UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

KELLY FERNANDA GALVÃO CHIQUETO

**Comparação das alterações cefalométricas produzidas pelos
aparelhos MARA e Bionator no tratamento da Classe II, 1ª divisão**

BAURU
2008

KELLY FERNANDA GALVÃO CHIQUETO

**Comparação das alterações cefalométricas produzidas pelos
aparelhos MARA e Bionator no tratamento da Classe II, 1ª divisão**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de
Bauru, da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de doutor em Odontologia.

Área de concentração: Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. José Fernando Castanha
Henriques

BAURU
2008

CHIQUETO, Kelly Fernanda Galvão

C444c Comparação das alterações cefalométricas produzidas pelos aparelhos MARA e Bionator no tratamento da Classe II, 1ª divisão / Kelly Fernanda Galvão Chiqueto. – Bauru, 2008.

210p. il.; 30cm

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

Orientador: Prof. Dr. José Fernando Castanha
Henriques

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

Assinatura do autor:

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP
Protocolo nº: 103/2006
Data: 29/11/06

FOLHA DE APROVAÇÃO

DADOS CURRICULARES

KELLY FERNANDA GALVÃO CHIQUETO

17 de dezembro de 1979 Santos – SP	Nascimento
Filiação	Geraldo Fernandes Chiqueto Maria José Galvão Chiqueto
1999 - 2002	Curso de graduação em Odontologia pela Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.
2002	1º lugar no Provão do MEC Prêmio – Bolsa CAPES para Mestrado.
2003	Curso de aperfeiçoamento em Ortodontia pela ACOPEN.
2003 - 2005	Curso de Pós-graduação em Ortodontia, em nível de Mestrado, na Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.
2005 - 2008	Curso de Pós-graduação em Ortodontia, em nível de Doutorado, na Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.
ASSOCIAÇÕES	SBPqO - Sociedade Brasileira de Pesquisas Odontológicas.

DEDICO ESTE TRABALHO

Primeiramente, a DEUS,
que me deu a vida e sempre esteve ao meu lado, abençoando-me
com Seu imenso amor.

Senhor, eu só tenho a agradecer por tantas graças concedidas, que me possibilitaram viver muitos momentos de verdadeira alegria. Agradeço pelas pessoas que colocastes em minha vida, principalmente meus maravilhosos pais, minha amada irmã e meu queridíssimo Sérgio, pois certamente contribuíram para o meu crescimento espiritual. Obrigada por iluminar o meu caminho e por me dar forças para superar minhas incertezas e meus obstáculos.

Saber que posso confiar em Ti, me conforta profundamente e me traz uma imensa paz.

Senhor, fazei de mim um instrumento de Vossa paz!
Onde houver ódio, que eu leve o amor,
Onde houver ofensa, que eu leve o perdão.
Onde houver discórdia, que eu leve a união.
Onde houver dúvida, que eu leve a fé.
Onde houver erro, que eu leve a verdade.
Onde houver desespero, que eu leve a esperança.
Onde houver tristeza, que eu leve a alegria.
Onde houver trevas, que eu leve a luz!
Ó Mestre,
fazei que eu procure mais:
consolar, que ser consolado;
compreender, que ser compreendido;
amar, que ser amado.
Pois é dando, que se recebe.
É perdoando, que se é perdoado e
é morrendo, que se vive para a vida eterna!

(Oração pela Paz / Oração de São Francisco)

Aos meus queridos pais, Chiqueto e Maria José, pelo amor e dedicação sempre presentes durante a minha vida, por nunca medirem esforços para a minha formação, e pelo apoio e incentivo constantes na busca dos meus objetivos. Saibam que esta conquista também é de vocês!

Ao querido Sérgio, pelo amor, carinho e atenção de sempre, pelo exemplo de determinação e vontade, conduzindo as situações com objetividade e inteligência, virtudes que me incentivaram a seguir em frente nesta caminhada.
Viver ao seu lado, faz tudo valer a pena!

À minha querida irmã, Karen, um anjo enviado por Deus na minha vida. Obrigada por se lembrar de mim nas suas orações, pela torcida na realização deste trabalho e pelos momentos de afeto e alegria que passei com você e com **o Christiano, o Matheus e a Gabriela.**

A todos vocês, dedico este trabalho.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao meu orientador,

Prof. Dr. JOSÉ FERNANDO CASTANHA HENRIQUES,

que me confiou esta pesquisa clínica e me incentivou imensamente na execução deste trabalho. Certamente sua maneira serena de ser favoreceu uma realização agradável e tranquila deste estudo. Obrigada pelo carinho e respeito com que sempre me tratou, e pelos estímulos constantes para participar de atividades acadêmicas que contribuíram para a minha formação profissional. Foi uma honra tê-lo como meu orientador.

MINHA ETERNA GRATIDÃO!

Minha gratidão

Aos docentes da disciplina de Ortodontia da FOB-USP, responsáveis pela minha formação em Ortodontia, pelos valiosos conhecimentos transmitidos, imprescindíveis para meu aprimoramento profissional e científico.

Ao **Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas**, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ortodontia, ao nível de Doutorado, minha eterna gratidão pelos votos de confiança e pela oportunidade de prosseguir na minha formação acadêmica.

Ao **Prof. Dr. Guilherme Janson**, chefe do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva, pelo conhecimento transmitido, principalmente pelos ensinamentos sobre estatística e cefalometria, passados ainda na época do Mestrado, e que muito contribuíram para uma metodologia mais confiável, desta pesquisa.

Ao **Prof. Dr. Arnaldo Pinzan**, pelo carinho com que sempre me dirigiu a palavra, preocupando-se com o meu desenvolvimento teórico e prático da Ortodontia.

Ao **Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida**, pela simpatia e pelo entusiasmo que sempre demonstrou ao ensinar, repassando seus conhecimentos com tanta satisfação, que incentivava a busca pelo conhecimento.

Ao **Prof. Dr. Décio Rodrigues Martins**, pela atenção, paciência e carinho que sempre me tratou e pelo exemplo de dedicação e amor à carreira docente.

Tenho muito orgulho de tê-los como meus MESTRES!

Meus sinceros agradecimentos.

Aos meus tios, tias, primos e primas que, mesmo distantes, estiveram de certa forma envolvidos e torcendo pela realização dos meus objetivos.

Aos colegas do curso de Doutorado Alexandre, Carlos Cabrera, Carlos Henrique, Darwin, Fernando Pedrin, Fernando Torres, Livia, Marcus, Marise, Paula, Rafael e Renata, pelos momentos de descontraída confraternização, pela agradável convivência e pelas experiências trocadas. Foi uma honra em tê-los como meus colegas de curso.

Aos colegas do curso de Doutorado 2003, Analu Brandão, Célia Pinzan, Fabrício Valarelli, Fernanda Angelieri, José Eduardo Prado, Karina Freitas, Karina Lima, Leniana Neves, Rejane Beltrão, Rodrigo Cançado e Ricardo Navarro, pela amizade, carinho e consideração.

Aos colegas do curso de Doutorado 2007, em especial à Mayara, Janine, Rachelle, Tassiana, Danilo, Luiz Philipe e Celso, pela harmoniosa convivência.

Aos colegas do curso de Mestrado 2007, Bruno, Camila, Fabiano, Francylle, Luiz Eduardo, Juliana, Mariana, Michele, Nuria, Oscar, Renata, Rubem, Thaís, Vanessa, William, pelos momentos descontraídos vivenciados na clínica, fazendo com que os períodos de atendimento na clínica tornassem muito mais agradáveis.

Aos funcionários da Disciplina de Ortodontia da FOB-USP, **Vera, Neide e “tia” Maria**, pela eficiência e por toda a amizade e atenção durante o nosso convívio. Ao **Sérgio**, pela dedicação na realização da parte laboratorial desta pesquisa. À **Cristina e Luciana**, pelo imenso carinho que sempre me trataram, pela disponibilidade e pela dedicação, mantendo a clínica sempre abastecida com o material necessário. Agradeço ainda ao **Daniel (Bonné)** que, com muita paciência e bom humor, “ressuscitou” o computador várias vezes, permitindo a digitalização dos traçados cefalométricos deste estudo.

Aos meus **pacientes**, especialmente os da amostra do MARA, pela alegre convivência, pela confiança em mim depositada, possibilitando-me a realização desta pesquisa.

Ao **Prof. Dr. José Roberto Lauris**, pela dedicação com que sempre trabalhou, transmitindo seus conhecimentos estatísticos de maneira bastante acessível.

Aos funcionários da biblioteca, pela dedicação e prestimosidade com que sempre me atenderam tão logo solicitados.

Aos funcionários da Seção Pós-Graduação, pela atenção e serviços prestados nas inúmeras vezes que precisei.

Agradecimentos Administrativos

Ao **Prof. Dr. Luiz Fernando Pegoraro**, Diretor da Faculdade de Odontologia de Bauru – USP.

À **Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida de Andrade Moreira Machado**,
Presidente da Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Bauru – USP.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)**,
pela bolsa concedida durante a realização deste curso de Doutorado e pelo auxílio **PROAP** que permitiram a Faculdade de Odontologia de Bauru comprar o material utilizado nesta pesquisa.

RESUMO

Comparou-se os efeitos proporcionados pelos aparelhos MARA e Bionator no tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão. Utilizou-se uma amostra de 66 jovens, divididos igualmente em três grupos: Grupo MARA, com idade inicial média de 11,99 anos e tratado por meio do aparelho MARA por um período médio de 1,11 ano; Grupo Bionator, com idade inicial média de 11,27 anos e tratado por meio aparelho Bionator por um período médio de 1,51 ano; e Grupo Controle, com idade inicial média de 11,63 ano e observado por um período médio de 1,18 ano, sem nenhum tratamento. Utilizou-se as telerradiografias em norma lateral para comparar os três grupos quanto às variáveis cefalométricas das fases inicial e final. Posteriormente, realizou-se a anualização das alterações das variáveis no Grupo Bionator, para compará-lo aos outros dois grupos. Para estas comparações, aplicou-se a ANOVA a um critério e o teste de Tukey. Os resultados revelaram que ambos os aparelhos proporcionaram os seguintes efeitos: restrição do crescimento maxilar, nenhuma alteração do desenvolvimento mandibular, melhora da relação maxilomandibular, aumento da altura facial ântero-inferior e inclinação anti-horária do plano oclusal funcional. No arco superior, os incisivos foram lingualizados e retruídos e os molares foram distalizados nos dois grupos tratados, porém com maior quantidade de distalização dos molares no Grupo MARA, o qual também apresentou maior inclinação distal e intrusão dos molares superiores. No arco inferior, ambos os aparelhos causaram uma vestibularização e protrusão nos incisivos, e uma inclinação mesial dos molares, sendo que o MARA promoveu uma vestibularização maior e uma restrição do desenvolvimento vertical dos incisivos. Por fim, os aparelhos MARA e Bionator proporcionaram uma melhora significativa nos trespases horizontal e vertical e na relação molar, sendo que a correção do trespasse vertical e da relação molar foi maior no Grupo MARA.

Palavras-chave: Má Oclusão de Angle Classe II; Aparelhos Ativadores; Avanço Mandibular

ABSTRACT

Comparison of cephalometric changes induced by MARA and Bionator appliances on the treatment of Class II, division 1

The effects produced by MARA and Bionator appliances on the Class II, division 1 treatment were compared. A sample of 66 young individuals was equally divided into three groups: MARA Group, with an initial mean age of 11.99 years, treated with MARA for a mean period of 1.11 year; Bionator Group, with initial mean age of 11.27 years, treated with Bionator appliance for a mean period of 1.51 year; and the Control Group, with initial mean age of 11.63 years, and followed for a mean period of 1.18 year with no treatment. The lateral cephalograms was used to compare the three groups, considering the cephalometric variables from the initial and final phases. Then, the variable changes were annualized in the Bionator Group to compare it with the others groups. For these comparisons, the analysis of variance and Tukey test were applied. The results showed that both appliances produced the following effects: maxillary growth restriction, no change on mandibular development, improvement of maxilomandibular relationship, increase of lower anterior facial height and counterclockwise rotation of the functional occlusal plane. In the maxillary arch, the incisors were retruded and the molars were distalized in the two treated groups, but with more quantity of molars distalization in the MARA Group, which also showed a distal inclination of molars long axis and intrusion of these teeth. In the mandibular arch, both appliances caused buccal tipping and protrusion of the incisors, and mesial inclination of molars long axis, with more buccal tipping and vertical development restriction of the incisors in the MARA Group. At last, the MARA and Bionator allowed significant improvement of overjet, overbite and molar relationship, with more correction of overjet and molar relationship in the MARA Group.

Keywords: Malocclusion, Angle Class II; Activator Appliances; Mandibular Advancement

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Componentes do aparelho dispostos no <i>kit</i> MARA. Um <i>kit</i> foi doado pela SDS Ormco (<i>Orange/CA, EUA</i>) e dois <i>kits</i> foram comprados com auxílio financeiro da PROAP-CAPES/FOB.....	61
Figura 2	Coroas de aço para os primeiros molares superiores (A) e inferiores (B).....	62
Figura 3	Peças do MARA utilizadas para o avanço mandibular. A - Alças verticais curtas (acima) e longas (abaixo). B - Anéis espaçadores de 1 a 4mm. C - Componentes do MARA.....	62
Figura 4	Alça vertical com tamanho original (à esquerda) e com tamanho reduzido, após a remoção do excesso posterior (à direita).....	64
Figura 5	Inserção de anéis na alça vertical para o avanço gradual progressivo da mandíbula.....	64
Figura 6	Fotografias extra e intrabucais iniciais de uma paciente com 10,5 anos de idade que se encontrava no final do segundo período transitório do desenvolvimento da dentição.....	66
Figura 7	Fotografias extra e intrabucais da paciente durante o tratamento com o aparelho de reposicionamento anterior da mandíbula (MARA).....	67
Figura 8	Fotografias extra e intrabucais da paciente ao final do tratamento ortopédico, após um ano de utilização do aparelho MARA.....	68
Figura 9	Componentes do aparelho Bionator.....	69
Figura 10	Aplicação clínica do aparelho Bionator.....	69
Figura 11	Traçado cefalométrico e pontos utilizados.....	74
Figura 12	Planos e linhas de referência utilizados.....	75
Figura 13	Grandezas cefalométricas esqueléticas.....	78
Figura 14	Grandezas cefalométricas dentárias superiores e inferiores.....	80
Figura 15	Grandezas cefalométrica referentes às relações dentárias.....	81
Figura 16	Valores médios da idade inicial de cada grupo.....	102
Figura 17	Valores médios do tempo de observação de cada grupo.....	103
Figura 18	Valores médios do trespasse horizontal inicial, medido nos modelos de gesso.....	105

Figura 19	Distribuição percentual e quantitativa da amostra quanto à severidade da má oclusão avaliada pela relação molar.....	105
Figura 20	Distribuição percentual e quantitativa da amostra quanto à severidade da má oclusão avaliada pela relação dos caninos.....	106
Figura 21	Sobreposição dos traçados médios iniciais dos três grupos.....	108
Figura 22	Valores encontrados por McNamara para o comprimento maxilar e os valores correspondentes para o comprimento mandibular e a AFAI, em pacientes com oclusão normal.....	110
Figura 23	Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios iniciais dos três grupos.....	111
Figura 24	Sobreposição no plano mandibular, centrado na sínfise, dos traçados médios iniciais dos três grupos.....	112
Figura 25	Sobreposição na linha SN, centrado em S, dos traçados médios totais inicial e final do Grupo MARA	113
Figura 26	Sobreposição na linha SN, centrado em S, dos traçados médios totais inicial e final do Grupo Bionator	114
Figura 27	Sobreposição na linha SN, centrado em S, dos traçados médios totais inicial e final do Grupo Controle	114
Figura 28	Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios inicial e final da maxila do Grupo MARA	117
Figura 29	Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios inicial e final da maxila do Grupo Bionator	117
Figura 30	Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios inicial e final da maxila do Grupo Controle	118
Figura 31	Sobreposição no plano mandibular, centrado na sínfise, dos traçados médios inicial e final da mandíbula do Grupo MARA	119
Figura 32	Sobreposição no plano mandibular, centrado na sínfise, dos traçados médios inicial e final da mandíbula do Grupo Bionator ..	120
Figura 33	Sobreposição no plano mandibular, centrado na sínfise, dos traçados médios inicial e final da mandíbula do Grupo Controle ..	120
Figura 34	Sobreposição na linha SN, centrado em S, dos traçados médios totais finais dos três grupos avaliados.....	122

Figura 35	Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios finais da maxila dos três grupos avaliados.....	125
Figura 36	Sobreposição no plano mandibular, centrado na sínfise, dos traçados médios finais da mandíbula dos três grupos.....	127
Figura 37	Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do Componente Maxilar nos três grupos avaliados.....	128
Figura 38	Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do Componente Mandibular nos três grupos avaliados.....	130
Figura 39	Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do Componente Relação Maxilomandibular nos três grupos avaliados.....	132
Figura 40	Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do Padrão de Crescimento nos três grupos avaliados.....	133
Figura 41	Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do plano oclusal e das alturas faciais nos três grupos avaliados.....	134
Figura 42	Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas que avaliam a inclinação e a posição sagital dos incisivos, nos três grupos avaliados.....	136
Figura 43	Valores médios das alterações das variáveis 1-PP, 6-PP, 6-ENAPERP e 6-PP nos três grupos avaliados.....	137
Figura 44	Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas que avaliam a inclinação e o posicionamento sagital dos incisivos, nos três grupos avaliados.....	138
Figura 45	Valores médios das alterações das variáveis 1-GoMe, 6-GoMe, 6-Pogperp e 6.GoMe, nos três grupos avaliados.....	139
Figura 46	Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas que avaliam as relações dentárias, nos três grupos avaliados.....	140
Figura 47	Percentual das alterações dentoesceléticas na correção de Classe II.....	141
Figura 48	Tratamento da Classe II com o aparelho MARA sem o aparelho ortodôntico fixo associado, ao início do tratamento (superior), na instalação do aparelho (meio) e ao final da ortopedia (inferior).....	144

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Médias, desvios-padrão, mínimos e máximos das idades iniciais, finais, do tempo de observação e da severidade inicial dos jovens nos três grupos.....	60
Tabela 2	Relação entre a largura mésio-distal dos molares com o número da coroa de aço (Ormco).....	63
Tabela 3	Resultados do teste t pareado e da fórmula de Dahlberg, utilizados para a avaliação dos erros sistemáticos e casuais, respectivamente.....	85
Tabela 4	Resultados da Análise de Variância, do teste de Tukey e do Qui-quadrado para verificar a compatibilidade entre os grupos.....	86
Tabela 5	Resultados da ANOVA e do teste de Tukey para avaliar a compatibilidade cefalométrica dos Grupos MARA, Bionator e Controle na fase inicial do tratamento (T1).....	87
Tabela 6	Resultados do teste t pareado na comparação intragrupo das fases inicial e final do Grupo MARA.....	89
Tabela 7	Resultados do teste t pareado na comparação intragrupo das fases inicial e final no Grupo Bionator	91
Tabela 8	Resultados do teste t pareado na comparação intragrupo das fases inicial e final no Grupo Controle	92
Tabela 9	Resultados da ANOVA e do teste de Tukey na comparação das variáveis cefalométricas entre os três grupos estudados, na fase final do tratamento (T2).....	94
Tabela 10	Resultados da comparação das alterações das variáveis cefalométricas dos Grupos MARA e Controle e das alterações anualizadas do Grupo Bionator, por meio da ANOVA e do teste de Tukey.....	96

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
2 REVISÃO DA LITERATURA	24
2.1 A má oclusão de Classe II	24
2.1.1 Características cefalométricas da má oclusão de Classe II	25
2.1.2 Crescimento e Desenvolvimento Craniofacial na má oclusão de Classe II	29
2.2 Tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão com ortopedia funcional	33
2.2.1 Tratamento da Classe II, divisão 1 com o aparelho Bionator	38
2.2.2 Tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão com o MARA e outros aparelhos funcional fixos	48
2.2.2.1 Descrição do aparelho MARA	53
3 PROPOSIÇÃO	56
4 MATERIAL E MÉTODOS	57
4.1 MATERIAL	57
4.1.1 Amostra	57
4.1.2 Descrição dos aparelhos utilizados pelos grupos experimentais	61
4.1.2.1 MARA	61
4.1.2.2 Bionator	69
4.2 MÉTODOS	70
4.2.1 Método Radiográfico	70
4.2.2 Traçado anatômico	71
4.2.3 Demarcação dos pontos cefalométricos	72
4.2.4 Planos e linhas de referência	74
4.2.5 Grandezas cefalométricas esqueléticas	76
4.3.6. Grandezas cefalométricas dentárias	78
4.3.7. Relações dentárias	81
4.4. Análise estatística	82
4.4.1. Erro do método	82
4.4.2. Compatibilidade da amostra	82

4.4.3 Comparações intra e intergrupos	83
5 RESULTADOS	84
5.1 Erro do método	84
5.2 Avaliação da compatibilidade entre os grupos	86
5.3 Comparações intra e intergrupos	88
6 DISCUSSÃO	97
6.1 Características da amostra	97
6.2 Considerações da metodologia	99
6.3 Erro do método	100
6.4 Compatibilidade da amostra	101
6.4.1 Idade inicial	102
6.4.2 Tempo de observação	102
6.4.3 Severidade inicial da má oclusão	104
6.4.4 Compatibilidade da distribuição dos gêneros	106
6.4.5 Compatibilidade cefalométrica inicial	107
6.5 Resultados das comparações intragrupos das fases inicial e final	112
6.6 Comparação intergrupos da fase final	122
6.6.1 Componente maxilar	122
6.6.2 Componente mandibular	123
6.6.3 Relação Maxilomandibular	123
6.6.4 Padrão de Crescimento	124
6.6.5 Componente dentoalveolar superior	125
6.6.6 Componente dentoalveolar inferior	126
6.6.7 Relações Dentárias	127
6.7 Comparação das alterações cefalométricas	128
6.7.1 Componente maxilar	128
6.7.2 Componente mandibular	129
6.7.3 Relação Maxilomandibular	131
6.7.4 Padrão de Crescimento	133
6.7.5 Componente dentoalveolar superior	135
6.7.6 Componente dentoalveolar inferior	137
6.7.7 Relações dentárias	140
6.7.8 Percentual das alterações dentoesqueléticas produzidas pelo aparelho MARA na correção da Classe II	140
6.8 Considerações clínicas	142

7 CONCLUSÕES	147
Referências Bibliográficas	148
Apêndice	163

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

O termo aparelho funcional refere-se a uma variedade de aparelhos removíveis ou fixos destinados a mudar a posição da mandíbula, tanto no sentido sagital quanto no vertical, resultando em alterações ortodônticas e ortopédicas. (BISHARA; ZIAJA, 1989).

Apesar da longa história dos aparelhos funcionais, ainda existem muitas controvérsias relacionadas ao seu uso, efetividade e modo de ação. A escolha da técnica mais efetiva a ser utilizada no tratamento de pacientes portadores da má oclusão de Classe II, durante a fase de crescimento, tem sido tema de grandes debates na literatura ortodôntica. Os defensores de aparelhos funcionais citam a estimulação do crescimento mandibular causado pelo posicionamento anterior da mandíbula. (CHANG, et al., 1989; MCNAMARA, et al., 1985; MEACH, 1966). Os estudos histológicos realizados em animais têm consistentemente mostrado um aumento significativo na atividade celular quando a mandíbula é mantida avançada. (MCNAMARA; CARLSON, 1979; VOUDOURIS, et al., 2003a; VOUDOURIS, et al., 2003b). Neste sentido, especula-se que um efeito similar pode ser produzido em humanos durante o uso de aparelhos funcionais, auxiliando deste modo na correção da má oclusão de Classe II. (MCNAMARA, et al., 1985).

Outros autores discordam desta afirmação, acreditando que o maior crescimento mandibular não ocorre em humanos como tem sido demonstrado em animais. (JAKOBSSON, 1967). Acredita-se que as alterações ocorridas podem ser apenas aquelas esperadas com o crescimento normal ou com o tratamento ortodôntico convencional. (CREEKMORE; RADNEY, 1983; JAKOBSSON, 1967; NELSON, et al., 1993). Muitas pesquisas têm proposto que a correção da Classe II obtida com aparelhos funcionais foi decorrente do efeito de restrição do crescimento maxilar (CREEKMORE; RADNEY, 1983) com uma combinação de alterações

dentárias tais como a inclinação para lingual dos incisivos superiores e a inclinação para vestibular dos incisivos inferiores. (BISHARA; ZIAJA, 1989).

Os efeitos esqueléticos e dentários induzidos pelos aparelhos funcionais são intensamente discutidos na literatura e os estudos são unânicos em afirmar que os aparelhos funcionais promovem a correção da má oclusão de Classe II pelo aumento do comprimento mandibular, restrição do crescimento maxilar, lingualização dos incisivos superiores e vestibularização dos incisivos inferiores. (BISHARA; ZIAJA, 1989; HIRZEL; GREWE, 1974; WOODSIDE, et al., 1987).

A falta de sucesso dos aparelhos funcionais é atribuída, em algumas circunstâncias, à falta de colaboração dos pacientes no uso do aparelho e o grau de severidade da má oclusão. (CLEMMER; HAYES, 1979; CURETON, et al., 1991; KLOEHN, 1953). Além disso, a falha em alcançar ótimos resultados é atribuída também à dificuldade de controlar a quantidade e a direção do crescimento mandibular. Portanto, o aparelho eficiente para correção da Classe II promoveria os efeitos citados anteriormente e eliminaria a necessidade de colaboração dos pacientes. Além disso, permitiria a instalação do aparelho fixo unindo numa só fase as duas etapas (ortopédica e ortodôntica) e tornando o tratamento mais rápido. Dessa forma, a correção da Classe II seria mais fácil, uma vez que se realiza o alinhamento e nivelamento ao mesmo tempo em que se corrige a relação ântero-posterior. Esta vantagem não se observa durante o tratamento da Classe II sem extração com o uso de aparelho fixo associado ao AEB ou elástico, pois também exige a cooperação do paciente, assim como os aparelhos funcionais removíveis.

A correção ortopédica da má oclusão de Classe II pode ser alcançada por aparelhos funcionais removíveis, como o ativador, bionator, o regulador de função de Fränkel e o Twin-block, ou por aparelhos funcionais fixos que dispensam a colaboração do paciente, proporcionando resultados mais favoráveis e, portanto, vêm sendo amplamente utilizados. Além disso, alguns aparelhos fixos funcionais permitem o uso do aparelho fixo associado, conduzindo a um tratamento mais eficiente. Exemplos de aparelhos funcionais fixos são: o Herbst, o APM (Aparelho de Protração Mandibular), o Jasper Jumper, o Twin Force, o Universal Bite Jumper, o Churro Jumper, o MARA (Mandibular Anterior Repositioning Appliance), entre outros.

Mediante tantas opções, é importante que o ortodontista compreenda o modo de ação, as vantagens e desvantagens destes aparelhos para aplicá-los

corretamente, aproveitando ao máximo os benefícios que cada um pode fornecer. Sendo o MARA um aparelho funcional fixo que atua de maneira diferenciada, pois permite maior liberdade de movimentação da mandíbula, sem uma conexão permanente com a maxila, e considerando que existem apenas dois estudos científicos abordando seus efeitos (GONNER, et al., 2007; PANGRAZIO-KULBERSH, et al., 2003), torna-se necessário conhecer melhor os efeitos deste aparelho, realizando-se, para tanto, mais estudos sistemáticos. Considerando esta necessidade, este estudo tem o propósito de avaliar, por meio da avaliação cefalométrica, as alterações dentárias e esqueléticas decorrentes do tratamento da má oclusão de Classe II com o aparelho MARA; e comparar os efeitos do tratamento da Classe II com os aparelhos MARA e Bionator, e comparar com um grupo controle de pacientes com a má oclusão de Classe II, divisão 1, não tratados.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura foi desenvolvida de maneira a oferecer informações quanto às principais características da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, e das duas formas de tratamento a serem avaliadas nesta pesquisa: o tratamento da Classe II por meio do aparelho MARA e do aparelho Bionator.

2.1 - A má oclusão de Classe II

Um dos primeiros conceitos de oclusão na dentadura normal foi proposto por Angle (1899), baseando-se nos primeiros molares superiores. As más oclusões foram classificadas de acordo com a relação oclusal apresentada entre o primeiro molar superior e o primeiro molar inferior em Classe I, II ou III. Como o primeiro molar superior era sempre considerado como bem posicionado no complexo craniofacial, Angle (1899) caracterizou a má oclusão de Classe II como um relacionamento distal do arco dentário inferior em relação ao superior.

Com o advento da radiografia cefalométrica, observou-se que, além do determinante dentário, havia ainda fatores esqueléticos envolvidos no desenvolvimento da má oclusão de Classe II.

Assim, no decorrer do tempo, muitos autores procuraram estabelecer as principais características cefalométricas encontradas na Classe II, principalmente por essa má oclusão representar uma significativa porcentagem dos casos tratados nos consultórios odontológicos (FREITAS, et al., 2002). De acordo com Massler; Fränkel (1951), a proporção entre Classe I e Classe II, em um estudo da prevalência

das más oclusões em adolescentes americanos entre 14 e 18 anos de idade, compreendeu 3:1, respectivamente, dado corroborado por Goldstein; Stanton (1936). Em outro estudo, Ast; Carlos; Cons (1965) verificaram que 23,8% dos estudantes do nível superior de Nova York possuíam a má oclusão de Classe II. Mais recentemente, Keski-Nisula et al., (2003), observaram uma prevalência de 33,1% do degrau distal em crianças finlandesas na dentadura mista. Em brasileiros, Silva Filho; Freitas; Cavassan (1989), observaram uma freqüência de 42% de Classe II, nas crianças naturais da cidade de Bauru – SP, na faixa etária de 7 a 11 anos. Segundo investigação de Freitas et al. (2002), de 520 pacientes que realizaram tratamento ortodôntico na Faculdade de Odontologia de Bauru, 50% apresentavam a má oclusão de Classe II, divisão 1.

2.1.1 – Características cefalométricas da má oclusão de Classe II

As características cefalométricas da Classe II foram investigadas por Oppenheim (1928), que constatou maior prevalência da falta de desenvolvimento mandibular, apesar de a maxila ter-se apresentado em menor tamanho nos casos por ele avaliados, fato corroborado por Balbridge (1941), e Drelich (1948).

Durante muito tempo, a distoclusão dos molares inferiores foi considerada uma deficiência de crescimento e/ou retroposicionamento da mandíbula. Um dos primeiros autores a discordar desse fato foi Anderson (1946), que demonstrou, ao avaliar casos de Classe II, que em muitos deles a mandíbula apresentava-se normal, com a maxila posicionada anteriormente, criando uma aparente distoclusão dos molares inferiores.

