1992; OLIVEIRA; ETO, 2004). A ancoragem é promovida pelo botão de Nance no palato fixado às bandas dos primeiros, segundos pré-molares ou segundos molares decíduos, (JONES; WHITE, 1992), porém não suficiente para evitar os efeitos de angulação distal, rotação e extrusão dos molares superiores com consequente aumento da AFAI (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; FREITAS, 1995; GHOSH; NANDA, 1996b; HAYDAR; UNER, 2000; JONES; WHITE, 1992; MAVROPOULOS et al., 2005; OLIVEIRA; ETO, 2004; PATEL et al., 2009; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999), não sendo indicado em pacientes com padrão vertical (ALMEIDA et al., 2000).

Enquanto a maioria dos distalizadores aplica a força na coroa dos dentes por vestibular, o Distal Jet, desenvolvido por Carano e Testa, em 1996, compreende um aparelho fixo lingual que aplica as forças mais próximas do centro de resistência do dente, o que, teoricamente, minimizaria os efeitos de angulação e rotação dos molares (BOLLA et al., 2002; CARANO; TESTA, 1996). Os efeitos produzidos pelo Jones jig, Pendulum e Distal Jet foram comparados e, apesar de não significante, o

Distal Jet mostrou um menor movimento pendular dos molares (BOLLA et al., 2002; MAIA et al., 2004).

Como observado, o mecanismo de ação dos distalizadores aplicado por palatina apresentou menores efeitos colaterais nos molares com maior movimento de corpo. A partir disso foi criado um sistema com o objetivo de associar o mecanismo de ação vestibular com o palatino sem o uso de elásticos intermaxilares, diminuindo a necessidade de cooperação dos pacientes. Este aparelho, desenvolvido por Fortini e colaboradores, em 1999, denominou-se First Class (FORTINI; LUPOLI; PARRI, 1999).

2.2 Distalizador First Class

O aparelho distalizador First Class (LEONE[®], Firenze, Itália) é uma evolução do sistema "Formative screw" (o parafuso expensor que constitui a parte ativa) apresentado durante o Congresso Anual da American Association of Orthodontists (A.A.O.) de 1996, em Denver. O aparelho possibilita distalizações uni ou bilaterais e possui um sistema diferenciado de distalização, pois apresenta um parafuso expensor por vestibular (parte ativa) que, no aparelho original, possibilitava uma ativação de somente 5 mm e foi substituído por um parafuso que permite ativações de até 10 mm. Sobre a banda do pré-molar, no aparelho original, aplicava-se o *splint ring*, um anel aberto que servia como guia para o parafuso expensor, sendo substituído por um anel fechado para tornar o sistema mais rígido e prevenir fraturas (FORTINI et al., 2004; FORTINI; LUPOLI; PARRI, 1999).

O lado palatino é composto por uma mola de NITI e um botão de Nance modificado. A mola possui 10 mm de comprimento que, no início está totalmente comprimida, e durante a distalização serve para contrabalancear a ação do parafuso expensor por vestibular diminuindo a rotação do molar (FORTINI; LUPOLI; PARRI, 1999). O botão de Nance modificado estende-se mais para lateral em formato de "borboleta" o que reforçaria a ancoragem com menores efeitos colaterais (GHOSH; NANDA, 1996b).

A literatura apresenta poucos estudos realizados com esse distalizador um, em 2004, que analisou 17 pacientes, porém em uma amostra heterogênea com dentadura mista e permanente (FORTINI et al., 2004) e outro, em 2010, que avaliou

os efeitos dos distalizadores somente em dentadura mista (PAPADOPOULOS; MELKOS; ATHANASIOU, 2010).

No estudo retrospectivo de Fortini et al. (2004) foram avaliados 17 pacientes, com idade média de 13 anos, com má-oclusão Classe II, tratados com o aparelho First Class. Observou-se que a relação molar foi corrigida em 2,4 meses apresentando uma distalização dos molares superiores de 4,0 mm, inclinação distal de 4,6° e extrusão de 1,2 mm. Houve perda de ancoragem de 30% em relação ao espaço obtido com movimentação dos pré-molares de 1,7 mm para mesial, inclinação mesial de 2,2° e extrusão de 1,0 mm e movimentação dos incisivos de 1,3 mm associada com protrusão de 2,6° e aumento do trespasse horizontal de 1,2 mm. Estas alterações dentárias foram significantes ao contrário das esqueléticas sagitais (FORTINI et al., 2004; PAPADOPOULOS; MELKOS; ATHANASIOU, 2010).

Papadopoulos et al. (2010) avaliaram o tratamento com o uso do distalizador First Class em 15 pacientes com má oclusão de Classe II e na fase de dentadura mista. Os resultados apresentaram uma correção da relação molar semelhante ao estudo de Fortini et al. (2004) de 4,0 mm, porém num tempo maior de 4,01 meses. Houve significativa angulação dos molares superiores de 8,56° e a perda de ancoragem manifestou-se no aumento do trespasse horizontal em 0,68 mm e no movimento dos pré-molares mesialmente em 1,86 mm (PAPADOPOULOS; MELKOS; ATHANASIOU, 2010).

Estudo comparativo do uso do First Class em ancoragem convencional e modificado para ancoragem em mini-implantes no palato mostrou eficiente distalização em ambos os grupos, com menor angulação quando associado à ancoragem esquelética, ou seja, maior movimentação dentária de corpo (GREC, 2011).

2.3 Ancoragem em Ortodontia

2.3.1 Ancoragem

Um dos objetivos do tratamento ortodôntico é realizar os movimentos dentários com os mínimos efeitos colaterais e isso é obtido através de um cuidadoso planejamento da ancoragem dentária, definida como o controle das forças de reação

da mecânica ortodôntica, considerada um desafio para os ortodontistas (BAE et al., 2002).

Toda força aplicada durante o tratamento ortodôntico se divide em um componente de ação para efetuar o movimento dentário e um componente de reação de mesma intensidade e em sentido contrário, porém nem sempre desejável, por isso o controle da ancoragem torna-se um dos fatores mais importantes durante o planejamento e o tratamento ortodôntico (PROFFIT, 1995).

Ao longo dos anos, clínicos e pesquisadores têm desenvolvido diferentes métodos de ancoragem. Os dispositivos mais utilizados podem ser removíveis como o AEB, os elásticos intermaxilares e as placas de acrílico, ou fixos como o arco lingual, a barra transpalatina e o botão de Nance (ARAÚJO et al., 2006).

Os dispositivos de ancoragem extrabuciais têm sido muito utilizados como reforço de ancoragem produzindo excelentes resultados para o reestabelecimento da oclusão e do perfil. A ancoragem é extrabucal quando o ponto de apoio está localizado fora da cavidade bucal: cervical, occipital, parietal, mento e osso frontal. As forças são geradas nessas regiões para movimentar os dentes ou direcionar o crescimento ósseo maxilomandibular. São exemplos de ancoragem extrabucal o aparelho extrabucal (AEB), a mentoneira e a máscara facial.

Possuem as vantagens de não utilizar dentes como apoio, serem simples com fácil instalação e confecção, de custo reduzido, utiliza ancoragem em osso evitando movimento dentário recíproco, maior espaço de tempo entre consultas, mínimo desconforto e sem causar danos aos dentes quando aplicada a força ideal (HENRIQUES et al., 1997).

Entretanto, têm a desvantagem de depender da colaboração do paciente devido a esses aparelhos ser antiestéticos e removíveis comprometendo sua eficácia (BAE et al., 2002). No caso do AEB pode ocasionar reações alérgicas à almofada cervical (aparecimento de irritações na pele) ou ao metal (sangramentos na comissura labial e irritação gengival) havendo como opção no mercado AEB com metal recoberto com material plástico.

Já os dispositivos intrabuciais eliminam o fator cooperação, porém ao utilizar uma ou mais estruturas dentárias como apoio, essas estruturas recebem uma força contrária que pode promover movimentação da unidade de ancoragem. (PROFFIT, 1995).

Além do tipo de ancoragem (extrabucal e intrabucal), outros fatores também podem interferir na perda de ancoragem como a mecânica ortodôntica utilizada, tipo da má oclusão e características do tecido de suporte dentário (PILON; KUIJPERS-JAGTMAN; MALTHA, 1996).

Os distalizadores intrabucais têm se mostrado eficientes para a distalização dos molares superiores, porém, produzem efeitos de angulação distal, rotação e extrusão dos molares superiores (GHOSH; NANDA, 1996b; MAVROPOULOS et al., 2005).

A angulação distal dos molares está relacionada principalmente a aplicação de força em relação ao centro de resistência do dente. Quanto mais a força passar próximo do centro de resistência (trifurcação das raízes dos primeiros molares superiores) maior será o movimento de corpo. Uma das maneiras de se realizar esse tipo de movimento seria soldar o tubo do molar o mais cervical possível (GULATI; KHARBANDA; PARKASH, 1998) e/ou aplicar as forças por palatino. (CARANO; TESTA, 1996).

A rotação dos molares pode, muitas vezes, resultar em uma mordida cruzada posterior (RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999), porém esse efeito apresenta-se menos pronunciado quando se utiliza o Distal jet e Pendulum, pois apresentam mecanismos de alças ajustáveis capazes de prevenir esses movimentos (CARANO; TESTA, 1996; HILGERS, 1992). Outra maneira de evitar esse efeito consiste na aplicação da força por vestibular e palatino simultaneamente, como o First Class (ANTONARAKIS; KILIARIDIS, 2008; FORTINI; LUPOLI; PARRI, 1999).

Quanto à extrusão dos molares, a literatura ainda é controversa, pois enquanto alguns autores não observaram extrusão (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000) outros mostram resultados da ocorrência de extrusão significantes com o uso de distalizadores (HAYDAR; UNER, 2000; JONES; WHITE, 1992).

Como os distalizadores intrabucais são aparelhos dentossuportados, toda força aplicada nos molares produz uma força de reação nos dentes anteriores. Como reforço de ancoragem esses aparelhos utilizam um botão de Nance que, muitas vezes, acaba não sendo suficiente para neutralizar essa força de reação, promovendo perda de ancoragem, (MAVROPOULOS et al., 2005) representada por uma considerável angulação e mesialização dos pré-molares e caninos, associado com movimento de inclinação e protrusão dos incisivos superiores, resultando em aumento do trespasse horizontal e do apinhamento anterossuperior, ou seja, parte

do espaço obtido é devido à distalização propriamente dita enquanto outra parte é consequência da perda de ancoragem (ANGELIERI et al., 2006; BOLLA et al., 2002; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; BUSSICK; MCNAMARA, 2000; BYLOFF; DARENDELILER, 1997; CHIU; MCNAMARA; FRANCHI, 2005; FORTINI et al., 2004; FUZIY et al., 2006; GHOSH; NANDA, 1996b; GULATI; KHARBANDA; PARKASH, 1998; HAYDAR; UNER, 2000; HILGERS, 1992; JONES; WHITE, 1992; KELES; SAYINSU, 2000; KINZINGER et al., 2008; KINZINGER; DIEDRICH; BOWMAN, 2006; KINZINGER et al., 2006; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001; PATEL et al., 2009; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999; TOROĞLU et al., 2001).

Devido a esses efeitos adversos do uso de distalizadores, estes devem ser contraindicados em casos de grande apinhamento, trespasse horizontal aumentado, discrepâncias verticais e sagitais acentuadas e padrões faciais desfavoráveis (ANGELIERI et al., 2006; PATEL et al., 2009; SILVEIRA; ETO, 2004).

Após a distalização deve-se realizar a retração dos dentes anteriores com a necessidade de manter os molares em posição, pois o espaço obtido com a distalização pode ser novamente perdido. Quanto maior os efeitos colaterais ocorridos durante a distalização, maior será a dificuldade de contenção durante essa fase (BUSSICK; MCNAMARA, 2000; GHOSH; NANDA, 1996b; GIANCOTTI, 2000; PARK; LEE; KWON, 2005). Para manter os molares em posição são utilizados como dispositivos de ancoragem o botão de Nance que, por ser insuficiente como contenção, é complementado com o AEB que, no entanto, exige a colaboração do paciente, ou seja, a vantagem de não necessitar dessa colaboração durante a fase de distalização com o uso dos distalizadores intrabucais é perdida.

O controle da ancoragem acaba sendo um fator essencial no sucesso do tratamento com distalizadores intrabucais, para que os efeitos adversos oriundos dessa mecânica sejam minimizados, uma vez que a correção dos efeitos colaterais aumenta o tempo total de tratamento (ARAÚJO et al., 2006).

Para minimizar esses efeitos, além do AEB, outros mecanismos têm sido utilizados para aumentar a ancoragem, como o uso de elásticos de Classe II e o aumento da extensão do acrílico do botão de Nance (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; GHOSH; NANDA, 1996b; SNODGRASS, 1996) e, mais recentemente, o uso de ancoragem esquelética que trouxe uma nova perspectiva para o uso dos distalizadores.

2.3.2 Ancoragem esquelética

Muitas vezes o tratamento ortodôntico necessita de ancoragem absoluta, porém, considerando a Terceira Lei de Newton, seria praticamente impossível obter, com os métodos convencionais, uma ancoragem absoluta intrabucal em que a força de reação não promovesse qualquer movimento na unidade de ancoragem (DASKALOGIANNAKIS, 2000).

Devido a essa necessidade, métodos têm sido testados para obtenção de ancoragem máxima por meio de anquilose dentária, miniplacas (BYLOFF et al., 2000), implantes convencionais osteointegráveis, (KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; ÖNÇAĞ et al., 2007; WEHRBEIN et al., 1996a; WEHRBEIN et al., 1996b), *onplants* (BLOCK; HOFFMAN, 1995) e mais recentemente os mini-implantes (KINZINGER et al., 2008; KINZINGER; DIEDRICH; BOWMAN, 2006).

Um dos primeiros estudos que utilizou ancoragem esquelética foi realizado por Gainsforth e Higley, em 1945, no qual demonstraram a utilização de parafusos *vitallium* (*Dentsply®*) na mandíbula de cães com a finalidade de promover ancoragem durante o uso de elásticos para avanço mandibular (GAINSFORTH; HIGLEY, 1945). Apesar de não obterem sucesso nos resultados devido à perda de todos os implantes por infecção, concluíram que a ancoragem esquelética poderia ser obtida para a realização dos movimentos ortodônticos no futuro o que estimulou uma sucessão de outros experimentos, como o de Linkow, em 1970, que relatou com sucesso um caso clínico com implantes na mandíbula de um paciente para aplicação dos elásticos de Classe II (LINKOW, 1970).

Quando, em 1969, Brånemark demonstrou a osseointegração (Íntimo contato entre o implante e o tecido ósseo), o uso dos implantes tornou-se uma prática comum na reabilitação protética e como ancoragem no tratamento ortodôntico de pacientes edêntulos (BRANEMARK et al., 1969; ROBERTS et al., 1984; WEHRBEIN; MERZ; DIEDRICH, 1999). No entanto, seu uso na ortodontia apresenta limitações como alto custo, a necessidade de procedimento cirúrgico invasivo tanto para instalação como para remoção e a dificuldade de selecionar um sítio de inserção devido ao seu maior diâmetro. As áreas retromolares e edêntulas com quantidade óssea suficiente para fixação dos implantes eram os poucos lugares indicados para a sua inserção. Além disso, após a inserção era necessário um período para osseointegração, aumentando o tempo de tratamento ortodôntico (BAE

et al., 2002; KYUNG et al., 2003; LIOU; PAI; LIN, 2004). Como alternativa aos implantes convencionais muito volumosos, passou-se a ser realizadas pesquisas com diferentes tamanhos e formatos de parafusos e placas de titânio (SUGAWARA et al., 2006). Creekmore e Eklund, em 1983, estudaram se o uso de implantes com diâmetro menor (parafusos cirúrgicos de fixação óssea) seriam capazes de suportar uma força ortodôntica contínua sem se movimentar e, após a instalação do parafuso de *vitalium* na espinha nasal anterior de um paciente e utilização de elásticos, conseguiram realizar a intrusão dos incisivos superiores sem movimentação dos implantes (CREEKMORE; EKLUND, 1983).

Outros tipos de implantes estudados foram o aparelho para ancoragem palatal (*Onplant*) desenvolvido por Block, em 1995, que consistia em discos de titânio com 2 mm de altura e 10 mm de diâmetro tratados com hidroxiapatita (BLOCK; HOFFMAN, 1995) e o Orthosystem que são implantes palatinos menores com comprimento de 4 a 6 mm e 3,3 mm de diâmetro. Ambos os sistemas apresentaram resultados satisfatórios de ancoragem absoluta durante a mecânica e benefícios muito superiores em comparação à ancoragem convencional (KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; OBERTI et al., 2009; ÖNÇAĞ et al., 2007), porém com a desvantagem de necessitar de 3 a 6 meses de osseointegração e cirurgia invasiva para instalação e remoção (BLOCK; HOFFMAN, 1995; WEHRBEIN et al., 1996b).

Apesar do sucesso do tratamento com a utilização desses implantes reduzidos, foi com Kanomi, em 1997, que surgiu o primeiro sistema de implantes com desenho específico para o uso em ortodontia. Esses mini-implantes eram confeccionados de titânio e possuíam 1,2 mm de diâmetro (KANOMI, 1997).

Mesmo com o surgimento dos mini-implantes, outros mecanismos de ancoragem esquelética continuaram a ser estudados, como as miniplacas (UMEMORI et al., 1999), ancoragem zigomática (DE CLERCK; GEERINCKX; SICILIANO, 2002) e ligaduras zigomáticas que consistia em fios de aço passando por 2 perfurações na crista infrazigomática e ligada ao aparelho ortodôntico (MELSEN; PETERSEN; COSTA, 1998). Entretanto, devido os mini-implantes possuir as vantagens de não necessitar de cirurgias invasivas, baixo custo e maior aceitação pelo paciente, os estudos acabaram se concentrando nesses dispositivos de ancoragem (SUNG et al., 2007).

Inicialmente, o *design* dos mini-implantes era semelhante aos parafusos de titânio destinados à fixação das miniplacas em fraturas e enxertos ósseos, porém

isso dificultava a colocação de acessórios ortodônticos como fios, molas e elásticos, sendo isso muitas vezes solucionado com a utilização de fios de amarrilho na porção cervical do parafuso que, apesar de promover a fixação dos acessórios, levava a um acúmulo de placa e consequente irritações e inflamações gengivais na região pela dificuldade de higienização (KYUNG et al., 2003).

Para solucionar esses problemas e aumentar a aplicabilidade e versatilidade dos mini-implantes foram desenvolvidos mini-implantes específicos para a ortodontia com a cabeça em forma de botão e um pequeno orifício para facilitar a inserção dos acessórios ortodônticos durante a mecânica (KYUNG et al., 2003).

Além dos formatos diferentes (tipo de rosca, comprimento, diâmetro, design da cabeça), os mini-implantes possuíam um material de fabricação diferente dos implantes convencionais. Enquanto os implantes são geralmente confeccionados com titânio puro que é um material com excelente biocompatibilidade e grande resistência, os mini-implantes são fabricados a partir de uma liga de titânio (titânio, alumínio e vanádio) que não compromete a biocompatibilidade e acrescenta as propriedades de diminuir os riscos de fratura e apresentar menor osseointegração facilitando sua remoção após o término da mecânica ortodôntica, evitando lesão das estruturas ósseas e moles adjacentes (KINZINGER et al., 2005a; LIOU; PAI; LIN, 2004).

Outras vantagens atribuídas aos mini-implantes são possuir técnica cirúrgica menos invasiva e período curto de cicatrização, fácil inserção e remoção, receber cargas imediatas visto que a retenção não é obtida através de osseointegração e sim pelo embricamento mecânico do mini-implante no osso, baixo custo, boa aceitação pelo paciente e versatilidade, pois podem ser instalados em áreas que usualmente não seriam aceitas pelos implantes convencionais (GELGOR et al., 2004; KARAMAN; BASCIFTCI; POLAT, 2002; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006).

Nos últimos anos, os mini-implantes têm auxiliado os ortodontistas em diversos tipos de movimentos dentários anteriormente considerados complexos com o tratamento ortodôntico convencional, tornando possível sem perda de ancoragem a intrusão e mesialização de molares, a retração de dentes anteriores, distalização dos posteriores (GELGOR et al., 2004), verticalização de molares e mecânicas assimétricas (BAE et al., 2002; PARK et al., 2001), além de se estabelecer como um método eficaz de ancoragem nos casos com número reduzido de dentes,

reabsorção radicular, problemas periodontais e, principalmente, para pacientes não colaboradores (LEE, 2007).

A ancoragem em mini-implantes tornou-se um dos meios mais efetivos para a obtenção da ancoragem absoluta tão desejada na ortodontia (KYUNG et al., 2003), pois, durante a mecânica ortodôntica, transmitem a força de reação ao osso e não mais aos dentes como nos dispositivos de ancoragem convencionais (AEB, BTP, PLA, botão de Nance) eliminando os movimentos recíprocos indesejados, aumentando a eficiência do tratamento tornando-o mais previsível e em um menor tempo, sem a necessidade de colaboração do paciente (KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006; KYUNG et al., 2009).

Devido às características e variações anatômicas individuais de cada paciente, somente uma criteriosa avaliação radiográfica e clínica dos tecidos moles e duros da região, associada à anamnese, acessibilidade e biomecânica desejada, permitirá definir o tipo do mini-implante e seu local de instalação (LEE, 2007; LIN; LIOU, 2003).

Dentre os diversos locais de inserção dos mini-implantes, o palato é um dos mais seguros e indicados porque possui boa qualidade e quantidade óssea (densidade e espessura da cortical óssea alveolar), altura suficiente para a colocação dos mini-implantes além de ser recoberto por mucosa ceratinizada e relativamente fina que favorece a cicatrização (KYUNG et al., 2003) e dificulta o acúmulo excessivo de placa ao redor dos mini-implantes evitando peri-implantite e consequente perda da estabilidade do mini-implante (LEE, 2007).

No palato, a região óssea mais favorável para a instalação dos mini-implantes corresponde de 3 a 6 mm lateralmente à sutura palatina mediana e de 6 a 9mm posteriormente ao forame incisivo (BERNHART et al., 2000). Kyung et al. em 2003 também propuseram a inserção do mini-implante também no palato médio, pois possui osso cortical suficiente para permitir suporte às forças ortodônticas (KYUNG et al., 2003).

Como não existe na literatura um consenso em relação à época de ossificação da sutura palatina mediana é difícil prever uma idade segura para a instalação dos mini-implantes nessa região. Schlegel, Kinner e Schlegel, em 2002, por exemplo, avaliaram histologicamente pedaços do osso palatino de 41 cadáveres com idade entre 12 e 53 anos encontrando qualidade e quantidade óssea variáveis

em todas as idades sendo que um paciente com 31 anos de idade não possuía ossificação na sutura (SCHLEGEL; KINNER; SCHLEGEL, 2002).

Nos pacientes em crescimento deve-se inserir os mini-implantes na região paramediana, pois os efeitos da inserção dos mini-implantes em áreas de crescimento sutural ainda são desconhecidos, porém quanto maior o afastamento lateral em relação à sutura palatina mediana menor é a quantidade de osso disponível (BERNHART et al., 2000; KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; KYUNG et al., 2003). Já nos pacientes sem expectativa de crescimento a área da sutura palatina mediana deve ser utilizada, pois possui maior quantidade e qualidade óssea em relação às demais áreas do palato oferecendo boa estabilidade primária com baixo risco de danos a estruturas anatômicas, porém, por possuir alta densidade óssea, aumenta o risco de fraturas durante sua inserção (KYUNG et al., 2003; LIOU; PAI; LIN, 2004).

Apesar de seguro, a inserção do mini-implante nessa região requer alguns cuidados devido à presença de estruturas anatômicas importantes tais como o canal nasopalatino que contém o feixe neurovascular e a cavidade nasal. Portanto a inserção deve ser perpendicular ao plano oclusal e evitar a área anterior da região mediana do palato (WEHRBEIN; MERZ; DIEDRICH, 1999).

Por meio da observação da localização das estruturas anatômicas e da profundidade do tecido ósseo do palato no exame radiográfico ou tomográfico, o comprimento dos mini-implantes deve ser determinado de acordo com a espessura do palato até 1 mm do soalho da fossa nasal para que não haja perfuração da cavidade nasal durante a instalação, nem fique inadequadamente exposto devido a um comprimento excessivo, o que causaria um desconforto ao paciente, inflamação na região e dificuldade de aplicação da mecânica escolhida (BERNHART et al., 2000; TOSUN; KELES; ERVERDI, 2002).

A escolha do diâmetro do mini-implante deve ser realizada de acordo com a largura e espessura do osso e proximidade de estruturas nobres, o que, no palato não apresenta ser um problema, já que essa região possui espessura e qualidade óssea suficiente bem como segurança quanto às estruturas anatômicas se seguidos certos cuidados (LIN; LIOU, 2003).