A partir de então, a discordância de dados apresentou-se como uma constante na literatura. Renfro (1948), concluiu que a retrusão mandibular consistiu na característica mais comumente encontrada na amostra de Classe II por ele avaliada, porém a mandíbula encontrava-se em tamanho normal, dado este confirmado por vários autores no decorrer do tempo (BRANDÃO, et al., 2001; CARTER, 1987; URSI; MCNAMARA JR, 1997). Contudo, outros autores (CRAIG, 1951; NELSON; HIGLEY, 1948; VIGORITO, 1973) observaram um retrognatismo mandibular acompanhado de um menor comprimento do corpo mandibular nos pacientes com Classe II.

Com o objetivo de avaliar a frequência com que ocorrem as principais características da Classe II e a abordagem terapêutica mais adequada, McNamara Jr. (1981), analisou telerradiografias em norma lateral de 277 crianças entre 8 e 10 anos. O autor observou que a má oclusão de Classe II pode resultar de várias combinações entre os componentes esqueléticos e dentários. Porém, as características mais prevalentes encontradas em sua amostra foram: posição maxilar retruída ou neutra; dentes ântero-superiores protruídos; retrusão mandibular; dentes ântero-inferiores bem posicionados e desenvolvimento vertical excessivo do terço inferior da face.

As características cefalométricas de 50 jovens brasileiros possuindo Classe II, divisão 1, com idades variando de 9 a 15 anos, foram analisadas por Vale; Martins (1987). Observaram que a posição maxilar apresentou-se bastante variável, com discreta tendência ao prognatismo; os incisivos superiores apresentaram-se protruídos; a posição mandibular mostrou-se com grande variabilidade, com maior prevalência do retrognatismo mandibular; os incisivos inferiores apresentaram-se retruídos e houve um desenvolvimento vertical excessivo, representado pela altura facial ântero-inferior aumentada.

Corroborando os resultados de McNamara Jr. (1981), Karlsen (1994), verificou uma mandíbula retrognata e de comprimento diminuído, com acentuada tendência de subdesenvolvimento vertical dos molares superiores e inferiores, em pacientes possuindo Classe II, 1ª divisão, com ou sem sobremordida profunda.

Contudo, Rosemblum (1995), criticou severamente o estudo realizado por McNamara Jr. (1981). O autor afirmou que as medidas mais confiáveis para o correto diagnóstico da Classe II baseiam-se no Plano de Frankfurt e não na linha SN (utilizada por McNamara Jr.), as quais demonstraram prevalência da protrusão maxilar em 56,6% dos casos, contra 26,7% de retrusão mandibular, ao contrário dos dados apresentados por McNamara Jr. (1981).

Henriques et al. (1998), avaliaram longitudinalmente 25 jovens apresentando má oclusão de Classe II, divisão 1, dos 9 aos 12 anos, não tratados. Verificaram que, em 75% dos casos, a mandíbula apresentou-se retruída, enquanto a maxila variou entre retruída, bem posicionada e protruída. O padrão de crescimento denotou variabilidade, com distribuição uniforme de indivíduos com predominância de crescimento vertical, horizontal e equilíbrio dos vetores. Os

incisivos superiores apresentaram-se geralmente protruídos e tenderam a perpetuar esta característica com o crescimento.

A maioria dos autores (CRAIG, 1951; HENRIQUES, et al., 1998; KARLSEN, 1994; MCNAMARA, 1981; NELSON, 1953; OPPENHEIM, 1928; URSI; MCNAMARA JR, 1997) afirma que há uma maior prevalência da retrusão mandibular na má oclusão de Classe II, em detrimento de uma maior protrusão maxilar, como comprovado mais recentemente por Bertoz et al. (2003) e Santos(2003). Bertoz et al.(2003) analisaram 55 jovens com má oclusão de Classe II, com idades variando entre 6 e 11 anos. Em 60% da amostra, a maxila encontrou-se bem posicionada ou ainda retruída, e a mandíbula apresentou retrusão em relação à base do crânio. Verificou-se ainda que 60 a 70% dos indivíduos analisados apresentaram crescimento vertical. Os incisivos superiores demonstraram uma tendência excessiva de vestibularização e protrusão, e os inferiores, em cerca de 50% da amostra, estavam vestibularizados, sendo que na outra metade apresentavam-se bem posicionados e protruídos. Já Santos (2003) observou em 55 jovens brasileiros, com média de idade de 13,5 anos e má oclusão de Classe II, que: a maxila encontrava-se bem posicionada e a mandíbula retruída em relação à base do crânio; a mandíbula apresentava dimensão menor e a maxila normal; o padrão vertical apresentou-se preponderante, e os incisivos superiores e inferiores apresentaram-se inclinados para vestibular.

Porém, Maj, Luzi, Lucchese (1960), Rothstein (1971) e Rothstein; Yoon-Tarlie (2000) concluíram que a Classe II deveu-se mais a uma protrusão maxilar que ao menor tamanho mandibular, que apresentava-se normal comparado à oclusão normal.

Com o intuito de comparar as más oclusões de Classe II, divisão 1 e Classe II, divisão 2, Pancherz; Zieber; Hoyer (1997) realizaram um estudo com crianças nas idades de 8 a 10 anos e 11 a 13 anos. Os resultados revelaram que ambas não são problemas clínicos simples e, com exceção da posição dos incisivos superiores, não se constatou nenhuma outra diferença morfológica entre elas. Independentemente da idade, ampla variação na morfologia dento-esquelética prevaleceu em ambas as más oclusões.

Buscando um maior consenso na literatura, Hitchcock (1973) e Servoss (1975) afirmaram que as características cefalométricas observadas na Classe II,

divisão 1, constituem-se numa combinação entre protrusão dos dentes ântero-superiores/prognatismo maxilar associada à retrusão mandibular.

Observa-se na literatura que os resultados pertinentes às características principais da Classe II divergem bastante. Já Fisk et al. (1953) afirmaram que a má oclusão de Classe II poderia se apresentar em pelo menos seis situações: maxila protruída, dentes superiores protruídos, mandíbula subdesenvolvida, mandíbula com tamanho normal, mas retruída, dentes inferiores retruídos ou qualquer combinação dos fatores anteriormente citados. Ackerman, Proffit (1969) relataram que as más oclusões incluídas na mesma classificação de Angle (1899) poderiam ser somente análogas (mesmo relacionamento oclusal) e não necessariamente homólogas (com todas as características esqueléticas iguais). Assim, a má oclusão de Classe II pode estar associada a uma ou à combinação das seguintes condições:

- protrusão maxilar esquelética adicionada ou não a um tamanho maxilar aumentado;
- protrusão dentária superior;
- retrusão mandibular esquelética associada ou não a uma mandíbula de tamanho diminuído;
- retrusão dentária inferior;
- ângulo da base do crânio obtuso.

Giuntini, et al. (2008), para verificar a posição da fossa glenóide, avaliaram um amostra de 30 pacientes apresentando uma idade média de 9 anos, má oclusão de Classe II, com retrusão mandibular. As dimensões da mandíbula e das alturas faciais encontravam-se normais. Os autores encontraram a fossa glenóide deslocada para posterior, quando comparada a um grupo controle de oclusão normal.

A falta de consenso sobre as características dentofaciais da Classe II é um indicador da ampla variabilidade dentro da população (BISHARA, et al., 1997). Sassouni (1970) analisando a maxila e a mandíbula nos sentidos horizontal e vertical, apresentou 128 variações da Classe II, com diferentes tipos de tratamento em consonância com tal variabilidade (BERTOZ, et al., 2003). Esse aspecto torna-se

compreensível à medida que diferentes interações entre os tecidos ósseos, dentários e moles levam à discrepância dentária descrita como distoclusão (BISHARA, et al., 1997).

2.1.2 – Crescimento e Desenvolvimento Craniofacial na má oclusão de Classe II

Os diferentes componentes esqueléticos da má oclusão de Classe II, descritos anteriormente, ensejam tratamentos individualizados. Porém, muitas alterações dentárias e esqueléticas ocorridas durante o tratamento ortodôntico e/ou ortopédico da Classe II decorrem do próprio crescimento e desenvolvimento do paciente. Devido a isso, torna-se de suma importância o conhecimento do crescimento e desenvolvimento craniofacial da má oclusão de Classe II para um correto discernimento dos reais efeitos promovidos por uma mecanoterapia e àqueles inerentes ao crescimento e desenvolvimento craniofacial do paciente.

Observa-se na literatura duas correntes científicas em relação ao crescimento craniofacial na má oclusão de Classe II. Ambas baseiam-se em dados diferentes provenientes do crescimento mandibular na má oclusão de Classe II.

Alguns autores afirmam que o comprimento mandibular na má oclusão de Classe II apresenta-se diminuído em relação aos pacientes portadores da má oclusão de Classe I (DORSEY; KORABIK, 1977; DRELICH, 1948) e oclusão normal (BACCETTI, et al., 1997; KARLSEN; KROGSTAD, 1999). De acordo com alguns autores (BACCETTI, et al., 1997; BUSCHANG, et al., 1988), esse menor comprimento mandibular nos pacientes Classe II deve-se a menores incrementos de crescimento na mandíbula comparados aos pacientes apresentando oclusão normal. Buschang, et al. (1988) observaram que a taxa de crescimento da mandíbula na má oclusão de Classe II, divisão 1 apresentou-se menor em 0.2mm/ano para o gênero feminino e 0.4mm/ano para o gênero masculino em comparação à oclusão normal dos 6 aos 10 anos. Todavia, a partir dos 10 anos de idade a velocidade de crescimento para a oclusão normal e a má oclusão de Classe II, divisão 1, não apresentou diferença estatisticamente significativa. De acordo com Baccetti, et al. (1997), os pacientes que possuem má oclusão de Classe II, além de apresentarem menores incrementos no crescimento sagital mandibular, demonstram maiores

incrementos no crescimento sagital maxilar, quando comparados aos pacientes com oclusão normal.

Segundo Buschang et al. (1986) o menor comprimento mandibular nos pacientes apresentando a má oclusão de Classe II estabelece precocemente e se mantém durante o crescimento mandibular. Assim, pacientes possuindo a má oclusão de Classe II e oclusão normal demonstraram a mesma velocidade e aceleração do crescimento dos 11 aos 14 anos de idade, apesar de os pacientes Classe II apresentarem mandíbulas com menores comprimentos. Portanto, as diferenças no tamanho mandibular são estabelecidas precocemente, antes dos 11 anos de idade, e mantidas durante a adolescência. Também Bishara (1998), ao comparar pacientes apresentando a má oclusão de Classe II e oclusão normal, da dentadura decídua à permanente, concluiu que as diferenças no comprimento e posicionamento mandibular apresentaram-se mais evidentes nos estágios precoces do desenvolvimento. A tendência de crescimento foi similar entre os grupos, e os pacientes Classe II apresentaram uma mandíbula mais retruída nos períodos mais precoces do desenvolvimento, que se manteve. Após o tratamento com a extração de quatro pré-molares ou com o uso do aparelho extrabucal cervical e elástico de Classe II, houve uma normalização da relação esquelética mandibular e maxilomandibular quando os pacientes tratados foram comparados aos pacientes com oclusão normal. As mudanças foram mais pronunciadas no grupo tratado por meio das extrações dentárias.

Porém, de acordo com outros estudos (BISHARA, et al., 1997; RIESMEIJER, et al., 2004), esse menor comprimento mandibular pode ser recuperado por um crescimento mandibular tardio observado nos pacientes apresentando má oclusão de Classe II. Em um estudo longitudinal realizado por Bishara, et al. (1997), os autores verificaram que os jovens que apresentavam Classe II, comparados à oclusão normal, demonstraram um menor comprimento e posicionamento mandibular mais retruído nos estágios precoces de desenvolvimento do que nos estágios mais tardios, ou seja, na dentadura permanente completa, as diferenças no comprimento mandibular não foram mais estatisticamente significantes. Os autores concluíram que o crescimento mandibular nos jovens com Classe II pode ocorrer num período mais tardio de desenvolvimento (na total irrupção dos primeiros molares permanentes ou na irrupção dos segundos molares

permanentes), alcançando o desenvolvimento normal da mandíbula observado em jovens com oclusão normal. De forma semelhante, Riesmeijer et al. (2004) verificaram um crescimento mandibular tardio nos pacientes Classe II. Após os 14 anos de idade, nenhuma diferença foi encontrada no comprimento mandibular entre pacientes apresentando Classe II e Classe I, apesar de um menor comprimento mandibular verificado aos 7 (meninas) ou 9 anos (meninos). Contudo, Pollard; Mamandras (1995), ao examinarem as alterações do crescimento maxilar e mandibular em pacientes Classe II, do gênero masculino, dos 16 anos aos 20 anos de idade, não encontraram diferenças significantes entre o crescimento mandibular dos pacientes Classe II e de outra amostra controle, composta por pacientes não tratados, Classe I. A mandíbula, nesse período, cresceu aproximadamente três vezes mais que a maxila, em torno de 4,3mm, em ambos os grupos.

Por outro lado, outra corrente científica afirma que os pacientes apresentando a má oclusão de Classe II possuem o mesmo comprimento mandibular comparados aos pacientes apresentando a má oclusão de Classe I (ROTHSTEIN; YOON-TARLIE, 2000; SCHUDY, 1965), resultando em uma melhora dos perfis faciais, que se tornam menos convexos durante o crescimento, com um maior aumento do ângulo SNB em relação ao SNA, dos 9 aos 18 anos (CHUNG; WONG, 2002).

Confirmando essa teoria, Mitani, em 2000, afirmou que não há diferença estatisticamente significativa na quantidade de crescimento total da mandíbula entre a Classe I e II. Na verdade, na má oclusão de Classe II há uma grande variação na direção de crescimento mandibular. Algumas mandíbulas crescem para frente e para baixo, mas outras crescem para baixo e para trás, enquanto que a mandíbula na Classe I não apresenta essa variação tão grande e, normalmente, cresce para baixo e para frente. Além disso, a época do surto de crescimento puberal (pico) não apresenta diferença estatisticamente significativa entre a Classe I e II, assim como a quantidade de incrementos de crescimento.

Compartilhando do mesmo raciocínio, vários autores (BERTOZ, et al., 2003; BUSCHANG, et al., 1988; DRELICH, 1948; KARLSEN; KROGSTAD, 1999; MCNAMARA, 1981; SANTOS, 2003; URSI; MCNAMARA JR, 1997) afirmam que o perfil convexo verificado na má oclusão de Classe II, apesar do mesmo comprimento mandibular observado nesses pacientes em relação àqueles apresentando oclusão

normal, deve-se a um padrão de crescimento mais vertical, que promove uma rotação mandibular horária, levando a uma maior retrusão mandibular.

Corroborando esses dados, Klocke; Nanda; Kahl-Nieke (2002) verificaram que os pacientes que cresceram de forma desfavorável, ou seja, o ângulo ANB aumentou dos 5 aos 12 anos (10 dos 23 pacientes analisados), possuíam um padrão de crescimento mais vertical. Provavelmente, diferenças no crescimento na parte posterior da mandíbula foram responsáveis pelo futuro crescimento favorável ou desfavorável da mandíbula no sentido sagital.

No mesmo ano, Kim; Nielsen (2002) procuraram correlacionar as diferentes direções do crescimento condilar com a rotação mandibular. Trinta e dois pacientes possuindo má oclusão de Classe II, não tratados, foram avaliados dos 8 aos 13 anos. Noventa por cento dos pacientes demonstraram rotação anti-horária no crescimento condilar, mas não houve correlação entre a quantidade de crescimento condilar e a rotação mandibular. Os autores concluem que a intensidade do crescimento condilar varia consideravelmente entre os indivíduos, e anualmente em cada paciente, sugerindo que os clínicos deveriam ser mais conservadores quando da estimativa do crescimento mandibular nos pacientes Classe II.

Contudo, de acordo com outros autores, outras estruturas craniofaciais podem determinar a má oclusão de Classe II. Kerr; Hirst (1987) observaram que o ângulo da base craniana, aos 5 anos, pode ser um bom parâmetro para definir a relação oclusal aos 15 anos de idade, uma vez que esse ângulo praticamente não se altera com o crescimento craniofacial. Os resultados desse estudo evidenciaram valores divergentes para esse ângulo entre os jovens com Classe II (132°) e com oclusão normal (127°), com valores maiores para a Classe II. Assim, o ângulo da base craniana, por ser relativamente constante, pareceu determinar a relação intermaxilar entre os grupos. Todavia, Rothstein; Phan (2001) não encontraram relação entre a flexão da base craniana e o desenvolvimento da Classe II.

Além disso, segundo Bernstein; Rosol; Gianelly (1976) e You, et al. (2001), a manutenção da relação dentária de Classe II, apesar do avanço mandibular para anterior em decorrência do maior crescimento da mandíbula em relação ao da maxila (gradiente cefalocaudal de crescimento), deve-se à intercuspidação dentária, que impede que o complexo dentoalveolar inferior acompanhe o movimento para anterior realizado pela mandíbula permanecendo,

desta maneira, em sincronia (na relação dentária de Classe II) com o complexo dentoalveolar superior.

Em 1990, Tulloch; Medland; Tuncay (1990) realizaram uma revisão dos métodos de estudo do crescimento craniofacial na má oclusão de Classe II e sua influência no tratamento ortodôntico. Realizou-se uma revisão sistemática dos quatro maiores periódicos ortodônticos entre os anos de 1980 e 1987, identificando 50 estudos relacionados. Os estudos foram classificados de acordo com o tipo de aparelho empregado, seleção dos pacientes, grupos comparados, coleta dos dados e análise dos resultados. Os aparelhos mais investigados foram os reguladores funcionais e o ativador, utilizados associados ou não ao aparelho extrabucal. Apenas 22% dos estudos foram prospectivos. Os autores observaram que devido a índices múltiplos dos efeitos do tratamento, amostras de tamanho reduzido, metodologias insatisfatórias e dados incompletos do tratamento, não se pode concluir se o tratamento ortodôntico influencia o crescimento dos pacientes portadores da má oclusão de Classe II.

2.2 Tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão com ortopedia funcional

A modificação do crescimento proporcionada pela utilização dos aparelhos funcionais tem como finalidade corrigir a discrepância entre as bases ósseas, proporcionando uma melhor condição estética a curto e longo prazo, e, portanto tem constituído ao longo dos anos uma forma de tratamento de grande aceitação pelos ortodontistas na correção da má oclusão de Classe II. (BASS, 1983; CHANG, et al., 1989).

Existem evidências de que a fase ortopédica do tratamento proporciona diferenciados benefícios à correção da Classe II (BASS, 1983; GRABER, et al., 1999; LIEBERMAN; GAZIT, 1974; RONDEAU, 1994; YOKOTA, et al., 1993), principalmente quando há discrepância esquelética advinda da deficiência mandibular, o que pode ser encontrado na maioria dos pacientes com uma relação oclusal de Classe II de moderada a severa (KARLSEN; KROGSTAD, 1999; MCNAMARA, 1981; PROFFIT; TULLOCH, 2002).

Além disso, os estudos constantes na literatura (BASS, 1983; GRABER, et al., 1999; LIEBERMAN; GAZIT, 1974; RONDEAU, 1994; YOKOTA, et al., 1993)

concordam que os principais benefícios provenientes da correção da má oclusão de Classe II são alcançados na fase ortopédica do tratamento e compreendem:

1. Coordenação do crescimento maxilo-mandibular (BASS, 1983; GRABER, et al., 1999; RONDEAU, 1994; YOKOTA, et al., 1993),
2. Melhor estética facial subsequente ao tratamento, e na fase adulta (BASS, 1983),
3. Equilíbrio precoce da musculatura orofacial (BASS, 1983; LIEBERMAN; GAZIT, 1974; RONDEAU, 1994),
4. Garantia de melhor estabilidade da correção em casos mais severos (BASS, 1983; GRABER, et al., 1999),
5. Diminuição do percentual de pacientes que necessitam de correção ortodôntico-cirúrgica (BASS, 1983; RONDEAU, B.H., 1994),
6. Redução no risco de fraturas e avulsões dos incisivos superiores (BASS, 1983; GRABER, et al., 1999; LIEBERMAN; GAZIT, 1974),
7. Menor dependência do crescimento crânio-facial para o sucesso da terapia corretiva, podendo ser iniciada na época mais oportuna para o paciente (BASS, 1983),
8. Alteração imediata da relação sagital pelo aparelho, motivando a cooperação do paciente durante a fase ortopédica e mantendo esta motivação na fase de correção com os aparelhos fixos (BASS, 1983),
9. Redução significativa da necessidade de extrações de dentes permanentes para a correção da sobressaliência (BASS, 1983; GRABER, et al., 1999; RONDEAU, 1994; YOKOTA, et al., 1993),
10. Menor quantidade de movimentação dentária na fase corretiva (BASS, 1983),
11. Redução do tempo de tratamento com aparelhos fixos, diminuindo seus efeitos indesejáveis (BASS, 1983; YOKOTA, et al., 1993),
12. Melhora na auto-estima do paciente (LIEBERMAN; GAZIT, 1974; LUEDTKE, 1973).

Os efeitos benéficos do tratamento precoce realizado com bionator ou AEB sobre o padrão esquelético da má oclusão de Classe II foram, segundo Tulloch, et al. (1997a), extremamente variáveis e algumas vezes indistinguíveis quando

comparados a um grupo controle sem qualquer tratamento. Para saber se os benefícios, obtidos na primeira fase, se perpetuariam na fase seguinte do tratamento, a mesma amostra foi acompanhada por Tulloch; Phillips; Proffit (1998), que não observaram qualquer diferença na relação dentária ou maxilo-mandibular entre o grupo de pacientes submetidos precocemente ao tratamento ortopédico com bionator ou AEB e o grupo controle, que recebeu tratamento ortodôntico em uma única fase. Em relação ao tempo de tratamento, o grupo tratado em duas fases apresentou um menor período de permanência com o aparelho fixo, porém o tempo total de tratamento foi maior para este grupo quando as duas fases foram contabilizadas.

A utilização de aparelhos funcionais numa fase precoce do desenvolvimento, buscando otimizar o crescimento esquelético da face foi também avaliado por Livieratos; Johnston (1995), que compararam os resultados do tratamento realizado em duas fases (Bionator/Edgewise) com aquele realizado em uma única fase (Edgewise). Ao final do tratamento as mudanças esqueléticas e dentárias, responsáveis pela correção da relação molar e trespasse horizontal, foram idênticas entre os grupos. Contudo, a magnitude das mudanças, medidas durante o tratamento, diferiu entre os grupos uma vez que o tratamento realizado em dois estágios iniciou mais cedo e terminou mais tarde, contabilizando cerca de um ano e meio de acréscimo.

Em 1989, Bishara; Ziaja compulsaram extensamente a literatura pertinente ao tratamento das más oclusões de Classe II, divisão 1, com os ativadores, os reguladores de função e os aparelhos fixos, segundo o mecanismo de ação, bem como a efetividade destes aparelhos. Após a pesquisa bibliográfica, ressaltaram que: 1- o aparelho funcional é apenas uma das modalidades efetivas no tratamento da Classe II; 2- os casos de Classe II, divisão 1, ideais para a utilização de aparelhos funcionais seriam aqueles em que os pacientes se encontrassem na fase de crescimento, nos quais as extrações dentárias prejudicariam a estética facial, com os incisivos superiores protruídos e inferiores retruídos, com trespasse vertical acentuado, e com uma inclinação do plano mandibular de média a plana, e retrusão mandibular esquelética; 3- o sucesso do tratamento ortopédico depende da cooperação do paciente e da sua duração nos períodos de crescimento craniofacial; 4- os aparelhos ortopédicos devem ser utilizados por um período de tempo

prolongado, geralmente de um ano e meio a dois anos, para assegurar uma completa adaptação condilar após o deslocamento inicial na cavidade glenóide; e 5- a despeito do tipo de aparelho funcional utilizado, afirmaram que a correção da má oclusão ocorreria de maneira semelhante, ou seja, estimulando o crescimento mandibular, redirecionando o crescimento maxilar, inclinando os incisivos superiores para lingual, vestibularizando os incisivos inferiores, bem como promovendo uma erupção mesial e vertical dos molares inferiores e inibindo a erupção mesial dos molares superiores. A combinação dos efeitos dentoalveolares (60 a 70%) e ortopédicos (30 a 40%) permite a correção efetiva da má oclusão de Classe II. Além disso, a associação da tração alta extrabucal com os ativadores propicia um maior controle do crescimento vertical da maxila, melhorando conseqüentemente, o crescimento mandibular no sentido horizontal.

O fato de que os aparelhos ortopédicos promovem alterações esqueléticas nos maxilares que contribuem para a correção das más oclusões, sobretudo da má oclusão de Classe II, encontra-se bastante estabelecido e fundamentado na literatura vigente. (ALMEIDA-PEDRIN, 2003; ALMEIDA, 2000; BALTROMEJUS, et al., 2002; BASS, 1983; BRANGELI, 2000; CANGIALOSI, et al., 1988; DE ALMEIDA, et al., 2002; DEVINCENZO, J.P., 1991; FALTIN, et al., 2003; HARALABAKIS, et al., 2003; PANCHERZ; FISCHER, 2003; RABIE, et al., 2003a; VOUDOURIS; KUFTINEC, 2000; VOUDOURIS, et al., 2003a; VOUDOURIS, et al., 2003b; WIESLANDER, 1993; WOODSIDE, 1998). Contudo, as modificações no complexo côndilo-fossa, favoráveis à correção da má oclusão de Classe II e observadas por Voudouris et al. (2003a; 2003b), Pancherz; Fischer (2003), Baltromejus; Pancherz (2002), Rabie; Hägg (2003a) e Rabie et al.(2002; 2003b), são válidas apenas enquanto o aparelho está sendo utilizado. Após o tratamento ortopédico, tanto as alterações qualitativas quanto as quantitativas, induzidas no crescimento, tendem a retornar aos parâmetros pré-tratamento. Pancherz, em 2003, relatou que o período pós-tratamento foi acompanhado por uma menor quantidade de crescimento e por um retorno à direção de crescimento condilar mais vertical, semelhante àquela presente no período pré-tratamento. O remodelamento da fossa, que no período de tratamento foi redirecionado para anterior, retornou à direção posterior no período pós-tratamento.

A reversão dos efeitos do tratamento foi também observada por Voudouris; Kuftinec, em 2000. Na analogia feita pelos autores, a remodelação do côndilo e da fossa sob a ação dos aparelhos funcionais assemelha-se a uma lâmpada num reostato. A transdução dos estímulos mecânicos gerados pelos aparelhos funcionais ao côndilo e à fossa articular intensifica a remodelação óssea que ocorre nesta região. Contudo, uma vez removido o estímulo mecânico ao final do tratamento, a remodelação vai diminuindo em intensidade, até atingir um nível basal. Além disso, os autores afirmaram que o retorno do côndilo à fossa e a restituição da função muscular ao final do tratamento, sobretudo do digástrico anterior, gera um maior nível de compressão nesta região, determinando um alto grau de recidiva das mudanças. (VOUDOURIS, et al., 2003a). Sendo assim, o restrito tempo de tratamento associado à recidiva pós-tratamento faz com que nenhuma quantidade clinicamente significativa de tecido ósseo adicional esteja presente a longo prazo.

As mudanças a longo prazo no comprimento mandibular foram também questionadas por DeVincenzo (1991) que não observou qualquer impacto do tratamento ortopédico com aparelhos funcionais sobre o comprimento mandibular após 4 anos de observação. Embora o crescimento mandibular tivesse aumentado substancialmente durante o tratamento, a fase pós-tratamento foi marcada por uma proporção de crescimento mandibular inferior àquela observada no grupo controle. Resultados semelhantes foram reportados por Wieslander (1993), quando avaliou os efeitos a longo prazo do aparelho de Herbst sobre o crescimento mandibular em pacientes portadores de má oclusão de Classe II severa. O autor observou que o significativo efeito protrusivo de 3,9mm, ocorrido durante a fase ativa de tratamento, reduziu para um valor não significante de 1,5mm no período pós-contenção, igualando-se ao grupo controle composto por pacientes portadores de má oclusão de Classe II, não tratados.

A literatura tem mostrado que o aumento do crescimento mandibular, produzido pelos aparelhos funcionais tende a não se perpetuar com o evoluir do tempo, assemelhando-se aos efeitos produzidos por outras modalidades de tratamento para a Classe II que não incluem estes aparelhos. (CREEKMORE; RADNEY, 1983; DEVINCENZO, 1991; PANCHERZ; FISCHER, 2003; VOUDOURIS, et al., 2003a; WIESLANDER, 1993).

Algum efeito restritivo no crescimento maxilar resultante, principalmente, da utilização do AEB (aparelho extrabucal) associado ou não aos aparelhos funcionais e fixos, tem se somado à correção da má oclusão de Classe II, compensando parte da recidiva mandibular (WIESLANDER, 1993), muito embora Bernstein; Ulbrich; Gianelly (1977) e Gianelly; Valentini (1976) demonstraram por meio de um estudo cefalométrico, utilizando-se implantes metálicos, que a principal alteração maxilar decorrente do uso do AEB foi de ordem dentoalveolar. A falta de evidências científicas referentes à perpetuação dos efeitos ortopédicos gerados pelo aparelho extrabucal, aparelho de Herbst e ativador foi a principal conclusão da extensa revisão de literatura realizada por Aelbers; Dermaut, em 1996.

As controvérsias existentes quanto ao modo de ação, se restrito às alterações dentoalveolares ou esqueléticas com estímulo do crescimento mandibular, despertaram o interesse de Jakobsson; Paulin (1990) em avaliar a influência do tratamento com o ativador sobre o crescimento esquelético-facial em jovens com más oclusões de Classe II, 1ª divisão. Observaram uma diminuição significativa do ângulo ANB no grupo tratado com o ativador, destacando que os jovens do gênero feminino experimentaram uma redução do crescimento para anterior da maxila, enquanto que os jovens do gênero masculino apresentaram um maior crescimento para anterior da mandíbula. Verificaram que o ativador proporcionou uma redução do crescimento para anterior do ponto A em ambos os jovens, porém mais pronunciado entre os jovens do gênero feminino. A altura facial anterior total, visualizada pela distância linear N-Me aumentou significativamente no grupo tratado. Salientaram ainda que o comprimento efetivo mandibular (Co-Gn) sofreu aumento nos jovens de ambos os gêneros do grupo tratado com o ativador. A direção de crescimento alterou-se com maior intensidade no sentido vertical nos jovens do gênero feminino tratados com o ativador, enquanto que nos jovens do gênero masculino houve um maior deslocamento para anterior. O plano mandibular não foi alterado significativamente, não obstante tenha ocorrido um aumento da altura facial anterior total.

2.2.1 Tratamento da Classe II, divisão 1 com o aparelho Bionator

Um dos primeiros estudos cefalométricos sobre a ação do Bionator foi publicado por Meach (1966). O autor avaliou e comparou as alterações do perfil

esquelético em três grupos de jovens; dois que receberam o tratamento da Classe II, divisão 1 por meio de forças extrabuciais e aparelhos funcionais e um utilizado como controle. Observou que o aparelho funcional influenciou favoravelmente a posição do pogônio para anterior, promovendo uma diminuição do ângulo FMA e aumento do ângulo facial. Deste modo, o autor verificou uma melhora no perfil esquelético, devido à normalização do processo de crescimento da Classe II, por meio da alteração dos componentes verticais e horizontais do complexo dentofacial, principalmente na região do côndilo mandibular.