Não existe uma relação direta entre o aumento do diâmetro do mini-implante e o aumento da estabilidade primária, entretanto diâmetros abaixo de 1,0 mm podem apresentar taxa de insucesso de 100% e acima disso possuem boa estabilidade

primária podendo ser usados em praticamente todos os locais dentro da cavidade bucal (MIYAWAKI et al., 2003). A escolha de mini-implantes com diâmetros maiores, apesar de aumentar a retenção mecânica e estabilidade primária, pode elevar muito o torque de inserção levando a danos nos tecidos ósseos como fraturas e interrupção de nutrição no local (PARK; JEONG; KWON, 2006).

2.4 Distalizadores intrabucais associados à ancoragem esquelética

Com o intuito de diminuir a perda de ancoragem durante a distalização dos molares, têm sido desenvolvidos diferentes sistemas com associação de distalizadores intrabucais e ancoragem esquelética (ANGELIERI et al., 2006; ESCOBAR et al., 2007; GELGOR et al., 2004; GREC, 2011; KINZINGER et al., 2008; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006; MARIANI; MAINO; CAPRIOGLIO, 2014; OBERTI et al., 2009; ÖNÇAĞ et al., 2007; PATEL et al., 2009; SILVEIRA; ETO, 2004).

Mini-implantes podem fazer o papel de ancoragem direta ou indireta. Na ancoragem esquelética direta, os mini-implantes recebem diretamente a força de reação resultante da movimentação, enquanto na indireta, a força é recebida por dentes de ancoragem que estão apoiados nos mini-implantes (KINZINGER et al., 2005a).

Um dos primeiros sistemas que associou distalizador com ancoragem esquelética foi apresentado por Byloff et al. (2000) que mostrou um caso de má oclusão de Classe II assimétrica com sobremordida tratado com um dispositivo semelhante ao Pendulum cuja ancoragem consistia numa placa de titânio fixada no palato por quatro parafusos. Este sistema foi denominado “Graz implant-supported Pendulum”. Houve correção da relação molar sem perda de ancoragem em 8 meses (BYLOFF et al., 2000).

O uso do distalizador Pendulum com ancoragem em um implante palatino com o objetivo de corrigir a relação molar foi descrito por Karcher et al. (2002) que, logo após a instalação do implante, aplicaram uma força de 250 g e obtiveram uma distalização eficaz sem perdas de ancoragem e sem a necessidade de cooperação dos pacientes (KÄRCHER; BYLOFF; CLAR, 2002), resultados semelhantes aos encontrados por Kircelli et al. (2006) que associaram o Pendulum a mini-implantes

no palato e Oberti et al. (2009) com o dual-force em mini-implantes, obtendo uma distalização eficaz com angulação distal dos molares e pré-molares e inclinação lingual dos incisivos (KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006; OBERTI et al., 2009).

Os efeitos nas estruturas dentofaciais promovidos pela distalização com o aparelho Distal jet modificado para ancoragem esquelética foram avaliados por meio de um caso clínico que também apresentou ser um método efetivo para a distalização de molares superiores sem perda de ancoragem, sendo necessário avaliar em uma amostra maior (KARAMAN; BASCIFTCI; POLAT, 2002).

Um estudo comparativo das ancoragens convencional e esquelética durante o uso do distalizador Pendulum mostrou que apesar da distalização efetiva nos 2 grupos, houve, no grupo sem mini-implante, significativa mesialização dos pré-molares e vestibularização dos incisivos superiores enquanto que no grupo com mini-implante houve distalização dos pré-molares, provavelmente devido ao estiramento dos fibras inter-septais (ÖNÇAĞ et al., 2007).

Essa migração espontânea dos pré-molares e caninos em direção ao espaço da distalização reduz o apinhamento anterior sendo uma vantagem observada no tratamento com distalizadores ancorados esqueleticamente, pois, apesar dos estudos terem mostrado que o período de distalização com e sem ancoragem esquelética são parecidos, o tempo total de tratamento acaba sendo menor porque a fase de tratamento com aparelho fixo diminui devido aos menores efeitos colaterais decorridos da mecânica de distalização (ESCOBAR et al., 2007; KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; KINZINGER et al., 2008; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006; ÖNÇAĞ et al., 2007; PAPADOPOULOS, 2008).

Apesar da ancoragem com mini-implantes promover diminuição da perda de ancoragem, os efeitos colaterais da distalização produzidos nos molares superiores ainda precisam ser controlados, principalmente quanto à angulação distal, rotação e extrusão destes dentes. Uma das maneiras de controlar esses efeitos é utilizando distalizadores que apliquem a força por palatina e vestibular simultaneamente (ANTONARAKIS; KILIARIDIS, 2008), como no estudo de Oberti et al. (2009) que associaram um distalizador apoiado por vestibular e palatino com ancoragem esquelética e observou que a distalização foi eficiente sem perda de ancoragem e menores efeitos de angulação distal (OBERTI et al., 2009).

Essa ausência de perda de ancoragem tem sido observada durante a distalização dos molares com o uso dos mini-implantes quando a ancoragem é

direta (COZZANI et al., 2014; GREC et al., 2013; SAR et al., 2013), entretanto quando se utiliza uma ancoragem esquelética indireta os efeitos observados mostraram-se diferentes (MARIANI; MAINO; CAPRIOGLIO, 2014) como, por exemplo, no estudo de Gelgor et al. (2004) que avaliaram pacientes com mini-implantes inseridos no palato, e, após a distalização dos molares, ocorreu perda de ancoragem representada pela angulação dos pré-molares ($2,8^\circ$) para mesial, inclinação vestibular (1°) e protrusão (1mm) dos incisivos. Essa perda de ancoragem, segundo os autores, ocorreu pela flexibilidade da barra palatina e insuficiente fixação dessa barra ao parafuso (GELGOR et al., 2004).

Em uma metanálise que comparou o uso de distalizadores em ancoragem convencional e esquelética foi observado que houve distalização de 3,34 mm quando a ancoragem era convencional e 5,10 mm em ancoragem esquelética. Quanto à perda de ancoragem observou-se mesialização dos pré-molares na convencional, enquanto na esquelética esses dentes migraram para o espaço da distalização (GREC et al., 2013).

Tendo em vista a importância dos mini-implantes na ortodontia como reforço de ancoragem e o interesse dos ortodontistas no tratamento da má oclusão de Classe II com distalizadores intrabucais, a combinação deles depende de maiores estudos para um melhor entendimento das características, indicações, protocolo de instalação, aplicações clínicas, biomecânica envolvida bem como a observação dos efeitos produzidos por meio dessa mecânica na ancoragem direta e indireta para que seja possível utilizar, com segurança, os mini-implantes na prática clínica diária obtendo o máximo do benefício que este tipo de ancoragem pode proporcionar determinando o sucesso do tratamento.

O presente trabalho justifica-se pela escassez de estudos científicos que se propuseram avaliar as possíveis alterações dento-esqueléticas decorrentes do tratamento da má oclusão de Classe II com o distalizador First Class em dois diferentes tipos de ancoragem e com o AEB e compará-las.

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi comparar cefalometricamente as alterações dento-esqueléticas e tegumentares entre jovens com má oclusão de Classe II não tratados e tratados com distalizador First Class em ancoragem convencional e esquelética e com aparelho extrabucal (AEB), nos seguintes componentes:

3.1 Componentes esqueléticos

3.1.1 Componente Maxilar

3.1.2 Componente Mandibular

3.1.3 Relação Maxilomandibular

3.1.4 Componente Vertical

3.2 Perfil tegumentar

3.3 Componentes dentoalveolares

3.3.1 Componentes dentários superiores

3.3.2 Componentes dentários inferiores

3.3.3 Relações dentárias

4 MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Amostra

A amostra foi composta de 44 pacientes com má oclusão de Classe II sendo 33 tratados na Clínica de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo correspondente ao grupo experimental e 11 pacientes sem tratamento correspondente ao grupo controle.

Foram obtidas, de cada paciente, as telerradiografias em norma lateral em dois tempos: inicial, antes da instalação dos aparelhos (Ti) e após tratamento com aparelho fixo (Tf), para os 4 grupos totalizando 88 telerradiografias para avaliar as alterações ocorridas (grupos experimentais n= 66; grupo controle n= 22).

Os critérios de inclusão foram baseados nas seguintes características:

- 1- Presença da má oclusão de Classe II de Angle (sem comprometimento mandibular);
- 2- Ausência de agenesia e dentes supranumerários;
- 3- Ausência de perdas dentárias;
- 4- Apinhamento superior e inferior ausente ou de suave a moderado (sem indicação de extrações dentárias);
- 5- Forma do arco superior aceitável, isto é, sem comprometimento transversal;
- 6- Ausência de tratamento ortodôntico prévio;
- 7- Condição de saúde oral satisfatória.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Bauru (processo nº 143/2011 – ANEXO A).

4.2 Grupos

A amostra foi dividida em 4 grupos:

G1 e **G2**, que receberam como mecanismo de distalização dos molares superiores o aparelho intrabucal First Class diferenciando-os somente no sistema de ancoragem utilizado, sendo que no **G1**, composto de 11 pacientes, o distalizador First Class foi instalado com ancoragem convencional que consiste de apoio nos pré-molares e em um botão de Nance modificado no palato, e no **G2**, também com 11 pacientes, foi instalado mini-implantes no palato como auxílio de ancoragem, em substituição ao botão de Nance. Ambos os grupos foram tratados pelo mesmo ortodontista, autor deste projeto, que iniciou o tratamento de 30 pacientes, em um estudo anterior que avaliou as alterações dentoalveolares e tegumentares até a fase final de distalização. No decorrer do tratamento houve perda de pacientes pelos seguintes motivos: desistência/ mudança de cidade, mudança de planejamento e tratamento ainda não finalizado.

O grupo **G3** foi composto de 11 pacientes que receberam o AEB para tratamento da relação molar de Classe II seguidos do tratamento ortodôntico fixo realizado por alunos do curso de pós-graduação da FOB-USP, sendo que as telerradiografias foram obtidas a partir de uma pesquisa feita no arquivo da disciplina de ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru-USP.

O grupo **G0** corresponde ao grupo controle e foi composto por 11 pacientes com má oclusão de Classe II não submetidos a qualquer tipo de tratamento ortodôntico. Esta amostra foi selecionada a partir de um grupo de jovens que foi anualmente radiografado e controlado pela Disciplina de Ortodontia da FOB/USP, com a finalidade de obter uma amostra longitudinal, desde a dentadura decídua até a permanente. Todos os pacientes foram encaminhados para o tratamento ortodôntico, porém alguns optaram pela intervenção tardia ou outros ainda não se interessaram pelo tratamento.

4.3 Aparelho distalizador First Class

A confecção do aparelho First Class seguiu os passos descritos pelo idealizador do aparelho (FORTINI et al., 2004; FORTINI; LUPOLI; PARRI, 1999) no G1 e, no G2, foi realizada uma modificação pelo autor dessa dissertação para que o aparelho pudesse ser associado à mini-implantes.

O distalizador First Class é composto de quatro bandas, sendo duas nos primeiros molares superiores e duas nos segundos pré-molares superiores, um parafuso expensor na vestibular (parte ativa), uma mola de *nitinol* na palatina com a função de contrabalancear a força aplicada na vestibular, e o botão de Nance para ancoragem (parte passiva).

Os componentes do aparelho First Class são comercializados em um *kit* (Leone® - Firenze, Itália) composto por: parafuso expensor vestibular, tubo vestibular, tubo vestibular alto, tubo palatino, anel fechado, fio palatino, chave de ativação e mola de memória (Figura 1).

Figura 1 - Componentes do aparelho dispostos no *kit* First Class (LEONE® – Firenze, Itália).

Inicialmente, na clínica de ortodontia da FOB-USP, foi realizada pelo pesquisador a moldagem de transferência em alginato com as bandas inseridas e bem posicionadas nos primeiros molares e segundos pré-molares superiores de cada paciente para obtenção do modelo de gesso. Em seguida, os modelos de trabalho obtidos dos pacientes foram encaminhados a um técnico em prótese dentária para confecção dos aparelhos em laboratório. (Figura 2).

Figura 2- Aparelho First Class com ancoragem convencional

Já no aparelho com ancoragem esquelética o procedimento para a confecção dos aparelhos foi semelhante sendo modificado na porção palatina que, ao invés da confecção do botão de acrílico, foram realizadas dobras no fio de aço para adaptação aos mini-implantes (Figura 3). Essa modificação está descrita detalhadamente em artigo publicado de Henriques e Grec (2013).

Figura 3 - Dobras no fio de aço para adaptação aos mini-implantes

4.3.1 Distalizador First Class com ancoragem convencional (botão Nance modificado)

No grupo 1 (**G1**) 11 pacientes com má oclusão de Classe II receberam o distalizador First Class com ancoragem apoiada em um botão de Nance modificado.

Após a confecção do aparelho (PATEL et al., 2012) o mesmo foi instalado no paciente que já se encontrava com elásticos de separação entre os molares e pré-molares. O aparelho foi cimentado com ionômero de vidro (Vidrion C - SSWHITE®) nas bandas dos molares e pré-molares deixando-o bem adaptado como mostra a figura 4.

Figura 4 - Distalizador First Class com ancoragem convencional

Após a instalação dos aparelhos foi orientado ao paciente e/ou responsável o procedimento de ativação do parafuso direito e esquerdo que consistiu de $\frac{1}{4}$ de volta ao dia no sentido anti-horário correspondente a 0,1 mm.

Os pacientes foram observados a cada 15 dias para verificar se as ativações estavam sendo realizadas corretamente e se havia ocorrido algum incidente de quebra dos componentes que pudesse comprometer os resultados finais do tratamento. Além disso, foram realizadas orientações quanto à higiene oral e do aparelho.

A ativação foi mantida até que o paciente apresentasse em torno de 1 a 2 mm de sobrecorreção da relação molar. Ao alcançar esse objetivo, os distalizadores foram removidos e nova moldagem de transferência foi realizada para a confecção dos dispositivos de contenção (botão de Nance). Até que estes ficassem prontos foram instalados, provisoriamente, um bloco de resina no espaço obtido com a distalização com o objetivo de manter os molares distalizados até a instalação da contenção e para melhor visualização das estruturas durante as tomadas radiográficas.

O botão de Nance foi instalado associado ao aparelho extrabucal (AEB) de tração média-alta com 400 a 500 gramas de força de cada lado, para uso noturno a fim de impedir a mesialização dos molares e evitar a perda de ancoragem durante a retração dos dentes anteriores.

Os pacientes iniciaram a ortodontia corretiva com a finalidade de alinhar e nivelar os arcos dentários superior e inferior. Foi realizada a montagem do aparelho

fixo com acessórios da marca Morelli®, prescrição ROTH, *slot* 0.022" x 0.028", utilizado fios de níquel-titânio e de aço inoxidável redondos e retangulares de diferentes calibres até o fio retangular de aço 0.019" x 0.025", quando se iniciou a retração dos dentes anteriores. Para a retração foi utilizado elástico corrente e como reforço de ancoragem, além do botão de Nance e AEB foi utilizados elásticos intermaxilares de Classe II, de 3/16 polegadas sendo recomendada a utilização contínua com remoção somente durante as refeições e higiene oral. Após a retração dos dentes anteriores, foi iniciada a intercuspidação e finalização dos casos. Em seguida, o aparelho ortodôntico fixo foi removido e os dispositivos de contenção que corresponderam a uma placa de Hawley superior removível e 3x3 colado na superfície lingual dos dentes anteriores inferiores foram instalados.

4.3.2 Distalizador First Class ancorado em mini-implante

No grupo 2 (G2), 11 pacientes com má oclusão de Classe II receberam o distalizador First Class, porém, associado ao aparelho, foi instalado mini-implantes no palato com o objetivo de diminuir a perda de ancoragem durante a aplicação da força de distalização dos molares superiores (FIGURA 5 A). Foi colocada resina acrílica sobre os mini-implantes a fim de permitir maior adaptação do aparelho ao mini-implante (FIGURA 5 B).

Figura 5 - Distalizador First Class com ancoragem esquelética

4.3.2.1 Inserção dos mini-implantes

Foram instalados dois mini-implantes em cada paciente por um mesmo cirurgião-dentista (R.H.C.G.) em uma mesma consulta. Os dispositivos utilizados foram mini-implantes autoperfurantes (SIN - Sistema de Implante®) (Figura 6) de 1,6 ou 1,8 mm de diâmetro e de 6 ou 8 mm de comprimento de acordo com a espessura óssea da região. Antes da colocação dos mini-implantes foi explicado aos pais e/ou responsáveis a respeito do procedimento cirúrgico.

Figura 6 - Mini-implante autoperfurante (SIN - Sistema de Implante®)

Após a esterilização de todos os materiais cirúrgicos necessários foi realizado um bochecho com Digluconato de Clorexidina a uma concentração de 0,12%, para diminuir o grau de contaminação cirúrgica por micro-organismos presentes na cavidade bucal e aplicada anestesia tópica (Figura 7-A) para diminuir o desconforto durante a anestesia local infiltrativa.

Foi realizada uma anestesia local com aplicação de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ tubete de 1,8 mL de anestésico (Cloridrato de Mepivacaína 2 % Adrenalina) somente para anestesiarm o tecido gengival e periósteo local (Figura 7-B). Previamente à inserção dos mini-implantes foi utilizada uma lança para perfurar a cortical óssea no local de instalação (Figura 8-C) não sendo necessária, em nenhum caso, broca para perfuração prévia. Adaptado à chave manual, o mini-implante foi corretamente posicionado e girado até sua completa inserção (Figura 7 - D, E e F), conforme descrito por Henriques e Grec (2013).

Foi orientado aos pacientes sobre cuidados de higiene diária do mini-implante e dos tecidos adjacentes com escovação leve e bochechos com antisséptico bucal e

prescrito analgésico (Paracetamol gotas) para o caso de algum paciente sentir dor pós-cirúrgica, no entanto não houve relato de dor durante nem após o procedimento cirúrgico de inserção dos mini-implantes.

Figura 7 – Passos da instalação dos mini-implantes

Na consulta seguinte foi realizada a bandagem e moldagem de transferência, conforme já explicado anteriormente, para confecção do First Class com ancoragem esquelética.

Após a confecção do aparelho foram instalados elásticos de separação entre os molares e pré-molares do paciente dias antes da instalação do aparelho. Semelhante ao **G1** foi utilizado cimento de ionômero de vidro (Vidrion C - SSWHITE®) nas bandas dos molares e pré-molares para cimentação do aparelho.

Com o aparelho instalado, o protocolo de ativação, os retornos das consultas e as orientações fornecidas aos pacientes foram os mesmos descritos para o **G1**.

Tal como no **G1**, a relação molar de Classe II foi corrigida através da distalização do molar superior com a utilização do distalizador First Class e após alcançar cerca de 1 a 2 mm de sobrecorreção da relação molar, os aparelhos foram removidos e realizada a moldagem de transferência para confecção de uma barra transpalatina associada a um fio de aço em contato com os mini-implantes como meio de contenção (Figura 8).

Figura 8 – Instalação do dispositivo de contenção

Após a instalação do dispositivo de contenção, os pacientes foram encaminhados para ortodontia corretiva e tratados com a mesma mecânica já descrita para o **G1**.

4.4 Aparelho extrabucal de tração cervical (AEB)

No grupo tratado com o AEB (n=11), a má oclusão de Classe II foi corrigida por meio da utilização do aparelho extrabucal de tração cervical, também chamado de Kloehe Headgear (KHG) (Figura 9A, 9B e 9C), associado ao aparelho ortodôntico fixo.

O aparelho foi instalado com o braço externo do arco facial posicionado 15° acima em relação ao interno para neutralizar as forças de extrusão e distalizar o molar de corpo (força sobre o centro de resistência do dente), o qual se encaixava nos tubos redondos dos primeiros molares superiores (Figura 9D). Foi utilizada uma

tala cervical (Figura 9E) com ganchos para a adaptação dos elásticos (Figura 9F), que originavam uma força de 450g/lado durante 16h/dia. O arco facial foi posicionado de forma passiva entre os lábios superior e inferior em repouso com o cuidado de não comprimi-los, centralizado com a linha média do paciente, 6 mm afastado dos incisivos centrais superiores e 3 mm afastado dos tubos dos molares superiores de cada lado com o intuito de evitar uma possível mordida cruzada desses dentes (Figura 9C).

Nas consultas era necessário ajustar o arco facial de acordo com a linha média, regular sua força e a angulação (15 graus) e manter as distâncias com os dentes estabelecidas no início do tratamento, pois à medida que o molar distaliza, o arco tende a se aproximar e/ou comprimir os lábios.

Associado ao aparelho extrabucal cervical, instalou-se o aparelho ortodôntico fixo pré-ajustado, de prescrição ROTH, ranhura 0.022" x 0.028". O tratamento ortodôntico fixo transcorreu de forma convencional sendo inicialmente realizado o alinhamento e nivelamento dos dentes com fios de níquel-titânio e aço de diferentes calibres até o fio retangular de aço 0.019" x 0.025". Previamente à intercuspidação e finalização dentária, em alguns pacientes, foi necessário o uso de elásticos intermaxilares de Classe II como auxílio na correção da relação molar. Após a remoção do aparelho ortodôntico fixo, instalou-se a placa de Hawley superior e o 3x3 inferior como contenção.

Figura 9 - Aparelho extrabucal de tração cervical utilizado no Grupo AEB

4.5 Obtenção da telerradiografia em norma lateral

Para a realização deste estudo foram utilizadas as telerradiografias em norma lateral de cada paciente, em 2 tempos diferentes sendo Ti (início do tratamento) e Tf (final do tratamento corretivo) totalizando 88 telerradiografias (44 pacientes) dos grupos G1 (n=11), G2 (n=11) e G3 (n=11) e G0 (n=11).

As telerradiografias em norma lateral foram obtidas de diferentes centros de documentação odontológica da cidade de Bauru por questões de conveniência para o paciente, utilizando filmes extrabucais em aparelho radiográfico padrão, sendo os pacientes protegidos das exposições radiográficas mediante o uso de colar e avental de chumbo.

4.6 Digitalização das telerradiografias

As telerradiografias nos estágios pré e pós-tratamento foram digitalizadas para o formato JPEG utilizando-se um *scanner* ScanMaker i800 (Microtek, Hsinchu, Taiwan), com resolução de 300 dpi para permitir a aquisição das imagens pelo *software Dolphin Imaging 11.5* (*Dolphin Imaging and Management Solutions*, Chatsworth, Calif., EUA).

Durante a etapa de escaneamento, posicionou-se ao lado de cada telerradiografia uma régua milimetrada própria do *Dolphin* (*Dolphin Radiographic Film Calibration Ruler* 100 mm, modelo PN 130-0168), posteriormente utilizada na calibração do tamanho da imagem captada com o tamanho real da radiografia. (Figura 10A-B).

Figura 10 – (A) Régua milimetrada do *Dolphin* utilizada na calibração do tamanho da imagem. (B) Telerradiografia digitalizada com a régua milimetrada posicionada.

4.7 Cadastro dos pacientes no software *Dolphin Imaging 11.5*

Os 44 pacientes da amostra foram cadastrados e as telerradiografias iniciais e finais, correspondentes a cada paciente, inseridas no software *Dolphin Imaging 11.5* (Figura 11).

The screenshot shows the 'Patient Information' window in the Dolphin Imaging 11.5 software. The window has tabs for 'General', 'Details', 'Billing Party', 'Referral', and 'Insurance'. The 'General' tab is active. It contains fields for 'Patient Basic Information' (Name, Surname, Name, Surname, Birth Date) and 'Patient Contact Information' (Home/Office, Street, City, State, Zip Code, Phone #1, Phone #2, Email). There is also a 'Gender' section with 'Female' and 'Male' radio buttons. A circular diagram with numbers 1-12 is visible on the right side of the form.

Figura 11 – Cadastro dos pacientes no programa *Dolphin*.

Em seguida, foi criada uma análise específica para o presente estudo, constituída por 38 variáveis cefalométricas dento-esqueléticas e tegumentares. Antes de iniciar a demarcação dos pontos cefalométricos, escolheu-se a análise cefalométrica elaborada para este estudo e foram selecionadas as estruturas anatômicas a serem desenhadas automaticamente pelo programa (Figura 12).

A correção foi feita pelo programa *Dolphin 11.5* inserindo o tamanho da régua de calibração da imagem com a correção da magnificação (Figura 12). Este valor foi calculado baseado na fórmula abaixo:

$$\text{Ruler Length} = \frac{100}{(1 + \text{FatMg}/100)}$$

O *Ruler Length* é o valor utilizado como distância entre os dois pontos da régua de calibração do Dolphin (possui 100 mm de valor real) da imagem digitalizada e “FatMg” é o fator de magnificação indicado por cada aparelho de Rx.

Figura 12 – Escolha da análise cefalométrica, das estruturas anatômicas a serem desenhadas pelo programa e correção do fator de magnificação.

4.8 Elaboração do traçado cefalométrico

A elaboração do traçado cefalométrico consistiu da:

- Demarcação dos pontos cefalométricos;
- Desenho das estruturas anatômicas (tegumentares e dento-esqueléticas);
- Estabelecimento das linhas e planos de referência;
- Obtenção das Grandezas angulares e lineares.

4.8.1 Demarcação dos pontos cefalométricos e confecção do traçado cefalométrico

O pesquisador (R.H.C.G) foi devidamente calibrado até obter o domínio da técnica. Em seguida, em ambiente de penumbra, foram demarcados 62 pontos cefalométricos no perfil facial tegumentar e pontos nas estruturas dento-esqueléticas da face (Quadro 1; Figura 14A). Quando as estruturas bilaterais não eram coincidentes e apresentavam imagem duplicada, demarcou-se o ponto médio entre as imagens para se aproximar à magnificação do plano sagital mediano.

Durante a marcação dos pontos (vermelho), o programa gera, automaticamente, pontos acessórios (brancos) para confecção do desenho cefalométrico que podem ser modificados para permitir um melhor desenho da estrutura anatômica (Figura 14B).

Os pontos cefalométricos utilizados foram:

Nome	Definição
1. Glabella tegumentar (Gl')	Projeção mais anterior do osso frontal no tecido mole.
2. Násio tegumentar (N')	Ponto localizado na porção côncava do contorno do nariz.
3. Contorno do nariz	Ponto localizado entre o N' e o ápice do nariz.
4. Pronasal (Prn)	Ponto mais anterior da extremidade nasal.
5. Subnasal (Sn)	Ponto de interseção entre o nariz e o lábio superior.
6. Ponto A tegumentar (A')	Projeção do ponto A no tecido mole.
7. Lábio superior (Ls)	Ponto mais anterior da curvatura do lábio superior.
8. Estômio superior	Ponto mais inferior da curvatura do lábio superior.
9. Estômio inferior	Ponto mais superior da curvatura do lábio inferior.
10. Lábio inferior (Li)	Ponto mais anterior da curvatura do lábio inferior.
11. Ponto B tegumentar (B')	Projeção do ponto B no tecido mole.
12. Pogônio tegumentar (P')	Ponto mais anterior do contorno do mento no perfil tegumentar.
13. Gnátio tegumentar (Gn')	Ponto médio entre os pontos mais anterior e mais inferior do tecido mole do mento
14. Mentoniano tegumentar (Me')	Ponto mais inferior do mento no perfil tegumentar.
15. Ponto mento-pescoço	Ponto localizado na intersecção das linhas do mento e do pescoço.
16. Násio (N)	Ponto mais anterior da sutura frontonasal.
17. Orbitário (Or)	Ponto inferior da margem infraorbitária.
18. Pterigomaxilar (PTM)	Ponto mais pósterio-superior da fissura pterigomaxilar.

19. Sela (S)	Ponto no centro da concavidade óssea da sela túrcica.
20. Pório anatômico (Po)	Ponto mais superior do meato acústico externo.
21. Pterigomaxilar inferior (PTMI)	Ponto mais inferior da fissura pterigomaxilar
22. Espinha nasal anterior (ENA)	Ponto mais anterior da espinha nasal anterior
23. Espinha nasal posterior (ENP)	Ponto mais posterior do assoalho da fossa nasal.
24. Ponto subespinal (A)	Ponto mais profundo da concavidade anterior da pré-maxila.
25. Borda gengival vestibular do IS	Localizado na junção cimento-esmalte do incisivo central superior, por vestibular.
26. Borda gengival lingual do IS	Localizado na junção cimento-esmalte do incisivo central superior, por lingual.
27. Borda gengival vestibular do II	Localizado na junção cimento-esmalte do incisivo central inferior, por vestibular.
28. Borda gengival lingual II	Localizado na junção cimento-esmalte do incisivo central inferior, por lingual.
29. Ponto supramentoniano (B)	Ponto mais profundo da concavidade anterior da sínfise mentoniana.
30. Pogônio (P)	Ponto mais anterior do contorno anterior da sínfise mandibular.
31. Gnátio (Gn)	Ponto mais inferior e anterior do contorno do mento ósseo, definido pela bissetriz das linhas NP e o plano mandibular (GoMe).
32. Mentoniano (Me)	Ponto mais inferior da sínfise mentoniana.
33. Gônio (Go)	Ponto mais posterior e inferior da curvatura entre o corpo e o ramo da mandíbula, definido pela bissetriz do ângulo formado pela tangente à borda inferior do corpo da mandíbula e outra tangente à borda posterior do ramo ascendente da mandíbula.
34. Ponto do ramo	Ponto posterior sobre a borda posterior do ramo.
35. Articular (Ar)	Ponto localizado na intersecção do contorno posterior do côndilo mandibular com o limite inferior da base do crânio.
36. Basio (Ba)	Ponto mais inferior da margem anterior do forame magno.
37. Condílio (Co)	Ponto mais superior do côndilo mandibular.
38. Chanfradura sigmóide	Ponto inferior da borda superior do ramo.
39. Coronóide	Ápice do processo coronóide mandibular.
40. Ponto médio do ramo	Ponto localizado na porção côncava da borda anterior do ramo.
41. MS7 distal	Localizado na superfície distal do segundo molar superior.
42. MS7 mesial	Localizado na superfície mesial do segundo molar superior.

43. MS7 oclusal	Ponta da cúspide mesiovestibular do segundo molar superior.
44. MS6 distal	Localizado na superfície distal do primeiro molar superior.
45. MS6 mesial	Localizado na superfície mesial do primeiro molar superior.
46. MS6 oclusal	Ponta da cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior.
47. Ápice do MS6	Ponto localizado no ápice radicular do primeiro molar superior.
48. MI6 distal	Localizado na superfície distal do primeiro molar inferior.
49. MI6 mesial	Localizado na superfície mesial do primeiro molar inferior.
50. MI6 oclusal	Ponta da cúspide mesiovestibular do primeiro molar inferior.
51. Ápice do MI6	Ponto localizado no ápice radicular do primeiro molar inferior.
52. Furca do MI6	Ponto localizado na região de furca do primeiro molar inferior.
53. PMS5 oclusal	Ponta da cúspide vestibular do segundo pré-molar superior.
54. PMS4 distal	Localizado na superfície distal do primeiro pré-molar superior.
55. PMS4 mesial	Localizado na superfície mesial do primeiro pré-molar superior.
56. PMS4 oclusal	Localizado na ponta da cúspide vestibular do primeiro pré-molar superior.
57. PMI5 oclusal	Localizado na ponta da cúspide vestibular do segundo pré-molar inferior.
58. PMI4 oclusal	Localizado na ponta da cúspide vestibular do primeiro pré-molar inferior.
59. Borda incisal superior (BIS)	Ponto mais inferior da borda incisal do incisivo central superior.
60. Ápice incisal superior (AIS)	Ponto mais superior do ápice radicular do incisivo central superior.
61. Borda incisal inferior (BII)	Ponto mais superior da borda incisal do incisivo central inferior.
62. Ápice incisal inferior (AII)	Ponto mais inferior do ápice radicular do incisivo central inferior.

Quadro 1 – Definição dos pontos cefalométricos marcados nas estruturas tegumentares, esqueléticas e dentárias.

Figura 13 - Pontos cefalométricos utilizados em sua posição no desenho anatômico.

As medidas relacionadas aos primeiros e segundos molares superiores e inferiores e aos primeiros pré-molares superiores precisam de um ponto central na coroa que é gerado automaticamente pelo programa após a marcação do ponto mesial e distal do dente.

Baseado nos pontos cefalométricos demarcados, o *software Dolphin Imaging 11.5* gera automaticamente a sugestão de um traçado anatômico, que posteriormente poderá ser individualizado para cada paciente, manualmente. O programa não fornece a opção de desenho dos pré-molares como ocorre nos molares e incisivos (Figura 14C).

Figura 14 – Sequência da demarcação dos pontos e confecção do traçado cefalométrico: A) Pontos demarcados pelo operador (vermelho). B) Pontos gerados pelo programa *Dolphin* (branco). C) Traçado cefalométrico gerado pelo programa (pela união dos pontos vermelhos e brancos) e individualizados pelo operador.

4.8.2 Desenho das estruturas anatômicas (tegumentares e dentoesceléticas)

O desenho anatômico gerado automaticamente pelo programa foi composto do contorno das seguintes estruturas anatômicas (Quadro 2; Figura 15):

Nome	
1.	Perfil tegumentar;
2.	Base do crânio;
3.	Asa maior do esfenóide;
4.	Sela túrcica;
5.	Perfil anterior do osso frontal e ossos próprios do nariz;
6.	Borda pósterio-inferior das órbitas;
7.	Fissura pterigomaxilar
8.	Meato acústico externo;
9.	Maxila: linha do assoalho da fossa nasal, espinha nasal anterior e posterior, rebordo alveolar anterior e palato duro;
10.	Mandíbula: rebordo alveolar anterior, cortical externa na região da sínfise, borda inferior do corpo mandibular, borda posterior do ramo, processo condilar e coronóide;
11.	Sínfise mentoniana;
12.	Segundos molares superiores e inferiores permanentes;
13.	Primeiros molares superiores e inferiores permanentes;
14.	Incisivos centrais superiores e inferiores permanentes.

Quadro 2 – Definição das estruturas anatômicas tegumentares e dentoesceléticas.

As estruturas simétricas, que, portanto apresentaram imagem duplicada, foram traçadas a partir da média obtida para se aproximar à magnificação do plano sagital mediano (PAPADOPOULOS; MAVROPOULOS; KARAMOUZOS, 2004).

Figura 15 - Desenho anatômico

4.8.3 Definição das linhas e planos

Após a demarcação dos pontos cefalométricos e do desenho anatômico, o *software* define automaticamente as linhas e planos e informa os valores angulares e lineares das variáveis cefalométricas pré-estabelecidas (Quadro 3; Figura 16).

Nome	Definição
A. Plano estético (Plano E)	Plano Tangente entre o ponto mais anterior do nariz (pronasal) e do mento mole (pogônio mole – P').
B. Linha SN	Formada pela união dos pontos sela (S) e násio (N).
C. Plano horizontal de Frankfurt	Plano que une os pontos pório (Po) e orbitário (Or).
D. Plano palatino (PP)	Plano que une os pontos espinha nasal anterior (ENA) e espinha nasal posterior (ENP).
E. Plano Mandibular (GoGn)	Plano que une os pontos gônio (Go) e gnátio (Gn).
F. Plano Mandibular (GoMe)	Plano que une os pontos gônio (Go) e mentoniano (Me).
G. Linha Vertical Pterigomaxilar (PTV)	Linha perpendicular ao plano de Frankfurt tangenciando o ponto pterigomaxilar (Ptm).
H. Linha do eixo Y de	Formada pela união dos pontos sela (S) e gnátio (Gn).

Crescimento (SGn)	
I. Linha N-perp	Linha perpendicular ao plano de Frankfurt passando pelo ponto násio (N)
J. Linha NA	Formada pela união dos pontos násio (N) e ponto subespinal (A).
K. Linha NB	Formada pela união dos pontos násio (N) e supramentoniano (B).
L. Linha N-Me	Formada pela união dos pontos násio (N) e mentoniano (Me).
M. Linha A-P	Formada pela união dos pontos subespinal (A) e pogônio (P).
N. Linha ENA-Me	Formada pela união dos pontos espinha nasal anterior (ENA) e mentoniano (Me).
O. Linha BIS-AIS (longo eixo do incisivo central superior)	Formada pela união dos pontos borda incisal superior (BIS) e ápice radicular do incisivo superior (AIS).
P. Linha BII-AII (longo eixo do incisivo central inferior)	Formada pela união dos pontos borda incisal inferior (BII) e ápice radicular do incisivo inferior (AII).
Q. Linha OPMS-FMS	Formada pela união dos pontos oclusal do primeiro molar superior (OPMS) e furca do primeiro molar superior (FMS).
R. Linha OPMI-FMI	Formada pela união dos pontos oclusal do primeiro molar inferior (OPMI) e furca do primeiro molar inferior (FMI).

Quadro 3 – Definição das linhas e planos utilizados.

Figura 16 - Linhas e planos cefalométricos

4.8.4 Definição das grandezas cefalométricas

4.8.4.1 Componentes esqueléticos

4.8.4.1.1 Componente maxilar (Quadro 4; Figura 17).

Nome	Definição
1. SNA	Ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NA. Avalia a posição anteroposterior da maxila, e expressa o grau de protrusão ou retrusão da maxila em relação à base do crânio.
2. A-Nperp	Distância (mm) do ponto A a uma linha que passa em N, perpendicular ao plano horizontal de frankfurt. Define o grau de protrusão ou retrusão maxilar.
3. Co-A	Distância linear do ponto Co ao ponto A. Representa o comprimento efetivo da maxila.

Quadro 4 – Definição das variáveis esqueléticas do componente maxilar.

Figura 17 – Grandezas esqueléticas angulares e lineares do componente maxilar.

4.8.4.1.2 Componente mandibular (Quadro 5; Figura 18).

Nome	Definição
4. SNB	Ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NB. Determina a posição anteroposterior da mandíbula e expressa o grau de protrusão ou retrusão da mandíbula em relação à base do crânio.
5. P-Nperp	Distância (mm) do ponto P a uma linha que passa em N, perpendicular ao plano horizontal de frankfurt. Define o grau de protrusão ou retrusão mandibular.
6. Co-Gn	Distância linear do ponto Co ao ponto Gn. Representa o comprimento efetivo da mandíbula.

Quadro 5 – Definição das variáveis esqueléticas do componente mandibular.

Figura 18 – Grandezas esqueléticas angulares e lineares do componente mandibular.

4.8.4.1.3 Relação Maxilomandibular (Quadro 6; Figura 19).

Nome	Definição
7. ANB	Ângulo formado pela intersecção das linhas NA e NB, revelando a relação anteroposterior entre a maxila e a mandíbula.
8. NAP	Ângulo formado pela intersecção das linhas NA e AP. Descreve o grau de convexidade do perfil ósseo.

Quadro 6 – Definição das variáveis esqueléticas da relação maxilomandibular.

Figura 19 – Grandezas esqueléticas do componente maxilomandibular.

4.8.4.1.4 Componente Vertical (Quadro 7; Figura 20)

As variáveis do componente vertical indicam tendência do padrão de crescimento. Valores acima da norma mostram que há uma divergência dos planos, com predominância do crescimento craniofacial no sentido vertical. Se o valor estiver abaixo da norma, demonstra uma tendência de padrão horizontal de crescimento.

Nome	Definição
9. SN.PP	Ângulo formado pela intersecção da linha SN e o plano palatino (PP).
10. SN.GoGn	Ângulo formado pela intersecção da linha SN e o plano mandibular (GoGn).
11. FMA	Ângulo formado pela intersecção do Plano Horizontal de Frankfurt ao Plano Mandibular (GoMe).
12. SN.GoMe	Ângulo formado pela intersecção da linha SN e o plano mandibular (GoMe).
13. AFAI	Altura facial anteroinferior: corresponde à medida linear entre os pontos espinha nasal anterior (ENA) e mentoniano (Me).
14. NS.Gn	Ângulo formado pela intersecção das linhas SN e SGn. Também denominado "eixo Y de crescimento". Define a resultante vetorial de crescimento anteroinferior da mandíbula.

Quadro 7 – Definição das variáveis esqueléticas do componente vertical.

Figura 20 - Grandezas angulares e lineares do padrão facial.

4.8.4.2 Perfil tegumentar (Quadro 8; Figura 21)

Nome	Definição
15. Plano E - Ls (mm)	Distância linear entre o lábio superior (Ls) e o Plano E. Indica a protrusão ou retrusão do lábio superior.
16. Plano E - Li (mm)	Distância linear entre o lábio inferior (Li) e o Plano E. Indica a protrusão ou retrusão do lábio inferior.

Quadro 8 – Definição das variáveis do perfil tegumentar.

Figura 21 - Grandezas lineares do componente tegumentar

4.8.4.3 Componentes Dentoalveolares

4.8.4.3.1 Componentes Dentários Angulares (Quadro 9; Figura 22)

As variáveis dos componentes dentários angulares expressam a inclinação axial e angulação dos dentes.

Nome	Definição
17. SN.1	Ângulo formado pela intersecção do longo eixo do incisivo central superior com a linha SN. Expressa a inclinação axial do incisivo central superior.
18. SN.4	Ângulo formado pela intersecção do longo eixo do pré-molar superior com a linha SN. Expressa a angulação do pré-molar superior.
19. SN.6	Ângulo formado pela intersecção do longo eixo do primeiro molar superior com a linha SN. Expressa a angulação do primeiro molar superior.
20. SN.7	Ângulo formado pela intersecção do longo eixo do segundo molar superior com a linha SN. Expressa a angulação do segundo molar superior.
21. 1.NB	Ângulo formado pela intersecção do longo eixo do incisivo central inferior com a linha NB. Expressa a inclinação axial do incisivo central inferior.
22. IMPA	Ângulo formado pela intersecção do longo eixo do incisivo central inferior com o plano mandibular (Go-Me).
23. PM.6	Ângulo formado pela intersecção do longo eixo do primeiro molar inferior e o plano mandibular (Go-Me). Expressa a angulação do primeiro molar inferior.

Quadro 9 – Definição das variáveis dos componentes dentários angulares.

Figura 22 - Grandezas dentárias angulares

4.8.4.3.2 Componentes Dentários Lineares (Quadro 10; Figura 23)

Nome	Definição
24. PTV - <u>1</u>	Distância linear da incisal do incisivo central superior (BIS) à linha vertical pterigomaxilar (PTV). Indica a posição anteroposterior do incisivo central superior.
25. PTV - <u>4</u>	Distância linear do ponto do centro da coroa do primeiro pré-molar superior à linha vertical pterigomaxilar (PTV). Indica a posição anteroposterior do primeiro pré-molar superior.
26. PTV - <u>6</u>	Distância linear do ponto do centro da coroa do primeiro molar superior à linha vertical pterigomaxilar (PTV). Indica a posição anteroposterior do primeiro molar superior.
27. PTV - <u>7</u>	Distância linear do ponto do centro da coroa do segundo molar superior à linha vertical pterigomaxilar (PTV). Indica a posição anteroposterior do segundo molar superior.
28. 1- NB	Distância linear da porção mais vestibular da coroa do incisivo inferior à linha NB. Expressa a relação ânteroposterior do incisivo central inferior.
29. PTV - 6	Distância linear do ponto do centro da coroa do primeiro molar inferior à linha vertical pterigomaxilar (PTV). Indica a posição anteroposterior do primeiro molar inferior.
30. PP - <u>1</u>	Distância linear vertical entre o plano palatino (PP) à incisal do incisivo central superior (BIS); demonstra o grau de intrusão ou extrusão do incisivo central superior.
31. PP - <u>4</u>	Distância linear vertical entre o plano palatino (PP) ao centro do primeiro pré-molar superior; demonstra o grau de intrusão ou extrusão do primeiro pré-molar superior.
32. PP - <u>6</u>	Distância linear vertical entre o plano palatino (PP) ao centro do primeiro molar superior; demonstra o grau de intrusão ou extrusão do primeiro molar superior.
33. PP - <u>7</u>	Distância linear vertical entre o plano palatino (PP) ao centro do segundo molar superior; demonstra o grau de intrusão ou extrusão do segundo molar superior.
34. 1-PM	Distância linear vertical entre o plano mandibular (Go-Me) e o incisivo central inferior (II); demonstra o grau de intrusão ou extrusão do incisivo inferior.
35. PM-6	Distância linear vertical entre o plano mandibular (Go-Me) e o primeiro molar inferior (MI); demonstra o grau de intrusão ou extrusão do primeiro molar inferior.

Quadro 10 – Definição das variáveis dos componentes dentários lineares.

Figura 23 - Grandezas dentárias lineares

4.8.4.3.3 Relações dentárias (Quadro 11; Figura 24)

Nome	Definição
36. Relação Molar (RM)	Distância linear horizontal entre a distal do MS6 e MI6. Valores negativos expressam mais favoravelmente uma relação molar de Classe I e valores positivos ou zero, uma relação de Classe II.
37. Trespasse Horizontal (TH)	Distância linear horizontal da incisal do incisivo central superior ao inferior. Expressa o grau de sobressaliência entre os incisivos.
38. Trespasse Vertical (TV)	Distância linear vertical da incisal do incisivo central superior ao inferior. Expressa o grau de sobremordida ou mordida aberta entre os incisivos.

Quadro 11 – Definição das variáveis das relações dentárias.

Figura 24 - Medidas lineares nas relações dentárias

4.9 Análise estatística

Os valores obtidos foram dispostos em tabelas do programa Excel 2010 (*Microsoft® Corporation, Redmond, WA, USA*) para posterior avaliação da significância das alterações dentárias, esqueléticas e tegumentares resultantes do tratamento corretivo por meio da análise estatística, realizada a partir do programa Statistica 7.0 for Windows (*StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA*), adotando um nível de significância de 5% ($p < 0,050$).

4.9.1 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 das médias dos resultados de dois estudos (ÖNÇAĞ et al., 2007; POLAT-OZSOY et al., 2008) que compararam dois grupos de pacientes tratados com aparelhos distalizadores intrabucais com e sem mini-implantes.

4.9.2 Análise do erro metodológico

Para validação e precisão do processo de mensuração realizado a partir dos cefalogramas foram retraçadas e medidas novamente 22 telerradiografias (25% da amostra) em norma lateral inicial e final de 11 pacientes selecionadas aleatoriamente, após um período de 15 dias, obtendo-se duas medidas para as mesmas variáveis para analisar o erro metodológico sistemático e casual intra-examinador.

4.9.2.1 Erro casual

O erro casual foi determinado pelo teste do erro de Dahlberg (DAHLBERG, 1940) definido pela fórmula:

$$S_e^2 = \frac{\sum d^2}{2n}$$

Onde S_e representa o erro de Dahlberg, $\sum d^2$ corresponde ao somatório dos quadrados das diferenças entre as mensurações de uma mesma variável antes e depois, e $2n$ representa o dobro do número de casos em que as medidas foram repetidas. Para a interpretação do erro casual, os valores acima de $1,5^\circ$ e de 1mm do índice de Dahlberg foram considerados como erros significantes.

4.9.2.2 Erro sistemático

O erro sistemático foi determinado por meio do teste t pareado comparando-se as leituras iniciais e as repetições (HOUSTON, 1983) das 22 telerradiografias sendo que valores de p menores que 0,05, traduzem diferenças estatisticamente significantes.

4.9.3 Teste de normalidade

Para determinar o teste estatístico a ser utilizado, realizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) em todas as variáveis estudadas, para avaliar se estas apresentavam curva de distribuição normal. As únicas variáveis que não apresentaram normalidade foram SN.1, trepasse horizontal e tempo de tratamento sendo necessário aplicar testes não paramétricos nas análises que as envolviam.

4.9.4 Compatibilidade entre os grupos

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

- **Teste ANOVA:** para verificar a homogeneidade da amostra quanto à idade e às características cefalométricas iniciais; (ou teste de Kruskal-Wallis para as variáveis que não apresentaram distribuição normal).
- **Teste Qui-quadrado:** para verificar a homogeneidade da amostra quanto ao gênero.

4.9.5 Análise estatística

A estatística analítica consistiu dos seguintes testes:

- **teste *t* pareado (ou teste de Wilcoxon para variáveis não paramétricas):** verificar as alterações ocorridas em pacientes de um mesmo grupo nos 2 tempos diferentes (inicial e final).
 - **teste ANOVA (a um critério) e Tukey (ou teste de Kruskal-Wallis para as variáveis que não apresentaram distribuição normal):** para analisar as diferenças entre os grupos quanto ao tempo de tratamento e às alterações cefalométricas ocorridas.
-

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 Cálculo amostral

Segundo o cálculo amostral, o tamanho da amostra poderia ser de 11 pacientes para cada grupo (Tabela 1). O presente estudo avaliou 11 pacientes por grupo sendo o tamanho da amostra pesquisada considerado adequado.

Tabela 1 - Resultado para o cálculo do tamanho da amostra para a diferença entre duas médias e o poder do teste de 80%.

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 de teste (β)	0,20
Tamanho da amostra por grupo (N)	10,64

5.2 Erro do método

Os valores da 1ª e da 2ª medição de 22 telerradiografias (11 pacientes) estão representados na tabela 2, com os respectivos resultados do erro casual (Dahlberg) e do erro sistemático (t pareado).