Com a finalidade de averiguar e comparar os efeitos dento-esqueléticos do Bionator, quando utilizado nas fases pré-pubertária e pubertária, Janson (1977) avaliou cefalometricamente 207 jovens com Classe II, sendo 134 tratados e 73 não tratados. Obteve telerradiografias ao início e ao final do tratamento, que durou de 12 a 18 meses, após a obtenção de uma relação molar de Classe I e um trespasse vertical de 2mm. Utilizou radiografias carpais para analisar em qual fase (pré-pubertária e pubertária) o paciente se encontrava. Os resultados demonstraram que as alterações dentoalveolares foram mais pronunciadas durante o estágio pré-pubertário, enquanto que as alterações esqueléticas foram durante o estágio pubertário. Os efeitos dentoalveolares incluíram protrusão dos incisivos inferiores e retrusão dos superiores. Por outro lado, verificou efeitos esqueléticos significantes durante o estágio pubertário, ocorrendo um aumento no comprimento mandibular.

Apresentando detalhes de construção, bem como de manipulação clínica do Bionator, Eirew (1981) enfatizou os 4 principais objetivos desta terapia: (1) eliminação da pressão do lábio e da relação anormal entre lábios e incisivos; (2) eliminação de trauma à mucosa palatina em decorrência de sobremordida profunda; (3) correção da retrusão mandibular e da má posição da língua e (4) correção da curva de Spee, se necessário, pela ação do aparelho que impede a interposição da língua e mucosa jugal entre os arcos dentários.

Janson; Hasund (1981) descreveram os resultados de um estudo com jovens pré-adolescentes e adolescentes tratados com o Bionator, do tipo adaptado por Ascher (1977), analisando o comportamento das mensurações esqueléticas e dentoalveolares. O grupo controle constava de 73 jovens, divididos em dois subgrupos de ortognatas e retrognatas, da mesma forma que o grupo experimental. Além disso, os jovens foram divididos em pré-pubertários e pubertários. Os

resultados mostraram que não houve alterações esqueléticas significantes, enquanto que as alterações dentoalveolares predominaram no grupo experimental. Verificaram uma diminuição do ângulo interincisivos, decorrente da inclinação para lingual dos incisivos superiores e inclinação para vestibular dos inferiores. As alterações esqueléticas foram mais significantes na fase pubertária para ambos os grupos tratados e grupo controle. O aparelho promoveu maior efeito dentoalveolar durante o período pré-pubertário, possibilitando sua indicação precoce em casos com má oclusão severa.

Em 1982, Schulhof; Engel propuseram reavaliar cefalometricamente os resultados obtidos com os aparelhos funcionais e com o tratamento fixo Edgewise no tratamento da Classe II, 1a divisão. Examinaram 4 tipos de aparelhos funcionais: Bionator, Bimler, Ativador e Fränkel. Os resultados mostraram que o Bionator proporcionou um estímulo para o crescimento mandibular e aumento do eixo condilar e do corpo mandibular maior que o crescimento normal, enquanto que o ângulo goníaco e o eixo facial não alteraram significativamente. Observaram ainda uma inclinação significativa dos incisivos superiores para lingual, uma vestibularização dos incisivos inferiores, e uma mesialização dos molares inferiores, diante da comparação com o grupo controle. Identificaram um crescimento mandibular maior nos grupos que utilizaram aparelhos funcionais. O padrão das alterações dentoesqueléticas mostraram-se independentes do tipo de aparelho eleito, porém todos os aparelhos funcionais estudados promoveram um aumento no padrão facial no sentido vertical e a correção da má oclusão de Classe II, divisão 1.

A utilização do Bionator em jovens durante a fase de dentadura mista tardia propicia a correção da Classe II, por meio do estímulo do crescimento mandibular e pelas alterações dentárias e no perfil facial, além de proteger os dentes ânterosuperiores de possíveis fraturas. Neste contexto, Tsamtsouris; Vedrenne (1983) descreveram o aparelho com suas diversas modificações e apresentaram os efeitos que o Bionator proporciona sobre as estruturas dentoalveolares, esqueléticas e tegumentares. Os autores destacaram algumas possibilidades do mecanismo de ação do aparelho, sendo: (1) retração maxilar obtida por forças recíprocas diagonais entre os arcos, advindas por meio do reposicionamento anterior da mandíbula; (2) expansão transversal da maxila; (3) deslocamento distal dos dentes superiores; (4) deslocamento mesial dos dentes inferiores e inclinação anterior dos incisivos

inferiores; (5) reposicionamento anterior mandibular; (6) irrupção passiva dos dentes com aumento da altura dos processos alveolares que contribuem para abertura da mordida e aumento da altura facial inferior; (7) rotação do plano oclusal e nivelamento da curva de Spee; e (8) correção da relação molar de Classe II por meio da prevenção da irrupção dos molares superiores, propiciada pela cobertura de acrílico sobre estes dentes. A ausência de contato do acrílico com os molares inferiores permite o deslocamento mesial destes, corrigindo a relação molar.

Em 1991, Hashim estudou cefalometricamente 36 jovens (25 do gênero feminino e 11 do masculino), com média de idade de 12 anos e 2 meses, tratados com ativadores, por um período médio de 10 meses. Utilizou um método de sobreposição de telerradiografias para determinar o movimento dos molares, a modificação intermaxilar e a influência individualizada sobre as bases ósseas maxilar e mandibular. Os resultados apontaram que os principais efeitos encontrados foram dentoalveolares, não obstante tenha observado um pequeno efeito ortopédico na maxila. A mandíbula não experimentou um crescimento significativo em relação ao crescimento mandibular esperado naturalmente.

Objetivando a determinação dos efeitos do Bionator sobre a morfologia dento-esquelético-facial, Lange et al. (1995) utilizaram uma amostra de 30 jovens com Classe II, 1ª divisão, e idades variando entre 9 e 12 anos tratados por 18 meses com o Bionator. O aparelho utilizado foi uma variação daquele preconizado por Balters, uma vez que o acrílico recobria os incisivos inferiores. Confeccionou-se a mordida construtiva numa relação de topo-a-topo dos incisivos e abertura de 4 a 5 mm na região dos molares. Utilizou-se um grupo controle compatível com a idade e gênero da amostra tratada. Comparando-se os dois grupos, verificou-se no grupo tratado uma diminuição significativa do ângulo SNA, porém analisando a medida Co-ENA não se verificou diferença entre os dois grupos. Concluíram que o Bionator produz um suave efeito de restrição do crescimento anterior da maxila. Por outro lado, notou-se um aumento significativo no comprimento efetivo mandibular (Ar-Gn) e no ângulo SNB. Deste modo, houve uma diminuição do ângulo ANB de 1,97°. As alturas faciais anterior e posterior aumentaram significativamente, enquanto que o ângulo FMA não apresentou diferença entre os grupos. A convexidade facial diminuiu significativamente no grupo tratado. Não houve diferença significativa entre os grupos, na avaliação do ângulo nasolabial. Os resultados aludiram um aumento

no ângulo mentolabial de 17,4°. O lábio superior sofreu mínimo efeito com a terapia do Bionator.

Com o intuito de comparar os efeitos esqueléticos e dentários de 3 tipos de aparelhos ortopédicos funcionais, Cura, et al. (1996) utilizaram o aparelho ativador, o aparelho de Bass e o ativador combinado com a ancoragem extrabucal para o tratamento da Classe II, 1a divisão em 64 pacientes. Os autores evidenciaram uma melhora significativa na relação maxilomandibular, observada pela redução do ângulo ANB, nos 3 grupos estudados. Contudo, verificaram que o aparelho de Bass proporcionou um maior controle da inclinação dos incisivos superiores e inferiores, reduzindo deste modo, a verticalização e a vestibularização, respectivamente. Da mesma forma, o aparelho ativador combinado com a ancoragem extrabucal, favoreceu o controle da inclinação para vestibular dos incisivos inferiores.

A interceptação precoce da má oclusão de Classe II, tem sido objeto de intenso estudo por parte dos pesquisadores, pois a possibilidade de alteração do crescimento craniofacial durante a fase de dentadura mista torna-se extremamente importante. Defendendo a intervenção precoce nas más oclusões de Classe II, Tulloch et al. (1997a) estudaram e compararam os efeitos do aparelho extrabucal e do Bionator de Balters sobre o padrão esquelético desta má oclusão. Para tanto, utilizaram um grupo controle de jovens apresentando má oclusão de Classe II que não utilizaram nenhum aparelho e foram observados por 15 meses. Os 3 grupos apresentaram idade inicial média de 9,4 anos, e não se verificou diferença significativa nas medidas cefalométricas iniciais entre os grupos. Verificaram uma melhora significativa da Classe II nos grupos tratados, com redução significativa do ângulo ANB. Entretanto, o mecanismo de redução do ANB não foi semelhante para os dois grupos tratados, sendo que os jovens que utilizaram o aparelho extrabucal apresentaram uma restrição do crescimento anterior da maxila. Por outro lado, notaram um maior aumento no comprimento mandibular nos jovens que utilizaram o Bionator. Concluíram que o tratamento precoce da Classe II, utilizando tanto o aparelho extrabucal como o aparelho funcional, proporciona 75% de chance de melhora no padrão maxilomandibular.

Ainda no ano de 1997, Henriques et al. demonstraram por meio de um caso clínico, a aplicação da terapia com o Bionator para a correção das

discrepâncias esqueléticas em uma primeira fase, e posteriormente a instituição de aparelhagem fixa para correção de problemas de origem dentários. Assim, com a combinação do tratamento ortopédico-ortodôntico conseguiu-se a normalização da relação das bases ósseas, promovendo uma melhora na estética facial. Analisando as alterações cefalométricas, verificaram um aumento no ângulo SNB e no comprimento mandibular efetivo (Co-Gn), o que propiciou uma melhora na relação ântero-posterior das base apicais (ANB). Não observaram restrição do crescimento maxilar (SNA) e (Co-A), mas a altura facial ântero-inferior experimentou um aumento significativo. Concluíram, ressaltando a importância da indicação do Bionator em jovens com padrão de crescimento equilibrado, bem como aplicação desta terapia em pacientes colaboradores.

A controvérsia existente na literatura quanto à época de intervenção das más oclusões de Classe II ainda continua sendo assunto de grande interesse, bem como a instituição de uma única fase tardia de tratamento ou duas fases, sendo uma precoce e outra tardia. Deste modo, Tulloch; Phillips; Proffit (1998) propuseram um estudo sobre os benefícios do tratamento precoce da Classe II, dividindo-o em duas fases. A amostra constou de 166 jovens na primeira fase do estudo e de 147 que continuaram na segunda fase. Utilizaram 3 grupos para as devidas comparações, sendo um controle de 61 jovens, 53 que foram tratados com o Bionator e 52 tratados com o aparelho extrabucal durante um período de 15 meses. Verificaram uma melhora no relacionamento esquelético das bases ósseas em 5% dos jovens do grupo controle, enquanto que 15% destes mostraram uma piora marcante. Analisando os efeitos do tratamento com o Bionator e com o aparelho extrabucal, concluíram que ambas as estratégias reduziram a gravidade da discrepância esquelética das bases ósseas, evidenciada por uma redução significativa do ângulo ANB. Entretanto, o mecanismo que propiciou esta melhora da Classe II foi diferente em ambos os grupos, em função de uma restrição do crescimento maxilar anterior, proporcionada pelo extrabucal e um maior aumento do comprimento mandibular com deslocamento anterior do mento evidenciado no grupo tratado com o Bionator. Finalizaram ressaltando que a severidade inicial da má oclusão de Classe II, bem como o tempo de tratamento não são fatores importantes nos resultados finais. A variabilidade no padrão de crescimento esquelético parece

ser o grande contribuinte para as grandes variações nas diferentes respostas do tratamento.

Em 1998, Rudski-Janson; Noachtar asseveraram os diversos efeitos do tratamento com o Bionator, ressaltando que as principais alterações enquadram-se nas adaptações dentoalveolares. Mencionaram 3 fatores que devem ser levados em consideração para indicação do Bionator: 1-o paciente deve apresentar um padrão de crescimento favorável, com rotação mandibular anterior e moderada discrepância esquelética; 2-a morfologia individual e os objetivos do tratamento funcional devem ser obtidos por meio de guias individuais e não de valores médios propostos; e 3-indicação do Bionator nos casos de hábitos parafuncionais, respiração bucal e sobremordida. Concluindo, os autores ressaltam que os pré-requisitos para um tratamento eficiente utilizando o Bionator incluem a seleção do paciente, baseada na morfologia individual e padrão de crescimento, bem como a construção precisa do aparelho.

Almeida et al. (1998) publicaram um estudo cefalométrico comparativo dos efeitos dos aparelhos ativador combinado ao extrabucal e Fränkel no tratamento da Classe II, 1ª divisão. Utilizaram 47 jovens, 25 para o grupo tratado com o ativador com extrabucal e 22 com o aparelho de Fränkel. Verificaram que o ativador possibilitou uma restrição do crescimento anterior da maxila enquanto que o Fränkel promoveu maiores alterações ao nível mandibular, com aumento do comprimento efetivo e do corpo. Não notaram diferenças significantes nos pacientes tratados por ambos os aparelhos no padrão de crescimento facial, não obstante verificou-se um maior aumento da altura facial ântero-inferior com o ativador. Analisando a posição dentária aludiram uma maior inclinação dos incisivos inferiores para vestibular com o aparelho de Fränkel e uma resposta similar dos aparelhos quanto a lingualização dos incisivos superiores.

Com o desiderato de comparar os resultados de três investigações clínicas casuais as quais utilizaram tratamentos alternativos da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, Ghafari; King; Tulloch (1998) compilaram os achados dos estudos das Universidades da Carolina do Norte, Flórida e da Universidade da Pensilvânia. Para tanto, foram utilizados aparelhos funcionais (Bionator e Fränkel) e aparelhos extrabucais. Os resultados da Universidade da Carolina do Norte (UNC) demonstraram que os aparelhos Bionator e extrabucal promoveram uma redução

significante da discrepância esquelética em comparação com o grupo controle. O aparelho extrabucal mostrou-se mais efetivo sobre o complexo maxilar, promovendo um maior efeito restritivo do crescimento da maxila (SNA). O Bionator denotou efeito semelhante ao grupo controle, ou seja, não atuou restringindo o crescimento maxilar. Por outro lado, o Bionator promoveu um maior deslocamento anterior da mandíbula (SNB) e um maior aumento no comprimento mandibular, em comparação aos grupos controle e extrabucal. Os resultados encontrados pela Universidade da Flórida, denotaram que tanto o aparelho extrabucal como o Bionator atuaram de maneira semelhante sobre a maxila em comparação ao grupo controle; porém o extrabucal promoveu maior distalização dos molares superiores. Analisando a posição mandibular, tanto o extrabucal quanto o Bionator responderam de forma semelhante deslocando-a anteriormente com maior intensidade que o grupo controle. Os resultados divulgados pela Universidade da Pensilvânia demonstraram que o extrabucal propiciou uma maior restrição do crescimento anterior da maxila (SNA), em comparação com o aparelho de Fränkel. Os molares foram distalizados com maior intensidade no grupo que utilizou o extrabucal. Notaram que o aparelho de Fränkel possibilitou um maior deslocamento anterior da mandíbula. Entretanto, o comprimento mandibular encontrado utilizando ambos os aparelhos foi semelhante.

Ainda no ano de 1998, Illing; Morris; Lee publicaram dois artigos avaliando os efeitos de aparelhos ortopédicos (Bionator, Bass e Twin Block) sobre as estruturas dento-esqueléticas e tegumentares. A amostra compreendeu 47 pacientes tratados com um dos três aparelhos referidos e foi comparada a um grupo controle não tratado. O Bionator e o Twin Block produziram um aumento significativo no comprimento mandibular e uma diminuição na inclinação dos incisivos superiores. A altura facial inferior aumentou em todos os grupos tratados. Quanto às alterações do tecido mole observaram um aumento no comprimento e protrusão do lábio inferior e aumento na altura facial total e inferior em todos os grupos tratados com os aparelhos referenciados. Os autores asseguraram que o Bionator e o Twin Block apresentaram maior efetividade, produzindo maiores alterações sagitais e verticais.

Com o propósito de comparar as alterações dentoalveolares, esqueléticas e faciais produzidas pelos aparelhos Fränkel e Bionator na correção da Classe II, 1ª divisão, Almeida (2002) conduziu uma pesquisa em 66 pacientes. A

amostra foi dividida em três grupos de 22, sendo 11 do gênero masculino e 11 do feminino. Os jovens do grupo 1 foram mantidos como controle e apresentaram uma idade inicial média de oito anos e sete meses. O grupo 2, foi submetido ao tratamento utilizando o aparelho de Fränkel, com idade inicial média de nove anos. O grupo 3 foi tratado com o Bionator de Balters, com idade inicial média de dez anos e oito meses. Para cada jovem corresponderam duas telerradiografias, obtidas ao início e no final do período de acompanhamento. Os resultados demonstraram que os aparelhos referidos não promoveram alterações no desenvolvimento maxilar. No entanto, produziram um aumento na protrusão mandibular e nos comprimentos efetivo e do corpo da mandíbula, com valores maiores para o grupo 3. A relação maxilomandibular melhorou significativamente nos grupos tratados em comparação ao grupo controle. A análise do padrão de crescimento craniofacial não revelou alteração significativa entre os grupos. A altura facial ântero-inferior não denotou alteração significativa, porém no grupo 3, a altura facial posterior aumentou significativamente. As alterações dentoalveolares demonstraram que os incisivos superiores e inferiores inclinaram-se, respectivamente, para lingual e para vestibular nos grupos tratados. Os molares inferiores apresentaram um maior desenvolvimento vertical nos grupos 2 e 3. Os aparelhos de Fränkel e Bionator promoveram uma retrusão do lábio superior e uma protrusão do lábio inferior.

Em 2001, Ahn; Kim; Nahm objetivaram identificar as características cefalométricas dos pacientes que apresentaram sucesso na correção da má oclusão de Classe II, 1ª divisão com uso do Bionator na fase da dentadura mista. Como objetivo adicional, os autores buscaram justificar o tratamento precoce desta má oclusão. A amostra constou de 40 pacientes tratados com o Bionator por um período médio de 20,8 meses, com média de idade de 10,4 anos, que foram divididos em dois grupos. Um grupo que apresentou bons resultados após a terapia e outro que obteve resultados não tão satisfatórios na fase pós-ortopédica. Os critérios para divisão dos grupos incluíram relação molar, trespasse horizontal e vertical, perfil tegumentar e a recidiva pós-tratamento. Os resultados demonstraram que em ambos os grupos, a mandíbula movimentou-se para frente e para baixo, os incisivos superiores retruíram e os inferiores protruíram. O padrão cefalométrico que respondeu melhor ao tratamento com o Bionator foi identificado assim: crescimento horizontal, relação sagital entre os maxilares próxima do normal, incisivos inferiores

verticalizados e retrusão do lábio inferior. Os autores afirmaram que a indicação do Bionator e a eficiência do tratamento estão intimamente relacionadas às características morfológicas faciais dos pacientes.

Em 2002, Chen; Will; Niederman realizaram uma pesquisa com o intuito de verificar se os aparelhos ortopédicos (Bionator, Bass, Fränkel, Twin Block) para o tratamento da Classe II realmente estimulam o crescimento mandibular. Os autores avaliaram 17 artigos anteriormente publicados e selecionaram 6 pesquisas que preencheram os requisitos desejados. Foram analisadas 12 medidas cefalométricas, sendo 10 lineares e 2 angulares. Os resultados demonstraram que apenas as medidas Ar-Pog e Ar-Gn apresentaram diferença estatisticamente significativa comparando os grupos tratados e controle. Os autores concluíram que se deve reavaliar o uso destes aparelhos com a finalidade de estimular o crescimento da mandíbula.

Faltin Jr et al. (2003) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar os efeitos, a longo prazo, do tratamento ortopédico/ortodôntico com o Bionator, seguido de aparelho fixo e determinar a época ideal para o início deste protocolo de tratamento. A amostra constitui de 23 pacientes com Classe II, 1ª divisão tratados com o Bionator, e 21 jovens não tratados, que apresentavam a mesma má oclusão. O grupo experimental foi dividido em dois grupos de acordo com a idade esquelética avaliada pela maturidade das vértebras cervicais. Os grupos foram comparados ao grupo controle e entre si nos diferentes períodos de observação: inicial (T1), ao término da fase ortopédica (T2) e ao final do tratamento com aparelho fixo (T3). Os resultados indicaram que o tratamento com o Bionator seguido de terapia com aparelho fixo, é mais efetivo e estável quando instituído durante o pico de crescimento pubertal, comparado com um tratamento mais precoce (antes do pico). Os autores concluíram que a época ideal para o início deste protocolo de tratamento é determinada pela visualização da concavidade das bordas inferiores da segunda e terceira vértebras.

Em 2004, Almeida et al. avaliaram cefalometricamente as alterações esqueléticas e dentoalveolares propiciadas pelo Bionator no tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão. Utilizaram uma amostra com 44 pacientes, sendo 22 tratados e 22 jovens com má oclusão semelhante que não receberam tratamento ortodôntico. Os resultados mostraram que o Bionator não promoveu alterações no

desenvolvimento maxilar. No entanto, produziu um aumento na protrusão mandibular e nos comprimentos efetivo e do corpo da mandíbula. A análise do padrão de crescimento craniofacial não revelou alteração significativa entre os grupos, porém, no grupo tratado a altura facial posterior (S-Go) aumentou significativamente. Os incisivos superiores inclinaram para lingual e os inferiores para vestibular com o tratamento instituído. Os autores concluíram que a correção da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, com o Bionator, ocorre pela combinação de efeitos esqueléticos na mandíbula e também, em grande parte, por alterações dentoalveolares significantes.

Em 2006, Cozza et al. realizaram uma revisão sistemática da literatura, buscando as respostas de alguns questionamentos: “a mandíbula cresce mais em indivíduos Classe II tratados com aparelhos funcionais do que em indivíduos Classe II não tratados?”; “os efeitos dos aparelhos funcionais no comprimento mandibular são clinicamente significantes?” e “quais aparelhos funcionais são mais eficientes?”. Para tanto, os autores avaliaram 22 artigos selecionados dentre 704 encontrados na literatura. Os aparelhos investigados foram: Ativador, Bass, Bionator, FR-2 de Fränkel, MARA, Twin-Block e Herbst. Os autores concluíram que 2/3 das amostras nos 22 estudos considerados apresentaram aumento clinicamente significativo no comprimento total da mandíbula, como um resultado especialmente do tratamento ativo com aparelhos funcionais; a curto prazo, a quantidade de crescimento mandibular parece ser significativamente maior quando o tratamento funcional é realizado no pico de crescimento pubescente, e o aparelho de Herbst mostrou o maior coeficiente de eficiência (0,28mm por mês) seguido pelo Twin-block (0,23mm por mês).

2.2.2 Tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão com o MARA e outros aparelhos funcional fixos

Muitos aparelhos ortopédicos fixos como Herbst (HERBST, 1932), Jasper Jumper (JASPER, 1987), Universal Bite Jumper (CALVEZ, 1998), Churro Jumper (CASTANON, et al., 1998) e Superspring (KLAPPER, 1999) foram idealizados na tentativa de buscar uma solução para as más oclusões de Classe II com retrognatismo mandibular, uma vez que promovem uma alteração postural da mandíbula, posicionando-a para frente, com o intuito de provocar alterações

dento-esqueléticas e tegumentares que conduzem à correção do problema. Com a intenção de eliminar o fator de colaboração do paciente, no início do século passado, Emil Herbst (HERBST, 1932; MORO, et al., 2000), em 1905, idealizou o primeiro aparelho ortopédico fixo para a protrusão mandibular (Aparelho de Herbst), que mantinha a mandíbula protruída 24 horas por dia, por meio de um sistema telescópico bilateral, composto por tubos e pistões. Este aparelho caiu em esquecimento por vários anos, em decorrência do grande desenvolvimento dos aparelhos removíveis na Europa e dos elásticos intermaxilares nos EUA. Apenas no final da década de 70, ele foi reintroduzido por Pancherz (1979) e aceito na comunidade ortodôntica como um meio efetivo para a correção da Classe II, 1ª divisão com retrognatismo mandibular. A partir desta data, ocorreu um grande avanço literário com relação às alterações decorrentes deste mecanismo e também com relação às modificações e as variações do aparelho original de protração mandibular descrito por Herbst (1932).

Pancherz (1979) empenhou-se em verificar os efeitos dento-esqueléticos da utilização do aparelho de Herbst, em jovens do gênero masculino com más oclusões de Classe II, 1ª divisão. Os pacientes apresentavam-se na fase de crescimento, sem terem alcançado o pico máximo de crescimento puberal. Dez pacientes receberam o aparelho por seis meses, mantendo a mandíbula em uma posição protruída 24 horas por dia, com os incisivos superiores e inferiores numa posição de topo a topo e dez pacientes compuseram o grupo controle, sem qualquer tipo de tratamento pelo mesmo período de tempo. Em seis meses de tratamento, os resultados verificados na cefalometria e em análises de modelos mostraram uma normalização da condição oclusal. O comprimento mandibular aumentou em média 3,2 mm nos pacientes tratados, enquanto que nos pacientes controle somente 1mm. Este resultado esclareceu a dúvida principal do pesquisador quanto ao possível estímulo no crescimento condilar com a utilização desse aparelho. Adicionalmente, verificou-se uma suave redução do ângulo SNA (inibição do deslocamento anterior da maxila) e da convexidade facial, o aumento do ângulo SNB e da altura facial ântero-inferior, enquanto que o plano mandibular permaneceu inalterado. O autor concluiu que o sucesso do tratamento com o aparelho de Herbst deveu-se aos vários fatores já citados anteriormente e que este

estaria mais indicado nos casos que apresentassem retrusão mandibular e lingualização dos incisivos inferiores.

Após este estudo inicial de Pancherz (1979), inúmeros trabalhos foram realizados no intuito de verificar as principais alterações dentárias, esqueléticas e tegumentares decorrentes do tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão com o aparelho de Herbst. Com relação ao crescimento maxilar, alguns autores como Pancherz (1979, 1985, 1997) e Croft et al. (1999) concordaram que este mecanismo restringe o seu deslocamento anterior. Já McNamara Jr; Howe; Dischinger (1990) e Nahás (2004) não encontraram efeitos significantes do tratamento com o aparelho de Herbst sobre a maxila.

Em relação ao componente mandibular, pode-se observar que a maioria das publicações (CROFT, et al., 1999; MCNAMARA, et al., 1990; PANCHERZ, 1979; PANCHERZ, et al., 1997; VALANT; SINCLAIR, 1989) relata um aumento no comprimento da mandíbula logo após a remoção do aparelho, ou seja, um aumento no crescimento sagital. Ruf; Pancherz (1998, 1999, 2000) concluíram que a posição mais anterior da mandíbula após o tratamento parece ser um resultado da remodelação conjunta do côndilo e da fossa mandibular e que esta terapia não tem efeitos deletérios na ATM e não induz DTM a curto prazo. Popowich; Nebbe; Major (2003) realizaram uma revisão dos efeitos esqueléticos do aparelho de Herbst e concluíram que a maioria dos estudos com ressonância magnética ou tomografia computadorizada não são conclusivos.

Segundo Pancherz (1979, 1985 1997), Valant; Sinclair (1989) e CROFT et al. (1999), a restrição do crescimento maxilar e o estímulo do crescimento mandibular resultam em uma melhora sensível do perfil facial e da relação maxilomandibular. Para Franchi, Baccetti; McNamara Jr (1999) a correção da relação de Classe II se dá pela associação de alterações dentárias (1/3) e alterações esqueléticas (2/3).

Em relação ao componente vertical, Pancherz (1985) demonstrou que o aparelho de Herbst promoveu um aumento temporário da altura facial ântero-inferior. McNamara Jr; Howe; Dischinger (1990) observaram aumento tanto na altura facial ântero-inferior como na posterior, o que não influenciou negativamente o ângulo do plano mandibular. Nahás (2004) também concluiu que o padrão de crescimento craniofacial não foi influenciado pelo tratamento com o Herbst.

Como o aparelho de Herbst é dentossuportado, promove grandes alterações no componente dentoalveolar. De acordo com os trabalhos de Pancherz (1979, 1985), os incisivos superiores não apresentaram alterações significantes em sua posição, por outro lado, os incisivos inferiores apresentam uma tendência a vestibularização (CROFT, et al., 1999; MCNAMARA, et al., 1990; NAHÁS, 2004; PANCHERZ, 1979, 1985; PANCHERZ, et al., 1997). Pancherz; Hansen (1988) compararam cinco tipos de ancoragem inferior do aparelho de Herbst e concluíram que nenhum foi eficaz no controle da mesialização dos molares inferiores e vestibularização dos incisivos inferiores, porém, Ruf; Hansen; Pancherz (1998), em 1998, relataram que apesar da grande vestibularização dos incisivos inferiores, não se observa recessões gengivais ao término do tratamento. Pancherz; Hansen (1986) verificaram a recidiva de 30% das alterações oclusais a longo prazo, sendo que 90% foi nos primeiros seis meses após a remoção do Herbst.

A distalização dos primeiros molares superiores é defendida por alguns autores (CROFT, et al., 1999; MCNAMARA, et al., 1990; NAHÁS, 2004; PANCHERZ, 1979, 1985; PANCHERZ, et al., 1997). Pancherz (1985) também observou a intrusão destes dentes e McNamara Jr; Howe; Dischinger (1990) e Nahás (2004) relataram a sua restrição vertical. Valant; Sinclair (1989) verificaram que a atuação do aparelho de Herbst sobre a maxila (restrição do deslocamento) e sobre os dentes superiores (distalização dos molares) era semelhante à ancoragem extrabucal. Os primeiros molares inferiores apresentavam uma mesialização, como descrita nos trabalhos de Pancherz (1979, 1985), Valant; Sinclair (1989), McNamara Jr; Howe; Dischinger (1990), Croft; et al. (1999) e Nahás (2004).

Pancherz; Anehus-Pancherz (1994) observaram que as principais alterações no perfil mole decorrentes do tratamento com o Herbst são a retrusão do lábio superior, a retrusão ou protrusão do lábio inferior, a diminuição da convexidade facial e a melhora do perfil facial.

No intuito de aperfeiçoar a técnica de avanço mandibular com utilização de dispositivo fixo, Jasper (1987) criou o aparelho Jasper Jumper, composto por dois módulos de força flexíveis, que diminuem os problemas causados pela rigidez do aparelho de Herbst. Sendo um aparelho ortopédico fixo, que promove uma força leve e contínua 24 horas por dia, capaz de realizar mudanças dentoalveolares, esqueléticas e no perfil facial do paciente. Além disso, não

necessitava da fase laboratorial existente tanto nos aparelhos removíveis como no aparelho de Herbst, apresentando uma facilidade durante a instalação, ativação e remoção do aparelho. Contudo, os efeitos do Jasper Jumper são muito semelhantes aos efeitos produzidos pelo aparelho de Herbst que foram supracitados e não necessitam das duas fases, ortopédica e corretiva, como em outros aparelhos ortopédicos, porque pode ser instalado conjuntamente com a aparelhagem fixa.

Covell Jr et al. (1999) concordam que o aparelho Jasper Jumper e seus vetores de força são parecidos com o aparelho de Herbst e que as alterações são na sua maioria dentárias. Estas podem ser resumidas em: restrição do deslocamento anterior da maxila, movimento distal dos incisivos e molares superiores, intrusão dos molares superiores, ligeira tendência de rotação horária da mandíbula, significativa vestibularização e intrusão dos incisivos inferiores e uma mesialização e extrusão dos molares inferiores. Exceto pela intrusão dos molares superiores, todos os outros efeitos também foram observados em dois estudos recentes que utilizaram uma amostra tratada prospectivamente na Faculdade de Odontologia de Bauru. (LIMA, 2007; NEVES, 2007). Os pacientes apresentavam uma idade inicial de 12,72 anos e foram tratados por um período médio de 2,15 anos.

Na literatura ortodôntica, existiam relatos do aparelho de Herbst, porém a falta de dados sobre a instalação, o alto custo e a inexistência de laboratórios especializados, levou Coelho Filho (1995) a idealizar um aparelho que pudesse ser confeccionado pelo profissional, sem a necessidade de trabalhos laboratoriais. A concepção inicial foi o APM I, que era extremamente simples, apesar de apresentar resultados clínicos muito bons, mas que limitava a abertura da boca do paciente, além de ser instável durante os movimentos de abertura e fechamento. Por isso mesmo apresentava freqüentes episódios de quebra. Esses problemas foram gradativamente corrigidos nas versões II, III e IV. Esta última versão se caracteriza pela eficiência clínica, similar aos modelos anteriores, sem ocorrência de quebras rotineiras e demonstrando ótima estabilidade. A instalação, que era um dos itens mais trabalhosos, também passou a ser extremamente simples. Este aparelho é muito versátil, sendo indicado para vários tipos de problemas: 1) Classe II esquelética com retrusão mandibular; 2) Classe II dentária - distalização de molares superiores; 3) emprego unilateral ou com ativação diferenciada para a correção de

desvios de linhas médias; 4) preservação de ancoragem pósterio-superior; 5) preservação de ancoragem ântero-inferior.

Recentemente, Siqueira (2004) e Brandão (2006) avaliaram os efeitos dento-esqueléticos e tegumentares do APM no tratamento da Classe II, divisão 1 e observou um posicionamento mandibular mais para anterior, redução da convexidade facial, melhora da relação maxilomandibular, lingualização e retrusão dos incisivos superiores, grande vestibularização e protrusão dos incisivos inferiores, retração do lábio superior e protrusão do lábio inferior.

Além destes mecanismos relatados anteriormente, muitos outros aparelhos para a mesma finalidade estão descritos na literatura. Um sistema de protrusão mandibular fixo chamado Eureka Spring foi detalhado por DeVincenzo (1997). No ano de 1998, Calvez e Castañon; Valdes; White descreveram respectivamente, os aparelhos Universal Bite Jumper e Churro Jumper, que são aparelhos ortopédicos funcionais fixos instalados conjuntamente com a aparelhagem ortodôntica, para a correção da Classe II, 1ª divisão. Todas as aplicações clínicas e as principais características da Superspring foram relatadas por Klapper (1999) no ano seguinte.

2.2.2.1 Descrição do aparelho MARA

O aparelho funcional fixo MARA é composto basicamente de coroas de aço cimentadas nos molares, as quais apresentam alças que se conectam apenas quando o paciente oclui. (ALLEN-NOBLE, 2002; ECKHART; WHITE, 2003). Por não apresentar sistemas de tubos telescópicos ou molas que conectam permanentemente a maxila e a mandíbula, o MARA permite maior liberdade de movimentação mandibular. (ECKHART; WHITE, 2003). O arco lingual e a barra transpalatina são incorporados ao aparelho para estabilizar os molares inferiores e superiores, respectivamente.

Depois de instalado, o aparelho impede o fechamento da mandíbula numa posição mais retruída ou de Classe II, e o paciente aprende rapidamente a posicionar a mandíbula anteriormente tanto durante a função como em repouso. O avanço mandibular pode ser realizado por meio da inserção de anéis de aço na alça da coroa superior. Existem 4 tamanhos de anéis que variam de 1 a 4mm de

comprimento. Dessa forma, o avanço pode ser gradual, enquanto o paciente ajusta-se com o aparelho.

O MARA permite o uso concomitante com o aparelho de expansão rápida da maxila e o aparelho ortodôntico total ou parcial. Os estudiosos deste aparelho recomendam um tempo de tratamento de 12 meses para alcançar efeitos ortopédicos. (PANGRAZIO-KULBERSH, 2008). Apesar de não apresentar mais potencial de crescimento, o MARA também pode ser aplicado em pacientes adultos. (ECKHART; WHITE, 2003).

Alguns trabalhos descrevem os efeitos esqueléticos e dentários do MARA (ECKHART; WHITE, 2003; GONNER, et al., 2007; KINZINGER, et al., 2002; PANGRAZIO-KULBERSH, et al., 2003; RONDEAU, 2002), porém, apenas dois estudos científicos publicaram as alterações dentárias e esqueléticas observadas na correção da Classe II, divisão 1. Pangrazio-Kulbersh et al. (PANGRAZIO-KULBERSH, V., et al., 2003), em 2003, avaliaram os efeitos cefalométricos produzidos pelo MARA em 30 pacientes (12 do gênero masculino e 18 do gênero feminino) com idade inicial entre 9,5 a 15,8 anos, após um tempo de tratamento de 10,7 meses (de 8 a 17 meses) e compararam com pacientes tratados com os aparelhos Fränkel e Herbst e com pacientes com a má oclusão de Classe II não tratados. Os resultados mostraram que o aparelho MARA foi eficaz na correção da má oclusão de Classe II por meio de alterações dentárias e esqueléticas. A correção anualizada de 5,8mm da relação molar foi obtida por 47% de alterações esqueléticas (2,7mm) e 53% de alterações dentárias (3,1mm). Os 2,7mm de alterações esqueléticas foram totalmente devido ao crescimento mandibular. As alterações esqueléticas indicaram que o MARA produz aumento no comprimento mandibular e nas alturas faciais anterior e posterior, mas nenhum efeito de redirecionamento da maxila. Por outro lado, as alterações dentárias foram principalmente devido à distalização dos molares superiores (2,4mm) que contribuiu para 77% da correção dentária total. Os molares inferiores mesializaram cerca de 0,7 mm contribuindo para apenas 23% da correção dentária total. Sendo assim, os efeitos dentários incluíram distalização dos molares superiores, mesialização dos molares e incisivos inferiores e uma suave vestibularização dos incisivos inferiores. A comparação do MARA com o Fränkel e o Herbst mostrou que o MARA teve maiores efeitos dentoalveolares que

o Fränkel e menos redirecionamento maxilar e menos inclinação dos incisivos inferiores que o Herbst.

Mais recentemente, outro estudo (GONNER, et al., 2007) avaliou apenas os efeitos do aparelho MARA sobre os incisivos inferiores em crianças (10,6 anos), adolescentes (14,9 anos) e adultos (33,7 anos). O aparelho funcional foi utilizado concomitantemente com o aparelho ortodôntico fixo durante um período de 1,7 ano nas crianças, 1,3 ano, nos adolescentes, e 1,5 ano, nos adultos. Nas crianças, os autores observaram que os incisivos protruíram 0,4mm e inclinaram para vestibular 1,7°; nos adolescentes, a protrusão foi de 1,0mm e a vestibularização foi de 3,6°; enquanto que nos adultos, observou-se uma protrusão de 1,7mm e uma vestibularização de 4,5°. Concluíram que o aparelho MARA foi efetivo no tratamento da Classe II nos pacientes de todos os grupos, sendo que as alterações nos incisivos inferiores foram maiores nos pacientes adultos que nos adolescentes e crianças. Consideraram que estas alterações foram mínimas quando comparadas a outros aparelhos funcionais fixos, e que o uso do MARA associado ao aparelho ortodôntico fixo permite um bom controle da inclinação dos incisivos inferiores.

Mais estudos conclusivos sobre as principais alterações dento-esqueléticas decorrentes da utilização do aparelho MARA são necessários, uma vez que as avaliações para a comprovação das reais mudanças oriundas do aparelho usado são extremamente importantes, principalmente por serem aparelhos intrabuciais fixos para a correção da Classe II, independentes da colaboração do paciente e são extremamente eficazes e rápidos para a solução deste tipo de má oclusão (VON BREMEN; PANCHERZ, 2002). Portanto, no intuito de avaliar os efeitos produzidos pelo aparelho MARA durante a correção da Classe II, este trabalho propõe-se a comparar, por meio da cefalometria, as alterações dento-esqueléticas e tegumentares observadas após o uso dos aparelhos MARA e Bionator para correção da Classe II, divisão 1 e ainda comparar com um grupo controle de pacientes com a má oclusão de Classe II, divisão 1, não tratados.

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

A proposta desta investigação consiste em comparar cefalometricamente, por meio de telerradiografias em norma lateral, as alterações esqueléticas e dentoalveolares observadas em três grupos de pacientes com a má oclusão de Classe II, divisão 1, sendo que dois grupos foram tratados com os aparelhos funcionais MARA e Bionator (Grupos Experimentais) e o outro grupo não foi submetido ao tratamento ortodôntico (Grupo Controle).

Os tópicos a serem comparados entre os grupos com relação às alterações esqueléticas e dentoalveolares foram divididos em:

- 3.1 Componente maxilar;
- 3.2 Componente mandibular;
- 3.3 Relação maxilomandibular;
- 3.4 Componente vertical;
- 3.5 Componente dentoalveolar superior;
- 3.6 Componente dentoalveolar inferior;
- 3.7 Relações dentárias.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

4.1.1 Amostra

A amostra deste estudo constituiu de 66 jovens portadores da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, divididos em 3 grupos:

Grupo MARA:

Composto por 22 pacientes, sendo 15 do gênero masculino e 7 do gênero feminino, com idade inicial média de 11,99 anos $\pm 1,20$ ano (mínimo: 10,30; máximo: 15 anos), tratados ortopedicamente com o aparelho MARA por um período médio de 1,00 ano (mínimo: 0,77; máximo: 1,25 ano).

Os jovens foram selecionados prospectivamente entre os jovens que procuraram tratamento ortodôntico na clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, durante o ano de 2006. De um total de aproximadamente 300 pacientes examinados, 22 constituíram a amostra deste grupo experimental, atendendo aos seguintes critérios:

- presença da má oclusão de Classe II, 1ª divisão bilateral, avaliada clinicamente;
- retrusão mandibular;
- ausência de agenesias ou perda de dentes permanentes;
- ausência de supranumerários;

- ausência de apinhamento nos arcos superior e inferior ou presença de apinhamento mínimo;
- presença de incisivos inferiores verticalizados ou suavemente vestibularizados;
- presença de trespasse horizontal moderada ou severa;
- ausência de tratamento ortodôntico prévio.

A severidade inicial foi avaliada nos modelos de estudo iniciais por meio da relação molar e de caninos e do trespasse horizontal. Quando houve diferença na relação molar e de caninos entre os lados direito e esquerdo, foi considerado o lado mais severo. A média do trespasse horizontal nesse grupo foi de 8,3 mm $\pm$ 1,9 mm (mínimo: 4,8 mm; máximo: 13 mm).

Os jovens selecionados iniciaram o tratamento ortopédico com o aparelho MARA e foram tratados pela mesma aluna (KFGC) do Curso de Doutorado em Odontologia, área de Ortodontia, da FOB-USP. Preocupou-se em instalar o aparelho dentro do prazo de até um mês após a tomada da telerradiografia inicial. O MARA foi instalado com uma barra transpalatina e um arco lingual em todos os pacientes. Apenas um paciente apresentou-se inicialmente com mordida cruzada posterior que envolvia apenas os primeiros molares e foi, então, submetido à expansão rápida da maxila com o aparelho Hyrax. Após 2 meses, removeu-se o expensor, tomou-se uma nova telerradiografia e instalou-se o MARA com uma barra transpalatina para manter a distância intra-molares obtida com a expansão. Os pacientes deste grupo não foram submetidos ao alinhamento e nivelamento prévios dos dentes, nem desgastes interproximais. Todos foram tratados até obterem, em média, 2 mm além da relação molar de Classe I. A má oclusão foi considerada corrigida quando se obteve uma oclusão em relação cêntrica, ou seja, posição mandibular de Relação Cêntrica (RC) igual à posição de Máxima Intercuspidação Habitual (MIH). Após obter-se esta relação, o aparelho ainda foi mantido por mais 6 meses como contenção. Posteriormente, removeu-se o aparelho MARA e tomou-se a telerradiografia final de cada paciente.

Grupo Bionator:

Composto por 22 pacientes, sendo 15 do gênero masculino e 7 do gênero feminino, com idade inicial média de 11,27 anos $\pm$ 1,03 ano (mínimo: 9,27; máximo: 13,60 anos), tratados ortopedicamente com o aparelho Bionator por um período médio de 1,29 ano (mínimo: 0,72; máximo: 2,28 anos).

Os pacientes deste grupo foram selecionados retrospectivamente a partir do acervo da Disciplina de Ortodontia da FOB-USP, obedecendo aos seguintes critérios:

- presença da má oclusão de Classe II, 1ª divisão bilateral;
- uso exclusivo do aparelho Bionator durante o período avaliado;
- presença de telerradiografias tomadas ao início e ao final da fase ortopédica do tratamento;
- idade inicial compatível com a idade do Grupo MARA;
- ausência de tratamento ortodôntico prévio.

Os pacientes deste grupo foram tratados pelos alunos de Pós-graduação na área de Ortodontia da FOB-USP. Houve um período médio de 3 meses entre a tomada da telerradiografia inicial e a instalação do Bionator. A telerradiografia final foi obtida após a correção da relação molar e obtenção da RC = MIH.

De forma semelhante ao Grupo MARA, a severidade inicial foi avaliada por meio da relação molar e de caninos e do trespasse horizontal, nos modelos iniciais. A média do trespasse horizontal foi de 8,6 mm $\pm$ 1,9 mm (mínimo: 5,2 mm; máximo: 10,8 mm).

Grupo Controle:

Composto por 22 jovens, sendo 15 do gênero masculino e 7 do gênero feminino, não submetidos a nenhum tipo de tratamento ortodôntico ou ortopédico funcional durante o período de observação avaliado neste estudo. A idade inicial média foi de 11,63 anos $\pm$ 1,03 ano (mínimo: 10,16; máximo: 13,88 anos), e foram observados por um período médio de 1,18 ano (mínimo: 0,80; máximo: 2,01 anos).

Os jovens foram selecionados a partir da amostra do Centro de Estudo do Crescimento da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, onde um grupo de jovens foi anualmente radiografado e controlado pela Disciplina de Ortodontia com a finalidade de obter uma amostra longitudinal de oclusões jovens, desde a dentadura decídua até a permanente. Posteriormente, todos os jovens foram encaminhados para tratamento ortodôntico, porém alguns optaram pela intervenção mais tardia ou não se interessaram pelo tratamento, viabilizando a constituição de um grupo controle.

Durante a seleção deste grupo, uma atenção especial foi dada para a média de idade inicial e final, além do tempo médio de observação, na tentativa de equiparar os três grupos estudados, dando mais confiabilidade ao estudo.

A severidade inicial foi avaliada por meio da relação molar e dos caninos e do trespasse horizontal, nos modelos iniciais. A média do trespasse horizontal foi de 7,4 mm $\pm$ 1,9 mm (mínimo: 4 mm; máximo: 12,4 mm).

Tabela 1 – Médias, desvios-padrão, mínimos e máximos das idades iniciais, finais, do tempo de observação e da severidade inicial dos jovens nos três grupos.

Variáveis		Grupo MARA (n=22)	Grupo Bionator (n=22)	Grupo Controle (n=22)
Idade Inicial (anos)	Média	11,99	11,27	11,63
	DP	1,20	1,03	1,03
	Mínimo	10,30	9,27	10,16
	Máximo	15,00	13,60	13,88
Idade Final (anos)	Média	13,08	12,79	12,81
	DP	1,20	1,19	1,13
	Mínimo	11,59	10,72	10,97
	Máximo	16,00	15,06	15,89
Tempo de observação (anos)	Média	1,11	1,47	1,18
	DP	0,16	0,36	0,27
	Mínimo	0,83	1,00	0,80
	Máximo	1,36	2,32	2,01
Trespasse Horizontal (mm)	Média	8,32	8,69	7,35
	DP	1,93	1,98	1,93
	Mínimo	4,80	5,20	4,00
	Máximo	13,00	10,80	12,40

4.1.2 Descrição dos aparelhos utilizados pelos grupos experimentais

4.1.2.1 MARA

O MARA é composto basicamente de coroas de aço cimentadas nos primeiros molares, muito embora algumas bandas reforçadas também possam ser empregadas. As bandas convencionais não suportam a pressão oclusal e o movimento mandibular e, portanto não são recomendadas. (ALLEN-NOBLE, 2002; ECKHART; WHITE, 2003). As coroas são adquiridas juntamente com outras peças em um estojo, compondo o *kit* MARA (Figura 1). Encontram-se neste *kit* as coroas superiores e inferiores, para os lados direito e esquerdo, suficientes para 13 pacientes, com tamanhos que variam do número 4 ao 8; os anéis espaçadores de 1 a 4mm que permitem os avanços mandibulares; as alças verticais curtas e longas e uma chave de torque. Todas as peças são feitas de aço inoxidável.

Figura 1 – Componentes do aparelho dispostos no *kit* MARA. Um *kit* foi doado pela SDS Ormco (Orange/CA, EUA) e dois *kits* foram comprados com auxílio financeiro da PROAP-CAPES/FOB.

As coroas superiores apresentam um tubo duplo na superfície vestibular, sendo um tubo edgewise de 0.022 polegada e o outro um tubo quadrado, com 0.062 polegada (Figura 2A). As coroas inferiores também apresentam um tubo edgewise para introduzir o fio do tratamento ortodôntico fixo, e uma alça vestibular feita em fio de aço com 0.059 polegada dobrado e que se projeta perpendicularmente à sua face vestibular (Figura 2B).

Figura 2 – Coroas de aço para os primeiros molares superiores (A) e inferiores (B).

As coroas superior e inferior relacionam-se por meio de uma alça vertical confeccionada com um fio quadrado de 0.060 polegada (Figura 3A e 3C) que é encaixada no tubo quadrado da coroa superior e que contata à alça vestibular do molar inferior quando o paciente oclui, mantendo a mandíbula avançada e em relação de Classe I (Figura 3C). Anéis espaçadores (Figura 3B e 3C) podem ser incluídos na alça vertical durante as ativações para o avanço mandibular.

Figura 3 – Peças do MARA utilizadas para o avanço mandibular. A - Alças verticais curtas (acima) e longas (abaixo). B - Anéis espaçadores de 1 a 4mm. C - Componentes do MARA.

Para a montagem do aparelho, as coroas eram selecionadas de acordo com a largura méso-distal dos molares nos modelos de gesso, seguindo sugestão do fabricante (Tabela 2).

Tabela 2 – Relação entre a largura méso-distal dos molares com o número da coroa de aço (Ormco).

Número da coroa	3	4	5	6	7	8
Dentes						
Largura méso-distal do 1º molar superior	9,5 mm	10,0 mm	10,5 mm	11,0 mm	11,5 mm	12,0+ mm
Largura méso-distal do 1º molar inferior	10,0 mm	10,5 mm	11,0 mm	11,5 mm	12,0 mm	12,5+ mm

A coroa selecionada era ajustada diretamente no paciente com os molares devidamente separados. A altura da coroa de aço deveria respeitar as distâncias biológicas do dente e, portanto eram geralmente recortadas na base, e em seguida polidas para alisar as arestas. A base da coroa foram contornadas ao redor da margem gengival para proporcionar a retenção do aparelho. (PANGRAZIO-KULBERSH, 2008). Após os ajustes, as quatro coroas eram posicionadas e realizava-se a moldagem de transferências para confecção laboratorial da barra transpalatina e do arco lingual de Nance. Estes foram confeccionados em fio de aço de 1.0 polegada, sendo que a BTP foi construída distante da mucosa palatina cerca de 2mm. O arco lingual e a barra transpalatina são incorporados ao aparelho para estabilizar os molares inferiores e superiores, respectivamente.

Após a etapa laboratorial, realizava-se a profilaxia dos molares com pasta profilática e pedra pomes utilizando-se escovas de Robson. Em seguida, as coroas eram cimentadas com o cimento ionomérico Vidrion C (SS White, São Paulo, Brasil). Posteriormente, as alças verticais eram ajustadas com torques corretos para prevenir contato com o tubo retangular das coroas inferiores, evitando fraturas. (PANGRAZIO-KULBERSH, 2008). Além disso, as extremidades foram cortadas para evitar danos aos tecidos moles do paciente (Figura 4). Porém, os cortes eram realizados até um limite posterior que eliminasse o risco do paciente ocluir atrás da alça, ou seja, se a extremidade inferior da alça vertical fosse encurtada demais,

haveria a possibilidade de, durante a oclusão, a alça vestibular do molar inferior passar atrás da alça vertical do molar superior.

Figura 4 – Alça vertical com tamanho original (à esquerda) e com tamanho reduzido, após a remoção do excesso posterior (à direita).

Depois de instalado, o aparelho impede o fechamento da mandíbula numa posição mais retruída ou de Classe II, uma vez que as duas partes, superior e inferior, se contatam e impedem o fechamento em oclusão habitual. Entretanto, o *design* do aparelho permite movimentos para anterior da mandíbula, sendo que a alça vestibular da coroa inferior fica livre para se mover em frente à alça vertical da coroa superior, possibilitando a oclusão.

Mesmo sem nenhuma união física permanente entre as partes superior e inferior do aparelho, o paciente aprende rapidamente a posicionar a mandíbula anteriormente, tanto em função como em repouso.

Pode-se seleccionar a quantidade do avanço mandibular inserindo anéis de aço na alça vertical antes de inseri-la na coroa superior. Existem 4 tamanhos de anéis que variam de 1 a 4mm de comprimento. Dessa forma, o avanço pode ser gradual, enquanto o paciente ajusta-se com o aparelho (Figura 5). A alça vertical pode ser fixada na coroa superior com ligadura e/ou fio de amarrilho 0.10 polegada.

Figura 5 – Inserção de anéis na alça vertical para o avanço gradual progressivo da mandíbula.

As quebras do aparelho ocorreram em diferentes situações: o desencaixe da alça vertical seja por perda da ligadura ou quebra do gancho; a quebra do arco lingual; e a quebra da alça vestibular do molar inferior. A primeira situação, o desencaixe da alça vertical, permitia o reparo clínico, que era realizado assim que o paciente informava a quebra. Quando o paciente trazia a alça vertical para ser fixada na coroa superior, o atendimento clínico compreendia apenas em amarrar a alça vertical. Este reparo ocorreu em 13 pacientes (59% do grupo), sendo que em 7 deles este fato ocorreu apenas uma vez. Porém, quando havia a necessidade de se adaptar uma nova alça vertical (6 ocorrências), um tempo clínico maior era exigido e isto ocorria em duas situações: quando o gancho da alça quebrava ou quando o paciente perdia a alça. As outras duas situações, a quebra do arco lingual e a quebra da alça vestibular, não permitiam reparo clínico, necessitando de uma fase laboratorial, e foram observadas em 4 pacientes (18% do grupo).

O aparelho MARA permite o uso concomitante com o aparelho de expansão rápida da maxila e com o aparelho fixo. Porém, neste estudo, instalou-se apenas o aparelho MARA, sem outros aparelhos associados. A seguir, as figuras 6, 7 e 8 apresentam as fotografias extrabuciais e intrabuciais de um caso clínico ao início do tratamento, após a instalação do MARA e após a remoção do MARA.

Figura 6 – Fotografias extra e intrabucais iniciais de uma paciente com 10,5 anos de idade que se encontrava no final do segundo período transitório do desenvolvimento da dentição.

Figura 7 – Fotografias extra e intrabucais da paciente durante o tratamento com o aparelho de reposicionamento anterior da mandíbula (MARA).

Figura 8 – Fotografias extra e intrabucais da paciente ao final do tratamento ortopédico, após um ano de utilização do aparelho MARA.

Após a remoção do aparelho MARA, todos os pacientes receberam tratamento com aparelho ortodôntico fixo para um adequado alinhamento e nivelamento dentário e fechamento dos espaços.

4.1.2.2 Bionator

O aparelho Bionator consiste num aparelho funcional removível confeccionado em laboratório com resina acrílica quimicamente ativada e fio de aço inoxidável. Esse aparelho constitui-se de quatro componentes básicos: a base de acrílico, a alça palatina, o arco vestibular e as dobras do bucinador (Figura 9). Utilizou-se na clínica de Pós-graduação em Ortodontia da FOB-USP o Bionator de Balters modificado por Ascher (ASCHER, 1977). Algumas características deste aparelho diferiram da forma original proposta por Balters, como o recobrimento acrílico dos incisivos inferiores, com o intuito de minimizar a protrusão e extrusão dos mesmos. (JANSON; NOACHTAR, 1998). Além disso, a alça palatina manteve-se passiva, não agindo como um posicionador postural da língua, e o arco vestibular, construído originalmente afastado dos incisivos superiores com o objetivo de guiar ou facilitar o selamento labial, passou a tocar os incisivos superiores, exercendo uma pressão suave nos mesmos, agindo assim como um elemento ativo do tratamento (Figura 10).

Figura 9 – Componentes do aparelho Bionator.

Figura 10 – Aplicação clínica do aparelho Bionator.

A mordida construtiva para a confecção do Bionator buscou a relação de topo-a-topo entre os incisivos, desde que o avanço mandibular não ultrapassasse 7mm, observando concomitantemente as relações de normalidade dos caninos e primeiros molares permanentes. Para os casos que apresentaram uma sobressaliência maior que 7mm, realizou-se um avanço mandibular gradual, ou seja, a cada 3 meses respeitando o limite de 2 a 3 mm a cada avanço. (ALMEIDA, 2000). No sentido vertical, realizou-se uma abertura entre os dentes posteriores de aproximadamente 5mm ou até que se corrigisse a sobremordida (BRANGELI, 2000). No sentido transversal, manteve-se a coincidência das linhas medianas esqueléticas superior e inferior. Nos casos de desvio da linha média dentária, manteve-se o desvio durante a confecção da mordida construtiva. (ALMEIDA, 2000)

Os pacientes foram recomendados a utilizar o Bionator por um período mínimo diário de 18 a 20 horas, removendo-o apenas para as refeições, higienização e prática de esportes. Os desgastes seletivos pósterio-inferiores só foram iniciados depois que os pacientes se acostumaram com o aparelho. (BRANGELI, 2000).

Após a correção da relação molar e redução do trespasse horizontal, obteve-se uma adequada relação maxilomandibular nos sentidos ântero-posterior, vertical e transversal. Entretanto, alguns pacientes necessitaram de uma segunda fase de tratamento com aparelho ortodôntico fixo para obtenção de um correto alinhamento e nivelamento dentário.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Método Radiográfico

Para a realização deste estudo, foram utilizadas as radiografias em norma lateral das fases T1 (inicial) e T2 (final), dos 66 jovens selecionados. Essas radiografias foram tomadas com os pacientes em posição de máxima intercuspidação habitual e lábios em repouso. Realizou-se o traçado cefalométrico e demarcou-se os pontos manualmente em papel de acetato *ultraphan*, de 0,07mm de espessura, e tamanho de 18 x 18 centímetros, sobre um negatoscópio, em uma sala escurecida. Posteriormente, estes pontos foram digitalizados por meio de uma mesa

digitalizadora *Numonics A-30TL.F* (Numonics Corporation, Montgomeryville, PA, EUA), conectado a um microcomputador com processador AMD K-6 II 500MHz, para obtenção das grandezas cefalométricas.

Os traçados e a digitalização dos pontos foram realizados pelo mesmo examinador, utilizando-se o programa *Dentofacial Planner*, versão 7.02 (Dentofacial Planner Software Inc., Toronto, Ontário, Canadá), para a realização das medições. Devido ao fato das radiografias terem sido tomadas em diferentes centros de documentação, tomou-se o cuidado de indicar o fator da magnificação, permitindo a sua correção pelo próprio programa. Os fatores de magnificação aplicados variaram conforme o centro de documentação: 6% (para as radiografias tomadas na FOB-USP até 1994 e no CDB), 7,94% (para as radiografias do Serdoc) e 9,8% (para as radiografias tomadas na FOB-USP a partir de 1995, SDO, Ortodiagnosis e Cebeo).

4.2.2 Traçado anatômico

O traçado cefalométrico foi constituído pelo desenho das seguintes estruturas (Figura 9):

- Contorno da sela túrcica;
- Perfil do osso frontal e dos ossos nasais;
- Contorno da cavidade orbitária;
- Meato acústico externo;
- Fissura pterigomaxilar;
- Maxila;
- Mandíbula;
- Incisivos centrais superiores e inferiores;
- Primeiros molares permanentes superiores e inferiores;
- Contorno do perfil tegumentar.

Durante o traçado cefalométrico, sempre que estruturas bilaterais da face apresentassem imagens duplas, sua média era considerada. Nos incisivos, demarcou-se o mais vestibularizado e nos molares, considerou-se a média.