Tabela 2 - Resultado do teste *t* de *Student* para dados pareados e Dahlberg para análise do erro metodológico (n=22)

Variáveis	1ª medição		2ª medição		erro casual	erro sistemático
	média	±dp	média	±dp		
Componente Maxilar						
SNA	84,00	2,97	84,02	3,39	0,96	0,952
A-Nperp	4,61	2,90	5,01	2,82	0,88	0,142
Co-A	82,24	4,93	83,02	5,20	1,40	0,064
Componente Mandibular						
SNB	78,58	3,30	78,40	3,25	0,71	0,417
P-Nperp	1,10	5,05	1,19	4,87	0,87	0,764
Co-Gn	110,46	6,76	110,60	7,43	1,38	0,744
Relação Maxilomandibular						
ANB	5,45	2,50	5,65	2,69	0,62	0,295
NAP	8,84	6,28	9,57	6,73	1,38	0,079
Componente Vertical						
SN-PP	5,85	4,30	5,88	3,85	1,20	0,942
SN.GoGn	32,54	5,05	32,80	4,84	0,94	0,355
FMA	23,87	3,51	23,58	3,40	0,77	0,224
SN.GoMe	34,72	5,01	34,78	4,64	0,90	0,833
AFAI	63,08	6,29	63,11	6,10	0,73	0,889
NS.Gn	67,67	3,33	67,74	2,88	0,66	0,739
Perfil Tegumentar						
E-Ls	-1,86	2,44	-2,00	2,26	0,53	0,422
E-Li	0,19	2,57	0,15	2,45	0,64	0,856
Componente Dentoalveolar Angular						
SN.1	108,37	7,36	107,82	7,57	1,65	0,282
SN.4	77,77	6,25	76,88	7,32	3,06	0,348
SN.6	72,68	5,37	70,75	5,71	2,42	0,005*
SN.7	61,51	7,68	62,55	6,20	4,13	0,418
1.NB	31,65	7,47	30,82	6,24	1,50	0,064
IMPA	98,37	8,58	97,64	7,45	1,50	0,119
PM.6	75,23	6,67	74,42	6,64	3,38	0,437
Componente Dentoalveolar Linear						
PTV-1	57,91	4,25	58,11	3,97	0,81	0,414
PTV-4	39,30	2,64	39,79	2,32	0,97	0,094
PTV-6	23,80	2,13	24,30	1,96	0,80	0,034*
PTV-7	14,27	1,95	14,60	1,57	0,77	0,149
1-NB	5,75	2,05	5,55	1,99	0,54	0,242
PTV-6	56,20	4,69	57,81	4,94	1,91	0,003*
PP-1	27,24	3,09	27,28	2,93	0,73	0,873
PP-4	20,14	2,91	20,20	2,80	0,48	0,715
PP-6	16,91	2,70	16,61	2,66	0,53	0,065
PP-7	13,45	2,74	13,17	2,76	0,61	0,133
PM-1	38,23	3,77	38,20	3,52	0,56	0,855
PM-6	27,69	4,08	27,49	3,89	0,91	0,489
Relações Dentárias						
RM	-0,91	1,40	-0,62	1,83	0,96	0,326
TH	4,12	1,96	4,13	2,07	0,55	0,979
TV	2,33	1,64	2,45	1,27	0,68	0,589

O erro casual esteve presente nas variáveis SN.1, SN.4, SN.6, SN.7, PM.6 e PTV-6 enquanto que o sistemático ocorreu nas medições SN.6, PTV-6 e PTV-6.

5.3 Compatibilidade entre os grupos

5.3.1 Idade

Pode-se observar que a média das idades foi de 12,83 anos para o G1, 12,59 anos para o G2, 12,17 anos para o G3 e 12,36 anos para o G0 sem diferenças estatisticamente significantes, ou seja, houve compatibilidade da amostra entre os 4 grupos em relação à idade.

5.3.2 Gênero

Realizou-se o estudo do dimorfismo dos gêneros e foi observada compatibilidade da amostra quanto ao gênero por meio do teste qui-quadrado em que o valor de p obtido foi maior que 0,050. (Tabela 3).

Tabela 3 – Distribuição da amostra quanto ao gênero

GÊNERO	G1 (N=11)	G2 (N=11)	G3 (N=11)	G0 (N=11)	p
MASCULINO	8	5	5	6	0,531
FEMININO	3	6	6	5	

5.3.3 Características cefalométricas iniciais

Com o objetivo de verificar se os jovens estavam distribuídos nos grupos de forma homogênea quanto às medidas cefalométricas iniciais, os quatro grupos foram comparados, utilizando-se o teste ANOVA, sendo observado que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos para algumas medidas cefalométricas iniciais (Tabela 4).

Tabela 4 - Comparação das medidas cefalométricas iniciais entre os grupos.

MEDIDAS	GRUPOS	P
Co-A	G1 x G0	0,009
	G2 x G0	0,007
ANB	G1 x G0	0,006
NAP	G1 x G0	0,004
FMA	G1x G3	0,035
E-Ls	G1 x G0	0,008
	G3 x G0	0,012
E-Li	G1 x G2	0,039
1.NB	G1 x G0	0,003
IMPA	G1 x G0	0,031
PTV-4	G2 x G3	0,047
1-NB	G1 x G0	0,001
PTV-6	G2 x G3	0,034
PM-6	G1 x G3	0,036
RM	G3 x G0	0,024
TH	G2 x G3	0,025

5.4 Taxa de sucesso e causas de insucesso dos mini-implantes

De todos os 30 mini-implantes inseridos, 28 (93,33%) foram bem sucedidos e 2 (6,66%) foram perdidos. As causas de insucesso, bem como o tempo em que ocorreu foram diferentes entre os 2 mini-implantes perdidos (Tabela 5).

Tabela 5 – Causas e tempo em que ocorreu a perda dos mini-implantes de dois pacientes

N=2	Causas de insucesso	Tempo
1	peri-implantite devido à má higienização	14 dias*
1	pouca inserção	Após a distalização

*Foi reinserido com sucesso, não sendo necessário excluir o paciente da amostra

5.5 Análise das Variáveis

As figuras 25 e 26 mostram dois casos tratados do grupo G1 desde o início, passando pela distalização e finalizando com aparelho fixo.

Caso clínico I

Figura 25- Fotografias iniciais (A), após distalização com First Class em ancoragem convencional (B), fase de alinhamento e nivelamento com aparelho fixo (C) e fotografias finais após remoção do aparelho ortodôntico(D).

Caso clínico II

Figura 26- Fotografias iniciais (A), após distalização com First Class em ancoragem convencional (B), fase de alinhamento e nivelamento com aparelho fixo (C) e fotografias finais após remoção do aparelho ortodôntico(D).

Os valores das variáveis analisadas antes e após o tratamento por meio do aparelho First Class no **G1** constam na tabela 6, onde podemos observar um aumento estatisticamente significativo nas medidas 1.NB, IMPA, 1-NB, PP-6, PP-7, enquanto que as medidas A-Nperp, ANB, NAP, PM-6, Relação molar, Trespasse Horizontal e Vertical foram significantemente diminuídas.

Tabela 6 - Medidas cefalométricas iniciais e finais do grupo tratado com First Class em ancoragem convencional (G1)

G1 (n=11)					
Variáveis	Média inicial	±DP	Média final	±DP	p
Componente Maxilar					
SNA	86,38	3,09	86,17	3,25	0,757
A-Nperp	5,63	2,26	3,86	2,40	0,039*
Co-A	83,41	4,23	81,08	3,24	0,136
Componente Mandibular					
SNB	78,73	3,58	79,83	4,69	0,108
P-Nperp	-1,74	6,31	-2,67	4,08	0,593
Co-Gn	109,38	6,50	110,43	7,28	0,555
Relação Maxilomandibular					
ANB	7,65	2,10	6,33	2,85	0,016*
NAP	14,32	5,19	11,33	6,43	0,007*
Componente Vertical					
SN-PP	6,25	2,84	5,19	4,61	0,230
SN.GoGn	33,36	3,74	32,61	4,75	0,239
FMA	25,64	4,04	26,87	2,78	0,282
SN.GoMe	35,26	3,39	34,75	4,71	0,436
AFAI	63,69	5,00	65,50	3,61	0,781
NS.Gn	67,69	2,46	67,50	3,61	0,781
Perfil Tegumentar					
E-Ls	-0,45	2,65	-1,50	1,46	0,084
E-Li	2,03	1,31	2,23	1,47	0,658
Componente Dentoalveolar Angular					
SN.1	109,87	9,19	108,40	9,05	0,652
SN.4	76,23	6,87	78,08	8,12	0,532
SN.6	71,78	5,17	70,32	5,30	0,306
SN.7	60,32	5,46	59,82	7,08	0,732
1.NB	34,75	8,28	41,14	9,59	0,015*
IMPA	100,76	9,09	106,56	9,79	0,016*
PM.6	78,45	3,39	72,95	5,05	0,002*
Componente Dentoalveolar Linear					
PTV-1	56,69	4,44	55,37	2,27	0,190
PTV-4	38,22	2,82	37,23	1,98	0,268
PTV-6	22,55	2,73	22,18	2,34	0,696
PTV-7	13,28	2,60	12,73	2,23	0,574
1-NB	7,06	2,42	8,39	2,71	0,004*
PTV-6	58,16	4,82	58,65	3,63	0,692
PP-1	27,40	2,44	28,07	3,04	0,395
PP-4	20,47	2,43	21,23	2,44	0,056
PP-6	16,70	2,36	18,26	2,68	0,039*
PP-7	13,47	3,06	15,10	2,40	0,017*
PM-1	39,10	3,72	39,53	3,10	0,545
PM-6	28,65	3,37	29,96	2,86	0,068
Relações Dentárias					
RM	-0,36	1,46	-1,32	0,78	0,017*
TH	4,80	1,81	2,40	0,81	0,003*
TV	2,17	2,02	0,72	0,96	0,046*

*estatisticamente significativo

As figuras 27 e 28 mostram dois casos tratados do grupo G2 desde o início, passando pela distalização e finalizando com aparelho fixo.

Caso clínico III

Figura 27- Fotografias iniciais (A), após distalização com First Class em ancoragem esquelética (B), fase de alinhamento e nivelamento com aparelho fixo (C) e fotografias finais após remoção do aparelho ortodôntico (D).

Caso clínico IV

Figura 28- Fotografias iniciais (A), após distalização com First Class em ancoragem esquelética (B), fase de alinhamento e nivelamento com aparelho fixo (C) e fotografias finais após remoção do aparelho ortodôntico (D).

Os valores das variáveis analisadas antes e após a distalização dos molares superiores por meio do aparelho First Class no **G2** constam na tabela 7, onde podemos observar um aumento estatisticamente significativo nas medidas SN.6, 1-NB, PP-7, PM-6, enquanto que as medidas Relação Molar e Trespasse Horizontal foram significativamente diminuídas.

Tabela 7- Medidas cefalométricas iniciais e finais do grupo tratado com First Class em ancoragem esquelética (G2).

G2 (n=11)					
Variáveis	Média inicial	±DP	Média final	±DP	p
Componente Maxilar					
SNA	86,00	5,56	84,63	5,96	0,240
A-Nperp	4,95	3,83	2,47	4,44	0,127
Co-A	83,58	2,61	84,72	6,74	0,594
Componente Mandibular					
SNB	79,24	4,37	80,08	4,56	0,134
P-Nperp	-0,38	5,72	-0,83	7,08	0,773
Co-Gn	107,89	3,22	114,21	9,15	0,090
Relação Maxilomandibular					
ANB	6,77	2,54	4,53	3,47	0,063
NAP	11,71	5,52	6,43	8,49	0,065
Componente Vertical					
SN-PP	4,29	3,34	4,74	2,90	0,627
SN.GoGn	32,56	4,50	31,11	6,00	0,157
FMA	25,10	2,89	25,34	3,68	0,807
SN.GoMe	34,67	4,12	33,60	5,93	0,230
AFAI	63,37	3,06	66,39	5,04	0,137
NS.Gn	66,68	3,83	66,80	3,99	0,851
Perfil Tegumentar					
E-Ls	-1,83	1,00	-2,46	1,77	0,127
E-Li	-0,39	1,75	-0,69	2,64	0,399
Componente Dentoalveolar Angular					
SN.1	108,80	6,49	107,93	10,75	0,803
SN.4	77,72	10,52	80,44	10,18	0,319
SN.6	73,15	6,22	76,60	6,41	0,020*
SN.7	62,18	9,04	62,34	10,66	0,967
1.NB	29,14	5,87	33,61	7,61	0,056
IMPA	95,24	7,81	99,94	9,89	0,085
PM.6	78,57	6,61	73,35	7,08	0,055
Componente Dentoalveolar Linear					
PTV-1	57,18	7,22	56,26	5,56	0,748
PTV-4	37,25	3,26	38,17	3,84	0,305
PTV-6	22,17	3,62	22,92	3,52	0,291
PTV-7	12,72	3,83	13,15	3,67	0,551
1-NB	5,35	1,57	6,36	2,02	0,035*
PTV-6	53,99	4,14	57,90	5,61	0,069
PP-1	26,57	2,64	27,60	2,09	0,259
PP-4	19,61	1,67	20,71	1,27	0,135
PP-6	16,43	2,00	17,60	1,14	0,164
PP-7	12,09	3,03	15,60	1,37	0,008*
PM-1	37,58	2,23	39,71	3,86	0,099
PM-6	26,58	2,54	30,09	3,94	0,010*
Relações Dentárias					
RM	0,54	1,27	-1,49	0,49	0,000*
TH	4,02	1,75	2,72	1,26	0,041*
TV	1,38	1,78	0,70	0,66	0,203

*estatisticamente significativo

Os valores das variáveis analisadas antes e após o tratamento por meio do aparelho AEB no **G3** constam na tabela 8, onde podemos observar um aumento estatisticamente significativo nas medidas Co-Gn, SN.PP, SN.GoGn, FMA, SN.GoMe, AFAl, NS.Gn, PTV-6, PP-4, PP-6, PP-7, PM-6, enquanto que as medidas SNA, A-Nperp, ANB, NAP, E-Ls, SN.1, PM.6, PTV-1, Relação Molar, Trespasse Horizontal e Trespasse Vertical foram significantemente diminuídas.

Tabela 8- Medidas cefalométricas iniciais e finais do grupo tratado com Aparelho extrabucal - AEB (G3)

G3 (n=11)					
Variáveis	Média inicial	±DP	Média final	±DP	p
Componente Maxilar					
SNA	84,65	3,71	82,37	4,03	0,004*
A-Nperp	5,67	3,67	2,79	3,52	0,004*
Co-A	79,37	4,65	80,18	4,26	0,518
Componente Mandibular					
SNB	79,12	3,30	78,71	3,41	0,530
P-Nperp	3,30	6,23	0,97	5,70	0,213
Co-Gn	104,90	4,93	111,35	3,67	0,001*
Relação Maxilomandibular					
ANB	5,54	1,53	3,67	1,61	0,000*
NAP	9,12	3,48	5,01	4,05	0,001*
Componente Vertical					
SN-PP	4,79	4,20	7,34	3,84	0,000*
SN.GoGn	30,92	4,37	32,39	4,00	0,054
FMA	21,00	4,48	23,99	3,87	0,005*
SN.GoMe	32,85	4,05	34,56	3,86	0,013*
AFAI	59,27	5,64	62,53	5,83	0,001*
NS.Gn	65,32	3,09	67,31	3,16	0,001*
Perfil Tegumentar					
E-Ls	-0,56	0,98	-2,20	1,64	0,016*
E-Li	0,72	1,99	-0,03	2,70	0,255
Componente Dentoalveolar Angular					
SN.1	111,49	6,98	104,83	5,46	0,017*
SN.4	77,80	5,67	80,03	6,58	0,417
SN.6	70,98	5,14	74,39	4,44	0,061
SN.7	59,49	4,54	61,86	9,74	0,372
1.NB	30,69	3,54	32,06	4,99	0,443
IMPA	98,72	4,32	98,77	4,92	0,980
PM.6	80,34	7,85	71,56	6,47	0,024*
Componente Dentoalveolar Linear					
PTV-1	60,42	3,09	56,51	2,52	0,000*
PTV-4	39,66	2,46	38,51	2,02	0,095
PTV-6	23,72	2,24	22,38	2,23	0,104
PTV-7	14,23	2,28	12,85	2,45	0,118
1-NB	5,25	1,58	5,62	2,31	0,485
PTV-6	53,19	2,61	56,19	2,84	0,021*
PP-1	25,75	3,61	26,67	3,58	0,166
PP-4	19,05	2,76	20,85	2,79	0,001*
PP-6	15,96	2,15	18,35	3,06	0,000*
PP-7	10,39	2,66	14,28	3,14	0,000*
PM-1	37,26	2,83	38,03	2,55	0,166
PM-6	25,60	2,37	27,84	2,12	0,000*
Relações Dentárias					
RM	0,42	1,12	-2,22	0,74	0,000*
TH	6,56	2,09	2,76	0,75	0,000*
TV	3,14	1,38	1,31	1,33	0,002*

*estatisticamente significativo

Os valores das variáveis analisadas no grupo não tratado (controle) no **G0** constam na tabela 9, onde podemos observar um aumento estatisticamente significativo nas medidas Co-A, Co-Gn, AFAI, SN.6, SN.7, PTV-6, PP-1, PP-4, PP-6, PP-7, PM-1, PM-6, enquanto que as medidas E-Li foram significativamente diminuídas.

Tabela 9- Medidas cefalométricas "iniciais" e "finais" do grupo com má oclusão de Classe II não tratado (G0)

G0 (n=11)					
Variáveis	Média inicial	±DP	Média final	±DP	p
Componente Maxilar					
SNA	82,62	3,29	82,61	4,38	0,994
A-Nperp	3,16	2,21	2,32	3,19	0,305
Co-A	77,85	1,97	78,23	2,94	0,005*
Componente Mandibular					
SNB	78,09	3,82	81,80	5,02	0,868
P-Nperp	-0,15	3,56	-1,12	6,34	0,606
Co-Gn	105,23	2,62	112,11	3,45	0,000*
Relação Maxilomandibular					
ANB	4,55	1,77	4,39	2,38	0,840
NAP	7,16	3,84	6,26	4,81	0,566
Componente Vertical					
SN-PP	6,84	5,03	7,43	2,98	0,576
SN.GoGn	33,29	3,99	32,68	5,11	0,553
FMA	24,64	3,83	25,00	3,84	0,769
SN.GoMe	35,40	4,15	34,83	5,22	0,619
AFAI	59,18	3,85	63,45	4,68	0,000*
NS.Gn	67,57	3,44	67,03	3,50	0,473
Perfil Tegumentar					
E-Ls	-3,41	2,83	-3,95	2,80	0,484
E-Li	-0,17	2,92	-0,97	2,78	0,022*
Componente Dentoalveolar Angular					
SN.1	104,40	5,55	102,35	5,10	0,171
SN.4	79,98	6,86	81,74	5,90	0,338
SN.6	72,60	3,77	76,82	3,91	0,007*
SN.7	55,63	7,45	63,58	6,73	0,005*
1.NB	25,37	5,05	24,92	3,31	0,770
IMPA	91,98	6,78	91,86	4,22	0,946
PM.6	77,50	3,96	78,00	9,18	0,858
Componente Dentoalveolar Linear					
PTV-1	56,03	3,05	57,09	5,29	0,325
PTV-4	38,49	2,23	39,72	3,31	0,194
PTV-6	22,92	1,89	25,00	3,14	0,024*
PTV-7	13,57	1,57	15,12	2,96	0,057
1-NB	4,01	1,19	4,52	1,12	0,109
PTV-6	54,85	4,81	57,33	4,78	0,152
PP-1	25,89	2,38	27,30	1,96	0,003*
PP-4	18,75	2,05	20,82	2,69	0,000*
PP-6	15,61	1,74	18,77	2,83	0,005*
PP-7	11,21	2,36	15,46	2,46	0,002*
PM-1	36,12	2,34	38,59	2,90	0,000*
PM-6	25,80	1,55	28,21	2,56	0,003*
Relações Dentárias					
RM	-0,96	1,34	-0,39	1,32	0,235
TH	4,41	1,85	4,00	1,58	0,159
TV	2,90	1,47	2,52	1,34	0,435

*estatisticamente significativo

5.6 Comparação entre os grupos

A tabela 10 compara os grupos **G1**, **G2**, **G3** e **G0** quanto às médias das alterações nas medidas cefalométricas decorrentes da distalização dos molares superiores. As alterações nas medidas cefalométricas foram obtidas por meio da diferença entre o valor final e inicial de cada variável avaliada. O maior tempo de tratamento ocorreu no **G2**, com uma diferença de 3,89 meses em relação ao **G1** e 10,71 meses em relação ao grupo **G3**.

Tabela 10 – Resultados da comparação da idade, tempo de tratamento, e das alterações esqueléticas e dentárias lineares e angulares, das alterações do padrão de crescimento e do perfil tegumentar ocorridas durante o tratamento nos grupos **G1** (sem mini-implante) e **G2** (com mini-implante), **G3** (com AEB) e **G0** (controle).

	G1 (N=11)		G2 (N=11)		G3 (N=11)		G0 (N=11)	
VARIÁVEIS	Média (Tf-Ti)	±DP	média (Tf-Ti)	±DP	média (Tf-Ti)	±DP	média (Tf-Ti)	±DP
Idade (anos)	12,83	1,43	12,59	1,73	12,17	1,23	12,36	0,73
Tempo tratamento (meses)	45,48^A	6,11	49,37^A	7,01	38,66^B	6,72	24,72^C	12,13
Componente Maxilar								
SNA	-0,21	2,18	-1,02	3,93	-2,28	2,08	-0,01	4,23
A-Nperp	-1,76	2,47	-2,25	5,14	-2,89	2,59	-0,84	2,57
Co-A	1,63	2,87	1,16	6,90	0,81	4,01	3,95	3,64
Componente Mandibular								
SNB	1,10	2,07	0,93	1,68	-0,40	2,04	0,15	2,85
P-Nperp	-0,93	5,58	-0,31	5,14	-2,33	5,81	-0,97	6,06
Co-Gn	1,05	5,73	6,38	11,18	6,45	4,69	6,88	3,10
Relação Maxilomandibular								
ANB	-1,32	1,51	-1,99	3,80	-1,87	1,24	-0,16	2,54
NAP	-2,99	2,96	-4,88	8,83	-4,11	2,95	-0,90	5,03
Componente Vertical								
SN-PP	-1,06	2,76	0,24	3,12	2,55	1,54	0,59	3,39
SN.GoGn	-0,75	1,98	-1,63	3,12	1,47	2,25	-0,61	3,29
FMA	1,22	3,59	0,19	3,27	0,99	2,88	0,36	3,91
SN.GoMe	-0,51	2,08	-1,18	2,76	1,72	1,90	-0,57	3,70
AFAI	1,77	3,06	3,26	6,12	3,26	2,35	4,27	2,56
NS.Gn	-0,18	2,12	0,05	2,21	1,98	1,49	-0,53	2,39
Perfil Tegumentar								
E-Ls	-1,04	1,81	-0,69	1,23	-1,63	1,88	-0,53	2,39
E-Li	0,20	1,46	-0,26	1,15	-0,75	2,08	-0,80	0,99

...continua

...continuação

	G1 (N=11)		G2 (N=11)		G3 (N=11)		G0 (N=11)	
VARIÁVEIS	Média (Tf-Ti)	±DP	média (Tf-Ti)	±DP	média (Tf-Ti)	±DP	média (Tf-Ti)	±DP
Componente Dentoalveolar Angular								
SN.1	-1,47	10,53	-0,69	1,23	-6,65	7,73	-2,05	4,62
SN.4	1,85	9,48	2,87	8,59	2,23	8,78	1,76	5,82
SN.6	-1,45^A	4,47	4,6^B	4,83	3,41	4,94	4,21^B	4,16
SN.7	-0,50	4,72	1,32	13,50	2,37	8,43	7,95	7,25
1.NB	6,39	7,31	5,14	6,74	1,37	5,71	-0,44	4,94
IMPA	5,80	6,72	5,38	8,04	0,05	6,14	-0,11	5,72
PM.6	-5,49	4,50	-6,10	7,86	-8,78	11,01	0,50	9,05
Componente Dentoalveolar Linear								
PTV-1	-1,32	3,11	-0,43	9,43	-3,90	2,60	1,23	3,38
PTV-4	-0,98	2,78	1,43	3,14	-1,50	2,06	1,23	2,95
PTV-6	-0,37	3,08	1,32	2,77	-1,34^A	2,50	2,07^B	2,59
PTV-7	-0,55	3,12	0,95	2,80	-1,37	2,66	1,55	2,40
1-NB	1,32	1,22	1,24	1,40	0,36	1,66	0,52	0,98
PTV-6	0,49	4,00	4,23	6,26	3,00	3,64	2,48	5,31
PP-1	0,66	2,48	1,11	2,83	0,92	2,04	1,40	1,24
PP-4	0,76	1,17	1,26	2,22	1,80	1,34	2,08	1,12
PP-6	1,56	2,19	1,21	2,56	2,39	1,14	3,16	2,93
PP-7	1,63	1,91	3,67	3,46	0,77	1,72	2,46	2,13
PM-1	0,43	2,31	2,26	3,86	0,77	1,72	2,46	1,51
PM-6	1,36	2,15	3,77	3,52	2,25	1,58	2,42	2,13
Relações Dentárias								
RM	-0,96^A	1,12	-2,16^{AB}	1,31	-2,65^B	1,05	0,57^C	1,50
TH	-2,40	2,08	-1,45	1,79	-3,80^A	2,25	-0,41^B	0,91
TV	-1,45	2,11	-0,85	1,68	-1,83	1,44	-0,38	1,56

Letras diferentes indicam que ocorreu diferença estatisticamente significativa (p<0,050)

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Para uma melhor compreensão e interpretação dos resultados obtidos neste estudo a discussão será dividida em:

- 6.1 – Precisão da metodologia;
- 6.2 – Considerações sobre a amostra;
- 6.3 – Alterações dentosqueléticas e tegumentares;
- 6.4 – Considerações clínicas;
- 6.5 – Sugestões para trabalhos futuros.

6.1 Precisão da Metodologia

Visando uma maior precisão da metodologia, critérios foram seguidos para obtenção de resultados mais confiáveis que não comprometessem a análise dos dados e as conclusões do estudo (HOUSTON, 1983).

Os dados avaliados neste estudo foram obtidos de 88 telerradiografias de 44 pacientes divididos em 4 grupos de 11 pacientes cada. Foram realizadas 2 telerradiografias de cada paciente, uma ao início do tratamento ortodôntico e outra no término sendo que em cada paciente foram avaliadas 38 medidas cefalométricas.

Para realização da cefalometria foram utilizadas telerradiografias em norma lateral que fornece simultaneamente imagem da estrutura óssea, dentária e perfil tegumentar do complexo craniofacial. Essa radiografia permite, por meio da sobreposição dos traçados cefalométricos antes e após o tratamento ortodôntico, a avaliação das alterações ocorridas pelo crescimento e desenvolvimento craniofacial e dos resultados pós-tratamento ortodôntico (RICKETTS, 1981).

Todos os procedimentos de digitalização das radiografias, bem como a demarcação dos pontos, a interpretação dos dados e as análises estatísticas foram realizados pelo mesmo pesquisador em sala escurecida e seguiu o mesmo protocolo para os 4 grupos avaliados aumentando assim a confiabilidade devido à padronização na confecção dos traçados.

As análises cefalométricas foram realizadas no programa *Dolphin Imaging*, que permite a realização da cefalometria digital. Essa forma de mensuração apresenta as vantagens de ser uma técnica mais simples e rápida de medição, uma vez que, após a digitalização das imagens e marcação dos pontos cefalométricos, o programa calcula automaticamente as grandezas cefalométricas lineares e angulares escolhidas, minimizando assim o risco de erro quando da medição manual e transferência dos valores para o computador. Além disso, o programa permite alterações em características da imagem como brilho, contraste, nitidez, dentre outros, o que permite uma melhor visualização de estruturas mais difíceis de serem avaliadas pelos meios convencionais, minimizando assim os erros de marcação dos pontos e desenho das estruturas anatômicas.

Como ainda assim podem ocorrer erros, é recomendável realizar o cálculo dos erros sistemático e casual intraexaminador para comprovar a confiabilidade desses traçados e medições realizadas. Para isso foram selecionadas aleatoriamente 22 telerradiografias correspondente a 25% do total da amostra e retraçadas após 15 dias do traçado inicial.

O erro sistemático demonstra uma tendência do operador de sub ou superestimar determinado ponto cefalométrico direcionando-o de acordo com suas expectativas quanto aos resultados da pesquisa e é calculado por meio do teste t pareado, ao nível de significância de 5% (HOUSTON, 1983). Com a aplicação do teste foi verificado que somente as variáveis SN.6 e PTV-6 (MARTINS et al., 1998) apresentaram relevância estatística das 38 variáveis avaliadas o que corresponde a 5,26% do total da amostra (Tabela 2).

Já o erro casual mede a imprecisão do operador durante a demarcação dos pontos, que ocorre devido à dificuldade de visualização de certas estruturas e pontos cefalométricos (DAHLBERG, 1940). Esse erro é determinado por meio da fórmula de Dahlberg sendo considerados estatisticamente significantes valores acima de 1mm para medidas lineares e 1,5° para as angulares (SANDLER, 1988). O erro casual apresentou seis variáveis angulares (SN.1 = 1,65°; SN.4 = 3,06°, SN.6 = 2,42°, SN.7 = 4,13 e PM.6 = 3,38°) e uma linear (PTV-6 = 1,91) com valores estatisticamente significantes. Embora essas seis variáveis apresentassem erro, a confiabilidade do estudo não é questionável, visto que, proporcionalmente ao número total de variáveis, foram clinicamente insignificantes na maioria dos valores não interferindo ou invalidando os resultados finais e conclusões desta pesquisa.

Portanto, os efeitos estatisticamente observados puderam ser atribuídos aos resultados do tratamento ortodôntico e do crescimento e não a inconsistências metodológicas.

Outro critério seguido foi a utilização de metodologia semelhante a outros estudos já realizados com distalizadores intrabuciais e AEB quanto aos pontos, linhas, planos e grandezas cefalométricas analisadas para que fosse possível a comparação entre eles (BYLOFF; DARENDELILER, 1997; BYLOFF et al., 2000; CHIU; MCNAMARA; FRANCHI, 2005; DIAS, 2013; HAYDAR; UNER, 2000; HENRIQUES, 2013; MAVROPOULOS et al., 2005; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001; OLIVEIRA; ETO, 2004; PATEL, 2010; PUPULIM, 2013; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999).

Para avaliar as medidas dentárias verticais utilizou-se o plano palatino (PP), que, por ficar mais próximo dos dentes, eliminam que possíveis alterações esqueléticas de rotações maxilares interfiram nas medições realizadas (LEITAO; NANDA, 2000), conforme também utilizado em outros estudos (ANGELIERI et al., 2006; BYLOFF; DARENDELILER, 1997; PATEL et al., 2009).

A avaliação das variáveis dentárias no sentido anteroposterior foi determinada pela linha vertical pterigomaxilar (PTV) (RICKETTS, 1960) e apresenta confiabilidade uma vez que não se altera, significativamente, no sentido anteroposterior durante o crescimento craniofacial, sendo, por esse motivo, amplamente utilizada na literatura (ANGELIERI et al., 2006; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; BYLOFF; DARENDELILER, 1997; ERVERDI; KOYUTURK; KUCUKKELES, 1997; FUZIY, 2001; GHOSH; NANDA, 1996a; OLIVEIRA; ETO, 2004; PATEL et al., 2009).

Para avaliar as angulações dentárias com maior confiabilidade, o centro da coroa clínica foi o local escolhido para a demarcação dos pontos nos dentes (molares e pré-molares) por melhor representar as alterações ocorridas durante o tratamento sem exacerbar os efeitos de intrusão e extrusão durante um movimento de angulação acentuado que geralmente ocorre no uso dos distalizadores intrabuciais, ao contrário do que ocorre quando utilizamos a cúspide méso vestibular do primeiro molar superior que, além de ser de difícil demarcação devido à sobreposição de imagens, se movimenta em demasia quando ocorre angulação significativa, não refletindo o movimento real do molar (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; BYLOFF; DARENDELILER, 1997; GHOSH; NANDA, 1996a; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999).

6.2 Considerações sobre a amostra

A seleção da amostra foi realizada com a finalidade de comparar as alterações ocorridas durante o tratamento da má oclusão de Classe II com o distalizador First Class em dois sistemas diferentes de ancoragem (convencional e esquelética) com o aparelho extrabucal cervical e um grupo controle de pacientes não tratados.

No presente estudo, foram utilizados 44 pacientes com má oclusão de Classe II selecionados de acordo com os critérios de inclusão, sendo 11 pacientes em cada um dos 4 grupos. O número de pacientes que foram incluídos em cada grupo é suficiente para produzir resultados satisfatórios para encontrar valores significantes de diferença entre eles, pois foi obtido pelo cálculo amostral com o poder do teste de 80% e o coeficiente de confiança de 95% a partir dos dados de 2 estudos similares (ÖNÇAĞ et al., 2007; POLAT-OZSOY et al., 2008) (Tabela 1). Esse número de pacientes incluídos em cada grupo é semelhante a outros estudos prévios que também avaliaram os efeitos dos distalizadores com diferentes ancoragens na correção da má oclusão de Classe II (BONDEMARK; KARLSSON, 2005; BONDEMARK; KUROL, 1992a; CORNELIS; DE CLERCK, 2007; ESCOBAR et al., 2007; GELGOR et al., 2004; GELGOR; KARAMAN; BUYUKYILMAZ, 2007; GULATI; KHARBANDA; PARKASH, 1998; HAYDAR; UNER, 2000; ITOH et al., 1991; KINZINGER; FRITZ; DIEDRICH, 2003; KINZINGER et al., 2009; KINZINGER et al., 2006; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006; KÜÇÜKKELES; ÇAKIRER; MOWAFI, 2006; MAVROPOULOS et al., 2005; OBERTI et al., 2009; OZTÜRK; FIRATLI; ALMAC, 2005; PAUL; O'BRIEN; MANDALL, 2002; POLAT-OZSOY et al., 2008; TANER et al., 2003; YAMADA et al., 2009).

Outro estudo que utilizou um número de amostra semelhante a este trabalho avaliou o uso do distalizador First Class com ancoragem convencional em 26 pacientes, sendo 11 do grupo controle e 15 do grupo tratado com o distalizador First Class (PAPADOPOULOS; MELKOS; ATHANASIOU, 2010).

Além do número suficiente de pacientes na amostra, os pacientes foram selecionados através de um exame clínico criterioso com o intuito de incluir jovens com má oclusão de Classe II seguindo as características de inclusão definidas na metodologia, a fim de obter uma amostra semelhante entre os diferentes grupos permitindo comparação entre eles.

Nos grupos experimentais G1 e G2 essa amostra prospectiva foi selecionada e tratada por um único aluno do programa de Mestrado e Doutorado da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo. Inicialmente os pacientes foram tratados com o distalizador First Class em 2 diferentes tipos de ancoragem para correção da relação molar e posteriormente tratados com ortodontia corretiva fixa. Para compensar a possível perda de pacientes durante o tratamento, o número amostral foi aumentado para um total de 15 pacientes por grupo experimental, porém, durante o tratamento ortodôntico houveram perdas de pacientes devido a diversos fatores, tais como: mudança de cidade, mudança de planejamento durante o tratamento devido à perda de ancoragem o que acarretou recidiva da relação molar de Classe II, desistência do tratamento o que levou à remoção do aparelho, e pacientes que não puderam ser incluídos na amostra devido à não finalização dos casos dentro do prazo desta pesquisa.

Todos os mini-implantes utilizados no grupo G2 para ancoragem esquelética foram da marca SIN (Sistemas de Implantes®), autoperfurantes que, devido ao formato característico das suas roscas, dispensam a utilização de brocas durante a inserção (MELSEN, 2005), simplificando a técnica cirúrgica e aumentando o contato do mini-implante com o osso o que pode levar a uma maior estabilidade primária (CHEN et al., 2008). Como não são constituídos de titânio puro e sim por uma liga (titânio, alumínio e vanádio), possui menor osseointegração, o que facilita o procedimento de remoção dos mesmos (BAE et al., 2002; BERNHART et al., 2000; GELGOR et al., 2004; KARAMAN; BASCIFTCI; POLAT, 2002; KYUNG et al., 2003; LIOU; PAI; LIN, 2004). Estudos com distalizadores intrabuciais ancorados em mini-implantes no palato têm apresentado diferentes diâmetros e comprimentos mesmo porque a relação diâmetro/comprimento não interfere na estabilidade nem na maior efetividade do mini-implante para aumentar a ancoragem (BERNHART et al., 2000; LIOU; PAI; LIN, 2004). Berhardt et al. (2000) utilizaram implantes no palato de 3,75 mm de diâmetro e comprimento de 3 a 4 mm, enquanto Tosun et al. (2002) e Keles et al. (2003) utilizaram parafusos de 4,5 mm de diâmetro e 8 mm de comprimento na região paramediana para a distalização dos molares e Karaman et al. (2002) utilizaram mini-implantes de 3 mm de diâmetro com comprimentos maiores de 14 mm associados ao Distal Jet (KARAMAN; BASCIFTCI; POLAT, 2002; KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; PARK; JEONG; KWON, 2006; TOSUN; KELES;

ERVERDI, 2002), o dobro do tamanho utilizado por este estudo que foi de 1,6 ou 1,8 mm de diâmetro, suficientes para proporcionar estabilidade dos mini-implantes já que mini-implantes abaixo de 1,0 mm podem mostrar taxa de insucesso considerável (MIYAWAKI et al., 2003). Em relação ao comprimento, o que o determinou foi a espessura de osso disponível no local de inserção observado pela telerradiografia em norma lateral, com uma margem de segurança de 1 mm aquém do soalho da fossa nasal (BERNHART et al., 2000), que estabeleceu mini-implantes com comprimento de 6 ou 8 mm. A técnica e o local de inserção também foram criteriosamente escolhido e cuidadosamente observado através da análise do espaço disponível para colocação dos mini-implantes, bem como da proximidade com estruturas nobres da região. Da mesma forma que a instalação dos aparelhos, a inserção dos mini-implantes foi realizada pelo mesmo operador a fim de garantir maior padronização. Nenhum paciente apresentou queixa, dor ou desconforto durante a colocação destes dispositivos. Como todos os pacientes da amostra dessa pesquisa estavam em fase de crescimento, optou-se por colocar os mini-implantes na região paramediana à sutura palatina sendo os parafusos inseridos de 6 a 9 mm posterior ao forame incisivo e de 3 a 6 mm lateralmente a sutura palatina mediana (BERNHART et al., 2000), região essa considerada mais segura para sua instalação uma vez que a instalação na sutura palatina pode comprometer o desenvolvimento da região (GELGOR et al., 2004; KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; TOSUN; KELES; ERVERDI, 2002). Esse critério também foi seguido por outros estudos (KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; TOSUN; KELES; ERVERDI, 2002). Já Gelgor et al. (2004), apesar de também indicarem a região paramediana, relata um posicionamento mais para anterior dos mini-implantes, em torno de 5,0 mm posteriormente ao forame incisivo (GELGOR et al., 2004). A trajetória de inserção dos mini-implantes no palato é um fator importante a ser observado para que seja realizada em uma região com maior quantidade possível de osso sem riscos às estruturas adjacentes (WEHRBEIN; MERZ; DIEDRICH, 1999). Para isso adotou-se uma angulação de 45° a 60° em relação ao plano oclusal consequentemente uma inserção perpendicular ao osso, em direção à espinha nasal anterior, conforme Keles et al. (2003) e contrária às recomendações de angulação de 30° do eixo dos mini-implantes descritos por Tosun et al. (2002), uma vez que angulações maiores podem atingir uma área com menor quantidade de osso e ocorrer perfuração do soalho da fossa nasal. Os mini-implantes, devido à sua característica de serem

autoperfurantes, foram inseridos pelo método de implantação transmucoso, que dispensa a necessidade e a confecção de retalho cirúrgico tornando assim a técnica menos invasiva e o processo de cicatrização menos desconfortável com menores chances de infecção (KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; TOSUN; KELES; ERVERDI, 2002), apresentando maior proporção de sucesso (BYLOFF et al., 2000; KÄRCHER; BYLOFF; CLAR, 2002; MIYAWAKI et al., 2003). A inserção dos mini-implantes foi realizada com anestesia local somente em tecido mole e periósteo com a finalidade de diminuir o desconforto durante sua instalação (KYUNG et al., 2003), com chave manual, pela técnica direta sem a utilização de contra-ângulo e sem perfuração inicial com broca cirúrgica, apenas realizando uma perfuração da cortical óssea com uma lança. A desvantagem desta técnica direta é a preocupação com a alteração do ângulo de inserção durante o procedimento, pois como o mini-implante deve ser instalado perpendicularmente ao osso (WEHRBEIN; MERZ; DIEDRICH, 1999), o operador deve posicionar a chave direcionada no sentido pósterio-anterior da maxila, causando um desconforto ao paciente, visto que o mesmo deve cooperar com uma boa abertura de boca, além de causar movimento involuntário de ânsia devido à posição de inserção de “trás para frente”. Estas dificuldades podem provocar no operador uma tendência de inclinar a chave numa posição incorreta, levando-o para uma região do palato com menor quantidade de osso o que poderia perfurar a cavidade nasal, ficando o mini-implante com menor osso de sustentação, comprometendo sua estabilidade primária (KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003). Esta pode ter sido uma das causas da perda de um dos dois mini-implantes, dos 22 inseridos no G2. Neste caso, a perda ocorreu logo após o término da distalização, sem necessidade de excluir o paciente da amostra. Outro motivo para sua perda pode ter sido pela pequena espessura óssea na região, pois mesmo utilizando o menor comprimento do mini-implante disponível no mercado, uma pequena porção apical ficou exposta na cavidade nasal, ou seja, inserido em pouco osso. Como o paciente não relatou dor nem desconforto na região durante a instalação e, como não ocorreu processo inflamatório nos dias que se seguiram, optou-se por mantê-lo durante todo o processo de distalização e sua perda só ocorreu após a remoção do aparelho, sendo inserido outro após cicatrização e remodelação óssea para a fase de retração dentária com ortodontia fixa. O outro mini-implante foi perdido, em outro paciente, 14 dias após sua instalação devido a uma peri-implantite causada pela má higienização na região, corroborando com os estudos que relacionaram a pobre

higiene bucal com a instabilidade dos mini-implantes (CHIN et al., 2007; PARK; JEONG; KWON, 2006). Um novo mini-implante foi inserido com sucesso, não sendo necessário excluir o paciente da amostra.

O grupo G3 constituiu de uma amostra retrospectiva de 11 pacientes selecionada no arquivo da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, que apresentavam má oclusão de Classe II seguindo os critérios de inclusão já mencionados e foram tratados por alunos dos cursos de Pós-Graduação em Ortodontia dessa mesma instituição com a utilização de aparelho extrabucal cervical. Apesar dessa amostra ser tratada por diferentes alunos, isso não influenciou o resultado final do tratamento, pois, como esses alunos pertencem à mesma instituição e foram supervisionados pelos mesmos docentes responsáveis, seguiu-se a mesma filosofia e protocolo de tratamento.

Muitas vezes o tratamento ortodôntico inicia-se em uma época em que ocorrem alterações esqueléticas e dentoalveolares inerentes ao processo de crescimento dos pacientes como neste estudo, que, portanto, devem ser diferenciadas dos efeitos produzidos pela mecânica empregada, distinguindo quais alterações devem-se ao crescimento e desenvolvimento craniofacial e quais aos efeitos terapêuticos das mecânicas utilizadas (MARTINS et al., 1998). Isso justifica a utilização de um grupo controle (G0) com pacientes não tratados com as mesmas características de má oclusão do grupo experimental para que as comparações se tornem confiáveis.

Apesar de alguns estudos considerarem apenas a compatibilidade inicial das idades suficientes para confiabilidade da amostra (BURKHARDT; MCNAMARA; BACCETTI, 2003), o presente estudo verificou a compatibilidade inicial entre os grupos em relação à idade, em relação ao gênero e valores dos componentes dento-esqueléticos e tegumentares para se obter uma amostra mais homogênea possível entre os grupos que permitisse uma análise comparativa fidedigna.

Uma vez que o crescimento craniofacial apresenta dimorfismo entre os gêneros na fase em que os pacientes foram avaliados (mais adiantada em meninas) (BISHARA et al., 1998), realizou-se a compatibilidade dos 4 grupos em relação ao gênero e, depois de realizado o teste do qui-quadrado, não foi observado significância estatística, representando distribuição homogênea entre os grupos (Tabela 3).

Os pacientes da amostra apresentaram compatibilidade inicial em relação à média de idade entre os grupos (Gráfico 1) sendo que foi observada uma diferença de apenas 0,7 anos entre os grupos, não estatisticamente significativa.

Gráfico 1 – Médias das idades iniciais nos quatro grupos.

Em relação ao tempo de tratamento, os grupos que utilizaram o distalizador First Class apresentaram um tempo médio maior (G1=3,8 anos e G2= 4,1anos) que o grupo com AEB (G3=3,22 anos) (Gráfico 2). A diferença entre os tempos de tratamento já era esperada, uma vez que o tratamento com distalizador é realizado em 2 etapas sendo a primeira a instalação do distalizador para correção da relação molar e a segunda, a instalação dos dispositivos de contenção dos molares distalizados e aparelho ortodôntico fixo para alinhamento e nivelamento dos dentes e retração dos dentes anterossuperiores. Além disso, a mecânica de distalização promoveu efeitos colaterais (protrusão e vestibularização dos incisivos superiores, mesialização e angulação mesial dos pré-molares e caninos superiores, aumento do trespasse horizontal e apinhamento) nos dentes anteriores mesmo no grupo em que se utilizou ancoragem esquelética (GREC et al., 2012) e a correção desses efeitos durante a fase com o aparelho fixo promoveu um aumento no tempo de tratamento. Já no grupo com AEB, o aparelho extrabucal cervical para correção da Classe II foi utilizado simultaneamente ao aparelho ortodôntico fixo numa única fase e com isso não promoveu esses efeitos de perda de ancoragem observados com o uso dos distalizadores intrabucais.

Um fator importante a ser observado no tratamento com o aparelho extrabucal é em relação à cooperação limitada por parte dos adolescentes durante o uso desse dispositivo, devido à sua característica antiestética. Estudos demonstraram que uma das modalidades de tratamento mais prejudicada devido à falta de colaboração dos pacientes costuma ser o aparelho extrabucal, levando ao aumento do tempo de

tratamento (ALGER, 1988; CANGIALOSI et al., 1988; SHIA, 1986) . Logo, poderia se esperar que no grupo **G3** que utilizou o AEB o tempo de tratamento fosse maior que nos grupos experimentais que utilizaram os distalizadores intrabucais (G1 e G2), entretanto os pacientes selecionados para esse grupo foram extremamente colaboradores durante o tratamento. Essa colaboração pode ser explicada pela idade inicial dos pacientes que utilizaram o AEB (12,2 anos de idade). Conforme estudo realizado por ALLAN em 1968, relacionando a cooperação do paciente com a idade, observou-se que os pacientes mais colaboradores eram aqueles com idade abaixo dos 14 anos sendo pacientes mais entusiasmados e responsáveis com o tratamento. Os pacientes com idade acima de 14 anos eram menos cooperadores, independentes, indiferentes, ansiosos, impacientes para aquelas atividades que requeriam esforço pessoal e prolongado (ALLAN; HODGSON, 1968).

Quando se avalia somente o período de distalização, os distalizadores são mais rápidos em atingir os objetivos na correção da relação molar que o AEB como observado em um estudo que comparou o tempo de distalização entre o Jones Jig e o AEB observando respectivamente uma média de 2,5 meses e 10,7 meses (HAYDAR; UNER, 2000). Entretanto, como no tratamento com distalizadores existe a necessidade de corrigir os efeitos colaterais causados pela mecânica, o tempo total de tratamento é significativamente aumentado.

Gráfico 2 – Comparação do tempo de tratamento entre os quatro grupos.

Como o tempo de tratamento entre os grupos foi significativamente diferente, os pacientes não possuíam idades finais compatíveis estatisticamente. Para que pudesse ser realizada uma comparação mais confiável entre os grupos sem sofrer

influências consequentes do maior efeito do crescimento craniofacial nos grupos com maior tempo de tratamento os valores cefalométricos obtidos foram anualizados. A anualização dos dados cefalométricos foi feita por paciente dividindo o valor médio (Tf-Ti) de cada variável avaliada do paciente pelo tempo de tratamento do próprio paciente e multiplicada pelo tempo médio de tratamento do grupo com menor valor, que no caso foi o grupo controle (G0=24,72 meses). Os dados anualizados foram então utilizados para comparação estatística entre os grupos. Vários estudos têm empregado o método da anualização dos dados obtidos para comparação entre grupos com tempos de tratamento estatisticamente diferentes (ANGELIERI et al., 2008; HENRIQUES, 2013; MCNAMARA; HOWE; DISCHINGER, 1990; PUPULIM, 2013), pois permitem uma comparação mais confiável e próxima da realidade das medidas cefalométricas, pois a média das alterações de todos pacientes foram calculadas no tempo médio do grupo controle, como se os tempos de tratamento fossem teoricamente iguais, com as mesmas alterações decorrentes do crescimento craniofacial em todos os grupos.

Quando o objetivo do estudo é comparar diferentes grupos com aparelhos que promovem efeitos distintos nos componentes craniofaciais, é importante que haja uma comparação desses componentes antes do início do tratamento para se determinar o grau de similaridade cefalométrica, pois, quanto maior a homogeneidade verificada, mais confiáveis serão os resultados obtidos, logo os grupos também foram avaliados em relação às características cefalométricas iniciais com o intuito de observar as diferenças existentes antes do tratamento ortodôntico. Das 38 variáveis analisadas houve compatibilidade de 97,4% entre os grupos que utilizaram os distalizadores intrabuciais (G1 e G2) sendo que somente a variável E-Li apresentou diferença estatisticamente significativa. Quando avaliada a compatibilidade entre o G1 e o G3 somente duas variáveis (FMA e PM-6) apresentaram diferenças ao início do tratamento e entre o G2 e G3 também somente duas variáveis apresentaram diferenças significantes (PTV-4 e Trespasse Horizontal) mostrando uma compatibilidade inicial de 94,7%. Entretanto ao analisar a compatibilidade inicial dos grupos com o grupo controle (G0) houve 10 variáveis que apresentaram diferenças significantes representando uma compatibilidade inicial de 78,9% (Tabela 4). Mesmo que as características iniciais do grupo controle não sejam totalmente compatíveis ao início do tratamento é mais importante utilizá-lo para

comparação aos grupos experimentais do que não comparar com pacientes não tratados (PATEL, 2010).

Além disso, quanto maior o número de grupos experimentais e variáveis avaliadas, maior a probabilidade de encontrar diferenças significantes entre eles. Na literatura são encontradas diferentes porcentagens de compatibilidade cefalométrica inicial podendo ser de 50% (BURKHARDT; MCNAMARA; BACCETTI, 2003), 77% (PATEL, 2010) à 100% (CHIU; MCNAMARA; FRANCHI, 2005) logo a compatibilidade cefalométrica inicial deste estudo esteve semelhante a outros trabalhos.