4.2.3 Demarcação dos pontos cefalométricos

A demarcação dos pontos cefalométricos foi executada segundo as definições de DOWNS, RIEDEL, STEINER e RICKETS (Figura 11):

1. **S** (Sela Túcica) – ponto médio da concavidade óssea da sela túrcica;
2. **N** (Násio) – ponto mais anterior da sutura frontonasal;
3. **Or** (Orbitário) – ponto mais inferior do contorno da margem da órbita;
4. **ENA** (Espinha Nasa Anterior) – ponto mais anterior do assoalho da fossa nasal;
5. **ENP** (Espinha Nasal Posterior) – ponto mais posterior do assoalho da fossa nasal;
6. **Ponto A** (Subespinhal) – ponto mais profundo da concavidade do contorno anterior da maxila, determinada girando-se uma régua centrada no ponto N até a superfície mais posterior da concavidade anterior da maxila;
7. **Ponto B** (Supramentoniano) – ponto mais profundo da concavidade da sínfise mentoniana, determinada girando-se uma régua centrada no ponto N até a superfície mais posterior da concavidade anterior da mandíbula;
8. **P** (Pogônio) – ponto mais anterior da eminência mentoniana, determinado com o auxílio de uma régua centrada no ponto N até a superfície mais anterior do mento;
9. **Go** (Gônio) – representa o ponto mais póstero-inferior do contorno do ângulo goníaco, determinado pela bissetriz do ângulo formado pelas tangentes às bordas posterior e inferior da mandíbula;
10. **Me** (Mentoniano) – ponto mais inferior da sínfise mentoniana;
11. **Gn** (Gnatio) – representa o ponto mais ântero-inferior do contorno do mento, determinado pela bissetriz do ângulo formado pelo plano mandibular (GoMe) e pela linha NP;
12. **Po** (Pório anatômico) – ponto mais superior do contorno do conduto auditivo externo;
13. **Co** (condílio) – ponto mais superior e posterior da cêndilo mandibular;
14. **BIS** (Borda do Incisivo Superior) – ponto mais inferior da borda incisal do incisivo central superior;
15. **AIS** (Ápice do Incisivo Superior) – ponto mais superior do ápice radicular do incisivo central superior;

- 16. VIS** (Vestibular do Incisivo Superior) – ponto mais anterior da face vestibular da coroa do incisivo central superior;
- 17. BII** (Borda do Incisivo Inferior) – ponto mais superior da borda incisal do incisivo central inferior;
- 18. AII** (Ápice do Incisivo Inferior) – ponto mais inferior do ápice radicular do incisivo central inferior;
- 19. VII** (Vestibular do Incisivo Inferior) – ponto mais anterior da face vestibular da coroa do incisivo central inferior;
- 20. SMPMS** (superfície mesial do primeiro molar superior) – ponto mais anterior da coroa do primeiro molar permanente superior;
- 21. SDPMS** (superfície distal do primeiro molar superior) – ponto mais posterior da coroa do primeiro molar permanente superior;
- 22. CMPMS** (cúspide mesial do primeiro molar superior) – ponto mais inferior da cúspide mesial do primeiro molar permanente superior;
- 23. SMPMI** (superfície mesial do primeiro molar inferior) – ponto mais anterior da coroa do primeiro molar permanente inferior;
- 24. SDPMI** (superfície distal do primeiro molar inferior) – ponto mais posterior da coroa do primeiro molar permanente inferior;
- 25. CMPMI** (cúspide mesial do primeiro molar inferior) – ponto mais superior da cúspide mesial do primeiro molar permanente inferior;
- 26. COM** (contato oclusal molar) – ponto médio da superfície de intercuspidação dos primeiros molares permanentes;
- 27. COPM** (contato oclusal pré-molar) – ponto médio da superfície de intercuspidação dos primeiros pré-molares ou dos primeiros molares decíduos;

Foram construídos mais dois pontos durante a digitalização para auxiliar nas medições:

- 28. Pogperp** (pogônio perpendicular) – ponto localizado arbitrariamente ao nível dos incisivos superiores, porém perpendicular ao plano Go-Me, passando pelo ponto P;
- 29. ENAperp** (espinha nasal anterior perpendicular) – ponto localizado arbitrariamente ao nível dos incisivos inferiores, porém perpendicular ao plano palatino, a partir do ponto ENA.

Figura 11 – Traçado cefalométrico e pontos utilizados.

4.2.4 Planos e linhas de referência (Figura 12)

Horizontais:

- A.** Linha SN – passa pelos pontos S e N;
- B.** FH (Plano de Frankfurt) – passa pelos pontos Po e Or;
- C.** PP (Plano Palatino) – passa pelos pontos ENA e ENP;
- D.** POF (Plano Oclusal Funcional) – passa pelos pontos COM e COPM;
- E.** GoGn (Plano mandibular) – passa pelos pontos Go e Gn;
- F.** GoMe (Plano mandibular) – passa pelos pontos Go e Me;

Verticais:

- G.** Linha longo eixo do incisivo superior – passa pelos pontos BIS e AIS;
- H.** Linha longo eixo do incisivo inferior – passa pelos pontos BII e All;

- I. Linha longo eixo do molar superior** – linha perpendicular à maior convergência da coroa do molar superior, passando pela furca;
- J. Linha longo eixo do molar inferior** – linha perpendicular à maior convergência da coroa do molar inferior, passando pela furca;
- K. Linha NA** – passa pelos pontos N e A;
- L. Linha NB** – passa pelos pontos N e B;
- M. Linha Nperp** – linha perpendicular ao plano de Frankfurt, passando pelo ponto N;
- N. Linha ENAPerp** – linha perpendicular ao plano palatino, passando pelo ponto ENA;
- O. Linha PogPerp** – linha perpendicular ao plano mandibular GoMe, passando pelo ponto P.

Figura 12 – Planos e linhas de referência utilizados.

4.2.5 Grandezas cefalométricas esqueléticas: (Figura 13)

Maxilares

1. **SNA**(°): ângulo formado pelas linhas SN e NA. Indica a relação ântero-posterior da maxila em relação à base do crânio, e seu aumento indica uma maior protrusão maxilar;
2. **A-Nperp** (mm): distância entre o ponto A e a linha Nperp. Define a posição ântero-posterior da maxila e seu aumento também indica um aumento da protrusão maxilar.
3. **Co-A** (mm): distância entre os pontos Co e A. Representa o comprimento efetivo da maxila;

Mandibulares

4. **SNB** (°): ângulo formado pelas linhas SN e NB. Indica a relação anteroposterior da mandíbula em relação à base do crânio, e seu aumento indica um aumento da protrusão mandibular;
5. **P-Nperp** (mm): distância entre o ponto pogônio e a linha Nperp. Representa a posição ântero-posterior da mandíbula, e seu aumento indica um aumento da protrusão mandibular.
6. **Co-Gn** (mm): distância entre os pontos condílio e gnátio. Define o comprimento efetivo mandibular;
7. **Go-Gn** (mm): distância entre os pontos gônio e gnátio. Avalia o comprimento do corpo mandibular;
8. **Co-Go** (mm): distância entre os pontos condílio e gônio. Representa a altura do ramo mandibular;

Maxilomandibulares

9. **ANB** (°): ângulo entre as linhas NA e NB. Representa o grau de discrepância ântero-posterior entre a maxila e mandíbula; sua diminuição indica um melhor relacionamento maxilomandibular;
10. **Wits** (mm): distância entre as projeções perpendiculares dos pontos A e B sobre o plano oclusal funcional. Define o relacionamento ântero-posterior entre a maxila e mandíbula; sua diminuição indica um melhor relacionamento maxilomandibular;

11. **NAP** (°): ângulo entre as linhas NA e AP. Descreve o grau de convexidade do perfil ósseo;

12. **Co-A/Co-Gn** (mm): proporção entre os comprimentos maxilar e mandibular. Avalia o crescimento diferencial da mandíbula em relação à maxila.

Padrão de crescimento

13. **FMA** (°): ângulo formado pelos planos horizontal de Frankfurt e mandibular (GoMe). Define a direção do crescimento facial;

14. **SN.GoGn** (°): ângulo formado pela linha SN e o plano mandibular GoGn. Também define a direção do crescimento facial;

15. **SNGn** (°): eixo Y de crescimento formado pelas linhas SN e SGn. Define a direção do crescimento facial;

16. **SN.PP** (°): ângulo formado pela linha SN e o plano palatino. Indica a inclinação da porção basal maxilar;

17. **SN.POF** (°): ângulo formado entre a linha SN e o plano oclusal funcional. Relaciona a inclinação do plano oclusal com a base do crânio;

18. **PP.GoGn** (°): ângulo formado pelo plano palatino e o plano mandibular GoGn. Relaciona a inclinação do plano mandibular com o plano palatino;

19. **AFAI** (mm): distância entre os pontos espinha nasal anterior e mentoniano. Indica a altura do terço inferior da face;

20. **S-Go** (mm): Distância entre os pontos sela e gônio. Indica a altura posterior da face.

Figura 13 – Grandezas cefalométricas esqueléticas.

4.3.6. Grandezas cefalométricas dentárias (Figura 14)

Dentárias superiores

1. **1.PP** (°): ângulo entre o longo eixo do incisivo central superior e o plano palatino. Avalia a inclinação do incisivo superior em relação à maxila;
2. **1.NA** (°): ângulo entre o longo eixo do incisivo central superior e a linha NA. Define o grau de inclinação do incisivo central em relação à maxila e ao náseo;
3. **1-NA** (mm): distância entre o ponto mais anterior da coroa do incisivo central superior e a linha NA. Avalia a posição ântero-posterior do incisivo superior em relação à maxila e ao náseo e seu aumento indica uma protrusão do incisivo;
4. **1-ENAPERP** (mm): distância entre o ponto mais anterior da coroa do incisivo central superior e a linha espinha nasal anterior perpendicular. Determina a posição

ântero-posterior do incisivo superior em relação à maxila. Valores posteriores a essa linha são negativos, e anteriores são positivos, seguindo o mesmo raciocínio de 1-NA;

5. **1-PP** (mm): distância entre a borda incisal do incisivo central superior e o plano palatino. Determina a altura do processo alveolar superior em sua região anterior;

6. **6-ENAPERp** (mm): distância entre a face mesial do primeiro molar superior e a linha espinha nasal anterior perpendicular. Determina a posição ântero-posterior do primeiro molar superior em relação à maxila, sendo que seu aumento (ou diminuição do valor absoluto) indica uma mesialização do molar;

7. **6-PP** (mm): distância entre a cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior e o plano palatino. Avalia a altura do processo alveolar em sua região posterior;

8. **6.PP** (°): ângulo formado entre o longo eixo do primeiro molar superior e o plano palatino.

Dentárias inferiores

9. **IMPA** (°): ângulo entre o longo eixo do incisivo central inferior e o plano mandibular GoMe. Indica a inclinação desse dente em relação à mandíbula;

10. **1.NB** (°): ângulo entre o longo eixo do incisivo inferior e a linha NB. Relaciona a inclinação desse dente com a mandíbula e o násio;

11. **1-NB** (mm): distância entre o ponto mais anterior da coroa do incisivo central inferior e a linha NB. Avalia a posição ântero-posterior do incisivo inferior em relação à mandíbula e ao násio;

12. **1-Pogperp** (mm): distância entre o ponto mais anterior da coroa do incisivo central inferior e a linha pogônio perpendicular. Determina a posição ântero-posterior do incisivo central inferior em relação à mandíbula, sendo que seu aumento indica uma protrusão do incisivo;

13. **1-GoMe** (mm): distância entre a borda incisal do incisivo central inferior e o plano mandibular GoMe. Determina a altura do processo alveolar inferior em sua região anterior;

14. **6-Pogperp** (mm): distância entre a face mesial do primeiro molar inferior e a linha pogônio perpendicular. Determina a posição ântero-posterior do primeiro molar inferior em relação à mandíbula, sendo que seu aumento (ou diminuição do valor absoluto) indica uma mesialização do molar;

15. **6-GoMe** (mm): distância entre a cúspide mesiovestibular do primeiro molar inferior e o plano mandibular GoMe. Determina a altura do processo alveolar inferior em sua região posterior.

16. **6.GoMe** (°): ângulo formado entre o longo eixo do primeiro molar inferior e o plano mandibular.

Figura 14 – Grandezas cefalométricas dentárias superiores e inferiores.

4.3.7. Relações dentárias (Figura 15)

1. TRESPASSE HORIZONTAL – **TH** (mm): distância da borda incisal do incisivo inferior à borda incisal do incisivo superior, medida paralelamente ao plano oclusal funcional;
2. TRESPASSE VERTICAL – **TV** (mm): distância da borda incisal do incisivo inferior à borda incisal do incisivo superior, medida perpendicularmente ao plano oclusal funcional;
3. RELAÇÃO MOLAR - **Rel. molar** (mm): distância da superfície mesial do primeiro molar superior à superfície mesial do primeiro molar inferior, medida paralelamente ao plano oclusal funcional. Seu aumento indica uma maior mesialização do molar inferior em relação ao superior.

Figura 15 – Grandezas cefalométrica referentes às relações dentárias.

4.4. Análise estatística

A análise estatística foi desenvolvida pelo *software* Statistica for Windows 6.0, produzido por *StatSoft Inc.* Todos os resultados foram considerados estatisticamente significantes quando $p < 0,05$.

4.4.1. Erro do método

Para a avaliação do erro do método, foram traçadas e mensuradas novamente 20 telerradiografias selecionadas ao acaso, após um intervalo de 4 semanas. Aplicou-se o teste t pareado com o objetivo de estimar o erro sistemático. (HOUSTON, 1983). Para a avaliação do erro casual, empregou-se o teste de DAHLBERG (1940), por meio da seguinte fórmula: $S_e^2 = \sum d^2 / 2n$, onde S_e representa o erro de Dahlberg; $\sum d^2$ corresponde ao somatório dos quadrados das diferenças entre as primeiras e segundas medições e $2n$ representa o dobro do número de casos em que as medidas foram repetidas.

4.4.2. Compatibilidade da amostra:

Antes de iniciar as comparações, aplicou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar se todas as variáveis estudadas apresentavam, em cada grupo, uma distribuição normal, o que permitiria a aplicação dos testes estatísticos paramétricos.

Para determinar o grau de similaridade entre os grupos, aplicou-se a Análise de Variância a um critério (ANOVA) sobre as médias das idades iniciais e finais, do tempo de observação e do trespasse horizontal dos três grupos avaliados. Na obtenção de um resultado estatisticamente significativo, realizou-se o teste de Tukey para determinar, especificamente, entre quais grupos essa diferença ocorreu. As variáveis categóricas como a severidade inicial da má oclusão de Classe II, avaliada por meio da relação molar e dos caninos nos modelos de gesso, e a distribuição dos gêneros dos pacientes foram comparadas por meio do teste não paramétrico Qui-quadrado para verificar a compatibilidade entre os três grupos.

A compatibilidade cefalométrica inicial entre os grupos foi avaliada por meio da ANOVA a um critério, seguida do teste de Tukey nas variáveis que mostraram diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

4.4.3 Comparações intra e intergrupos

Nas avaliações intragrupos, utilizou-se o teste t pareado para comparar os valores das grandezas cefalométricas entre as fases inicial e final com o objetivo de verificar se ocorreram alterações estatisticamente significantes derivadas do tratamento e/ou crescimento entre estas duas fases em cada grupo.

Nas avaliações intergrupos, aplicou-se a Análise de Variância a um critério (ANOVA) para comparar os três grupos quanto aos valores cefalométricos finais e às alterações ocorridas no período de observação (Alteração = Valor Final - Valor Inicial). Como o tempo médio de tratamento do Grupo Bionator foi maior que o do Grupo MARA e que o tempo médio de observação do Grupo Controle, torna-se impraticável uma comparação direta entre esses grupos, uma vez que os resultados inevitavelmente estariam influenciados pelo fator tempo de avaliação. De modo a possibilitar a comparação direta entre os Grupos Experimentais e o Grupo Controle, as alterações ocorridas em cada variável, para cada paciente do Grupo Bionator, foram anualizadas, ou seja, divididas pelo tempo de tratamento do paciente e multiplicadas pelo tempo médio de tratamento do Grupo MARA (1,11 anos), conforme a seguinte fórmula:

$$\text{Alteração anualizada} = \frac{\text{alteração variável} \times 1,11 (\text{tempo médio do Grupo MARA})}{\text{tempo de tratamento do paciente}}$$

Dessa forma, as alterações anualizadas do Grupo Bionator foram então comparadas com as alterações dos Grupos MARA e Controle (que já estavam previamente compatibilizados quanto ao tempo de avaliação), por meio da Análise de Variância a um critério. Quando confirmada a diferença significativa pela Análise de Variância, aplicou-se em seguida o teste de Tukey para determinar entre quais grupos ocorreu essa diferença.

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

Primeiramente, estão dispostos nas tabelas os resultados do erro do método para as variáveis cefalométricas, na seqüência encontram-se as tabelas com os resultados da avaliação da compatibilidade entre os grupos quanto à idade inicial, idade final, tempo de observação, distribuição dos gêneros, severidade inicial da má oclusão e quantidade da sobressaliência inicial medida nos modelos de gesso. Além disso, seguem os resultados da compatibilidade cefalométrica inicial entre os grupos. Em seguida, encontram-se as tabelas com os resultados das comparações intra e intergrupos. No Apêndice, encontram-se as características individuais de cada paciente, os valores individuais das variáveis cefalométricas iniciais e finais e das alterações cefalométricas, dispostos em tabelas.

5.1 Erro do método

A Tabela 3 apresenta os resultados da avaliação do erro intra-examinador nas telerradiografias em norma lateral. A comparação da primeira e da segunda medição das grandezas cefalométricas, por meio do teste t pareado e da fórmula de Dahlberg, permitiu avaliar os erros sistemáticos e casuais, respectivamente.

Tabela 3 - Resultados do teste t pareado e da fórmula de Dahlberg, utilizados para a avaliação dos erros sistemáticos e casuais, respectivamente.

Variáveis	1ª medição (n=20)	2ª medição (n=20)	p	Dahlberg
	Média (D.P)	Média (D.P)		
Componente Maxilar				
SNA (°)	80,83 (3,95)	81,12 (3,83)	,1359	0,6095
A-Nperp (mm)	84,20 (3,91)	84,56 (3,82)	,1513	0,4384
Co-A (mm)	1,48 (3,53)	1,73 (3,54)	,0640	0,7845
Componente Mandibular				
SNB (°)	76,27 (3,26)	76,48 (3,11)	,2571	0,5735
P-Nperp (mm)	-3,21 (5,62)	-3,07 (5,49)	,3643	0,4916
Co-Gn (mm)	106,32 (6,34)	106,36 (5,92)	,8757	0,6806
Go-Gn (mm)	70,35 (4,66)	70,37 (4,74)	,8768	0,3924
Co-Go (mm)	51,88 (4,91)	51,71 (4,20)	,4805	0,7379
Relação Maxilomandibular				
ANB (°)	4,56 (2,35)	4,64 (2,42)	,2628	0,3453
Wits (mm)	2,90 (2,83)	3,06 (2,78)	,3119	0,5032
NAP (°)	7,28 (5,49)	7,45 (5,48)	,4481	0,6870
Co-A/Co-Gn	79,29 (2,68)	79,58 (2,53)	,0613	0,4939
Padrão de Crescimento				
FMA (°)	23,26 (5,69)	23,32 (5,51)	,7685	0,6208
SN.GoGn (°)	31,49 (5,49)	31,03 (5,38)	,0152	0,6363
SNGn (°)	68,60 (3,81)	68,50 (3,78)	,6448	0,6286
SN.PP (°)	8,43 (3,82)	8,67 (3,61)	,2043	0,5755
SN.POF (°)	19,23 (5,95)	18,71 (5,76)	,3450	1,6628
PP.GoGn (°)	23,06 (5,46)	22,36 (5,29)	,0025	0,7985
AFAI (mm)	60,99 (4,91)	60,94 (4,93)	,7161	0,4189
S-Go (mm)	69,94 (5,38)	70,09 (5,43)	,0651	0,2588
Componente dentoalveolar superior				
1.PP (°)	115,77 (4,30)	116,36 (4,33)	,1613	1,3156
1.NA (°)	26,49 (5,58)	26,23 (5,26)	,4773	1,0992
1-NA (mm)	5,76 (2,16)	5,64 (1,88)	,3035	0,3598
1-ENaperp (mm)	-1,42 (2,24)	-0,97 (2,50)	,1535	0,9856
1-PP (mm)	29,95 (2,47)	26,86 (2,48)	,5636	0,4497
6-ENaperp (mm)	-29,57 (2,43)	-29,87 (2,32)	,1006	0,5858
6-PP (mm)	21,06 (2,92)	21,37 (2,90)	,0224	0,4497
6.PP (°)	73,78 (5,91)	73,94 (5,71)	,2573	0,4508
Componente dentoalveolar inferior				
IMPA (°)	97,76 (5,25)	98,41 (5,57)	,1231	1,3240
1.NB (°)	28,11 (5,48)	28,77 (5,83)	,0888	1,2263
1-NB (mm)	5,71 (2,13)	5,94 (2,33)	,0244	0,3324
1-Pogperp (mm)	-5,65 (1,29)	-5,51 (1,35)	,1404	0,2867
1-GoMe (mm)	37,78 (2,25)	37,83 (2,44)	,5672	0,2936
6-Pogperp (mm)	-29,65 (1,28)	-29,57 (1,38)	,4699	0,3391
6-GoMe (mm)	27,83 (2,04)	27,76 (1,87)	,4456	0,2612
6.GoMe (°)	80,96 (3,18)	80,64 (3,07)	,0602	0,5345
Relações dentárias				
TH (mm)	7,26 (3,36)	7,09 (3,24)	,2159	0,4266
TV (mm)	4,03 (2,15)	4,18 (2,31)	,1209	0,2936
Rel. molar (mm)	0,56 (3,25)	0,57 (3,19)	,8805	0,2025

5.2 Avaliação da compatibilidade entre os grupos

Após a confirmação da distribuição normal em todas as variáveis, realizaram-se as comparações por meio de testes paramétricos.

Verificou-se a compatibilidade entre os grupos quanto à idade inicial, idade final, tempo de observação, trespasse horizontal, distribuição dos gêneros e severidade inicial da relação molar e de caninos (Tabela 4). Os grupos foram compatíveis em todas as variáveis avaliadas exceto no tempo de observação, mostrando que o Grupo Bionator apresentou um tempo significativamente maior que os outros grupos.

Tabela 4 – Resultados da Análise de Variância, do teste de Tukey e do Qui-quadrado para verificar a **compatibilidade** entre os grupos.

Variáveis	Grupo MARA (n=22)	Grupo Bionator (n=22)	Grupo Controle (n=22)	p
Idade inicial (anos)	11,99 (1,20)	11,27 (1,03)	11,63 (1,03)	,0977
Idade final (anos)	13,10 (1,20)	12,79 (1,04)	12,81 (1,13)	,5913
Tempo de observação (anos)	1,11 (0,15) ^A	1,51 (0,40) ^B	1,18 (0,27) ^A	,0000
Trespasse horizontal (mm)	8,32 (1,93)	8,63 (1,88)	7,35 (1,93)	,0776
Relação molar				
¼ Classe II	0	0	3	p=0,0737 $\chi^2=11,52$
½ Classe II	4	1	5	
¾ Classe II	7	5	3	
Classe II completa	11	16	11	
Relação dos caninos				
¼ Classe II	1	0	2	p=0,8667 $\chi^2=2,52$
½ Classe II	6	7	6	
¾ Classe II	9	8	9	
Classe II completa	6	7	5	
Gênero				
Masculino	15	15	15	p=1,00 $\chi^2=0,00$
Feminino	7	7	7	

Letras diferentes representam diferenças estatisticamente significantes.

Verificou-se a **compatibilidade cefalométrica inicial** entre os três grupos (Tabela 5) e os resultados mostraram que houve compatibilidade inicial em todas as variáveis cefalométricas, exceto em três: 1.PP, 1-GoMe e 6-GoMe, mostrando que os incisivos superiores estão mais inclinados para vestibular no Grupo Bionator em relação ao Grupo Controle, e as alturas alveolares inferiores (anterior e posterior) são maiores no Grupo MARA em relação ao Grupo Bionator.

Tabela 5 – Resultados da ANOVA e do teste de Tukey para avaliar a **compatibilidade cefalométrica** dos Grupos MARA, Bionator e Controle na fase inicial do tratamento (T1).

Variáveis	Grupo MARA (n=22)	Grupo Bionator (n=22)	Grupo Controle (n=22)	p
	Média (D.P)	Média (D.P)	Média (D.P)	
Componente Maxilar				
SNA (°)	81,12 (3,03)	80,58 (3,47)	80,64 (3,74)	,8500
A-Nperp (mm)	1,20 (2,78)	-0,13 (3,23)	-0,74 (2,19)	,0663
Co-A (mm)	85,12 (3,89)	82,78 (3,30)	83,33 (5,23)	,1640
Componente Mandibular				
SNB (°)	75,89 (2,83)	75,41 (3,09)	75,95 (3,93)	,8389
P-Nperp (mm)	-5,14 (5,66)	-6,57 (5,53)	-7,50 (4,29)	,3231
Co-Gn (mm)	105,54 (5,36)	102,64 (3,01)	104,10 (6,33)	,1758
Go-Gn (mm)	70,27 (3,79)	68,16 (3,52)	68,61 (4,70)	,1977
Co-Go (mm)	50,90 (4,57)	49,07 (2,53)	49,79 (2,73)	,2081
Relação Maxilomandibular				
ANB (°)	5,23 (1,20)	5,15 (2,02)	4,69 (1,88)	,5424
Wits (mm)	4,06 (2,09)	4,34 (1,83)	3,06 (1,46)	,0549
NAP (°)	8,75 (3,56)	7,85 (4,83)	7,42 (4,98)	,6105
Co-A/Co-Gn	80,68 (1,96)	80,65 (2,23)	80,19 (2,78)	,7411
Padrão de Crescimento				
FMA (°)	24,00 (3,82)	24,69 (5,28)	25,66 (3,86)	,4506
SN.GoGn (°)	31,30 (4,53)	31,54 (5,60)	31,39 (5,34)	,9880
SNGn (°)	68,39 (2,82)	67,61 (3,87)	67,73 (4,25)	,7521
SN.PP (°)	7,33 (3,85)	7,94 (3,00)	7,10 (3,52)	,7104
SN.POF (°)	20,51 (4,33)	21,18 (4,82)	21,54 (5,48)	,7818
PP.GoGn (°)	23,96 (4,71)	23,60 (4,71)	24,29 (4,42)	,8827
AFAl (mm)	61,08 (3,82)	58,45 (4,38)	60,83 (3,50)	,0567
S-Go (mm)	69,34 (5,26)	66,34 (3,54)	68,19 (4,00)	,0763
Componente dentoalveolar superior				
1.PP (°)	114,21 (4,54) ^{A,B}	117,16 (4,45) ^A	112,44 (5,46) ^B	,0071
1.NA (°)	25,82 (5,03)	28,65 (5,26)	24,79 (6,03)	,0591
1-NA (mm)	5,71 (2,19)	5,91 (1,82)	4,90 (2,16)	,2340
1-ENAperp (mm)	1,52 (2,08)	1,54 (2,47)	0,34 (2,04)	,1273
1-PP (mm)	27,21 (2,49)	25,67 (2,25)	26,88 (1,89)	,0609
6-ENAperp (mm)	-29,18 (2,14)	-29,04 (2,42)	-29,99 (2,40)	,3487
6-PP (mm)	20,96 (2,04)	20,11 (2,13)	20,41 (1,79)	,3601
6.PP (°)	74,45 (4,94)	74,74 (5,24)	73,41 (3,72)	,6149
Componente dentoalveolar inferior				
IMPA (°)	94,91 (3,84)	96,29 (6,76)	93,95 (6,27)	,4040
1.NB (°)	24,63 (3,44)	25,70 (6,47)	24,14 (5,45)	,6039
1-NB (mm)	4,90 (1,68)	4,95 (2,16)	4,49 (1,82)	,6775
1-Pogperp (mm)	-5,93 (1,52)	-6,04 (2,06)	-6,39 (2,68)	,7593
1-GoMe (mm)	38,20 (1,90) ^A	36,58 (2,07) ^B	37,29 (2,15) ^{A,B}	,0371
6-Pogperp (mm)	-29,67 (1,48)	-29,74 (1,46)	-30,55 (2,56)	,2466
6-GoMe (mm)	28,06 (2,05) ^A	26,65 (1,50) ^B	27,59 (2,00) ^{A,B}	,0456
6.GoMe (°)	81,57 (3,99)	80,37 (4,32)	80,58 (3,55)	,5629
Relações dentárias				
TH (mm)	9,12 (1,78)	8,96 (2,56)	7,99 (1,81)	,1566
TV (mm)	5,02 (2,12)	4,55 (2,63)	4,09 (2,41)	,4394
Rel. molar (mm)	-1,21 (1,22)	-1,14 (1,12)	-0,55 (1,21)	,1372

Letras diferentes representam diferenças estatisticamente significantes.

5.3 Comparações intra e intergrupos

Nas Tabelas 6, 7 e 8 encontram-se os resultados das comparações intragrupos, entre as fases inicial e final, com o intuito de apresentar as mudanças dentárias e esqueléticas ocorridas durante o tratamento com os aparelhos MARA e Bionator, e durante o tempo de observação do Grupo Controle.

No **Grupo MARA**, os resultados dispostos na Tabela 6 mostraram que a **maxila** apresentou uma suave retrusão em relação à base do crânio e um pequeno aumento no seu comprimento. A **mandíbula** apresentou uma protrusão em relação à base do crânio e um aumento no seu comprimento total, da base e do ramo. As médias das variáveis que determinam a **relação maxilomandibular** mostraram que houve uma melhora na discrepância sagital entre as bases ósseas. Observou-se uma ligeira tendência de mudar o **padrão crescimento**, no sentido de aumentar o vetor vertical de crescimento. Além disso, ocorreu um aumento nas alturas faciais anterior e posterior, e uma rotação do plano oclusal funcional no sentido anti-horário. No **arco dentário superior**, os incisivos apresentaram uma inclinação lingual, retrusão e extrusão, e os molares apresentaram uma distalização da coroa e conseqüente inclinação lingual do seu longo eixo. No **arco dentário inferior**, os incisivos apresentaram uma inclinação vestibular e protrusão, e os molares apresentam uma mesialização da coroa e extrusão. Nas **relações dentárias**, observou-se uma melhora significativa nos trespases horizontal e vertical e na relação molar.