Diante da possibilidade da má oclusão de classe II ser resultante da combinação de diversos componentes dento-esqueléticos que possibilitam ao profissional diferentes aparelhos e opções de tratamento, foi observado na análise cefalométrica inicial se os pacientes se enquadravam em características que permitissem tratá-los por meio das mecânicas propostas complementando o exame clínico.

Quanto à posição esquelética da maxila em relação à base do crânio o valor médio inicial do SNA correspondeu a $86,4^\circ \pm 3,0^\circ$ para o G1, $86^\circ \pm 5,6^\circ$ para o G2 e $84,6^\circ \pm 3,7^\circ$ para o G3 demonstrando de um bom posicionamento anteroposterior da maxila a suave protrusão maxilar quando comparado com o Atlas de Crescimento Craniofacial cujo valor, para a idade de 13 anos é de $82,0^\circ \pm 2,9^\circ$ graus para o gênero masculino e $80,6^\circ \pm 3,7^\circ$ para o feminino (MARTINS et al., 1998).

Em relação ao posicionamento da mandíbula ao início do tratamento, o SNB foi de $78,7^\circ \pm 3,6^\circ$ para o G1 e $79,2^\circ \pm 4,4^\circ$ para o G2 e $79,1^\circ \pm 3,3^\circ$ para o G3 demonstrando uma normalidade do posicionamento esquelético da mandíbula que é de $78,5^\circ \pm 2,9^\circ$ graus para a idade de 13 anos no gênero masculino é $77,9^\circ \pm 3,4^\circ$ para o gênero feminino (MARTINS et al., 1998). A relação maxilomandibular representada pela medida ANB mostrou-se aumentado apresentando um valor médio de $7,6^\circ \pm 2,1^\circ$ para o G1, $6,8^\circ \pm 2,5^\circ$ para o G2 e $5,5^\circ \pm 1,5^\circ$ para o G3 visto que o valor médio para a idade de 13 anos é de $3,4^\circ \pm 2,1^\circ$ para os meninos é de $2,6^\circ \pm 1,6^\circ$ para as meninas (MARTINS et al., 1998).

Quanto ao padrão do esqueleto cefálico, os pacientes possuíam um padrão de crescimento suavemente horizontal, sendo o valor médio do FMA ao início do tratamento de $25,6^\circ \pm 4,4^\circ$ para o G1, $25,1^\circ \pm 2,9^\circ$ para o G2 e $21^\circ \pm 4,5^\circ$ para o G3, e o valor médio para a faixa etária de 13 anos é de $30,6^\circ \pm 3,7^\circ$ para o gênero

masculino e $27,9^\circ \pm 4,0^\circ$ para o feminino (MARTINS et al., 1998). Esse padrão também foi observado nas outras medidas do padrão de crescimento, como na medida do SN.GoGn em que o valor foi de $33,4^\circ \pm 3,74^\circ$ no G1, $32,6^\circ \pm 4,5^\circ$ no G2 e $30,92^\circ \pm 4,37^\circ$ para o G3 comparados aos dados normais de $34,7^\circ \pm 3,3^\circ$ para o masculino e $34,9^\circ \pm 4,6^\circ$ para o feminino (MARTINS et al., 1998), e na AFAI em que os dados foram de $63,69 \pm 5$ mm para o G1, $63,4 \pm 3$ mm para o G2 e $59,3 \pm 5,6$ mm para o G3, abaixo da relação normal para a idade de 13 aos que é de $68,0 \pm 5,1$ mm para o masculino e $66,4 \pm 4,3$ mm para o feminino (MARTINS et al., 1998), mostrando que os pacientes apresentavam uma tendência de crescimento horizontal. Isso indica que os pacientes da amostra apresentavam um padrão favorável para a indicação dos distalizadores intrabuciais e do AEB de tração cervical uma vez que essas mecânicas são predominantemente extrusivas que tendem a aumentar a AFAI (ANGELIERI et al., 2006; BOLLA et al., 2002; BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; CARANO; TESTA, 1996; HAYDAR; UNER, 2000; JONES; WHITE, 1992; KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999; SAYINSU et al., 2006) não sendo indicadas para pacientes com tendência de crescimento vertical.

Em relação ao posicionamento dentário com o osso basal, a análise anteroposterior do primeiro molar superior em relação à linha PTV foi de $22,6 \pm 2,73$ mm no grupo G1, $22,2 \pm 3,6$ mm no G2 e $23,7 \pm 2,2$ mm para o G3, o que sugere que os dentes molares estavam numa posição mais para anterior em relação ao valor padrão ($15,1$ mm $\pm 3,4$ mm para o masculino e $15,1 \pm 2,5$ mm para o feminino) para a idade de 13 anos (MARTINS et al., 1998) demonstrando ser essa uma característica da má oclusão de Classe II.

Esses dados cefalométricos iniciais mostraram que os jovens da amostra possuíam, na fase pré-tratamento, componentes dentários e esqueléticos favoráveis e características oclusais semelhantes (Figura 29) para serem submetidos ao tratamento com o distalizador intrabucal First Class e aparelho extrabucal cervical, uma vez que a mandíbula estava bem posicionada em relação à base do crânio o que contraindica o uso de aparelhos funcionais fixos e removíveis para a correção da má oclusão de Classe II.

6.3 Alterações dento-esqueléticas e tegumentares

As alterações dento-esqueléticas e tegumentares ocorridas durante a fase de tratamento foram descritas de acordo com as alterações iniciais e finais ocorridas intra e intergrupos. Para melhor didática, a discussão apresenta-se de acordo com a sequência dos componentes descritos nos resultados.

6.3.1 Efeitos esqueléticos

6.3.1.1 Componente maxilar (Gráficos 3 e 4)

As variáveis SNA e A-Nperp que avaliam o posicionamento da maxila em relação à base do crânio e a variável Co-A que avalia o comprimento efetivo da maxila não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre os valores iniciais e finais no grupo em que o tratamento foi com distalizador First Class com ancoragem em mini-implante (G2). Esse resultado já era esperado uma vez que os efeitos desses aparelhos distalizadores restringem-se ao complexo dentoalveolar, conforme observado em outros estudos que também não mostraram efeitos esqueléticos na maxila (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; GULATI; KHARBANDA; PARKASH, 1998; HAYDAR; UNER, 2000; KINZINGER et al., 2009; ÖNÇAĞ et al., 2007; PAPADOPOULOS; MAVROPOULOS; KARAMOUZOS, 2004; PATEL et al., 2009; POLAT-OZSOY et al., 2008) demonstrando que a mecânica de distalização não influencia no comportamento anteroposterior da maxila, nem promove uma diminuição real do comprimento da mesma (ANGELIERI et al., 2006; BYLOFF; DARENDELILER, 1997; GHOSH; NANDA, 1996a).

No grupo G1 em que se utilizou o distalizador First Class com ancoragem convencional, após a distalização dos molares foi utilizado um aparelho extrabucal associado a um botão de Nance como ancoragem para manter os molares em posição durante a fase de retração dos dentes anteriores com aparelho ortodôntico fixo. A utilização desse dispositivo de ancoragem justifica a alteração encontrada na variável A-Nperp observada nesse grupo devido ao efeito de restrição do desenvolvimento anterior da maxila quando da utilização do AEB (HENRIQUES; MARTINS; PINZAN, 1979; HENRIQUES; FREITAS; HAYASAKI, 1999). O redirecionamento do crescimento maxilar, resultando em uma restrição do crescimento sagital para anterior da maxila tem sido largamente reportado na literatura (HENRIQUES, 1993; TULLOCH; PROFFIT; PHILLIPS, 1997; URSI; J; D.,

1999) e isso ocorre devido a uma ação ortopédica do aparelho extrabucal cervical na maxila (CANGIALOSI et al., 1988; MILLS; HOLMAN; GRABER, 1978).

No grupo G3 em que o tratamento da Classe II foi principalmente por meio da utilização do AEB cervical esse efeito no posicionamento da maxila também pôde ser observado pela diminuição significativa das variáveis SNA e A-Nperp. Isso ocorreu devido ao AEB cervical atuar por meio de forças ortopédicas no sentido anteroposterior da maxila promovendo mudanças no seu posicionamento espacial, resultados semelhantes aos observados em outros estudos que utilizaram também uma amostra de Classe II tratada com o AEB tração cervical (CANGIALOSI et al., 1988; HENRIQUES, 2013; HENRIQUES; FREITAS; HAYASAKI, 1999; MILLS; HOLMAN; GRABER, 1978). Já no grupo controle, a medida linear Co-A apresentou-se estatisticamente maior representando um crescimento anteroposterior da maxila, que ainda ocorre nesse período estudado mesmo que em menor magnitude (MARTINS et al., 1998) porém, como existe um crescimento proporcional craniofacial de todo conjunto, as medidas SNA e A-Nperp não apresentaram variação significativa o que mostra que, durante essa época em que os pacientes foram tratados, praticamente não há alterações no posicionamento espacial da maxila, conforme observado no Atlas de Crescimento e Desenvolvimento Craniofacial (MARTINS et al., 1998).

Gráfico 3 – Médias iniciais e finais das medidas dos componentes maxilares nos quatro grupos.

Gráfico 4 – Comparação entre os grupos das alterações dos componentes maxilares.

6.3.1.2 Componente mandibular (Gráficos 5 e 6)

O posicionamento anteroposterior da mandíbula em relação à base do crânio foi avaliado através das variáveis SNB e P-Nperp e não houve diferenças significantes durante o período avaliado em cada grupo ao início e fim do tratamento e entre os grupos, o que já era esperado uma vez que os tratamentos utilizados atuam predominantemente na maxila (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; HAYDAR; UNER, 2000; HENRIQUES, 1993). Apesar de não significantes, as variáveis avaliadas apresentaram-se aumentadas nos grupos G1, G2 e G0 em Tf o que mostra um deslocamento mandibular para anterior justificado pelo crescimento contínuo da mandíbula que ocorre nos pacientes dessa idade quando observados longitudinalmente (KINZINGER et al., 2005b; MARTINS et al., 1998; PAPADOPOULOS, 2008). Esse crescimento sagital mandibular é confirmado quando se observa o comportamento da medida Co-Gn que avalia o crescimento efetivo mandibular e que mostrou-se aumentada nesses três grupos, resultados semelhantes ao estudo de Angelieri et al. (2006) que encontrou um aumento suave das variáveis relacionadas ao crescimento mandibular, porém menor que o encontrado por Burkhardt et al. (2003) e Ngantung et al. (2001) que observaram um aumento significativo no sentido anteroposterior durante todo o tratamento ortodôntico em pacientes em fase de crescimento. Esse crescimento mandibular e consequente mesialização dos molares inferiores também favorece na correção da relação molar de Classe II (HENRIQUES; MARTINS; PINZAN, 1979).

No grupo G3, apesar da variável Co-Gn apresentar um aumento efetivo do comprimento mandibular seguindo os mesmos padrões de crescimento observados nos outros grupos, as medidas SNB e P-Nperp apresentaram-se diminuídas. Isso pode ser explicado pela rotação mandibular (BURKHARDT; MCNAMARA; BACCETTI, 2003) confirmada pelo aumento de todas variáveis do padrão de crescimento facial nesse grupo, em decorrência do uso do AEB cervical. Esse aumento causa uma “falsa” retrusão mandibular consequente da retrusão dos pontos “B” e “P” utilizados nas medidas SNB e P-Nperp para avaliar o deslocamento anteroposterior da mandíbula.

Gráfico 5 – Médias iniciais e finais das medidas dos componentes mandibulares nos quatro grupos.

Gráfico 6 – Comparação entre os grupos das alterações dos componentes mandibulares.

6.3.1.3 Relação maxilomandibular (Gráficos 7 e 8)

Para avaliação da relação maxilomandibular e convexidade do perfil ósseo foram utilizadas as variáveis ANB e NAP, que apresentaram uma diminuição significativa ao final do tratamento nos grupos G1 e G3. Essa melhora da relação esquelética pode estar relacionada à restrição do desenvolvimento anterior da maxila pelo uso do AEB nesses grupos (CANGIALOSI et al., 1988; HENRIQUES; FREITAS; HAYASAKI, 1999) associada com o crescimento mandibular observado nos pacientes em crescimento (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; BURKHARDT; MCNAMARA; BACCETTI, 2003; CHIU; MCNAMARA; FRANCHI, 2005; HENRIQUES, 1993; HENRIQUES; MARTINS; PINZAN, 1979; WIESLANDER, 1974).

No grupo G2 em que a ancoragem dos molares após a distalização utilizou mini-implantes, não houve melhora da relação entre as bases ósseas. Estes efeitos já eram esperados, pois os distalizadores intrabuciais não promovem alterações esqueléticas (PAPADOPOULOS; MAVROPOULOS; KARAMOUZOS, 2004; PATEL et al., 2009), confirmando que os efeitos da mecânica de distalização são restritos

aos componentes dentoalveolares (HAYDAR; UNER, 2000; KINZINGER et al., 2009; POLAT-OZSOY et al., 2008; TOROĞLU et al., 2001).

No grupo controle G0, apesar de observado uma diminuição na relação maxilomandibular, estas não foram estatisticamente significantes. Isso significa que essas medidas diminuíram durante o crescimento e desenvolvimento principalmente devido ao maior crescimento mandibular na idade estudada, porém não o suficiente para correção da má oclusão de Classe II, mostrando que esta má oclusão não se autocorrigue com o crescimento (BISHARA et al., 1988; HENRIQUES et al., 1998).

Gráfico 7 – Médias iniciais e finais das medidas da relação maxilomandibular nos quatro grupos.

Gráfico 8 – Comparação entre os grupos das alterações da relação maxilomandibular.

6.3.1.4 Componente Vertical (Gráficos 9 e 10)

Todas as medidas que avaliaram as alterações verticais nos grupos G1 e G2 que usaram o distalizador não foram significantes, resultados esses semelhantes aos encontrados em outros dois estudos que também analisaram os efeitos do First Class e não observaram alterações significantes nos componentes verticais (FORTINI et al., 2004; PAPADOPOULOS; MELKOS; ATHANASIOU, 2010) e em

estudos que utilizaram outros distalizadores intrabucais em ancoragem esquelética e convencional (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; PARK; LEE; KWON, 2005; YAMADA et al., 2009). Esses resultados demonstram que os protocolos de tratamento utilizando os distalizadores intrabucais não promovem alterações no padrão de crescimento e mínima repercussão no complexo craniofacial (DE ALMEIDA-PEDRIN et al., 2009).

No G3 houve aumento de todas as variáveis do componente vertical de maneira significativa. Isto se deve à mecânica utilizada ser o aparelho extrabucal de tração cervical que promove uma rotação do plano palatino no sentido horário (BROWN, 1978; CANGIALOSI et al., 1988; HENRIQUES; MARTINS; PINZAN, 1979; WIESLANDER, 1974), extrusão dos molares superiores e rotação da mandíbula no sentido horário (BROWN, 1978; HENRIQUES; MARTINS; PINZAN, 1979; MILLS; HOLMAN; GRABER, 1978). Esses resultados também foram observados no estudo de WIESLANDER em 1974 que comparou má oclusões de Classe II tratadas com AEB cervical e não tratado e observou que a utilização do aparelho provocou um aumento de todas as medidas do padrão de crescimento (WIESLANDER, 1974).

No G1, após a distalização e durante o tratamento ortodôntico corretivo utilizou-se o AEB noturno, porém não foram observadas alterações nas medidas dos componentes verticais como no G3, porque o aparelho extrabucal utilizado foi de tração alta com o objetivo de ancoragem e verticalização das raízes dos molares distalizados (ANGELIERI et al., 2006; ANGELIERI et al., 2008; PATEL, 2010; PATEL et al., 2009), minimizando os efeitos nos componentes verticais (HENRIQUES et al., 2000) conforme também observado por BAUMRIND 1983, que obteve uma significativa redução da tendência de rotação da mandíbula quando comparado com um grupo tratado com tração cervical e um grupo controle (BEN-BASSAT; BAUMRIND; KORN, 1986).

Já no grupo controle, as medidas do padrão vertical mantiveram-se estáveis durante o período avaliado o que mostra que, durante o crescimento e desenvolvimento, não existe alteração do padrão facial do paciente. A única variável que mostrou um aumento significativo de 4,27mm foi a AFAI. Esse aumento também foi observado no trabalho de Ngantung (NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001). O fator possivelmente mais concreto que explique o aumento isolado da AFAI nesse grupo decorre do crescimento e desenvolvimento craniofacial dos pacientes, que de acordo com o Atlas de Crescimento e Desenvolvimento Craniofacial apresenta um

aumento de 4,7 mm nas meninas e de 9 mm nos meninos entre 12 e 17 anos de idade, mostrando o desenvolvimento do terço inferior da face (MARTINS et al., 1998).

Gráfico 9 – Médias iniciais e finais das medidas dos componentes verticais nos quatro grupos.

Gráfico 10 – Comparação entre os grupos das alterações dos componentes verticais.

6.3.2 Perfil tegumentar (Gráficos 11 e 12)

As modificações esqueléticas e dentoalveolares refletem nas medidas tegumentares, sendo que os efeitos causados pelas mecânicas ortodônticas podem promover inclinações dos incisivos superiores e inferiores e efeitos na maxila e mandíbula levando a alterações do posicionamento dos lábios superior e inferior (BUSSICK; MCNAMARA, 2000; GHOSH; NANDA, 1996a; MUSE et al., 1993; TOROĞLU et al., 2001).

Sendo assim foram avaliados os efeitos no perfil tegumentar pelas variáveis E-Ls, E-Li que, no G1 e G2 não apresentaram variações significativas durante o tratamento o que mostra que o distalizador intrabucal First Class não promove alterações de impacto no perfil facial de pacientes, conforme esperado, pois atuam apenas no componente dentário, sendo as características faciais mantidas ao final do tratamento (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; CHIU; MCNAMARA; FRANCHI, 2005; FUZIY, 2001; HAYDAR; UNER, 2000; POLAT-OZSOY et al., 2008; RUNGE; MARTIN; BUKAI, 1999).

Esses resultados foram semelhantes ao estudo da (PATEL, 2010; PUPULIM, 2013) que não observou alterações significantes no perfil tegumentar após o tratamento ortodôntico corretivo com o uso do distalizador Jones Jig.

Já no G3, foi observada uma maior retrusão do lábio superior que pode ser explicada pelo uso do AEB que promove efeitos de restrição do desenvolvimento anterior da maxila e também lingualização e retrusão dos incisivos superiores com efeitos no perfil mole.

No grupo controle foi observado efeito de retrusão do lábio superior e inferior, sendo estatisticamente significante somente no inferior. Os efeitos retrusivos podem ser explicados pelo aumento das medidas esqueléticas Co-Gn e SNB que representa um crescimento da mandíbula em relação à maxila promovendo uma anteriorização do ponto de referência da linha E (pogônio mole - P') criando uma "falsa" retrusão labial (LOPES, 2007). Outra causa seria um crescimento do nariz (LOPES, 2007) que também provoca um movimento para anterior da linha E.

Gráfico 11 – Médias iniciais e finais das medidas do perfil tegumentar nos quatro grupos.

Gráfico 12 – Comparação entre os grupos das alterações do perfil tegumentar.

6.3.3 Componente dentoalveolar

6.3.3.1 Componente dentoalveolar superior (Gráficos 13 a 16)

Nos grupos que utilizaram os distalizadores intrabuciais, apesar de observado uma vestibularização e protrusão dos incisivos superiores após a etapa de distalização devido à perda de ancoragem (GREC, 2011), esses efeitos foram corrigidos ao término do tratamento ortodôntico fixo sem alterações significantes nos grupos G1 e G2 conforme também observado em outro estudo (ANGELIERI et al., 2006). Essa estabilidade no posicionamento anteroposterior dos incisivos também foi observada no grupo não tratado (G0) uma vez que não sofreu interferências das mecânicas ortodônticas.

No grupo G3, houve uma lingualização e retrusão significativa dos incisivos superiores após o término do tratamento ortodôntico, efeito esse causado pelo uso do aparelho extrabucal que, apesar do ponto de aplicação da força ser nos primeiros molares, promove efeitos de retrusão e lingualização dos incisivos superiores (ARMSTRONG, 1971; HENRIQUES, 1993), em função da restrição do

desenvolvimento maxilar como um todo e da presença de fios de nivelamento unindo os segmentos anteriores e posteriores como também observado em outros estudos (CIGER; AKSU; GERMEC, 2005; ENOKI; MATSUMOTO; FERREIRA, 2003; URSI; J; D., 1999)

Em relação aos movimentos extrusivos dos incisivos superiores, não houve diferenças significantes nos 3 grupos experimentais porém o grupo controle apresentou uma maior extrusão desses dentes podendo estar relacionada ao deslocamento vertical da maxila devido ao padrão de crescimento e desenvolvimento (MARTINS et al., 1998) movimentando os incisivos na mesma posição.

Em relação a angulação dos molares e pré molares nos grupos que utilizaram os distalizadores intrabucais e o AEB (G1, G2 e G3) não houve alterações significantes ao término do tratamento, uma vez que somente uma variável apresentou angulação significativa. Efeito esse contrário ao observado na fase de distalização no G1 e G2 em que todas as medidas angulares dos dentes superiores tinham diminuído significantemente (GREC, 2011), mostrando que os efeitos colaterais observados durante a mecânica de distalização são corrigidos durante o tratamento ortodôntico corretivo e voltam aos valores do início do tratamento (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; BURKHARDT; MCNAMARA; BACCETTI, 2003; CHIU; MCNAMARA; FRANCHI, 2005; MILLS; HOLMAN; GRABER, 1978). A angulação significativa dos primeiros molares superiores no grupo G2 ocorrida durante a fase de distalização foi mantida até o término do tratamento. Isso pode ser explicado pela instalação da contenção fixa nesses dentes apoiada nos mini-implantes após a distalização. Esse dispositivo permaneceu praticamente até o final do tratamento corretivo e foi suficiente para manter o posicionamento do primeiro molar permanente superior.

Nos grupos com distalizadores e AEB (G1, G2 e G3) não foram observadas alterações nos componentes dentários lineares nos dentes superiores posteriores ao final do tratamento. Os efeitos da distalização dos molares e mesialização dos pré-molares (perda de ancoragem) obtidos durante a fase de distalização no G1 e G2 foram corrigidos ao término do tratamento com aparelho fixo. (BURKHARDT; MCNAMARA; BACCETTI, 2003; NGANTUNG; NANDA; BOWMAN, 2001). Aproximadamente 90% do total distalizado é mesializado no final do tratamento ortodôntico (CHIU; MCNAMARA; FRANCHI, 2005). Esse fato é explicado porque os

dentes superiores apesar de distalizados pelos distalizadores intrabucais e AEB sofrem deslocamento para anterior devido ao crescimento craniofacial (ANGELIERI et al., 2006; BURKHARDT; MCNAMARA; BACCETTI, 2003) se mantendo praticamente inalterados quando do término do tratamento corretivo (BROWN, 1978; CREEKMORE, 1967; SCHIAVON GANDINI et al., 2001). Ao mesmo tempo, existe uma maior mesialização dos molares inferiores em valores absolutos em relação aos superiores o que contribui para a correção da relação molar.

Já no grupo controle, como não houve intervenção terapêutica as medidas avaliadas apresentaram uma mesialização maior dos molares e pré molares superiores que nos grupos experimentais, sendo significativa no primeiro molar superior. Isso se deve ao crescimento e desenvolvimento maxilar para anterior (ISERI; SOLOW, 1996). A quantidade de mesialização superior (2,08 mm) foi semelhante à observada na mesialização dos molares inferiores (2,48 mm) o que contribuiu para manter a relação molar de Classe II nos pacientes não tratados pertencentes a este grupo.

Em relação às alterações dentárias lineares verticais, foi observada extrusão estatisticamente significativa dos dentes posteriores (molares e pré-molares) nos 4 grupos avaliados na maioria das medidas cefalométricas. Esses efeitos podem ser explicados nos grupos experimentais pelas mecânicas ortodônticas utilizadas promoverem na sua maioria efeitos extrusivos nos dentes posteriores como os distalizadores intrabucais (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; BUSSICK; MCNAMARA, 2000; GHOSH; NANDA, 1996a; KINZINGER et al., 2000; KINZINGER et al., 2004), o aparelho extrabucal com tração cervical (ANGELIERI et al., 2006; CANGIALOSI et al., 1988; HENRIQUES, 2013; HENRIQUES, 1993; HENRIQUES; MARTINS; PINZAN, 1979; KLOEN, 1953) e a acentuação e reversão da curva de Spee para correção do trespasse vertical característicos da má oclusão de Classe II (BERNSTEIN; PRESTON; LAMPASSO, 2007; DAKE; SINCLAIR, 1989; WEILAND; BANTLEON; DROSCHL, 1996).

Já no grupo controle, os efeitos de extrusão nos dentes podem ser explicados pela flutuação vertical durante a fase de crescimento e desenvolvimento, uma vez que há um crescimento aposicional vertical da maxila mesmo quando os dentes já estão erupcionados na cavidade bucal (ENLOW; HANS, 2002; MARTINS et al., 1998). Esses efeitos também podem estar associados às mecânicas extrusivas nos

grupos experimentais contribuindo também para a extrusão observada nesses grupos.

Os efeitos extrusivos que foram observados nos segundos molares também podem ser explicados em virtude do processo de irrupção normal destes dentes durante o tratamento (BRICKMAN; SINHA; NANDA, 2000; BURKHARDT; MCNAMARA; BACCETTI, 2003; KINZINGER et al., 2004; PATEL et al., 2009), visto que os pacientes da amostra apresentavam diferentes estágios de erupção dos segundos molares ao início do tratamento.

Gráfico 13 – Médias iniciais e finais das medidas dos componentes dentoalveolares angulares superiores nos quatro grupos.

Gráfico 14 – Comparação entre os grupos das alterações dos componentes dentoalveolares angulares superiores.

Gráfico 15 – Médias iniciais e finais das medidas dos componentes dentoalveolares lineares superiores nos quatro grupos.

Gráfico 16 – Comparação entre os grupos das alterações dos componentes dentoalveolares lineares superiores.

6.3.3.2 Componente dentoalveolar inferior (Gráficos 17 a 20)

No grupo com distalizador com ancoragem convencional os incisivos inferiores apresentaram vestibularização e protrusão significativa ao final do tratamento corretivo e o fator que pode ter contribuído para esse efeito foi o uso mais intenso de elásticos intermaxilares de Classe II nesse grupo (CABRERA, 2003; PUPULIM, 2013) para correção dos efeitos protrusivos nos incisivos, caninos e pré-molares decorrentes da mecânica de distalização e como maneira de ajudar a manter a relação molar de Classe I obtida durante a fase de distalização que, mesmo com o uso do AEB noturno e ancorados num botão de Nance, tendem a mesializar durante a fase de retração dos dentes anteriores (perda de

ancoragem)(ANGELIERI et al., 2006; BURKHARDT; MCNAMARA; BACCETTI, 2003; CHIU; MCNAMARA; FRANCHI, 2005; PATEL, 2010)

Já no grupo com ancoragem em mini-implante não foram observadas essas alterações nos incisivos devido a uma menor utilização de elásticos uma vez que os molares superiores estavam ancorados em mini-implantes mantendo a relação molar de Classe II obtida durante a fase de distalização. As alterações angulares nos incisivos inferiores também não foram observados no grupo que utilizou AEB nem no grupo controle que não sofreram efeitos das mecânicas ortodônticas.

Nos molares inferiores foi observada mesialização significativa somente no grupo com AEB porém nos outros grupos houve um aumento dos valores representando uma pequena mesialização desses dentes durante o tratamento ortodôntico. Essa mesialização ocorre devido ao crescimento e deslocamento mandibular (BURKHARDT; MCNAMARA; BACCETTI, 2003) e ao uso de elásticos de Classe II (ANGELIERI et al., 2006) na correção da relação molar de Classe II (PAPADOPOULOS; MAVROPOULOS; KARAMOUZOS, 2004).

Em relação ao componente vertical dentário todas as medidas mostraram-se aumentadas no término do tratamento em comparação à posição inicial, sendo significativa nos molares inferiores nos grupos G2, G3 e G0 e nos incisivos inferiores somente no grupo G0. Esse aumento pode ser explicado pelo uso de elásticos de Classe II durante a mecânica de correção da má oclusão (CABRERA, 2003; PATEL, 2010) e à flutuação vertical pelo crescimento aposicional do processo alveolar da mandíbula (ENLOW; HANS, 2002).

Gráfico 17 – Médias iniciais e finais das medidas dos componentes dentoalveolares angulares inferiores nos quatro grupos.

Gráfico 18 – Comparação entre os grupos das alterações dos componentes dentoalveolares angulares inferiores.

Gráfico 19 – Médias iniciais e finais das medidas dos componentes dentoalveolares lineares inferiores nos quatro grupos.

Gráfico 20 – Comparação entre os grupos das alterações dos componentes dentoalveolares lineares inferiores.

6.3.3.3 Relações dentárias (Gráficos 21 e 22)

As relações dentárias foram observadas pelas medidas da relação molar (RM), do trespasse horizontal (TH) e trespasse vertical (TV) e como consequência do tratamento, em todos os grupos experimentais, houve uma redução significativa dessas medidas com exceção do TV no G2 que apesar de não significativa, diminuiu 0,68 mm.

Quanto à relação molar, observou-se uma diminuição em todos os grupos experimentais, esses valores, quanto mais negativos, expressam uma maior correção da relação molar o que era já era esperado (PATEL, 2010; SNODGRASS, 1996) uma vez que o objetivo do estudo foi avaliar o tratamento de pacientes com má oclusão de Classe II. Já no grupo controle, não foi observada alterações significantes da relação molar, confirmando a não correção espontânea da Classe II em pacientes que não são tratados, conforme observado em um estudo que teve como objetivo comparar o crescimento craniofacial em paciente com má oclusão de Classe II e oclusão normal. Os resultados mostraram que, com o crescimento, houve manutenção das características iniciais da má oclusão de Classe II (SILVA, 2010).

Também foi observado melhora no trespasse horizontal entre o início e o fim do tratamento após o uso do aparelho ortodôntico fixo nos 3 grupos experimentais, que ocorre devido aos efeitos ântero-posteriores de retração, lingualização e distalização dos dentes superiores e vestibularização, protrusão e mesialização dos dentes inferiores (BURKHARDT; MCNAMARA; BACCETTI, 2003; CANGIALOSI et al., 1988) pelo uso dos distalizadores intrabucais, AEB e elásticos de Classe II durante o tratamento ortodôntico a que esses pacientes foram submetidos.

Houve melhora também do trespasse vertical nos grupos experimentais ao término do tratamento ortodôntico corretivo que está associado aos componentes dentários extrusivos observados já descritos anteriormente. Esses efeitos demonstram que a terapia escolhida para a correção dessa má oclusão de Classe II diminuiu significativamente a discrepância anteroposterior e contribuiu para que os objetivos do tratamento ortodôntico fossem alcançados. Já no grupo controle não houve melhora significativa das relações dentárias características de uma má oclusão de Classe II em pacientes sem tratamento (MCNAMARA, 1981; MILLS; HOLMAN; GRABER, 1978; PATEL, 2010).

Gráfico 21 – Médias iniciais e finais das medidas das relações dentárias nos quatro grupos.

Gráfico 22 – Comparação entre os grupos das alterações das relações dentárias.

Figura 29- Sobreposição dos cefalogramas médio inicial (preto) e final (vermelho) dos grupos G1, G2, G3 e G4 (sobreposição na linha SN).

6.4 Considerações clínicas

Como observado nos resultados deste estudo, tanto os distalizadores intrabuciais quanto o aparelho extrabucal cervical associados ao aparelho ortodôntico fixo foram eficientes na correção da má oclusão de Classe II, porém com alguns efeitos dento-esqueléticos e tegumentares que merecem ser cuidadosamente avaliados durante o planejamento para determinar se o paciente será beneficiado pela mecânica escolhida (HENRIQUES et al., 1997).

Esse planejamento deve considerar, inicialmente, o grau de comprometimento esquelético das bases ósseas. Em pacientes com má oclusão de Classe II com retrusão mandibular deve-se observar a necessidade da indicação de aparelhos funcionais fixos ou removíveis como Herbst, Forsus, APM e outros que promovam avanço mandibular (MCNAMARA, 1981; PANCHERZ, 1997). Em casos de má oclusão de Classe II com protrusão maxilar indica-se o tratamento por meio do aparelho extrabucal (cervical, occipital e parietal), visto que este promove, comprovadamente, uma restrição e redirecionamento do desenvolvimento anterior da maxila (HENRIQUES, 1993; URSI et al., 1993) conforme observado também

neste estudo. A desvantagem é que, para que o tratamento com este aparelho tenha o resultado esperado, o paciente deve ser extremamente colaborador (CLEMMER; HAYES, 1979; DORUK; AGAR; BABACAN, 2004; HENRIQUES, 2013), porém, na prática clínica existe uma certa resistência por parte dos pacientes, pais ou reponsáveis quando o planejamento envolve o uso deste aparelho. Esse “preconceito” envolve sua característica extrabucal, volumosa e antiestética, visto que padrões de beleza da sociedade atual, muitas vezes associam o uso desse aparelho em situações caricatas de pessoas “feias” em novelas, desenhos e diversas propagandas. Devido a essa falta de conscientização, as crianças e adolescentes acabam sofrendo *bullying*, sendo motivo de chacota com apelidos nada agradáveis dificultando sua convivência em sociedade e, consequentemente prejudicando o tratamento. Logo, o ortodontista deve utilizar medidas de motivação aos pacientes que inclui um bom relacionamento paciente-profissional (CLEMMER; HAYES, 1979), informando e orientando a importância do tratamento.

Em casos em que a má oclusão de Classe II seja predominantemente dentária deve-se considerar as vantagens e desvantagens de se realizar um tratamento com extração (JANSON et al., 2007; JANSON et al., 2006; JANSON et al., 2009a; JANSON et al., 2009b), podendo-se também, dependendo da severidade da má oclusão, utilizar elásticos de Classe II que, apesar de mais estéticos, também dependem da colaboração do paciente.

Os distalizadores intrabucais são eficientes para correção da relação molar de Classe II, possuem menor dependência da colaboração durante a fase de distalização e seus efeitos são restritos aos componentes dentoalveolares (BURKHARDT; MCNAMARA; BACCETTI, 2003; GREC et al., 2013; GREC et al., 2012; HAYDAR; UNER, 2000; PATEL, 2010), por isso devem ser indicados para pacientes sem comprometimentos esqueléticos acentuados e com bom perfil facial. Entretanto, promovem efeitos de perda de ancoragem representada pela mesialização dos primeiros e segundos pré-molares, vestibularização dos incisivos superiores, aumento do trespasse horizontal e apinhamento nos dentes anteriores além de efeitos de angulação distal, rotação e extrusão dos molares superiores (GREC et al., 2013; GREC et al., 2012; KINZINGER; DIEDRICH; BOWMAN, 2006; KINZINGER et al., 2004) que, apesar de serem corrigidos posteriormente durante o tratamento ortodôntico corretivo, acabam promovendo um aumento do tempo de tratamento.

Devido aos efeitos colaterais observados pela mecânica de distalização, ao optar-se pelo uso dos distalizadores intrabucais, deve-se estabelecer uma ancoragem eficiente. A ancoragem é um fator decisivo para o sucesso do tratamento ortodôntico com distalizadores intrabucais e deve ser uma das preocupações iniciais do ortodontista nesse tipo de tratamento (SUNG et al., 2007).

Geralmente, a ancoragem utilizada no tratamento com distalizadores consiste na utilização de um botão de Nance que, comprovadamente, não é suficiente para evitar os efeitos de perda de ancoragem dos dentes anteriores, por isso, com o surgimento dos mini-implantes ampliaram-se as possibilidades de tratamento, surgindo, a cada dia, novas estratégias de mecânicas para efetuar a distalização de maneira mais eficaz e com maior controle dos efeitos colaterais antes considerados impossíveis de serem evitados (GELGOR et al., 2004; LEE, 2007) já que a ancoragem absoluta em osso dissipa as forças de reação contrária às aplicadas nos dentes durante a movimentação não produzindo movimentos de perda de ancoragem (BAE et al., 2002; PARK et al., 2001).

Isso se comprovou nos sistemas com ancoragem direta em que a força é aplicada diretamente do mini-implante ao dente (ESCOBAR et al., 2007; GREC et al., 2013; KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; KIRCELLI; PEKTAS; KIRCELLI, 2006; ÖNÇAĞ et al., 2007; PAPADOPOULOS, 2008) entretanto nas pesquisas que utilizaram sistemas de ancoragem indireta (com a participação de dentes) observou-se alguns efeitos de perda de ancoragem mesmo quando associadas à mini-implantes (FELDMANN; BONDEMARK, 2006; GREC et al., 2013; GREC et al., 2012; POLAT-OZSOY et al., 2008).

Os mini-implantes vêm se tornando cada vez mais populares nas clínicas ortodônticas em função do seu tamanho reduzido, facilidade de inserção e remoção e principalmente às suas vantagens já comprovadas de aumento de ancoragem (BERNHART et al., 2000; CORNELIS; DE CLERCK, 2007; KARAMAN; BASCIFTCI; POLAT, 2002; KÄRCHER; BYLOFF; CLAR, 2002; KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003; ÖNÇAĞ et al., 2007; TOSUN; KELES; ERVERDI, 2002), entretanto muitos ortodontistas ainda hesitam em realizar a instalação desses dispositivos, delegando essa função ao implantodontista, devido à necessidade de procedimento cirúrgico e possibilidade de intercorrências (BERNHART et al., 2000; TOSUN; KELES; ERVERDI, 2002), porém se for seguido um correto planejamento do local de inserção levando em consideração as características anatômicas próprias de cada

paciente e controlando todos os possíveis fatores influenciadores da estabilidade, a instalação torna-se simples e segura (LEE, 2007; LIN; LIOU, 2003), na maioria das vezes não ultrapassando alguns minutos. Com isso pode-se encorajar o ortodontista a realizar as instalações dos mini-implantes em todos seus pacientes.

Uma dificuldade encontrada durante a instalação no palato foi em relação à inserção direta do mini-implante, pois, uma vez que o ângulo de inserção deve ficar para anterior (TOSUN; KELES; ERVERDI, 2002), exige uma colaboração grande do paciente em relação à abertura da boca durante o procedimento, levando o operador a ter uma tendência de mudar esse ângulo de inserção e inserir o dispositivo em local com menor quantidade de osso e ocorrer perfuração do soalho da fossa nasal (KELES; ERVERDI; SEZEN, 2003).

Os mini-implantes foram bem aceitos pelos pacientes e nenhum relutou em realizar o procedimento de instalação. Não houve dor após a cirurgia e o desconforto gerado pelos mini-implantes acaba sendo semelhante a outros dispositivos instalados como bráquetes, bandas, tubos e separadores intrabucais (LEE, 2007), sofrendo um processo de adaptação que dura alguns dias. Durante essa fase de adaptação pode-se sugerir aos pacientes utilizarem cera para diminuir o desconforto geralmente sentido na língua.

O First Class é um aparelho de simples confecção que promove uma distalização eficiente dos molares superiores, porém deve-se observar durante a construção do aparelho o paralelismo do parafuso expensor com o fio por palatino visto que um erro desse paralelismo pode impedir a distalização (FORTINI et al., 2004). O paciente e responsável deve ser orientado da ocorrência de apinhamentos e/ou protrusão dos dentes anteriores durante essa fase. A ativação é realizada pelo próprio paciente ou responsável uma vez ao dia, o que exige certa colaboração do mesmo para que o tratamento tenha sucesso.

Os resultados deste estudo podem auxiliar o ortodontista na escolha destes aparelhos para o tratamento de uma má oclusão de Classe II. Tanto os distalizadores intrabucais como o AEB foram eficientes na correção dessa má oclusão, porém, neste estudo, devido aos pacientes selecionados da amostra com AEB serem excelentes colaboradores, este tipo de tratamento mostrou-se mais rápido o que não inviabiliza o uso dos distalizadores intrabucais, uma vez que muitos pacientes na prática clínica não aceitam o uso do AEB, sendo os distalizadores uma opção viável como alternativa de tratamento. A decisão terapêutica deve ser

baseada em fatores como envolvimento esquelético do componente maxilar na má oclusão de Classe II, grau de inclinação dos incisivos superiores no início do tratamento, facilidade e domínio da técnica, relação custo/benefício, cooperação do paciente bem como preferência pessoal do profissional e paciente.

Devido aos efeitos observados neste estudo é importante que o profissional não se restrinja simplesmente em buscar alternativas que não exijam a colaboração do paciente e sim realize esforços no sentido de conhecer e aplicar técnicas motivacionais com seus pacientes a fim de obter maior colaboração no tratamento ao mesmo tempo estabelecendo uma saudável relação paciente-profissional ampliando as opções de tratamento.

6.5 Sugestões para Trabalhos Futuros

Com base nos efeitos e dificuldades observados nessa pesquisa, sugere-se:

- Comparar os efeitos dos distalizadores intrabucais no tratamento da má oclusão de Classe II, utilizando ancoragem esquelética direta e indireta;
 - Comparar os efeitos do distalizador First Class com outros distalizadores intrabucais (Pendulum, Jones jig e Distal Jet);
 - Comparar as alterações dento-esqueléticas e tegumentares do distalizador First Class com outros distalizadores (Pendulum, Jones jig e Distal Jet) após tratamento com aparelho fixo.
 - Comparar a estabilidade pós tratamento da correção da má oclusão de Classe II com o distalizador First Class nos dois tipos de ancoragem: convencional e esquelética.
-

7 CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

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

7.1 Componentes esqueléticos

Houve restrição e redirecionamento do crescimento maxilar nos grupos que utilizaram o AEB. Nos grupos em que a mecânica foi somente dentária (G1 e G2) e no grupo controle (G0) não foi observado efeitos esqueléticos significantes na maxila.

Os efeitos esqueléticos produzidos na mandíbula só foram significantes no grupo controle (G0), porém sem diferenças entre os grupos.

Houve melhora na relação esquelética maxilomandibular nos grupos que utilizaram o AEB (G3).

Não houve alterações no padrão de crescimento dos pacientes dos grupos que utilizaram os distalizadores intrabucais (G1 e G2). No grupo controle (G0) apenas a AFAI aumentou significativamente. No grupo que usou somente o AEB tração cervical (G3) todas as medidas do padrão de crescimento foram significativamente aumentadas.

7.2 Perfil tegumentar

Ocorreu uma retrusão significativa do lábio superior no grupo tratado somente com AEB (G3). Nos demais grupos essas medidas não tiveram alterações significantes.

7.3 Componentes dento-alveolares

Os incisivos superiores lingualizaram e retruíram no grupo que utilizou o AEB (G3) e os incisivos inferiores protruíram e vestibularizaram significativamente no grupo com distalizador com ancoragem convencional (G1).

Os primeiros molares superiores angularam distalmente no grupo que utilizou ancoragem esquelética (G2) e os molares inferiores mesializaram no grupo com AEB (G3).

Os grupos experimentais (G1, G2 e G3) mostraram correção da relação molar, trespasse horizontal e vertical ao término do tratamento ortodôntico corretivo.

Os grupos experimentais (G1, G2 e G3) mostraram correção satisfatória da má oclusão de classe II sendo que o grupo tratado com AEB (G3) apresentou menor tempo de tratamento.

A escolha do tipo de aparelho como opção de tratamento deve levar em consideração o grau de comprometimento esquelético na má oclusão de classe II uma vez que os distalizadores promovem efeitos dentoalveolares e o AEB também efeitos esqueléticos.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- Alger DW. Appointment frequency versus treatment time. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988 Nov;94(5):436-9.
- Allan TK, Hodgson EW. The use of personality measurements as a determinant of patient cooperation in an orthodontic practice. *Am J Orthod*. 1968 Jun;54(6):433-40.
- Almeida MR, Freitas MR, Almeida RR, Almeida RR, Henriques JFC. A correção da Classe II de Angle utilizando o aparelho Jones jig - apresentação de um caso clínico. *Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial*. 2000;5:9-20.
- Almeida R, Almeida M, Fuziy A, Henriques J. Modificação do aparelho Pendulum/Pendex. Descrição do aparelho e técnica de construção. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 1999;4(6):12-9.
- 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.
- Angelieri F, de Almeida RR, Janson G, Castanha Henriques JF, Pinzan A. Comparison of the effects produced by headgear and pendulum appliances followed by fixed orthodontic treatment. *Eur J Orthod*. 2008 Dec;30(6):572-9.
- Angle E. Treatment of malocclusion of the teeth. Philadelphia: SSWWhite; 1907. p.
- Angle EH. 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.
- Araújo TM, Nascimento MHA, Bezerra F, Sobral MC. Ancoragem esquelética em Ortodontia com miniimplantes. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial*. 2006;11(4):126-56.
- Armstrong MM. Controlling the magnitude, direction, and duration of extraoral force. *Am J Orthod*. 1971 Mar;59(3):217-43.
-

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.

Baccetti T, Franchi L, Toth LR, McNamara JA, Jr. Treatment timing for Twin-block therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000 Aug;118(2):159-70.

Bae SM, Park HS, Kyung HM, Kwon OW, Sung JH. Clinical application of micro-implant anchorage. *J Clin Orthod*. 2002 May;36(5):298-302.

Ben-Bassat Y, Baumrind S, Korn EL. Mandibular molar displacement secondary to the use of forces to retract the maxilla. *Am J Orthod*. 1986 Jan;89(1):1-12.

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.

Bernstein RL, Preston CB, Lampasso J. Leveling the curve of Spee with a continuous archwire technique: a long term cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Mar;131(3):363-71.

Bishara SE, Hoppens BJ, Jakobsen JR, Kohout FJ. Changes in the molar relationship between the deciduous and permanent dentitions: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988 Jan;93(1):19-28.

Bishara SE, Jakobsen JR, Treder J, Nowak A. Arch length changes from 6 weeks to 45 years. *Angle Orthod*. 1998 Feb;68(1):69-74.

Blackwood HO, 3rd. Clinical management of the Jasper Jumper. *J Clin Orthod*. 1991 Dec;25(12):755-60.

Block MS, Hoffman DR. A new device for absolute anchorage for orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995 Mar;107(3):251-8.

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, Karlsson I. Extraoral vs intraoral appliance for distal movement of maxillary first molars: a randomized controlled trial. *Angle Orthod*. 2005 Sep;75(5):699-706.

Bondemark L, Kurol J. Distalization of maxillary first and second molars simultaneously with repelling magnets. *Eur J Orthod*. 1992a Aug;14(4):264-72.

Bondemark L, Kurol J. Force-distance relation and properties of repelling Sm-Co5 magnets in orthodontic clinical use: an experimental model. *Scand J Dent Res*. 1992b Aug;100(4):228-31.

Bowden DE. Theoretical considerations of headgear therapy: a literature review. 2. Clinical response and usage. *Br J Orthod*. 1978 Oct;5(4):173-81.

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

Branemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindstrom J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg*. 1969;3(2):81-100.

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.

Brown P. A cephalometric evaluation of high-pull molar headgear and face-bow neck strap therapy. *Am J Orthod*. 1978 Dec;74(6):621-32.

Burkhardt DR, McNamara JA, Jr., Baccetti T. Maxillary molar distalization or mandibular enhancement: a cephalometric comparison of comprehensive orthodontic treatment including the pendulum and the Herbst appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003 Feb;123(2):108-16.

Bussick TJ, McNamara JA, Jr. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000 Mar;117(3):333-43.

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

Byloff FK, Karcher H, Clar E, Stoff F. An implant to eliminate anchorage loss during molar distalization: a case report involving the Graz implant-supported pendulum. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 2000 Summer;15(2):129-37.

Cabrera MC. Elásticos em Ortodontia: Comportamento e Aplicação Clínica. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2003;8(1):115-9.

Cangialosi TJ, Meistrell ME, Jr., Leung MA, Ko JY. A cephalometric appraisal of edgewise Class II nonextraction treatment with extraoral force. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988 Apr;93(4):315-24.

Capelozza-Filho L. Diagnóstico em Ortodontia. Maringá: Dental Press; 2004. p.

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

Carrière J. The inverse anchorage technique in fixed orthodontic treatment. Chicago: Quintessence Publishing Co.; 1991. p.

Carrière L. A new Class II distalizer. *J Clin Orthod*. 2004 Apr;38(4):224-31.

Chen YH, Chang HH, Chen YJ, Lee D, Chiang HH, Yao CC. Root contact during insertion of miniscrews for orthodontic anchorage increases the failure rate: an animal study. *Clin Oral Implants Res*. 2008 Jan;19(1):99-106.

Chin MY, Sandham A, de Vries J, van der Mei HC, Busscher HJ. Biofilm formation on surface characterized micro-implants for skeletal anchorage in orthodontics. *Biomaterials*. 2007 Apr;28(11):2032-40.

Chiu PP, McNamara JA, Jr., Franchi L. A comparison of two intraoral molar distalization appliances: distal jet versus pendulum. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005 Sep;128(3):353-65.

Ciger S, Aksu M, Germec D. Evaluation of posttreatment changes in Class II Division 1 patients after nonextraction orthodontic treatment: cephalometric and model analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005 Feb;127(2):219-23.

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

Cornelis MA, De Clerck HJ. Maxillary molar distalization with miniplates assessed on digital models: a prospective clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Sep;132(3):373-7.

Cozzani M, Pasini M, Zallio F, Ritucci R, Mutinelli S, Mazzotta L, et al. Comparison of maxillary molar distalization with an implant-supported distal jet and a traditional tooth-supported distal jet appliance. *Int J Dent*. 2014;2014:937059.

Creekmore TD. Inhibition or stimulation of the vertical growth of the facial complex, its significance to treatment. *Angle Orthod*. 1967 Oct;37(4):285-97.

Creekmore TD, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod*. 1983 Apr;17(4):266-9.

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

Dake ML, Sinclair PM. A comparison of the Ricketts and Tweed-type arch leveling techniques. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989 Jan;95(1):72-8.