Tabela 6 – Resultados do teste t pareado na comparação intragrupo das fases inicial e final do **Grupo MARA**:

Variáveis	Fase inicial (n=22)	Fase final (n=22)	p
	Média (D.P)	Média (D.P)	
Componente Maxilar			
SNA (°)	81,12 (3,03)	80,48 (3,18)	,0029
A-Nperp (mm)	1,20 (2,78)	0,72 (3,10)	,0436
Co-A (mm)	85,12 (3,89)	85,93 (4,28)	,0210
Componente Mandibular			
SNB (°)	75,89 (2,83)	76,70 (3,00)	,0002
P-Nperp (mm)	-5,14 (5,66)	-3,78 (6,28)	,0034
Co-Gn (mm)	105,54 (5,36)	109,77 (5,84)	,0000
Go-Gn (mm)	70,27 (3,79)	72,52 (3,96)	,0000
Co-Go (mm)	50,90 (4,57)	53,48 (4,95)	,0000
Relação Maxilomandibular			
ANB (°)	5,23 (1,20)	3,75 (1,73)	,0000
Wits (mm)	4,06 (2,09)	0,94 (1,85)	,0000
NAP (°)	8,75 (3,56)	5,99 (4,18)	,0000
Co-A/Co-Gn	80,68 (1,96)	78,40 (2,08)	,0000
Padrão de Crescimento			
FMA (°)	24,00 (3,82)	24,56 (4,04)	,0421
SN.GoGn (°)	31,30 (4,53)	31,75 (4,84)	,0791
SNGn (°)	68,39 (2,82)	68,71 (2,95)	,0365
SN.PP (°)	7,33 (3,85)	7,76 (3,92)	,1463
SN.POF (°)	20,51 (4,33)	16,00 (5,50)	,0000
PP.GoGn (°)	23,96 (4,71)	23,99 (4,64)	,9430
AFAI (mm)	61,08 (3,82)	63,64 (3,52)	,0000
S-Go (mm)	69,34 (5,26)	72,45 (5,58)	,0000
Componente dentoalveolar superior			
1.PP (°)	114,21 (4,54)	110,76 (3,08)	,0005
1.NA (°)	25,82 (5,03)	22,53 (3,00)	,0004
1-NA (mm)	5,71 (2,19)	4,86 (1,64)	,0069
1-ENAPERp (mm)	1,52 (2,08)	0,71 (2,14)	,0042
1-PP (mm)	27,21 (2,49)	28,25 (2,39)	,0001
6-ENAPERp (mm)	-29,18 (2,14)	-30,97 (2,17)	,0000
6-PP (mm)	20,96 (2,04)	20,81 (2,19)	,3823
6.PP (°)	74,45 (4,94)	68,88 (5,90)	,0000
Componente dentoalveolar inferior			
IMPA (°)	94,91 (3,84)	100,30 (4,88)	,0000
1.NB (°)	24,63 (3,44)	31,23 (5,31)	,0000
1-NB (mm)	4,90 (1,68)	6,73 (1,84)	,0000
1-Pogperp (mm)	-5,93 (1,52)	-4,72 (1,51)	,0000
1-GoMe (mm)	38,20 (1,90)	38,02 (1,78)	,4766
6-Pogperp (mm)	-29,67 (1,48)	-28,63 (1,81)	,0000
6-GoMe (mm)	28,06 (2,05)	28,55 (2,25)	,0271
6.GoMe (°)	81,57 (3,99)	82,57 (3,19)	,0879
Relações dentárias			
TH (mm)	9,12 (1,78)	3,66 (1,16)	,0000
TV (mm)	5,02 (2,12)	2,15 (2,29)	,0000
Rel. molar (mm)	-1,21 (1,22)	4,20 (0,94)	,0000

No Grupo Bionator, os resultados da comparação das fases inicial e final estão dispostos na Tabela 7, e mostraram a **maxila** apresentou um aumento no seu comprimento. A **mandíbula** apresentou uma protrusão em relação à base do crânio e um aumento nos comprimentos total, da base e do ramo. A **relação maxilomandibular** melhorou. O **padrão de crescimento** manteve-se equilibrado, com o aumento nas alturas faciais anterior e posterior. O plano oclusal funcional girou no sentido anti-horário. No **arco dentário superior**, os incisivos apresentaram uma inclinação lingual, retrusão e extrusão; e os molares tiveram uma distalização da coroa e extrusão. No **arco dentário inferior**, os incisivos apresentaram uma inclinação vestibular, protrusão e extrusão; e nos molares houve uma mesialização da coroa e extrusão. Nas **relações dentárias**, observou-se uma melhora significativa nos trespases horizontal e vertical e na relação molar.

No Grupo Controle, a comparação das fases inicial e final está disposta na Tabela 7 e mostrou uma ligeira protrusão da **maxila** em relação à base do crânio e um aumento no comprimento da maxila. A **mandíbula** apresentou uma protrusão em relação à base do crânio e um aumento nos comprimentos total, da base e do ramo. A **relação maxilomandibular** manteve-se deficiente, apesar da melhora na relação do comprimento maxila/mandíbula. O **padrão de crescimento** manteve-se equilibrado e houve um aumento nas alturas faciais anterior e posterior. Nos **arcos dentários superior e inferior**, observou-se um aumento das alturas alveolares anterior e posterior, em ambos os arcos, e uma inclinação mesial dos molares superiores. Nas **relações dentárias**, não se observou alteração significativa, ou seja, os trespases horizontal e vertical mantiveram-se acentuados e a relação molar continuou em Classe II.

Tabela 7 – Resultados do teste t pareado na comparação intragrupo das fases inicial e final no **Grupo Bionator**.

Variáveis	Fase inicial (n=22)	Fase final (n=22)	p
	Média (D.P)	Média (D.P)	
Componente Maxilar			
SNA (°)	80,58 (3,47)	80,37 (3,19)	,3539
A-Nperp (mm)	-0,13 (3,23)	-0,35 (2,98)	,5682
Co-A (mm)	82,78 (3,30)	84,00 (4,23)	,0054
Componente Mandibular			
SNB (°)	75,41 (3,09)	76,68 (3,16)	,0000
P-Nperp (mm)	-6,57 (5,53)	-5,19 (6,07)	,0497
Co-Gn (mm)	102,64 (3,01)	107,30 (4,44)	,0000
Go-Gn (mm)	68,16 (3,52)	71,00 (4,63)	,0000
Co-Go (mm)	49,07 (2,53)	51,21 (3,81)	,0001
Relação Maxilomandibular			
ANB (°)	5,15 (2,02)	3,70 (2,03)	,0000
Wits (mm)	4,34 (1,83)	1,65 (1,44)	,0000
NAP (°)	7,85 (4,83)	5,23 (4,79)	,0000
Co-A/Co-Gn	80,65 (2,23)	78,28 (2,82)	,0000
Padrão de Crescimento			
FMA (°)	24,69 (5,28)	25,31 (5,47)	,0952
SN.GoGn (°)	31,54 (5,60)	32,05 (5,21)	,1621
SNGn (°)	67,61 (3,87)	67,81 (3,72)	,4740
SN.PP (°)	7,94 (3,00)	8,46 (3,08)	,0732
SN.POF (°)	21,18 (4,82)	17,33 (5,99)	,0010
PP.GoGn (°)	23,60 (4,71)	23,59 (4,55)	,9813
AFAI (mm)	58,45 (4,38)	61,72 (4,63)	,0000
S-Go (mm)	66,34 (3,54)	69,82 (4,51)	,0000
Componente dentoalveolar superior			
1.PP (°)	117,16 (4,45)	112,60 (5,49)	,0002
1.NA (°)	28,65 (5,26)	23,76 (6,56)	,0002
1-NA (mm)	5,91 (1,82)	4,73 (1,83)	,0002
1-ENAprp (mm)	1,54 (2,47)	0,26 (1,95)	,0001
1-PP (mm)	25,67 (2,25)	26,78 (2,34)	,0000
6-ENAprp (mm)	-29,04 (2,42)	-29,98 (2,10)	,0015
6-PP (mm)	20,11 (2,13)	21,46 (2,47)	,0000
6.PP (°)	74,74 (5,24)	75,10 (5,66)	,6779
Componente dentoalveolar inferior			
IMPA (°)	96,29 (6,76)	98,96 (5,79)	,0189
1.NB (°)	25,70 (6,47)	30,20 (4,24)	,0007
1-NB (mm)	4,95 (2,16)	6,63 (1,97)	,0000
1-Pogperp (mm)	-6,04 (2,06)	-5,30 (2,05)	,0156
1-GoMe (mm)	36,58 (2,07)	37,34 (2,08)	,0001
6-Pogperp (mm)	-29,74 (1,46)	-28,76 (1,44)	,0000
6-GoMe (mm)	26,65 (1,50)	28,07 (1,76)	,0000
6.GoMe (°)	80,37 (4,32)	80,01 (3,43)	,5797
Relações dentárias			
TH (mm)	8,96 (2,56)	3,83 (1,34)	,0000
TV (mm)	4,55 (2,63)	2,48 (1,59)	,0003
Rel. molar (mm)	-1,14 (1,12)	2,97 (1,49)	,0000

Tabela 8 – Resultados do teste t pareado na comparação intragrupo das fases inicial e final no **Grupo Controle**.

Variáveis	Fase inicial (n=22)	Fase final (n=22)	p
	Média (D.P)	Média (D.P)	
Componente Maxilar			
SNA (°)	80,64 (3,74)	80,79 (3,64)	,3543
A-Nperp (mm)	-0,74 (2,19)	0,08 (2,59)	,0024
Co-A (mm)	83,33 (5,23)	85,74 (5,52)	,0000
Componente Mandibular			
SNB (°)	75,95 (3,93)	76,38 (3,93)	,0235
P-Nperp (mm)	-7,50 (4,29)	-5,59 (5,41)	,0015
Co-Gn (mm)	104,10 (6,33)	107,87 (6,63)	,0000
Go-Gn (mm)	68,61 (4,70)	70,85 (4,84)	,0000
Co-Go (mm)	49,79 (2,73)	52,51 (3,82)	,0000
Relação Maxilomandibular			
ANB (°)	4,69 (1,88)	4,40 (1,91)	,1103
Wits (mm)	3,06 (1,46)	3,14 (1,97)	,6330
NAP (°)	7,42 (4,98)	6,70 (5,16)	,0683
Co-A/Co-Gn	80,19 (2,78)	79,45 (2,58)	,0062
Padrão de Crescimento			
FMA (°)	25,66 (3,86)	24,75 (4,56)	,0035
SN.GoGn (°)	31,39 (5,34)	31,20 (5,38)	,4228
SNGn (°)	67,73 (4,25)	67,77 (4,35)	,7887
SN.PP (°)	7,10 (3,52)	6,84 (3,83)	,3088
SN.POF (°)	21,54 (5,48)	20,73 (6,10)	,0889
PP.GoGn (°)	24,29 (4,42)	24,36 (4,58)	,8437
AFAI (mm)	60,83 (3,50)	62,37 (3,60)	,0000
S-Go (mm)	68,19 (4,00)	70,34 (4,14)	,0000
Componente dentoalveolar superior			
1.PP (°)	112,44 (5,46)	112,35 (5,38)	,8850
1.NA (°)	24,79 (6,03)	24,84 (6,35)	,9416
1-NA (mm)	4,90 (2,16)	5,24 (2,26)	,2398
1-ENAPERP (mm)	0,34 (2,04)	0,19 (2,21)	,5571
1-PP (mm)	26,88 (1,89)	27,74 (2,08)	,0000
6-ENAPERP (mm)	-29,99 (2,40)	-29,94 (2,39)	,8295
6-PP (mm)	20,41 (1,79)	21,50 (1,83)	,0000
6.PP (°)	73,41 (3,72)	75,60 (4,84)	,0004
Componente dentoalveolar inferior			
IMPA (°)	93,95 (6,27)	94,38 (5,82)	,4835
1.NB (°)	24,14 (5,45)	24,75 (5,41)	,2755
1-NB (mm)	4,49 (1,82)	4,59 (1,87)	,4868
1-Pogperp (mm)	-6,39 (2,68)	-6,62 (2,70)	,1684
1-GoMe (mm)	37,29 (2,15)	38,15 (2,34)	,0001
6-Pogperp (mm)	-30,55 (2,56)	-30,12 (2,70)	,0923
6-GoMe (mm)	27,59 (2,00)	28,20 (2,23)	,0019
6.GoMe (°)	80,58 (3,55)	80,16 (3,70)	,3217
Relações dentárias			
TH (mm)	7,99 (1,81)	8,06 (1,80)	,7878
TV (mm)	4,09 (2,41)	4,39 (2,31)	,2206
Rel. molar (mm)	-0,55 (1,21)	-0,33 (1,28)	,1024

A Tabela 9 apresenta os resultados da comparação intergrupos das variáveis cefalométricas, na fase final do tratamento, permitindo a visualização dos resultados finais obtidos após o tratamento ortopédico funcional com os aparelhos MARA e Bionator, comparados a um grupo de pacientes com a má oclusão de Classe II não tratada, em idades compatíveis.

Pôde-se observar que nos **componentes maxilar e mandibular** não houve diferença entre os grupos. Na **relação maxilomandibular**, apenas o Wits apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, sendo que os Grupos Experimentais (MARA e Bionator) mostraram uma relação maxilomandibular mais satisfatória do que o Grupo Controle. O **padrão de crescimento** manteve-se semelhante entre os grupos. O plano oclusal mostrou-se mais inclinado no sentido anti-horário nos grupos experimentais em relação ao Grupo Controle. No **arco dentário superior**, os molares encontraram-se mais inclinado para distal no Grupo MARA em relação aos outros dois grupos. No **arco dentário inferior**, os incisivos apresentaram-se mais inclinados para vestibular e protruídos nos Grupos Experimentais em relação ao Grupo Controle; e os molares encontraram-se mais inclinado para mesial no grupo MARA em relação aos Grupos Bionator e Controle. As **relações dentárias** apresentaram diferenças estatisticamente significante, sendo que os Grupos Experimentais mostraram trespasses horizontal e vertical menores que o Grupo Controle e uma relação molar com valores maiores que o Grupo Controle, indicando que o molar inferior está posicionado mais para mesial em relação ao molar superior.

Tabela 9 – Resultados da ANOVA e do teste de Tukey na comparação das variáveis cefalométricas entre os três grupos estudados, na **fase final** do tratamento (T2).

Variáveis	Grupo MARA (n=22)	Grupo Bionator (n=22)	Grupo Controle (n=22)	p
	Média (D.P)	Média (D.P)	Média (D.P)	
Componente Maxilar				
SNA (°)	80,48 (3,18)	80,37 (3,19)	80,79 (3,64)	,9123
A-Nperp (mm)	0,72 (3,10)	-0,35 (2,98)	0,08 (2,59)	,4726
Co-A (mm)	85,93 (4,28)	84,00 (4,23)	85,74 (5,52)	,3333
Componente Mandibular				
SNB (°)	76,70 (3,00)	76,68 (3,16)	76,38 (3,93)	,9389
P-Nperp (mm)	-3,78 (6,28)	-5,19 (6,07)	-5,59 (5,41)	,5702
Co-Gn (mm)	109,77 (5,84)	107,30 (4,44)	107,87 (6,63)	,3287
Go-Gn (mm)	72,52 (3,96)	71,00 (4,63)	70,85 (4,84)	,4005
Co-Go (mm)	53,48 (4,95)	51,21 (3,81)	52,51 (3,82)	,2110
Relação Maxilomandibular				
ANB (°)	3,75 (1,73)	3,70 (2,03)	4,40 (1,91)	,4006
Wits (mm)	0,94 (1,85) ^A	1,65 (1,44) ^A	3,14 (1,97) ^B	,0004
NAP (°)	5,99 (4,18)	5,23 (4,79)	6,70 (5,16)	,5911
Co-A/Co-Gn	78,40 (2,08)	78,28 (2,82)	79,45 (2,58)	,2452
Padrão de Crescimento				
FMA (°)	24,56 (4,04)	25,31 (5,47)	24,75 (4,56)	,8592
SN.GoGn (°)	31,75 (4,84)	32,05 (5,21)	31,20 (5,38)	,8589
SNGn (°)	68,71 (2,95)	67,81 (3,72)	67,77 (4,35)	,6378
SN.PP (°)	7,76 (3,92)	8,46 (3,08)	6,84 (3,83)	,3368
SN.POF (°)	16,00 (5,50) ^A	17,33 (5,99) ^A	20,73 (6,10) ^B	,0274
PP.GoGn	23,99 (4,64)	23,59 (4,55)	24,36 (4,58)	,8543
AFAI (mm)	63,64 (3,52)	61,72 (4,63)	62,37 (3,60)	,2694
S-Go (mm)	72,45 (5,58)	69,82 (4,51)	70,34 (4,14)	,1624
Componente dentoalveolar superior				
1.PP (°)	110,76 (3,08)	112,60 (5,49)	112,35 (5,38)	,3906
1.NA (°)	22,53 (3,00)	23,76 (6,56)	24,84 (6,35)	,3919
1-NA (mm)	4,86 (1,64)	4,73 (1,83)	5,24 (2,26)	,6635
1-ENAPERp (mm)	-0,71 (2,14)	-0,26 (1,95)	-0,19 (2,21)	,6755
1-PP (mm)	28,25 (2,39)	26,78 (2,34)	27,74 (2,08)	,0998
6-ENAPERp (mm)	-30,97 (2,17)	-29,98 (2,10)	-29,94 (2,39)	,2252
6-PP (mm)	20,81 (2,19)	21,46 (2,47)	21,50 (1,83)	,5043
6.PP (°)	68,88 (5,90) ^A	75,10 (5,66) ^B	75,60 (4,84) ^B	,0001
Componente dentoalveolar inferior				
IMPA (°)	100,30 (4,88) ^A	98,96 (5,79) ^A	94,38 (5,82) ^B	,0018
1.NB (°)	31,23 (5,31) ^A	30,20 (4,24) ^A	24,75 (5,41) ^B	,0001
1-NB (mm)	6,73 (1,84) ^A	6,63 (1,97) ^A	4,59 (1,87) ^B	,0004
1-Pogperp (mm)	-4,72 (1,51) ^A	-5,30 (2,05) ^{A,B}	-6,62 (2,70) ^B	,0143
1-GoMe (mm)	38,02 (1,78)	37,34 (2,08)	38,15 (2,34)	,3821
6-Pogperp (mm)	-28,63 (1,81) ^A	-28,76 (1,44) ^A	-30,12 (2,70) ^B	,0389
6-GoMe (mm)	28,55 (2,25)	28,07 (1,76)	28,20 (2,23)	,7408
6.GoMe (°)	82,57 (3,19) ^A	80,01 (3,43) ^B	80,16 (3,70) ^B	,0269
Relações dentárias				
TH (mm)	3,66 (1,16) ^A	3,83 (1,34) ^A	8,06 (1,80) ^B	,0000
TV (mm)	2,15 (2,29) ^A	2,48 (1,59) ^A	4,39 (2,31) ^B	,0013
Rel. molar (mm)	4,20 (0,94) ^A	2,97 (1,49) ^A	-0,33 (1,28) ^B	,0000

Letras diferentes representam diferenças estatisticamente significantes.

Para diferenciar os efeitos promovidos pelos aparelhos funcionais do crescimento normal ocorrido durante o tempo de avaliação, comparou-se as médias das alterações das variáveis cefalométricas dos Grupos MARA, Bionator e Controle (Tabela 7). Deve-se lembrar que as alterações do Grupo Bionator foram anualizadas para compatibilizar os grupos quanto ao tempo de avaliação.

Os resultados mostraram que a **maxila** apresentou uma pequena retrusão e um menor crescimento nos Grupos Experimentais em relação ao Grupo Controle. A **mandíbula** não apresentou diferenças significantes entre os grupos avaliados. Na **relação maxilomandibular**, observou-se uma melhora significativa nos Grupos Experimentais, sendo que na avaliação Wits, o Grupo MARA teve uma melhora mais significativa da relação entre as bases óssea que o Grupo Bionator. Houve uma tendência de mudar o **padrão de crescimento**, prevalecendo mais o vetor vertical de crescimento nos Grupos Experimentais que no Grupo Controle. Os Grupos Experimentais também apresentaram um maior aumento da altura facial anterior inferior e uma maior rotação anti-horária do plano oclusal. No **arco dentário superior**, os Grupos Experimentais apresentaram maior inclinação lingual e retrusão dos incisivos; além disso, no Grupo MARA observou-se que os molares apresentaram maior distalização da coroa, maior inclinação distal do longo eixo e maior intrusão. No **arco dentário inferior**, o Grupo MARA mostrou maior inclinação vestibular e ligeira intrusão dos incisivos que foram estatisticamente significantes em relação aos Grupos Bionator e Controle; houve maior protrusão dos incisivos nos Grupos Experimentais que no Grupo Controle; os molares apresentaram maior inclinação mesial nos Grupos Experimentais. Nas **relações dentárias**, observou-se a redução dos trespases horizontal e vertical e uma melhora na relação molar dos Grupos Experimentais, sendo que o Grupo MARA mostrou maior redução do trespasse vertical e maior correção da relação molar quando comparado ao Grupo Bionator.

Tabela 10 – Resultados da comparação das **alterações** das variáveis cefalométricas dos Grupos MARA e Controle e das alterações anualizadas do Grupo Bionator, por meio da ANOVA e do teste de Tukey.

Variáveis	Grupo MARA (n=22)	Grupo Bionator (n=22)	Grupo Controle (n=22)	p
	Média (D.P)	Média (D.P)	Média (D.P)	
Componente Maxilar				
SNA (°)	-0,64 (0,89) ^A	-0,18 (0,83) ^{A,B}	0,15 (0,72) ^B	,0087
A-Nperp (mm)	-0,48 (1,05) ^A	-0,24 (1,41) ^A	0,81 (1,11) ^B	,0015
Co-A (mm)	0,82 (1,51) ^A	0,83 (1,35) ^A	2,41 (1,33) ^B	,0003
Componente Mandibular				
SNB (°)	0,81 (0,85)	1,05 (1,00)	0,43 (0,82)	,0723
P-Nperp (mm)	1,36 (1,93)	1,15 (2,58)	1,91 (2,46)	,5426
Co-Gn (mm)	4,23 (1,80)	3,55 (1,77)	3,77 (1,81)	,4363
Go-Gn (mm)	2,25 (1,11)	2,11 (1,07)	2,24 (1,37)	,9148
Co-Go (mm)	2,58 (1,89)	1,60 (1,43)	2,72 (1,81)	,0780
Relação Maxilomandibular				
ANB (°)	-1,47 (0,91) ^A	-1,21 (0,90) ^A	-0,29 (0,82) ^B	,0001
Wits (mm)	-3,15 (1,46) ^A	-2,14 (1,46) ^B	0,08 (1,21) ^C	,0000
NAP (°)	-2,71 (1,27) ^A	-2,27 (2,01) ^A	-0,72 (1,75) ^B	,0006
Co-A/Co-Gn	-2,25 (0,93) ^A	-1,89 (1,47) ^A	-0,74 (1,14) ^B	,0002
Padrão de Crescimento				
FMA (°)	0,56 (1,22) ^A	0,44 (1,31) ^A	-0,92 (1,31) ^B	,0003
SN.GoGn (°)	0,45 (1,16)	0,29 (1,30)	-0,19 (1,07)	,1802
SNGn (°)	0,32 (0,68)	0,04 (0,99)	0,05 (0,79)	,4328
SN.PP (°)	0,43 (1,33)	0,35 (0,99)	-0,26 (1,17)	,1119
SN.POF (°)	-4,52 (3,85) ^A	-3,39 (3,93) ^A	-0,80 (2,12) ^B	,0020
PP.GoGn (°)	0,03 (1,77)	-0,05 (1,54)	0,07 (1,71)	,9681
AFAI (mm)	2,56 (1,41) ^A	2,40 (1,33) ^A	1,54 (1,21) ^B	,0279
S-Go (mm)	3,11 (1,87)	2,65 (1,26)	2,09 (1,59)	,1112
Componente dentoalveolar superior				
1.PP (°)	-3,45 (3,92) ^A	-3,26 (3,94) ^A	-0,04 (2,76) ^B	,0032
1.NA (°)	-3,32 (3,66) ^A	-3,44 (4,14) ^A	0,05 (2,88) ^B	,0024
1-NA (mm)	-0,90 (1,33) ^A	-0,83 (0,97) ^A	0,34 (1,30) ^B	,0015
1-ENaperp (mm)	-0,81 (1,19)	-0,94 (1,04)	-0,15 (1,18)	,0547
1-PP (mm)	1,05 (1,00)	0,80 (0,57)	0,86 (0,66)	,5354
6-ENaperp (mm)	-1,79 (0,96) ^A	-0,64 (0,94) ^B	0,05 (1,17) ^C	,0000
6-PP (mm)	-0,15 (0,79) ^A	0,97 (0,79) ^B	1,09 (0,84) ^B	,0000
6.PP (°)	-5,58 (4,14) ^A	0,32 (3,31) ^B	2,18 (2,45) ^B	,0000
Componente dentoalveolar inferior				
IMPA (°)	5,39 (3,81) ^A	2,10 (3,96) ^B	0,43 (2,84) ^B	,0001
1.NB (°)	6,60 (4,07) ^A	3,48 (4,25) ^B	0,62 (2,59) ^C	,0000
1-NB (mm)	1,83 (0,81) ^A	1,32 (1,02) ^A	0,10 (0,66) ^B	,0000
1-Pogperp (mm)	1,21 (1,04) ^A	0,59 (1,04) ^A	-0,23 (0,75) ^B	,0000
1-GoMe (mm)	-0,17 (1,12) ^A	0,57 (0,55) ^B	0,86 (0,81) ^B	,0005
6-Pogperp (mm)	1,04 (0,76) ^A	0,72 (0,62) ^A	-0,42 (1,12) ^B	,0000
6-GoMe (mm)	0,48 (0,95)	1,01 (0,57)	0,61 (0,81)	,0735
6.GoMe (°)	1,00 (2,62)	-0,29 (2,40)	-0,42 (1,95)	,0912
Relações dentárias				
TH (mm)	-5,46 (2,01) ^A	-4,08 (2,43) ^A	0,07 (1,17) ^B	,0000
TV (mm)	-2,87 (1,76) ^A	-1,55 (1,77) ^B	0,30 (1,11) ^C	,0000
Rel. molar (mm)	5,41 (1,38) ^A	3,16 (1,29) ^B	0,22 (0,66) ^C	,0000

Letras diferentes representam diferenças estatisticamente significantes.

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Este capítulo foi dividido didaticamente em tópicos para facilitar o entendimento das características metodológicas e dos resultados obtidos. Inicialmente foram abordadas as características e a compatibilidade da amostra. Em seguida, discutiu-se a precisão da metodologia (erro do método). Posteriormente, foram discutidos os resultados das comparações intra e intergrupos, utilizando-se as sobreposições cefalométricas totais e parciais dos traçados médios dos grupos avaliados para visualizar mais facilmente a comparação das características cefalométricas e as alterações decorrentes do crescimento craniofacial e do tratamento ortopédico. Por fim, foram apresentadas as considerações clínicas.

6.1 Características da amostra

A amostra avaliada foi composta por 66 jovens brasileiros de ambos os gêneros que apresentavam a má oclusão de Classe II, 1ª divisão. A documentação ortodôntica desses pacientes compôs o Material utilizado para a obtenção dos dados. Os dados gerais, como o nome, a idade, o gênero e o tempo de observação avaliado, foram obtidos por meio das fichas clínicas. A severidade inicial da má oclusão foi quantificada nos modelos de gesso. As características cefalométricas foram avaliadas nas telerradiografias em norma lateral das fases inicial e final.

Durante a seleção da amostra, alguns critérios foram seguidos com o intuito de se obter uma amostra mais homogênea entre os grupos nos seguintes aspectos: idade inicial, tempo de avaliação, severidade inicial da má oclusão e distribuição dos gêneros.

A seleção dos pacientes do Grupo MARA foi de caráter prospectivo, a partir dos jovens que procuraram tratamento ortodôntico na clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru. A avaliação da má oclusão foi realizada por

exame clínico, sendo selecionados os jovens entre 10 e 15 anos que apresentaram um mínimo de ½ Classe II, com retrusão mandibular e que apresentassem pouco ou nenhum apinhamento e acentuado trespasse horizontal.

Dos cerca de 300 jovens examinados na clínica, apenas 30 preencheram os requisitos para compor o Grupo MARA. Porém, oito jovens não puderam receber o aparelho devido à falta de coroas com tamanho adequado. Apesar de terem sido adquiridos 3 kits do aparelho MARA com quantidade de coroas suficientes para atender a 39 pacientes, as coroas de tamanho 3, 4 e 5 (numeração da Ormco) foram as mais utilizadas, sobrando apenas os tamanhos 7 e 8 que não serviam para os molares dos pacientes, pois eram coroas grandes. Problemas como a impossibilidade da troca das coroas por tamanhos menores e a demora na importação de um novo *kit* culminou para a formação de uma amostra com apenas 22 pacientes. Estes foram tratados durante a fase ortopédica por uma única profissional (KFGC) utilizando o aparelho MARA por um período médio de um ano. Dos oito jovens que não receberam tratamento com o MARA, dois jovens desistiram antes de iniciar o tratamento ortopédico-ortodôntico na FOB e seis foram replanejados com outros tipos de aparelhos para tratar a má oclusão de Classe II (AEB, APM, FLF e magneto).

A seleção do Grupo Bionator foi de caráter retrospectivo, a partir do arquivo de documentações da Disciplina de Ortodontia da FOB-USP, seguindo os critérios impostos previamente e descritos no capítulo de Material e Métodos. Buscou-se uma compatibilidade com o Grupo MARA quanto à idade inicial, severidade da má oclusão e distribuição dos gêneros. Foram excluídos os pacientes com idade inicial menor que 9 anos, com tratamento inadequado da má oclusão ou que tenham iniciado o tratamento com aparelho fixo, sem corrigir a relação ântero-posterior, devido a falta de colaboração do paciente em não usar o aparelho corretamente. Alguns pacientes tratados com o Bionator não apresentavam a telerradiografia pós-tratamento ortopédico, apenas as telerradiografias tomadas ao início e ao final das duas fases de tratamento, e por isso não foram selecionados neste estudo, uma vez que a avaliação foi realizada considerando apenas a fase ortopédica do tratamento. Selecionou-se então 22 pacientes com a má oclusão de Classe II, 1ª divisão, tratados ortopedicamente com o aparelho Bionator durante um

período médio de 1,29 ano por alunos dos cursos de Pós-Graduação da FOB, sob orientação dos docentes responsáveis.

A seleção do Grupo Controle foi de caráter retrospectivo, a partir do arquivo da amostra longitudinal para estudos de crescimento e desenvolvimento craniofacial da Disciplina de Ortodontia da FOB-USP, onde os jovens foram anualmente radiografados e controlados, desde a dentadura decídua até a permanente. Deste arquivo, selecionou-se jovens com a má oclusão de Classe II, 1ª divisão, que apresentassem a severidade da má oclusão, a idade e o tempo de observação compatíveis com os Grupos Experimentais.

O uso de um Grupo Controle com má oclusão de Classe II, 1ª divisão, não tratada é de extrema importância em estudos longitudinais comparativos, pois permite diferenciar as alterações decorrentes do crescimento craniofacial normal das alterações promovidas pelos aparelhos utilizados. (ALMEIDA, et al., 2004; CARTER, 1987; URSI; MCNAMARA JR, 1997). Porém, deve-se ressaltar que a formação de um grupo controle é extremamente difícil devido à necessidade de tratamento dos pacientes com problemas estéticos e funcionais. Além disso, não se pode negligenciar ou adiar o tratamento de jovens, deixando de atender na fase pubescente, que é a fase ideal de muitos protocolos de tratamento, onde seriam obtidos melhores resultados. O fato de tomar radiografias longitudinais de jovens sem beneficiá-los com tratamentos de suas má oclusões entra em conflito com as razões éticas. (URSI; MCNAMARA JR, 1997). Justamente por estas razões, estudos longitudinais não são mais realizados, restando apenas a utilização das documentações de jovens não tratados, obtidas em décadas passadas em Centros de Crescimento e Desenvolvimento Humano de instituições nacionais, como o de Bauru, e internacionais, como os de Burlington, Bolton e Michigan.

6.2 Considerações da metodologia

O uso das radiografias cefalométricas padronizadas na Ortodontia permite uma análise profunda das características dentárias e esqueléticas encontradas nos pacientes avaliados. Além disso, possibilita a comparação das diferentes fases do tratamento ortodôntico instituído, e assim, permite determinar as alterações cefalométricas ocorridas durante a terapia.

Embora os modelos de gesso sejam excelentes instrumentos de estudos e permitam uma avaliação tridimensional da oclusão, fornecendo informações nos sentidos sagital, vertical e transversal, (HAN, et al., 1991) eles se limitam apenas às características dentárias e não possibilitam avaliar as características esqueléticas. Por isso, neste estudo, a cefalometria constituiu o principal meio metodológico para avaliar as características pré e pós-tratamento dos pacientes com a má oclusão de Classe II, 1ª divisão e determinar as alterações decorrentes do uso do aparelho MARA e Bionator, comparando-as com um grupo controle de jovens com a má oclusão de Classe II não tratada.

As medidas cefalométricas utilizadas, em sua maioria, já são conhecidas e consagradas pelo uso na literatura, tendo sido introduzidas por diferentes ortodontistas como Tweed, Steiner, McNamara e Rickets. Duas linhas de referência (ENAPERp e POGPERp) foram adicionadas neste estudo para auxiliar na mensuração do deslocamento ântero-posterior dos dentes. São linhas composta por pontos da própria base óssea onde se encontram os dentes avaliados. Sendo assim, a movimentação sagital dos incisivos e dos molares superiores foi definida pela linha ENAPERp que está vinculada ao plano palatino, enquanto que a movimentação dos incisivos e molares inferiores foi definida pela linha POGPERp que está vinculada ao plano mandibular e ao ponto pogônio. Essas linhas têm sido utilizadas em outros estudos mostrando boa aceitação e bom desempenho de sua função. (GONNER, et al., 2007; LIMA, 2007; NEVES, 2007).

As relações dentárias foram avaliadas em relação ao plano oclusal funcional ao invés do plano de Frankfurt, pois se considerou que o plano oclusal é melhor para avaliar a relação molar, trespasses horizontal e vertical por estar mais próximo dos dentes e assim desviar menos os pontos projetados no plano. Mesmo que ocorram mudanças no plano oclusal, as projeções dos pontos determinam medidas são mais condizentes com as verdadeiras relações dentárias.

6.3 Erro do método

Os erros casuais e sistemáticos das grandezas cefalométricas foram testados pela fórmula de Dahlberg e teste t pareado e os resultados encontram-se dispostos na Tabela 3. Os erros casuais ocorrem principalmente pela dificuldade de

identificar certos pontos cefalométricos ou pela falta de precisão na definição desses pontos. (HOUSTON, 1983). Em geral, os erros casuais apresentaram-se reduzidos, e dentro dos valores aceitáveis recomendados por Houston e Sandler, que se estende até 1mm para as variáveis lineares e até 1,5° para as angulares. Apenas a variável SN.POF apresentou um erro causal ligeiramente acima desse valor (1,66°). Provavelmente, este resultado ocorreu devido à dificuldade na demarcação dos pontos do plano oclusal. O maior significado dos erros casuais refere-se ao seu poder de aumentar o desvio-padrão das médias obtidas. Contudo, os erros casuais obtidos foram muito pequenos, não exercendo grande influência no maior valor do desvio-padrão das médias, o que se deve, provavelmente, à variabilidade dos grupos.

O erro sistemático surge quando um parâmetro é insistentemente sub ou superestimado, como uma consequência da modificação da técnica de mensuração pelo pesquisador, após certo tempo, ou da tendenciosidade em direcionar os resultados de acordo com as próprias expectativas. (HOUSTON, 1983). Contudo, apenas 4 das 38 variáveis cefalométricas avaliadas apresentaram diferença estatisticamente significativa entre as duas medições: SN.GoGn ($p=0,0152$), PP.GoGn ($p=0,0025$), 6-PP (0,0224) e 1-NB ($p=0,0244$) e as diferenças entre a primeira e a segunda medições foram, respectivamente, 0,10°, 0,70°, 0,31mm e 0,23mm. Esses valores das diferenças entre as duas medições foram de pequena magnitude e considerados clinicamente insignificantes.

Portanto, os resultados dos erros intra-examinador demonstraram que houve precisão na marcação e digitalização dos pontos cefalométricos, garantindo a reprodutibilidade e confiabilidade dos resultados obtidos nessa pesquisa.

6.4 Compatibilidade da amostra

O grau de compatibilidade inicial das amostras estudadas influencia diretamente a confiabilidade dos resultados de qualquer estudo cefalométrico. (OZTURK; TANKUTER, 1994). As pesquisas que avaliam a correção da má oclusão de Classe II deveriam se preocupar em não comparar grupos com idades iniciais diferentes ou com graus distintos de severidade da má oclusão, pois certamente essas diferenças afetam os resultados, uma vez que a efetividade da correção

dessa má oclusão está diretamente relacionada com a severidade inicial da discrepância ântero-posterior (KING, et al., 2003; WHEELER, et al., 2006) e o crescimento craniofacial relaciona-se à idade dos pacientes.

6.4.1 Idade inicial

A influência da idade nos resultados do tratamento pode ser direta, considerando a magnitude de crescimento presente ou a resposta biológica à movimentação, ou indireta, em decorrência do nível de cooperação do paciente com o tratamento. (TULLOCH, et al., 1997b). Sabe-se que os adolescentes apresentam mais motivação para o tratamento que as crianças e assim necessitam de menor apoio e envolvimento dos pais para cooperarem. (TRULSSON, et al., 2004).

A Tabela 4 mostra os resultados da comparação das idades iniciais entre os grupos estudados. Apesar de o Grupo Bionator apresentar um menor valor da média de idade inicial (Figura 16), esta diferença não foi estatisticamente significativa. A ausência de significância provavelmente se deve a uma seleção criteriosa, buscando pacientes com idades iniciais semelhantes entre si. Dessa forma, pode-se asseverar que os pacientes estavam em níveis da curva de crescimento muito próximos.

Figura 16 – Valores médios da idade inicial de cada grupo.

No Grupo Bionator, as idades são ligeiramente menores, pois, em geral, o tratamento com este aparelho ocorre em jovens que idealmente deveriam estar no início do surto de crescimento pubescente, que coincide, muitas vezes, com o segundo período transitório da dentadura mista. (AHN, et al., 2001; CARELS, et

al., 1997; TSAMTSOURIS; VEDRENNE, 1983; TULLOCH, et al., 1997a; TULLOCH, et al., 1997b). Já o tratamento com o aparelho MARA pode ser realizado tanto na fase da dentadura mista quanto na permanente. (GONNER, et al., 2007; PANGRAZIO-KULBERSH, et al., 2003). Neste estudo, 63% dos pacientes do Grupo Bionator estavam na fase da dentadura mista, enquanto que no Grupo MARA, esse percentual foi de 32%, sendo que outros 18% apresentavam uma dentadura permanente jovem, cujos dentes permanentes não estavam totalmente irrompidos. Essa diferença do percentual de dentadura mista entre os grupos reflete a pequena diferença das idades iniciais.

6.4.2 Tempo de observação

Embora as idades iniciais e finais tenham sido compatíveis, os grupos apresentaram tempos médios de observação diferentes (Tabela 4), sendo que o Grupo Bionator mostrou um tempo de avaliação maior que os outros dois grupos (Figura 17). A idade inicial do Grupo Bionator apresentou-se menor que os outros grupos e a idade final foi muito semelhante entre os grupos. Assim, observa-se que o Grupo Bionator não manteve a mesma distância de meses que possui dos outros grupos ao início do tratamento quando comparada ao final. Por isso, o tempo de tratamento com o aparelho Bionator foi maior.

Figura 17 – Valores médios do tempo de observação de cada grupo.

Era de se esperar que o Grupo Bionator apresentasse um tempo de observação maior, uma vez que o tratamento com o Bionator depende da colaboração do paciente e, portanto demora mais tempo para corrigir a discrepância sagital do que um aparelho funcional fixo. Como o tempo do Grupo Bionator foi

maior, as comparações das alterações entre os grupos provavelmente seriam afetados pelo maior crescimento ocorrido neste grupo, conduzindo a uma falsa impressão de que o aparelho Bionator apresentaria maior eficácia. Dessa forma, os valores de cada paciente deste grupo foram anualizados para se tornarem compatíveis com os outros dois grupos.

A anualização de dados tem sido utilizada em vários estudos e consiste em um recurso cientificamente aceito e confiável, proporcionando situações próximas da realidade.

6.4.3 Severidade inicial da má oclusão

A severidade inicial da má oclusão foi avaliada nos modelos de gesso por meio da relação molar, relação dos caninos e trespasse horizontal. A associação desses parâmetros permitiu uma melhor análise da severidade da má oclusão do que apenas a avaliação da relação molar, que poderia induzir a erros. Como alguns jovens encontravam-se na fase da dentadura mista ao início de tratamento, poder-se-ia classificar, de forma equivocada, uma relação dos primeiros molares permanentes de topo em uma má oclusão de $\frac{1}{2}$ Classe II de Andrews (ANDREWS, 1975), sem considerar que esta relação molar é decorrente do plano terminal reto dos segundo molares decíduos, em que é possível observar os caninos em chave de oclusão e o trespasse horizontal normal, caracterizando uma oclusão normal para a idade. Por isso, considerou-se como má oclusão de Classe II o caso que apresentasse os molares e os caninos em Classe II e um trespasse horizontal aumentado.

Os grupos foram compatíveis quanto à severidade da má oclusão inicial (Tabela 4). Apesar da diferença do trespasse horizontal de 1,0 e 1,3mm do Grupo Controle em relação aos Grupos MARA e Bionator (Figura 18), respectivamente, esta diferença não foi estatisticamente significativa.

Figura 18 – Valores médios do trespasse horizontal inicial, medido nos modelos de gesso.

O processo de seleção dos pacientes resultou em grupos experimentais com um trespasse horizontal maior, que permitisse o avanço da mandíbula até a total correção da discrepância ântero-posterior dos arcos, excluindo os pacientes com significativo grau de apinhamento ântero-superior e, por conseguinte, insuficiente quantidade de trespasse horizontal. Porém, como o Grupo Controle não fora selecionado para receber este protocolo, algum apinhamento ântero-superior poderia estar presente, contribuindo para o menor trespasse horizontal encontrado.

Considerando a relação molar, houve uma tendência de maior severidade da má oclusão no Grupo Bionator, pois dos 22 pacientes, 21 apresentavam Classe II completa ou $\frac{3}{4}$ de Classe II (Figura 19). Deve-se lembrar que 63% deste grupo encontravam-se na fase de dentadura mista enquanto que nos outros grupos este percentual era menor. Certamente, a numerosa presença dos molares decíduos contribuiu para a maior severidade da relação molar do Grupo Bionator.

Figura 19 – Distribuição percentual e quantitativa da amostra quanto à severidade da má oclusão avaliada pela relação molar.

Porém, deve-se salientar que quando os grupos foram comparados quanto à relação dos caninos, esta tendência desapareceu, mostrando uma semelhança da severidade inicial entre os grupos (Tabela 4). A Figura 20 mostra que a Classe II completa ou $\frac{3}{4}$ de Classe II estavam presentes inicialmente em 15 pacientes do Grupo MARA, 15 do Grupo Bionator e 14 do Grupo Controle, revelando uma boa compatibilidade entre os grupos quanto à severidade inicial avaliada pela relação dos caninos ($p=0,8867$).

Figura 20 – Distribuição percentual e quantitativa da amostra quanto à severidade da má oclusão avaliada pela relação dos caninos.

6.4.4 Compatibilidade da distribuição dos gêneros

Os gêneros feminino e masculino apresentam diferenças importantes em relação à época de maturação esquelética e dentária e às respostas biológicas a alguns protocolos de tratamento ortopédico. (BISHARA, et al., 1981; FOLEY; MAMANDRAS, 1992; HAGG; TARANGER, 1982; MARTINS, et al., 1998; WEST; MCNAMARA, 1999) Espera-se que as melhores respostas ao tratamento ortopédico-ortodôntico ocorram em uma idade cronológica menor no gênero feminino do que no masculino, uma vez que as meninas apresentam a maturação mais precoce e um ritmo de crescimento mais acelerado. (BISHARA, et al., 1981; FOLEY; MAMANDRAS, 1992; HAGG; TARANGER, 1982; MARTINS, et al., 1998; WEST; MCNAMARA, 1999)

Uma vez que o potencial de crescimento presente é um fator valioso na correção de Classe II, e que a época do potencial máximo varia de acordo com o

gênero, foi de grande importância a semelhança dos grupos quanto à distribuição dos gêneros, observada na Tabela 4.

A presença de mais pacientes do gênero masculino em cada um dos grupos poderia influenciar os resultados, pois alguns estudos mostraram que existe diferença no grau de colaboração entre os gêneros. Porém, neste estudo, os pacientes do Grupo MARA foram selecionados prospectivamente, conforme os critérios descritos no capítulo de Material e Métodos, sem se preocupar com o gênero. Assim, foram tratados 22 pacientes, sendo 15 do gênero masculino e 7 do feminino. Como a seleção dos Grupos Bionator e Controle foi realizada após a seleção do Grupo MARA, preocupou-se em selecionar pacientes com características semelhantes em relação à idade inicial, severidade da má oclusão e distribuição dos gêneros. Porém, o Grupo Bionator poderia ser prejudicado na efetividade da correção da Classe II pela diferença no grau de colaboração. Sendo assim, selecionou-se apenas pacientes cuja discrepância ântero-posterior estivesse corrigida.

6.4.5 Compatibilidade cefalométrica inicial

Na Tabela 5, os resultados da comparação das variáveis cefalométricas iniciais mostraram que os grupos tiveram uma boa compatibilidade. Das 39 variáveis, apenas três apresentaram diferença estatisticamente significativa: 1.PP, 1-GoMe e 6-GoMe. Esta maior compatibilidade ocorreu provavelmente devido à semelhança entre os grupos quanto à idade inicial e à severidade da má oclusão, resultando em características morfológicas craniofaciais semelhantes (Figura 21).

Figura 21 – Sobreposição dos traçados médios iniciais dos três grupos.

A diferença encontrada na variável 1.PP ocorreu entre o Grupo Bionator e o Controle, mostrando que uma maior inclinação vestibular dos incisivos superiores foi observada no Grupo Bionator. A variável 1.NA também demonstra esta inclinação vestibular maior neste grupo, porém sem significância estatística. Supõe-se que os dentes estivessem mais alinhados e sem apinhamento no Grupo Bionator devido à necessidade de trespasse horizontal suficiente para permitir o avanço mandibular promovido pelo aparelho. Portanto, a presença de um melhor alinhamento superior contribuiria para esta maior inclinação vestibular dos incisivos em relação ao Grupo Controle. Além disso, muitas vezes, a principal queixa dos pacientes é a vestibularização dos dentes superiores, pois afeta desfavoravelmente a estética, levando-os a buscar então o tratamento ortodôntico, o que os diferencia do grupo controle. Assim, justifica-se também a tendência de maior severidade nos grupos experimentais em relação ao controle.

Considerando as variáveis 1-GoMe e 6-GoMe, observou-se que a diferença ocorreu entre os Grupos MARA e Bionator, devido a maior altura dentoalveolar inferior no Grupo MARA. Apesar de a idade inicial ser compatível entre os grupos, observa-se uma diferença de oito meses entre as idades médias dos

Grupos MARA e Bionator. Este intervalo poderia ter proporcionado um crescimento craniofacial ligeiramente maior no Grupo MARA, resultando em valores diferentes das alturas dentofaciais entre os grupos. Além disso, ao considerar as alturas verticais da face como a anterior inferior (AFAI) e a posterior total (S-Go), percebe-se que o Grupo MARA apresentou maiores valores para essas alturas que o Grupo Bionator, porém não houve significância estatística, representando apenas uma tendência de maior crescimento no Grupo MARA.

Caracterização da amostra

As más oclusões podem resultar de várias combinações das desarmonias dentárias e esqueléticas, envolvendo diversos componentes craniofaciais. A Tabela 5 apresenta as características esqueléticas e dentárias da má oclusão de Classe II da amostra avaliada. Assim, foi possível verificar que a maxila apresentou uma posição sagital aceitável, dentro de uma normalidade em relação à base do crânio, nos três grupos. Então, pôde-se considerar normal o tamanho da maxila apresentado em cada grupo.

Por outro lado, a mandíbula apresentou uma posição retruída em relação à base do crânio. Porém, em todos os grupos, o tamanho da mandíbula foi proporcional ao tamanho da maxila, conforme o quadro de valores proposto por McNamara. (MCNAMARA, 1984). O Grupo MARA apresentou um comprimento maxilar médio de 85mm, enquanto que a mandíbula mostrou um comprimento de 105mm, obedecendo ao intervalo de 105 a 108mm correspondente àquele tamanho de maxila para se obter uma proporção normal entre os tamanhos da maxila/mandíbula (Figura 22). Nos Grupos Bionator e Controle, o comprimento maxilar de 82 e 83mm, respectivamente, enquanto que a mandíbula apresentou um comprimento efetivo de 102 e 103mm, respectivamente, mostrando um tamanho proporcional ao da maxila, de acordo com a Figura 22. Dessa forma, a má oclusão de Classe II, nesta amostra, resulta de um posicionamento mais posterior da mandíbula e não de um tamanho reduzido desta base óssea.

VALORES COMPOSTOS - PADRÕES NORMAIS		
Comprimento maxilar (mm)	Comprimento mandibular (mm)	Altura facial ântero-inferior (mm)
80	97 - 100	57 - 58
81	99 - 102	57 - 58
82	101 - 104	58 - 59
83	103 - 106	58 - 59
84	104 - 107	59 - 60
85	105 - 108	60 - 62
86	107 - 110	60 - 62
87	109 - 112	61 - 63
88	111 - 114	61 - 63
89	112 - 115	62 - 64
90	113 - 116	63 - 64
91	115 - 118	63 - 64
92	117 - 120	64 - 65
93	119 - 122	65 - 66
94	121 - 124	66 - 67
95	122 - 125	67 - 69
96	124 - 127	67 - 69
97	126 - 129	68 - 70
98	128 - 131	68 - 70
99	129 - 132	69 - 71
100	130 - 133	70 - 74
101	132 - 135	71 - 75
102	134 - 137	72 - 76
103	136 - 139	73 - 77
104	137 - 140	74 - 78
105	138 - 141	75 - 79

Figura 22 – Valores encontrados por McNamara para o comprimento maxilar e os valores correspondentes para o comprimento mandibular e a AFAI, em pacientes com oclusão normal.

No entanto, esta posição retruída da mandíbula poderia ser em função de uma altura facial ântero-inferior aumentada, com rotação anti-horária da mandíbula. Assim, buscou-se na Figura 22 os valores para a AFAI correspondente ao comprimento maxilar e mandibular de cada grupo. Pôde-se observar que a altura facial ântero-inferior apresentava-se satisfatória, reflexo de um padrão de crescimento equilibrado nos três grupos, e que, portanto, não seria a responsável pela retrusão mandibular da amostra.

Sendo assim, se o tamanho da mandíbula está proporcional ao tamanho da maxila, e a AFAI está normal para estas medidas, qual seria a causa da retrusão mandibular?

Giuntini et al. (2008) verificaram que na má oclusão de Classe II, com retrusão mandibular e dimensões normais da mandíbula e das alturas faciais, a fossa glenóide encontrava-se deslocada para posterior, quando comparada a um grupo controle de oclusão normal. Esta característica poderia ser então, a responsável pelo posicionamento mais posterior da mandíbula nesta amostra.

Embora a maxila estivesse posicionada de forma satisfatória no sentido sagital, a relação maxilomandibular encontrava-se deficiente nos três grupos, sendo, portanto, um reflexo direto deste posicionamento mais posterior da mandíbula.

O padrão de crescimento facial da amostra foi considerado equilibrado, de acordo com os valores médios das três variáveis utilizadas para estudar o padrão esquelético craniofacial: FMA, SN.GoGn e SNGn. Estes valores correspondiam, em média, aos valores de pacientes mesocefálicos, com equilíbrio entre os vetores vertical e horizontal do crescimento craniofacial. Sabe-se que os padrões meso e braquifaciais são mais favoráveis para o tratamento ortopédico, visto que a predominância do vetor horizontal do crescimento favorece a correção da Classe II e, além disso, o pequeno aumento da AFAI causado pelos aparelhos funcionais não altera significativamente a estética facial.

As características dentárias da má oclusão de Classe II, 1ª divisão desta amostra consistiu de incisivos superiores vestibularizados e protruídos, incisivos inferiores com boa inclinação e bem posicionados em sua base óssea (Figuras 23 e 24). Estas características dentárias, associadas à discrepância das bases ósseas, foram responsáveis pela presença de um acentuado trespasse horizontal, e este, por sua vez, refletiu no trespasse vertical aumentado da amostra.

Figura 23 – Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios iniciais dos três grupos.

Figura 24 – Sobreposição no plano mandibular, centrado na sínfise, dos traçados médios iniciais dos três grupos.

6.5 Resultados das comparações intragrupos das fases inicial e final

As variáveis cefalométricas nas fases inicial e final foram comparadas em cada um dos grupos com o intuito de avaliar quais variáveis apresentariam valores significativamente diferentes entre as fases comparadas, independente de ser resultado do tratamento, do crescimento craniofacial, ou da combinação de ambos. Os resultados da comparação intragrupo encontram-se nas Tabelas 6, 7 e 8, para os Grupos MARA, Bionator e Controle, respectivamente.

Considerando o **componente maxilar**, o tratamento com o aparelho MARA promoveu uma retrusão da maxila estatisticamente significativa, demonstrada pela redução dos valores das variáveis SNA e A-Nperp, na Tabela 6. No entanto, apesar de o tratamento com o aparelho Bionator ter também diminuído os valores destas variáveis, esta diminuição não foi suficiente para gerar uma diferença estatisticamente significativa entre as fases inicial e final. No Grupo Controle, as variáveis SNA e A-Nperp apresentaram um ligeiro aumento, porém não foi estatisticamente significativo para SNA, enquanto que para A-Nperp houve significância estatística neste aumento. Provavelmente, o aumento linear ocorrido não foi suficiente para alterar significativamente a medida angular SNA. Por outro lado, os três grupos apresentaram um aumento estatisticamente significativo no

comprimento efetivo da maxila (Co-A), sendo que no Grupo Controle, esse aumento foi maior que o encontrado nos outros grupos. Este resultado indica que houve uma restrição do crescimento maxilar nos Grupos MARA e Bionator, enquanto que no Grupo Controle a maxila continuou seu crescimento, com um aumento significativo do seu comprimento efetivo (Figuras 25, 26 e 27).

Os aparelhos funcionais exercem, na maxila, uma força para cima e para trás. Este “efeito AEB” é causado pela tensão da musculatura facial na tentativa de reposicionar a mandíbula de volta à sua postura mais superior e posterior. (CROFT, et al., 1999; GRABER, et al., 1999; PANCHERZ; ANEHUS-PANCHERZ, 1993) Visto que o aparelho contata o arco superior, as forças dos músculos e tecidos moles são transmitidas, pelo aparelho, aos dentes e à maxila.

Figura 25 – Sobreposição na linha SN, centrado em S, dos traçados médios totais inicial e final do **Grupo MARA**.

Figura 26 – Sobreposição na linha SN, centrado em S, dos traçados médios totais inicial e final do **Grupo Bionator**.

Figura 27 – Sobreposição na linha SN, centrado em S, dos traçados médios totais inicial e final do **Grupo Controle**.

Com relação ao **componente mandibular**, houve diferença estatisticamente significativa entre as fases inicial e final em todas as variáveis estudadas. Os resultados mostraram que, nos três grupos, houve um deslocamento anterior da mandíbula, conforme SNB e P-Nperp. Além disso, houve um aumento do comprimento total (Co-Gn), da base (Go-Gn) e do ramo da mandíbula (Co-Go). Outros estudos sobre ortopedia funcional também mostram este comportamento das grandezas cefalométricas, com protrusão mandibular e aumento do comprimento da mandíbula, após o uso de aparelhos funcionais fixos ou removíveis (ALMEIDA-PEDRIN, 2003; BASS, 1983; COZZA, et al., 2006; DE ALMEIDA, et al., 2002; HENRIQUES, et al., 1997; HENRIQUES, et al., 2001; KARACAY, et al., 2006; KUCUKKELES, et al., 2007; PANGRAZIO-KULBERSH, et al., 2003). Porém, deve-se ressaltar que existe o crescimento craniofacial embutido nestas alterações e não se pode afirmar, por enquanto, que estes resultados são exclusivos do tratamento, mesmo porque o Grupo Controle também apresentou mudanças significantes. Mais adiante, será discutida a comparação das alterações dos três grupos para separar o que foi efeito do aparelho e o que foi crescimento craniofacial.

Verificou-se que as alterações sagitais ocorridas nas bases ósseas contribuíram para a melhora da **relação maxilomandibular** nos grupos experimentais, embora as mudanças encontradas na maxila do Grupo Bionator não tenham sido significantes. No entanto, observa-se que, enquanto os valores de SNA e A-Nperp não sofreram alterações significantes neste grupo, os valores de SNB e P-Nperp aumentaram significativamente, favorecendo a alteração do ANB para valores mais satisfatórios. Por outro lado, embora o crescimento tenha favorecido a protrusão da mandíbula no Grupo Controle, a relação sagital das bases ósseas permaneceu deficiente neste grupo. Isto ocorreu devido à protrusão simultânea da maxila, porém em menor quantidade que a mandíbula, diminuindo assim, a proporção entre os tamanhos das bases ósseas (Co-A/Co-Gn). Desta forma, verificou-se que a má oclusão de Classe II não se corrigiu.

O tratamento com o aparelho MARA mostrou uma tendência de alterar o **padrão de crescimento**, aumentando ligeiramente o vetor vertical de crescimento. No entanto, este aumento não foi considerado clinicamente significativo, uma vez que, ao final do tratamento, os valores obtidos nas variáveis do padrão de

crescimento mostraram um padrão classificado como equilibrado. Já o Bionator não causou alterações estatisticamente significantes no padrão de crescimento. No Grupo Controle, houve uma semelhança entre as fases avaliadas, mantendo o equilíbrio nos vetores horizontal e vertical do crescimento. Porém, uma pequena redução foi observada apenas no valor do ângulo FMA. Este valor foi menor que 1° e, por isso, foi considerado sem significância clínica, pois não comprometeu a interpretação de que o padrão de crescimento manteve-se equilibrado.

Nos Grupos Experimentais, o plano oclusal funcional mostrou uma rotação anti-horária que, possivelmente, decorreu da planificação da curva de Spee durante o tratamento ortopédico. Durante o uso do aparelho MARA, o avanço mandibular normalmente é acompanhado de uma desocclusão posterior (RONDEAU, 2002) proporcional à severidade da curva de Spee, ou seja, quanto mais acentuada for a curva de Spee inicial, maior será a desocclusão posterior. Durante o tratamento ocorre uma melhora na oclusão pela erupção dos pré-molares. No tratamento com o Bionator, realiza-se o desgaste do acrílico para permitir a erupção dos dentes posteriores e assim planificar a curva de Spee.

Com relação às alturas faciais ântero-inferior e posterior total (AFAI e S-Go), houve um aumento estatisticamente significativo nos três grupos. Porém, os Grupos Experimentais apresentaram um aumento maior que o Grupo Controle, provavelmente devido à erupção dos dentes posteriores.

No **arco dentário superior**, os grupos experimentais apresentaram uma lingualização e retrusão dos incisivos superiores mostradas pela diminuição nos valores das variáveis 1.PP, 1.NA, 1-NA e 1-ENAPERp, com diferenças estatisticamente significante entre as fases inicial e final. Estes efeitos foram causados por uma força lingual transmitida pelo arco vestibular (Bionator) ou pelas fibras interdentais (MARA), quando a mandíbula tentava voltar à sua posição original (Figuras 28 e 29).

Figura 28 – Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios inicial e final da maxila do **Grupo MARA**.

Figura 29 – Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios inicial e final da maxila do **Grupo Bionator**.

Por outro lado, o Grupo Controle não apresentou mudanças significantes na posição sagital dos incisivos superiores (Figura 30). Este grupo apenas mostrou um aumento da altura dentoalveolar superior anterior (1-PP), sendo que estas alterações também foram observadas nos Grupos Experimentais e poderiam ser decorrentes do crescimento normal e/ou da inclinação dos incisivos para lingual. Visto que a altura dentoalveolar superior anterior foi mensurada a partir da borda incisal até o plano palatino, a verticalização dos incisivos poderia aumentar esta distância, levando a uma falsa extrusão.

Figura 30 – Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios inicial e final da maxila do **Grupo Controle**.

Com relação às mudanças encontradas nos molares superiores, houve uma distalização dos molares nos Grupos Experimentais, uma vez que a distância do molar até a linha ENA_{perp} aumentou em valor absoluto, com significância estatística nos dois grupos, enquanto que no Grupo Controle, esta distância não mudou, ou seja, o molar permaneceu na mesma posição sagital em relação à maxila. A distalização observada no Grupo MARA pode ser considerada como uma distalização de coroa uma vez que neste grupo ocorreu uma inclinação para distal do longo eixo do molar estatisticamente significativa (Figura 28). Já no Grupo Bionator, a distalização foi considerada uma movimentação de corpo, pois não houve inclinação do longo eixo do molar superior durante o tratamento (Figura 29).

A altura dentoalveolar aumentou nos Grupos Bionator e Controle como consequência do crescimento normal, porém, no Grupo MARA, não houve mudança na altura dentoalveolar posterior (6-PP), provavelmente devido a uma restrição de crescimento dentoalveolar causada pelo aparelho MARA. Ao início do tratamento, em geral, apenas as coroas de aço se tocavam, concentrando a força oclusal nos molares e por isso, pôde ter havido uma restrição do desenvolvimento vertical na região alveolar posterior. No decorrer do tratamento, os pré-molares irromperam normalmente, enquanto que os molares ficaram encobertos pelas coroas de aço. Após a remoção do aparelho, observou-se a falta de oclusão dos molares devido ao espaço referente às coroas de aço. Em duas semanas é possível perceber os molares em oclusão novamente. Porém, como a telerradiografia final foi tomada no mesmo dia da remoção do aparelho, isto explica a restrição do crescimento dentoalveolar superior posterior encontrada.

No **arco dentário inferior**, os Grupos Experimentais apresentaram um aumento estatisticamente significativo nos valores das variáveis IMPA, 1.NB, 1-NB e 1-Pogperp, revelando, portanto, uma vestibularização e uma protrusão dos incisivos inferiores (Figuras 31 e 32). No tratamento ortopédico funcional, ao manter a mandíbula numa posição avançada, os aparelhos dentossuportados transmitem uma força reativa de mesialização aos dentes em que estão ancorados. Esta força é transmitida, por meio dos pontos de contato, ao demais dentes, caracterizando uma componente anterior de força, responsável pela vestibularização e protrusão dos incisivos inferiores. Como o Grupo Controle não recebeu tratamento algum, os incisivos permaneceram com a mesma posição ântero-posterior, sem nenhuma alteração estatisticamente significativa (Figura 33).

Figura 31 – Sobreposição no plano mandibular, centrado na sínfise, dos traçados médios inicial e final da mandíbula do **Grupo MARA**.

Figura 32 – Sobreposição no plano mandibular, centrado na sínfise, dos traçados médios inicial e final da mandíbula do **Grupo Bionator**.

Figura 33 – Sobreposição no plano mandibular, centrado na sínfise, dos traçados médios inicial e final da mandíbula do **Grupo Controle**.