Daskalogiannakis J. Glossary of orthodontic terms. Leipzig: Quintessence Publishing Co.; 2000. p.

de Almeida-Pedrin RR, Henriques JF, de Almeida RR, de Almeida MR, McNamara JA, Jr. Effects of the pendulum appliance, cervical headgear, and 2 premolar extractions followed by fixed appliances in patients with Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Dec;136(6):833-42.

de Castro RCFR. Benefícios dos aparelhos de proteção mandibular no tratamento tardio da má oclusão de classe II. In: *Nova Visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares*. São Paulo: Santos; 2010. p. 115-25.

De Clerck H, Geerinckx V, Siciliano S. The Zygoma Anchorage System. *J Clin Orthod*. 2002 Aug;36(8):455-9.

Dias FHT. 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 [Dissertação (mestrado)]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2013.

Doruk C, Agar U, Babacan H. The role of the headgear timer in extraoral co-operation. *Eur J Orthod*. 2004 Jun;26(3):289-91.

Dugoni SA. Comprehensive mixed dentition treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Jan;113(1):75-84.

Egolf RJ, BeGole EA, Upshaw HS. Factors associated with orthodontic patient compliance with intraoral elastic and headgear wear. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990 Apr;97(4):336-48.

Enlow DH, Hans MG. Noções básicas sobre crescimento facial. 2ª ed. São Paulo: Santos; 2002. 304 p.

Enoki C, Matsumoto MA, Ferreira JT. Orthopedic cervical headgear in class II treatment: case report. *Braz Dent J*. 2003;14(1):63-6.

Erverdi N, Koyuturk O, Kucukkeles N. Nickel-titanium coil springs and repelling magnets: a comparison of two different intra-oral molar distalization techniques. *Br J Orthod*. 1997 Feb;24(1):47-53.

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.

Feldmann I, Bondemark L. Orthodontic anchorage: a systematic review. *Angle Orthod*. 2006 May;76(3):493-501.

Fisk G, Culbert M, Grainger R, Hemrend B, Moyers R. The morphology and physiology of distocclusion *American Journal of Orthodontics*. 1953;35:3-12.

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 BV. Distalização unilateral de primeiros molares superiores com o aparelho Jones Jig. Apresentação de dois casos clínicos. *Ortodontia*. 1995;28(3):31-40.

Fuziy A. Estudo das alterações sagitais, verticais e transversais decorrentes da distalização dos molares superiores com o aparelho Pendulum [Tese (doutorado)]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2001.

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.

Gainsforth BL, Higley LB. A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. *Am J Orthod Oral Surg.* 1945;31:406-17.

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.* 1996a Dec;110(6):672-7.

Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996b Dec;110(6):639-46.

Giancotti A. Nonextraction treatment of a high-angle class II malocclusion: a case report. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000 Jun;117(6):721-7.

Gianelly AA. Distal movement of the maxillary molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998 Jul;114(1):66-72.

Gianelly AA, Bednar J, Dietz VS. Japanese NiTi coils used to move molars distally. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991 Jun;99(6):564-6.

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.

Graber TM, Vanarsdall RL. *Ortodontia, princípios e técnicas atuais*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996. p.

Grec RH, Janson G, Branco NC, Moura-Grec PG, Patel MP, Castanha Henriques JF. Intraoral distalizer effects with conventional and skeletal anchorage: a meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013 May;143(5):602-15.

Grec RHC. *Avaliação cefalométrica comparativa do tratamento da má oclusão de Classe II com distalizador First Class em ancoragem convencional e esquelética [Dissertação (mestrado)]*. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2011.

Grec RHC, Henriques JFC, Reis RS, Valarelli FP, Henriques RP. Tratamento da má oclusão de Classe II com distalizador First Class em ancoragem convencional e esquelética: relato de caso. *Orthod Sci Pract*. 2012 jul./set;5(19):364-76.

Gulati S, Kharbanda OP, Parkash H. Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Sep;114(3):319-27.

Haydar S, Uner O. Comparison of Jones jig molar distalization appliance with extraoral traction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000 Jan;117(1):49-53.

Henriques FP. Efeitos cefalométricos promovidos pelos aparelhos extrabucal cervical e distalizadores de molares superiores Jones Jig, no tratamento da má oclusão de Classe II [Dissertação (mestrado)]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2013.

Henriques JFC. Estudo cefalometrico comparativo de 3 tipos de ancoragem extrabucal sobre as estruturas dento-esqueléticas em pacientes com classe II, 1ª divisão [Tese (Livre docência)]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 1993.

Henriques JFC, Almeida MR, Almeida RR, Freitas MR, Pinzan A. Aparelho removível para a distalização dos segundos molares superiores, coadjuvante no tratamento com a ancoragem extrabucal. Descrição do aparelho e relato de um caso clínico. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 1997;2:55-64.

Henriques JFC, Carvalho PEG, Janson GdRP, Freitas MRd, Almeida RRd. Tratamento da Má Oclusão de Classe II, 1ª Divisão em Pacientes com Padrão de Crescimento Vertical, Utilizando a Ancoragem Extrabucal. Relato de Dois Casos Clínicos. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2000 jul./ago.;5(4):53-61.

Henriques JFC, Maltagliati IA, 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. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 1998;3(3):52-66.

Henriques JFC, Martins DR, Pinzan A. Estudo cefalométrico da ação da ancoragem extrabucal cervical, na dentadura mista, sobre a maxila, mandíbula e dentes, em pacientes com classe II, divisão 1. *Ortodontia*. 1979;12(2):76-83.

Henriques oFC, Freitas MRd, Hayasaki SM. Principais Indicações e Efeitos da Ancoragem Extrabucal Occipital (I.H.G.) no Tratamento de Jovens com Má oclusão de Classe II, 1ª Divisão de Angle: Apresentação de um Caso Clínico. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 1999 mar./abr.;5(2).

Hilgers JJ. A palatal expansion appliance for non-compliance therapy. *J Clin Orthod.* 1991 Aug;25(8):491-7.

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

Hilgers JJ. Hyperefficient orthodontic treatment using tandem mechanics. *Semin Orthod.* 1998 Mar;4(1):17-25.

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

Iseri H, Solow B. Continued eruption of maxillary incisors and first molars in girls from 9 to 25 years, studied by the implant method. *Eur J Orthod.* 1996 Jun;18(3):245-56.

Itoh T, Tokuda T, Kiyosue S, Hirose T, Matsumoto M, Chaconas SJ. Molar distalization with repelling magnets. *J Clin Orthod.* 1991 Oct;25(10):611-7.

Janson G. Entrevista. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2006 jul./ago.;11(4):13-23.

Janson G, Barros SE, de Freitas MR, Henriques JF, Pinzan A. Class II treatment efficiency in maxillary premolar extraction and nonextraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Oct;132(4):490-8.

Janson G, Brambilla Ada C, Henriques JF, de Freitas MR, Neves LS. Class II treatment success rate in 2- and 4-premolar extraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Apr;125(4):472-9.

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.* 2006 Aug;130(2):189-95.

Janson G, Dainesi EA, Henriques JF, de Freitas MR, de Lima KJ. Class II subdivision treatment success rate with symmetric and asymmetric extraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003 Sep;124(3):257-64; quiz 339.

Janson G, Leon-Salazar V, Leon-Salazar R, Janson M, de Freitas MR. Long-term stability of Class II malocclusion treated with 2- and 4-premolar extraction protocols. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009a Aug;136(2):154 e1-10; discussion -5.

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.

Janson GRP. Avaliação do grau de colaboração e aceitação dos pacientes na utilização de dois diferentes tipos de aparelhos removíveis. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2003;8(2):31-40.

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

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.

Kärcher H, Byloff FK, Clar E. The Graz implant supported pendulum, a technical note. *J Craniomaxillofac Surg*. 2002 Apr;30(2):87-90.

Keim RG, Berkman C. Intra-arch maxillary molar distalization appliances for Class II correction. *J Clin Orthod*. 2004 Sep;38(9):505-11.

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.

Kim KR, Muhl ZF. Changes in mandibular growth direction during and after cervical headgear treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001 May;119(5):522-30.

King GJ, Keeling SD, Hocevar RA, Wheeler TT. The timing of treatment for Class II malocclusions in children: a literature review. *Angle Orthod*. 1990 Summer;60(2):87-97.

Kingsley NWM. *Orthodontics: historical review of this origin and evolution*. Saint Louis: Mosby; 1875. 492 p.

Kinzinger G, Fritz U, Diedrich P. Combined therapy with pendulum and lingual arch appliances in the early mixed dentition. *J Orofac Orthop*. 2003 May;64(3):201-13.

Kinzinger G, Fuhrmann R, Gross U, Diedrich P. Modified pendulum appliance including distal screw and uprighting activation for non-compliance therapy of Class-II malocclusion in children and adolescents. *J Orofac Orthop*. 2000;61(3):175-90.

Kinzinger G, Gulden N, Yildizhan F, Hermanns-Sachweh B, Diedrich P. Anchorage efficacy of palatally-inserted miniscrews in molar distalization with a periodontally/miniscrew-anchored distal jet. *J Orofac Orthop*. 2008 Mar;69(2):110-20.

Kinzinger G, Wehrbein H, Byloff FK, Yildizhan F, Diedrich P. Innovative anchorage alternatives for molar distalization--an overview. *J Orofac Orthop*. 2005a Sep;66(5):397-413.

Kinzinger GS, Diedrich PR, Bowman SJ. Upper molar distalization with a miniscrew-supported Distal Jet. *J Clin Orthod*. 2006 Nov;40(11):672-8.

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, Gross U, Fritz UB, Diedrich PR. Anchorage quality of deciduous molars versus premolars for molar distalization with a pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005b Mar;127(3):314-23.

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.

Kinzinger GS, Wehrbein H, Gross U, Diedrich PR. Molar distalization with pendulum appliances in the mixed dentition: effects on the position of unerupted canines and premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Mar;129(3):407-17.

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

Kloen S. Orthodontics - force or persuasion. *Angle Orthod*. 1953(1):56-66.

Küçükkeles N, Cakirer B, Mowafi M. Cephalometric evaluation of molar distalization by hyrax screw used in conjunction with a lip bumper. *World J Orthod*. 2006 Fall;7(3):261-8.

Kyung HM, Park HS, Bae SM, Sung JH, Kim IB. Development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage. *J Clin Orthod*. 2003 Jun;37(6):321-8; quiz 14.

Kyung SH, Lee JY, Shin JW, Hong C, Dietz V, Gianelly AA. Distalization of the entire maxillary arch in an adult. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Apr;135(4 Suppl):S123-32.

Lee JS. Applications of orthodontic mini-implants. Chicago: Quintessence; 2007. p.

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

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

Linkow LI. Implanto-orthodontics. *J Clin Orthod*. 1970 Dec;4(12):685-90 passim.

Lino AP, Kubo II. Forças intra e extrabuciais aplicadas em segundos molares decíduos. *Ortodontia*. 1982;15(2):136-41.

Liou EJ, Pai BC, Lin JC. Do miniscrews remain stationary under orthodontic forces? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Jul;126(1):42-7.

Locatelli R, Bednar J, Dietz VS, Gianelly AA. Molar distalization with superelastic NiTi wire. *J Clin Orthod*. 1992 May;26(5):277-9.

Lopes RSR. Avaliação cefalométrica das alterações dento-esqueléticas e tegumentares em jovens com má oclusão de Classe II tratados com distalizador Distal jet [Dissertação (mestrado)]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2007.

Maia JE, Oliveira AG, Oliveira GJ, Oliveira JNJ, Silveira CA. Estudo cefalométrico comparativo da inclinação axial méso-distal dos molares superiores, da altura facial ântero-inferior e do ângulo nasolabial após o emprego de dois sistemas de distalização intrabucal: distal jet e Jones jig. *J Bras Ortodon Ortop Facial*. 2004;9(50):121-33.

Mariani L, Maino G, Caprioglio A. Skeletal versus conventional intraoral anchorage for the treatment of class II malocclusion: dentoalveolar and skeletal effects. *Prog Orthod*. 2014 Jul 30;15(1):43.

Martins DR, Janson GRP, de Almeida RR, Pinzan A, Henriques JFC, de Freitas MR. Atlas de crescimento craniofacial. 1ª ed. São Paulo: Santos; 1998. p.

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.

Mavropoulos A, Sayinsu K, Allaf F, Kiliaridis S, Papadopoulos MA, Keles AO. Noncompliance unilateral maxillary molar distalization. *Angle Orthod*. 2006 May;76(3):382-7.

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

McNamara JA, Jr., Howe RP, Dischinger TG. A comparison of the Herbst and Frankel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990 Aug;98(2):134-44.

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

Melsen B. Mini-implants: Where are we? *J Clin Orthod*. 2005 Sep;39(9):539-47; quiz 1-2.

Melsen B, Petersen JK, Costa A. Zygoma ligatures: an alternative form of maxillary anchorage. *J Clin Orthod*. 1998 Mar;32(3):154-8.

Mills CM, Holman RG, Graber TM. Heavy intermittent cervical traction in class II treatment: a longitudinal cephalometric assessment. *Am J Orthod*. 1978 Oct;74(4):361-79.

Miyawaki S, Koyama I, Inoue M, Mishima K, Sugahara T, Takano-Yamamoto T. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003 Oct;124(4):373-8.

Moyers RE, Riolo ML, Guire KE, Wainright RL, Bookstein FL. Differential diagnosis of class II malocclusions. Part 1. Facial types associated with class II malocclusions. *Am J Orthod*. 1980 Nov;78(5):477-94.

Muse DS, Fillman MJ, Emmerson WJ, Mitchell RD. Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993 Dec;104(6):556-65.

Nelson B, Hansen K, Hagg U. Class II correction in patients treated with class II elastics and with fixed functional appliances: a comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000 Aug;118(2):142-9.

Ngantung V, Nanda RS, Bowman SJ. Posttreatment evaluation of the distal jet appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001 Aug;120(2):178-85.

O'Reilly MT, Nanda SK, Close J. Cervical and oblique headgear: a comparison of treatment effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993 Jun;103(6):504-9.

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.

Oliveira JMM, Eto LF. Avaliação radiográfica dos efeitos do aparelho Jones jig nas distalizações intrabucais: um estudo piloto. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2004;9(5):20-7.

Önçağ 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.

Oztürk Y, Firatli S, Almac L. An evaluation of intraoral molar distalization with nickel-titanium coil springs. *Quintessence Int*. 2005 Oct;36(9):731-5.

Pancherz H. The effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to treatment with the Herbst appliance. *Semin Orthod*. 1997 Dec;3(4):232-43.

Papadopoulos MA. Orthodontic treatment of Class II malocclusion with miniscrew implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008 Nov;134(5):604 e1-16; discussion -5.

Papadopoulos MA, Mavropoulos A, Karamouzos A. Cephalometric changes following simultaneous first and second maxillary molar distalization using a non-compliance intraoral appliance. *J Orofac Orthop*. 2004 Mar;65(2):123-36.

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.

Park HS, Bae SM, Kyung HM, Sung JH. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod*. 2001 Jul;35(7):417-22.

Park HS, Jeong SH, Kwon OW. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Jul;130(1):18-25.

Park HS, Lee SK, Kwon OW. Group distal movement of teeth using microcrew implant anchorage. *Angle Orthod*. 2005 Jul;75(4):602-9.

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 [Tese (doutorado)]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2010.

Patel MP, Grec RHC, Henriques JFC, Valarelli FP. [First Class appliance - components, fabrication and mechanism of action]. *Ortodontia SPO*. 2012;45(2):187-94.

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.

Paul LD, O'Brien KD, Mandall NA. Upper removable appliance or Jones Jig for distalizing first molars? A randomized clinical trial. *Orthod Craniofac Res*. 2002 Nov;5(4):238-42.

Pilon JJ, Kuijpers-Jagtman AM, Maltha JC. Magnitude of orthodontic forces and rate of bodily tooth movement. An experimental study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996 Jul;110(1):16-23.

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.

Popowich K, Nebbe B, Heo G, Glover KE, Major PW. Predictors for Class II treatment duration. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005 Mar;127(3):293-300.

Poulton DR. The influence of extraoral traction. *Am J Orthod*. 1967 Jan;53(1):8-18.

Proffit W. The thoughts of Chairman Bill: an interview with William Proffit. Interview by O. Keith. *Br J Orthod*. 1995 Feb;22(1):84-90.

Proffit WR, Phillips C, Dann Ct. Who seeks surgical-orthodontic treatment? *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 1990;5(3):153-60.

Pupulim DC. Estudo comparativo dos efeitos dento-esqueléticos do tratamento da má oclusão de Classe II com o distalizador Jones jig e com extrações dos primeiros pré-molares superiores [Dissertação (mestrado)]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo; 2013.

Ramos DS, de Lima EM. A longitudinal evaluation of the skeletal profile of treated and untreated skeletal Class II individuals. *Angle Orthod*. 2005 Jan;75(1):47-53.

Reddy P, Kharbanda OP, Duggal R, Parkash H. Skeletal and dental changes with nonextraction Begg mechanotherapy in patients with Class II Division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000 Dec;118(6):641-8.

Reis S, Capelozza-Filho L, Mandetta S. Prevalência de oclusão normal e má oclusão em brasileiros, adultos, leucodermas, caracterizados pela normalidade do perfil facial. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial*. 2002;7:17-25.

Ricketts RM. Cephalometric synthesis. *Am J Orthod*. 1960;46:647-73.

Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *Angle Orthod*. 1981 Apr;51(2):115-50.

Roberts WE, Smith RK, Zilberman Y, Mozsary PG, Smith RS. Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants. *Am J Orthod*. 1984 Aug;86(2):95-111.

Rosenblum RE. Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? *Angle Orthod*. 1995;65(1):49-62.

Runge ME, Martin JT, Bukai F. Analysis of rapid maxillary molar distal movement without patient cooperation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999 Feb;115(2):153-7.

Sadowsky PL. Craniofacial growth and the timing of treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Jan;113(1):19-23.

Sandler PJ. Reproducibility of cephalometric measurements. *British Journal of Orthodontics* 1988;15:105-10.

Santos ECA. Distalização dos modelos superiores com aparelho Pendex: estudos em modelos de gesso. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2006;11(3):71-80.

Sar C, Kaya B, Ozsoy O, Ozcirpici AA. Comparison of two implant-supported molar distalization systems. *Angle Orthod*. 2013 May;83(3):460-7.

Sayinsu K, Isik F, Allaf F, Arun T. Unilateral molar distalization with a modified slider. *Eur J Orthod*. 2006 Aug;28(4):361-5.

Schiavon Gandini MR, Gandini LG, Jr., Da Rosa Martins JC, Del Santo M, Jr. Effects of cervical headgear and edgewise appliances on growing patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001 May;119(5):531-8; discussion 8-9.

Schlegel KA, Kinner F, Schlegel KD. The anatomic basis for palatal implants in orthodontics. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 2002;17(2):133-9.

Shia GJ. Treatment overruns. *J Clin Orthod*. 1986 Sep;20(9):602-4.

Silva-Filho OG, Bertoz FA, Capelozza-Filho L, Almada EC. Crescimento facial espontânea Padrão II: estudo cefalométrico longitudinal. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2009;14:40-60.

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. *Rev Fac Odontol Univ São Paulo*. 1990;4(2):130-7.

Silva-Filho OG, Queiroz APC, Herkrath FJ, Silva GFB. Correlação entre padrão facial relação sagital entre os arcos dentários no estágio de dentadura decídua: considerações epidemiológicas. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial*. 2008;13(1):101-12.

Silva E, Gasque C, Vieira A. Ertty System: um novo conceito na distalização de

molares. *R Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2003;2:45-60. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2003;2(3):45-60.

Silva FLBS. Avaliação cefamométrica do crescimento craniofacial em crianças leucodermas brasileiras, com má oclusão de classe II durante as fases de crescimento determinadas pela maturação das vértebras cervicais. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru; 2010.

Silveira GS, Eto LF. Avaliação radiográfica dos efeitos do aparelho Distal Jet nas distalizações intrabucais: Um estudo piloto. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial*. 2004;9(2):69-78.

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

Sugawara J, Kanzaki R, Takahashi I, Nagasaka H, Nanda R. Distal movement of maxillary molars in nongrowing patients with the skeletal anchorage system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Jun;129(6):723-33.

Suguino R, Furquim LZ, Ramos AL. O aparelho Jones Jig. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2000;5(3):83-116.

Sung JH, Kyung HM, Bae SM, Park HS, Kwon OW, McNamara-Jr JA. *Miniimplantes*. Nova Odessa: Napoleão; 2007. p.

Taner TU, Yukay F, Pehlivanoglu M, Cakirer B. A comparative analysis of maxillary tooth movement produced by cervical headgear and pend-x appliance. *Angle Orthod*. 2003 Dec;73(6):686-91.

Toroğlu MS, Uzel I, Çam OY, Hancioğlu ZB. Cephalometric evaluation of the effects of pendulum appliance on various vertical growth patterns and of the changes during short-term stabilization. *Clin Orthod Res*. 2001 Feb;4(1):15-27.

Tosun T, Keles A, Erverdi N. Method for the placement of palatal implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002 Jan-Feb;17(1):95-100.

Tsubono CY. Estudo das alterações dentárias sagitais e verticais decorrentes da distalização dos molares superiores com o aparelho Pendulum associado à ancoragem esquelética [Dissertação (Mestrado)]. Marília: Faculdade de Ciências da Saúde - Universidade de Marília; 2005.

Tulloch JF, Phillips C, Koch G, Proffit WR. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: a randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997 Apr;111(4):391-400.

Tulloch JF, Proffit WR, Phillips C. Influences on the outcome of early treatment for Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997 May;111(5):533-42.

Tulloch JF, Proffit WR, Phillips C. Outcomes in a 2-phase randomized clinical trial of early Class II treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Jun;125(6):657-67.

Uçem TT, Yuksel S, Okay C, Gulsen A. Effects of a three-dimensional bimetric maxillary distalizing arch. *Eur J Orthod*. 2000 Jun;22(3):293-8.

Umemori M, Sugawara J, Mitani H, Nagasaka H, Kawamura H. Skeletal anchorage system for open-bite correction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999 Feb;115(2):166-74.

Ursi W, Almeida GA. Cooperação mínima utilizando o pêndulo de Hilgers. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2002;7(2):87-123.

Ursi WJ, Trotman CA, McNamara JA, Jr., Behrents RG. Sexual dimorphism in normal craniofacial growth. *Angle Orthod*. 1993 Spring;63(1):47-56.

Ursi WJS, J M, D. M. Alteração clínica da face em crescimento: uma comparação cefalométrica entre os aparelhos extrabucal cervical, Frankel e Herbst, no tratamento das Classes II. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 1999;4(5):77-108.

Vale DMV, Martins DR. Avaliação cefalométrica das estruturas dento-esqueléticas em jovens portadores de classe II, divisão 1, brasileiros, leucodermas e de origem mediterrânea. *Ortodontia*. 1987;20:5-17.

Wehrbein H, Glatzmaier J, Mundwiler U, Diedrich P. The Orthosystem--a new implant system for orthodontic anchorage in the palate. *J Orofac Orthop*. 1996a Jun;57(3):142-53.

Wehrbein H, Merz BR, Diedrich P. Palatal bone support for orthodontic implant anchorage--a clinical and radiological study. *Eur J Orthod*. 1999 Feb;21(1):65-70.

Wehrbein H, Merz BR, Diedrich P, Glatzmaier J. The use of palatal implants for orthodontic anchorage. Design and clinical application of the orthosystem. *Clin Oral Implants Res*. 1996b Dec;7(4):410-6.

Weiland FJ, Bantleon HP, Droschl H. Evaluation of continuous arch and segmented arch leveling techniques in adult patients--a clinical study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996 Dec;110(6):647-52.

Wieslander L. The effect of force on craniofacial development. *Am J Orthod*. 1974 May;65(5):531-8.

Wieslander L. Early or late cervical traction therapy of Class II malocclusion in the mixed dentition. *Am J Orthod*. 1975 Apr;67(4):432-9.

Wilson WL. Modular orthodontic systems. Part 1. *J Clin Orthod*. 1978a Apr;12(4):259-67, 70-8.

Wilson WL. Modular orthodontic systems. Part 2. J Clin Orthod. 1978b May;12(5):358-75.

Yamada K, Kuroda S, Deguchi T, Takano-Yamamoto T, Yamashiro T. Distal movement of maxillary molars using miniscrew anchorage in the buccal interradicular region. Angle Orthod. 2009 Jan;79(1):78-84.

ANEXO

ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos

Universidade de São Paulo Faculdade de Odontologia de Bauru

Comitê de Ética em Pesquisa

Processo nº 143/2011

Bauru, 31 de outubro 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 cefalométrica comparativa do tratamento da má oclusão de Classe II com o Distalizador First Class em ancoragem convencional e esquelética e aparelho extrabucal cervical seguidos de aparelho fixo**, de autoria de Roberto Henrique da Costa Grec, sob sua orientação, foi novamente analisado em reunião realizada no dia **26 de outubro 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

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-101 – C.P. 73
e-mail: cep@fob.usp.br – Fone/FAX (0xx14) 3235-8356
<http://www.fob.usp.br>