A altura dentoalveolar inferior anterior (1-GoMe) foi mantida a mesma entre a fase inicial e a final, no Grupo MARA, enquanto que nos outros grupos houve um aumento desta altura, como consequência do crescimento craniofacial. Como esta altura foi mensurada da borda dos incisivos superiores até o plano mandibular, a grande inclinação vestibular dos incisivos inferiores ocorrida com o aparelho MARA (5,3°) pode ter mascarado o desenvolvimento alveolar vertical e contribuído, assim, para a manutenção desta altura.

Os molares inferiores apresentaram um deslocamento mesial estatisticamente significativo nos Grupos Experimentais, enquanto que no Grupo Controle, os molares continuaram na mesma posição sagital em relação à mandíbula. A mesialização dos molares inferiores ocorre em resposta à ação do aparelho funcional, à medida que a mandíbula tenta retornar à sua posição inicial.

A altura dentoalveolar posterior inferior (6-GoMe) apresentou um aumento em todos os grupos, porém no Grupo MARA esse aumento foi menor, pois pode ter sido mascarado pelo efeito intrusivo das coroas de aço. No Grupo Bionator, o desgaste realizado no acrílico permitiu a erupção dos molares inferiores durante o tratamento. Com relação à inclinação do longo eixo dos molares, não houve diferenças estatisticamente significantes entre as fases inicial e final, nos três grupos, embora o Grupo MARA tenha apresentado uma tendência de inclinação mesial destes dentes.

As mudanças nas relações dentárias mostraram que a severidade da Classe II diminuiu significativamente nos Grupos Experimentais como consequência das alterações promovidas pelos aparelhos MARA e Bionator. A correção do trespasse horizontal ocorreu em consequência de fatores esqueléticos e dentários, porém com maior participação de alterações dentárias como a lingualização dos incisivos superiores e a vestibularização dos incisivos inferiores. A restrição do crescimento maxilar, a protrusão da mandíbula e o crescimento mandibular contribuíram para a correção do trespasse e também da relação molar dos grupos experimentais. Além disso, deve-se ressaltar que a correção da relação molar teve grande influência das alterações dentárias pela distalização dos molares superiores e pela mesialização dos molares inferiores. Já a correção do trespasse vertical ocorreu devido ao aumento da AFAI, favorecendo a erupção dos dentes posteriores.

6.6 Comparação intergrupos da fase final

Ao final do período de avaliação, os grupos experimentais diferiram-se do Grupo Controle, mais expressivamente, no componente dentoalveolar inferior e nas relações dentárias, apresentando-se semelhantes nos outros componentes cefalométricos avaliados (Figura 34).

6.6.1 Componente maxilar

Dentre as variáveis maxilares, nenhuma delas apresentou diferença estatisticamente significativa. Deve-se ressaltar, no entanto, que os valores do Grupo MARA apresentavam-se ligeiramente maiores que do Grupo Controle, na fase inicial, porém, sem significância estatística. Isso explica porque as alterações ocorridas no Grupo MARA, apesar de terem sido significantes na comparação intragrupo (Tabela 6), não foram suficientes para mostrar uma diferença estatisticamente significativa, ao final do tratamento, quando comparado ao Grupo Controle (Tabela 9).

Figura 34 – Sobreposição na linha SN, centrado em S, dos traçados médios totais finais dos três grupos avaliados.

6.6.2 Componente mandibular

Os grupos também não diferiram na comparação das variáveis do componente mandibular, ao final do período de avaliação. Quando se estudo os efeitos de aparelhos ortopédicos funcionais, este resultado representa um dos pontos mais controversos. A habilidade destes aparelhos em modificar o crescimento facial, especialmente o crescimento mandibular, de forma significativa, tem sido avaliada por vários estudos clínicos randomizados, entretanto, até o momento, a questão não foi claramente definida. (MEIKLE, 2005). De acordo com Meikle (2005), esta indefinição deve-se à variabilidade da época, magnitude e duração do surto de crescimento facial pubescente, aos diferentes níveis de motivação e colaboração dos pacientes, às limitações inerentes à cefalometria, bem como à questionável validade e precisão das próprias variáveis utilizadas para quantificar as variáveis ocorridas.

Neste estudo, o uso dos aparelhos funcionais avaliados não produziu maiores efeitos esqueléticos na mandíbula do que aqueles esperados pelo crescimento, observados no Grupo Controle. Assim, ao final do período de avaliação, não é possível diferenciar, somente pelo crescimento mandibular, os pacientes submetidos ao tratamento ortopédico e os jovens do Grupo Controle. É importante lembrar que os três grupos eram compatíveis em relação às variáveis do componente mandibular ao início, e permaneceram semelhantes mesmo após o tratamento. Isto indica que as alterações de crescimento e posicionamento da mandíbula observadas nas Tabelas 6, 7 e 8 foram semelhantes nos grupos tratados e Controle.

6.6.3 Relação Maxilomandibular

Apenas a avaliação Wits apresentou diferença estatisticamente significativa entre os três grupos na fase final, mostrando que os grupos experimentais terminaram o tratamento ortopédico com uma satisfatória relação maxilomandibular. Porém, a avaliação Wits é diretamente influenciada pela rotação do plano oclusal funcional e, como foi mostrado na Tabela 6 e 7, os grupos tratados

apresentaram uma rotação anti-horária do plano oclusal, o que certamente influenciou este resultado final obtido.

Os valores dos ângulos ANB e NAP mostraram-se menores nos grupos experimentais, porém não houve significância estatística (Tabela 9). Apesar de a redução ter sido significativa entre as fases inicial e final dos grupos experimentais, como mostrado nas Tabelas 6 e 7, ela não foi suficiente para gerar uma diferença significativa nestas variáveis, entre os três grupos, ao final do período de avaliação. Possivelmente, a explicação deste resultado encontra-se na pequena diferença observada ao início do tratamento, quando os grupos experimentais apresentavam um ângulo ANB e NAP com valores maiores que o Grupo Controle, porém não havia diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Estas pequenas diferenças entre os grupos, ao início e ao final do período de observação, podem gerar alterações significantes nos grupos experimentais em relação ao Controle, como mostra a Tabela 10, que será discutida adiante.

6.6.4 Padrão de Crescimento

Ao final do tratamento, os grupos experimentais apresentaram valores semelhantes do padrão de crescimento em relação ao Controle (Tabela 9). Como foi mostrado pelas Tabelas 6 e 8, o FMA apresentou alterações significantes durante o período de observação para o Grupo MARA e o Controle, porém não foram suficientes para gerar uma grande diferença nos valores finais, entre os grupos. Ao contrário, houve uma mudança no sentido de aproximar ainda mais os valores do FMA entre os grupos.

Apenas a inclinação do plano oclusal funcional apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos ao final. Os Grupos MARA e Bionator apresentaram um plano oclusal funcional mais plano, possivelmente pela planificação da curva de Spee alcançada durante o tratamento.

As alturas faciais mostraram-se com valores semelhantes entre os grupos ao final. Como todos os grupos tiveram mudanças significantes entre a fase inicial e a final, a semelhança observada ao início se manteve ao final.

6.6.5 Componente dentoalveolar superior

A inclinação e o posicionamento ântero-posterior do incisivo superior mostraram-se semelhantes estatisticamente entre os três grupos, ao final do período de observação (Tabela 9 e Figura 35). Porém, visto que os grupos experimentais apresentavam, ao início, uma tendência de maior vestibularização e protrusão dos incisivos, cujas razões já foram aventadas anteriormente, as alterações de lingualização e retrusão ocorridas durante o tratamento dos grupos experimentais (Tabelas 6 e 7) tornaram os valores das variáveis mais próximos do Grupo Controle, uma vez que este não apresentou mudanças significantes nestas variáveis (Tabela 8).

Figura 35 – Sobreposição no plano palatino, centrado em ENA, dos traçados médios finais da maxila dos três grupos avaliados.

As alturas dentoalveolares superiores anterior (1-PP) e posterior (6-PP) foram semelhantes entre os grupos, ao final do período de avaliação, assim como o posicionamento sagital dos molares (6-ENAPERP), mostrando que as alterações ocorridas entre as fases inicial e final dos grupos tratados não foram significantes o suficiente para diferir estatisticamente estes grupos tratados do grupo não tratado. Apesar de não ter influenciado na comparação final entre os grupos, a distalização do molar ocorrida nos grupos tratados foi estatisticamente significativa, como demonstrado nas Tabelas 6 e 7. No entanto, deve-se notar que, ao início do tratamento, estes grupos apresentavam os molares ligeiramente mais mesializados que o Grupo Controle (Tabela 5), e após o tratamento, os molares do Grupo Bionator foram ligeiramente distalizados, alcançando a mesma posição do Grupo Controle, enquanto que o Grupo MARA apresentou os molares num posicionamento

mais distal que os outros dois grupos (Tabela 9), porém estas pequenas alterações, como já foi dito, não causaram diferenças significante entre os grupos, na fase final.

Por outro lado, a inclinação do longo eixo dos molares do Grupo MARA mostrou-se significativamente diferente dos Grupos Bionator e Controle, sendo que o molar encontrava-se mais inclinado para distal no grupo tratado pelo aparelho MARA. Esta inclinação contribui para a correção da relação molar, porém pode ocorrer uma recidiva devido à tendência do dente movimentado voltar à posição original. Por isso, há uma necessidade da sobrecorreção da relação molar. (BYLOFF; DARENDELILER, 1997; BYLOFF, et al., 1997; CHIU, et al., 2005).

6.6.6 Componente dentoalveolar inferior

A inclinação e o posicionamento sagital dos incisivos inferiores apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos ao final do período de observação (Tabela 9 e Figura 36). O tratamento com os aparelhos MARA e Bionator levou os incisivos para uma inclinação mais vestibular e um posicionamento mais protruído em relação ao grupo não tratado. Visto que os três grupos apresentaram uma compatibilidade inicial em relação à posição e inclinação dos incisivos (Tabela 5), os resultados, ao final, levam a crer que os incisivos foram significativamente influenciados pelos tratamentos instituídos, fato que pode ser observado em muitos estudos sobre os aparelhos ortopédicos funcionais. (AHN, et al., 2001; ALMEIDA-PEDRIN, 2003; ALMEIDA, 2000; ALMEIDA, et al., 2004; BISHARA; ZIAJA, 1989; DE ALMEIDA, et al., 2002; GONNER, et al., 2007; HENRIQUES, et al., 1997; JANSON, 1977; JANSON; HASUND, 1981; JENA, et al., 2006; KARACAY, et al., 2006; PANGRAZIO-KULBERSH, V., et al., 2003).

As alturas dentoalveolares inferiores anterior (1-GoMe) e posterior (6-GoMe) foram semelhantes ao final da avaliação, mostrando que o aparelho MARA restringiu o desenvolvimento vertical dos incisivos e dos molares, uma vez que ao início eles apresentaram uma altura dentoalveolar significativamente maior que nos outros grupos.

Em relação aos molares inferiores, houve uma diferença significativa entre os grupos, sendo que os grupos experimentais apresentaram os molares em um posicionamento mais para mesial que os molares do Grupo Controle, enquanto

que a inclinação foi mais mesial no Grupo MARA em relação aos outros dois grupos, na fase final.

Figura 36 – Sobreposição no plano mandibular, centrado na sínfise, dos traçados médios finais da mandíbula dos três grupos.

6.6.7 Relações Dentárias

As relações dentárias dos grupos experimentais apresentaram diferenças estatisticamente significantes em relação ao Grupo Controle (Tabela 9). Observou-se que os trespasses horizontal e vertical dos Grupos Experimentais mostraram-se menores valores que o Grupo Controle, representando uma melhora nestas relações dentárias após o tratamento ortopédico funcional. Por outro lado, os valores da relação molar foram maiores nos grupos experimentais que no Grupo Controle. Porém, deve-se lembrar que o sinal positivo nesta variável indica que o molar inferior está mais para mesial em relação do molar superior, representando uma relação molar corrigida nos grupos tratados, enquanto que no Grupo Controle, esta relação de Classe II dos molares permaneceu.

6.7 Comparação das alterações cefalométricas

As alterações cefalométricas do Grupo MARA foram comparadas às alterações anualizadas do Grupo Bionator para verificar as diferenças entre o tratamento ortopédico fixo e removível. Para eliminar os efeitos do crescimento, comparou-se os dois grupos com um Grupo Controle, apresentando a má oclusão de Classe II não tratada (Tabela 10).

6.7.1 Componente maxilar

Na comparação do posicionamento ântero-posterior da maxila (SNA e A-Nperp) entre os grupos, observou-se uma significativa retrusão nos Grupos Experimentais em relação ao Grupo Controle (Tabela 10 e Figura 37). Apesar da diminuição do SNA no Grupo Bionator, esta alteração não foi estatisticamente significativa. Porém, o A-Nperp mostrou que a maxila sofreu uma retrusão estatisticamente significativa após o tratamento com o Bionator.

Em relação ao comprimento efetivo da maxila, observou-se que ocorreu um aumento da variável Co-A nos três grupos, porém, nos grupos tratados, esse aumento foi estatisticamente menor em relação ao Grupo Controle, devido ao efeito restritivo dos aparelhos funcionais sobre o crescimento da maxila.

Figura 37 – Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do Componente Maxilar nos três grupos avaliados.

Esta diminuição do ângulo SNA e da variável A-Nperp e a posição posterior do ponto A em relação ao Grupo Controle indicaram que os aparelhos apresentam um efeito esquelético restritivo na maxila.

Pangrazio-Kulbersh et al. (2003) avaliaram os efeitos do MARA e apesar de os valores de SNA e A-Nperp indicarem uma retrusão da maxila, esta alteração não foi estatisticamente significativa em relação ao controle, apesar da diminuição de 0,4° e 0,2mm nos valores anualizados de SNA e A-Nperp. Almeida et al. (2006) também não encontrou alterações significantes na posição sagital da maxila após tratamento com o aparelho Herbst, não obstante se observou uma maior diminuição no ângulo SNA (-0,9°) no grupo Herbst comparado ao controle (-0,5°). Porém, em geral, os aparelhos funcionais fixos promovem uma pequena restrição do crescimento sagital da maxila (CROFT, et al., 1999; KUCUKKELES, et al., 2007; PANCHERZ, 1979, 1985), conforme o observado neste estudo.

No tratamento com o Bionator, o avanço da mandíbula proporcionado pelo aparelho cria uma força intermaxilar. A força proveniente da musculatura ativada (principalmente dos músculos retrusores) é transmitida aos dentes anteriores da maxila, redirecionando o crescimento desta base óssea. (GRABER, 1987)

6.7.2 Componente mandibular

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os três grupos quanto às alterações das cinco variáveis mandibulares avaliadas (Tabela 10 e Figura 38). Embora uma maior protrusão da mandíbula fosse esperada nos grupos experimentais devido ao tratamento, o que ocorreu foi uma semelhança nas alterações com o Controle.

Figura 38 – Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do Componente Mandibular nos três grupos avaliados.

O efeito do tratamento ortopédico funcional durante o crescimento mandibular é o que apresenta maiores controvérsias e divergências entre os autores. Pangrazio-Kulbersh et al. (2003) encontraram um aumento estatisticamente significativo no comprimento mandibular e uma protrusão após o tratamento com o MARA e com o Herbst, em relação ao Controle.

Alguns estudos também relatam uma protrusão mandibular significativa após o tratamento com outros tipos de aparelhos funcionais fixos como Jasper Jumper (KARACAY, et al., 2006; KUCUKKELES, et al., 2007), enquanto que diferentes estudos não encontraram nenhuma alteração significativa no crescimento ou posicionamento sagital da mandíbula (COVELL, et al., 1999; LIMA, 2007; NEVES, 2007; OLIVEIRA JR, 2002). Em relação ao Bionator, diversos autores acreditam que há um aumento na protrusão mandibular, no comprimento efetivo e no corpo mandibular (ALMEIDA, M R, 2000; BASS, 1983; DEVINCENZO, J.P., 1991; TULLOCH, et al., 1998). Entretanto, outros autores não evidenciaram alterações na protrusão e comprimento mandibulares. (HARVOLD; VARGERVIK, 1971; JENA, et al., 2006; VARGERVIK; HARVOLD, 1985)

Pode-se observar que a maioria das publicações (CROFT, et al., 1999; MCNAMARA, et al., 1990; PANCHERZ, 1979; PANCHERZ, et al., 1997; VALANT; SINCLAIR, 1989) relata um aumento no comprimento da mandíbula logo após a remoção do aparelho, ou seja, um aumento no crescimento sagital. Ruf; Pancherz

(1998, 1999, 2000) concluíram que a posição mais anterior da mandíbula após o tratamento parece ser um resultado da remodelação conjunta do côndilo e da fossa mandibular. Popowich; Nebbe; Major (2003), realizaram uma revisão dos efeitos esqueléticos do aparelho de Herbst e concluíram que a maioria dos estudos com ressonância magnética ou tomografia computadorizada não são conclusivos.

Os aparelhos funcionais promovem um deslocamento mandibular anterior rápido durante a primeira fase do tratamento, sendo de caráter temporário (Johnston, 1996). Este reposicionamento anterior da mandíbula estende os tecidos retrodiscais que, por sua vez, transmitem as forças para o côndilo e fossa articular, estimulando o processo de remodelação óssea nesta região. (VOUDOURIS, et al., 2003a) Removido o estímulo, o processo gradativamente perde a intensidade, até alcançar os níveis basais. (VOUDOURIS; KUFTINEC, 2000)

DeVincenzo (1991) observou em seu estudo que a principal recidiva do aumento do comprimento mandibular em decorrência do tratamento ortopédico funcional ocorre durante o início da fase ortodôntica.

Especula-se que tratamento com o aparelho MARA possa ter promovido este estímulo maior de crescimento nos primeiros seis meses ou até se obter a relação de oclusão cêntrica (RC=MIH). Em seguida, enquanto o aparelho era mantido como contenção, o crescimento pode ter diminuído, e o somatório total ao final equiparou-se com o crescimento mandibular total do Grupo Controle, não observando valores acima daqueles programados geneticamente.

6.7.3 Relação maxilomandibular

Houve uma melhora significativa do relacionamento entre as bases ósseas, bem como da convexidade do perfil ósseo nos grupos experimentais em relação ao Grupo Controle (Figura 39). Estas alterações podem ocorrer em virtude da combinação de vários efeitos nas estruturas dentoesqueléticas associada ao crescimento normal craniofacial. Neste estudo, a melhora no relacionamento entre as bases ósseas pode ter ocorrido como resultado da retrusão maxilar nos grupos experimentais, associada ao crescimento e deslocamento anterior normais da mandíbula. Além disso, alguns efeitos dentoalveolares podem ter influenciado esses resultados.

Figura 39 – Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do Componente Relação Maxilomandibular nos três grupos avaliados.

Segundo Pancherz (1979, 1985, 1997), Valant; Sinclair (1989), CROFT et al.(CROFT, et al., 1999) a restrição do crescimento maxilar e o estímulo do crescimento mandibular resultam em uma melhora sensível da relação maxilomandibular. Para Franchi, Baccetti; Mcnamara Jr (1999) a correção da relação de Classe II se dá pela associação de alterações dentárias (1/3) e alterações esqueléticas (2/3).

O ajuste ântero-posterior entre as bases ósseas ocorre pelo crescimento diferencial entre a maxila e a mandíbula (Co-A/Co-Gn). Como o crescimento maxilar foi restringido nos grupos experimentais e o mandibular ocorreu normalmente, os incrementos do comprimento efetivo da mandíbula foram consideravelmente maiores que os do comprimento efetivo da maxila. Por isso, houve uma diminuição estatisticamente significativa da proporção Co-A/Co-Gn nos grupos experimentais em relação ao Controle, onde ocorreu também uma diminuição na proporção do tamanho das bases ósseas, porém de forma menos intensa.

6.7.4 Padrão de crescimento

Torna-se importante conhecer as alterações verticais decorrentes dos tratamentos realizados, pois o padrão de crescimento influencia diretamente a relação ântero-posterior das bases ósseas, favorecendo ou não a correção da má oclusão de Classe II.

Neste estudo, os grupos experimentais apresentaram uma tendência de mudança do padrão de crescimento, prevalecendo mais o vetor vertical de crescimento quando comparados ao Grupo Controle. Observou-se um aumento do FMA dos grupos experimentais enquanto que no Controle houve uma diminuição, resultando em uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos (figura 40).

Figura 40 – Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do Padrão de Crescimento nos três grupos avaliados.

No estudo de Pangrazio-Kulbresh (2003) não houve diferenças entre os grupos MARA e Controle quanto às variáveis FMA e SN.GoGn. Outros estudos também não encontraram alterações verticais significantes decorrentes do uso do Bionator e aparelhos funcionais fixos. (ALMEIDA-PEDRIN, 2003; ALMEIDA, 2000; ALMEIDA, et al., 2004; DE ALMEIDA, et al., 2002; HENRIQUES, et al., 2001) Porém, outros trabalhos encontraram aumento do vetor de crescimento vertical após o tratamento por meio do Bionator ou aparelhos funcionais fixos. (BOLMGREN; MOSHIRI, 1986; COPE, et al., 1994; KARACAY, et al., 2006; SCHULHOF; ENGEL, 1982; WIESLANDER; LAGERSTROM, 1979).

Com o crescimento normal, há uma tendência de rotação mandibular no sentido anti-horário (MARTINS, et al., 1998), como observado nos jovens não tratados deste estudo, uma vez que a altura facial posterior se desenvolve mais que anterior. (HENRIQUES, et al., 1998). Os principais fatores que podem alterar o posicionamento vertical mandibular são: a direção do crescimento condilar e o desenvolvimento vertical maior na região dos molares, o que leva a uma rotação no sentido horário, aumentado a AFAI. (SCHUDY, 1965).

As alterações da inclinação do plano palatino (SN.PP) foram estatisticamente semelhantes entre os três grupos, concordando com os trabalhos da literatura, que relatam que os tratamentos ortopédicos não alteram significativamente a inclinação do plano palatino em relação à base do crânio. (COVELL, et al., 1999; KUCUKKELES, et al., 2007; MCNAMARA, et al., 1990)

As alterações da inclinação do plano oclusal funcional (POF) em relação à base do crânio (SN.POF) mostraram-se significativamente diferentes entre os grupos (Figura 41). Houve uma rotação anti-horária no POF dos grupos experimentais. Deve-se ressaltar que os pré-molares foram utilizados como referência na construção do POF e ambos os aparelhos funcionais promovem a extrusão deste dentes, auxiliando assim na correção da curva de Spee, e influenciando na nova posição do POF.

Figura 41 – Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas do plano oclusal e das alturas faciais nos três grupos avaliados.

Neste estudo, observou-se um aumento na altura facial ântero-inferior estatisticamente significativa nos grupos experimentais em relação ao Controle (Figura 41). Pancherz (1985) demonstrou que o aparelho de Herbst promoveu um aumento temporário da altura facial ântero-inferior. McNamara Jr; Howe; Dischinger (1990) observaram aumento tanto na altura facial ântero-inferior como na posterior, o que não influenciou negativamente o ângulo do plano mandibular. Nahás (2004) também concluiu que o padrão de crescimento craniofacial não foi influenciado pelo tratamento com o Herbst. Alguns estudos encontraram um aumento da AFAI após o uso do Bionator ou outros ortopédicos funcionais removíveis (BOLMGREN; MOSHIRI, 1986; BRANGELI, 2000; CAVALCANTI, 2003; CRUZ, et al., 2000).

A altura facial posterior (S-Go) aumentou de maneira semelhante entre os três grupos, sem diferença estatisticamente significativa (Figura 41). De acordo com Karacay et al. (2006), o aumento da altura facial posterior está relacionado ao crescimento condilar, o que pode explicar a semelhança no aumento desta altura posterior neste estudo, visto que os grupos não diferiram em relação ao aumento do comprimento mandibular (Co-Gn).

6.7.5 Componente dentoalveolar superior

As diferenças entre os grupos são mais evidentes para as variáveis dentoalveolares, como observaram Almeida et al. (2004) e Neves (2007).

Com relação às alterações de inclinação e posicionamento ântero-posterior dos incisivos, observou-se que os grupos experimentais apresentaram uma maior inclinação lingual e retrusão que o Controle (Figura 42). Embora a variável 1-ENAPERp não tenha apresentado diferença estatística, houve uma tendência de maiores efeitos observados nos grupos experimentais, pois o valor de p foi de 0,0547.

Figura 42 – Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas que avaliam a inclinação e a posição sagital dos incisivos, nos três grupos avaliados.

Os molares apresentaram maior distalização da coroa no grupo tratado com o uso de MARA. Além disso, este grupo apresentou maior inclinação lingual e intrusão (Figura 43). A distalização dos primeiros molares superiores é defendida por alguns autores (CROFT, et al., 1999; MCNAMARA, et al., 1990; NAHÁS, 2004; PANCHERZ, 1979, 1985; PANCHERZ, et al., 1997). Pancherz(1985) também observou a intrusão destes dentes e McNamara Jr; Howe; Dischinger (1990) e Nahás (2004) relataram a sua restrição vertical. Valant; Sinclair(1989) verificaram que a atuação do aparelho de Herbst sobre a maxila (restrição do deslocamento) e sobre os dentes superiores (distalização dos molares) era semelhante à ancoragem extrabucal.

Figura 43 – Valores médios das alterações das variáveis 1-PP, 6-PP, 6-ENApERP e 6.PP nos três grupos avaliados.

6.7.6 Componente dentoalveolar inferior

Os incisivos inferiores inclinaram significativamente para vestibular nos pacientes tratados ortopedicamente, sendo que no Grupo MARA esta alteração foi maior que no Grupo Bionator (Tabela 7 e Figura 44).

O aparelho MARA é utilizado com um arco lingual para estabilizar os molares inferiores. Como a resultante da força aplicada é para anterior, os efeitos de mesialização dos molares são refletidos em sua maioria nos incisivos. Desta forma, ocorre a vestibularização destes dentes. Gönner, et al. (2007) observaram uma inclinação vestibular de 3,6°, em adolescentes, e de 4,5°, em adultos, tratados com o aparelho MARA.

Neves (2007) e Lima (2007), encontraram uma vestibularização de 2,6° dos incisivos ao final do tratamento com o aparelho Jasper Jumper. Porém, como foi salientado pelas autoras, uma maior vestibularização deve ter ocorrido no incisivos inferiores durante a fase de uso do Jasper Jumper. Posteriormente, após removido o Jasper Jumper e durante a fase de finalização, pode ter ocorrido uma lingualização destes dentes, tanto pela tendência natural de recidiva, quanto pela aplicação de torque lingual de coroa inserido na região ântero-inferior do arco retangular.

Avaliando os efeitos do aparelho Herbst na dentadura mista, Almeida et al. (2006) encontraram um vestibularização significativa dos incisivos inferiores, mostrada pelo aumento de 5° no valor do IMPA. Pancherz; Hansen (1988)

compararam cinco tipos de ancoragem inferior do aparelho de Herbst e concluíram que nenhum foi eficaz no controle da vestibularização dos incisivos inferiores, porém, Ruf; Hansen; Pancherz (1998), relataram que apesar da grande vestibularização dos incisivos inferiores, não se observa recessões gengivais ao término do tratamento, concordando com outros autores que afirmam que a maior inclinação encontrada não foi demonstrada como prejudicial. (ALLAIS; MELSEN, 2003; ARTUN; GROBETY, 2001).

No uso do Bionator, a protrusão mandibular resulta em uma força mesial nos incisivos inferiores. Assim, o recobrimento dos incisivos inferiores com acrílico não preveniu a vestibularização destes dentes. (BOLMGREN; MOSHIRI, 1986). Porém, foi uma inclinação menor que a observada no Grupo MARA. Mesmo assim, deve-se ter cautela em utilizar o Bionator em pacientes que apresentam incisivos inferiores vestibularizados antes do início do tratamento.

Figura 44 – Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas que avaliam a inclinação e o posicionamento sagital dos incisivos, nos três grupos avaliados.

Como o aparelho de Herbst é dentossuportado, promove grandes alterações no componente dentoalveolar. De acordo com os trabalhos de Pancherz (1979, 1985), os incisivos superiores não apresentaram alterações significantes em sua posição, por outro lado, os incisivos inferiores apresentam uma tendência a vestibularização (CROFT, et al., 1999; MCNAMARA, et al., 1990; NAHÁS, 2004; PANCHERZ, 1979, 1985; PANCHERZ, et al., 1997).

Avaliando a alteração do posicionamento vertical dos incisivos inferiores (Figura 45), observa-se que houve uma significativa restrição do seu desenvolvimento no Grupo MARA. Os Grupos Bionator e Controle apresentaram semelhanças estatísticas nesta alteração. A presença do arco lingual no Grupo MARA e conseqüente vestibularização dos incisivos podem ter mascarado o desenvolvimento vertical destes dentes, uma vez que a variável 1-GoMe é avaliada a partir da borda incisal até o plano mandibular. No Grupo Bionator, a presença do recobrimento de acrílico parece ter sido eficiente em restringir o desenvolvimento vertical dos incisivos inferiores, o que contribuiu para a correção do trespasse vertical.

Figura 45 – Valores médios das alterações das variáveis 1-GoMe, 6-GoMe, 6-Pogperp e 6.GoMe, nos três grupos avaliados.

Nos molares inferiores, o Grupo Bionator apresentou maior desenvolvimento vertical que os outros grupos (Figura 45), porém não houve significância estatística (Tabela 10). Além disso, observou-se uma mesialização estatisticamente maior nos grupos experimentais que no Controle. Na correção da má oclusão de Classe II é desejável que os molares movimentem-se para mesial. Este efeito de mesialização dos molares é observado em vários estudos. (MCNAMARA, et al., 1990; PANCHERZ, 1979, 1985; VALANT; SINCLAIR, 1989).

A inclinação méso-distal dos molares também foi investigada para saber se a mesialização dos molares foi um movimento de corpo ou se foi inclinação do longo eixo, porém, apesar de o Grupo MARA apresentar uma maior inclinação em relação aos outros grupos, não houve diferença estatisticamente significativa.

Provavelmente devido à grande variabilidade individual da amostra, evidenciada pelo desvio-padrão aumentado.

6.7.7 Relações dentárias

Os trespasses horizontal e vertical foram significativamente reduzidos pelo uso dos aparelhos avaliados quando comparados ao Grupo Controle (Figura 46). Além disso, a relação molar apresentou uma melhora significativa nos grupos experimentais. No entanto, o Grupo MARA mostrou uma maior correção do trespassse vertical e da relação molar em relação ao Grupo Bionator. Provavelmente, a acentuada vestibularização ocorrida nos incisivos inferiores do Grupo MARA foi resultante da maior correção da relação molar e também contribuiu para diminuir de forma mais intensa o trespassse vertical em relação ao Grupo Bionator.

Figura 46 – Valores médios das alterações das variáveis cefalométricas que avaliam as relações dentárias, nos três grupos avaliados.

6.7.8 Percentual das alterações dento-esqueléticas produzidas pelo aparelho MARA na correção da Classe II

A correção da Classe II proporcionada pelo aparelho MARA foi decorrente de alterações dentárias e esqueléticas. No organograma a seguir (Figura 47), encontra-se o percentual das alterações dento-esqueléticas relacionadas à correção da relação molar, sem o efeito do crescimento (PANGRAZIO-KULBERSH, V., et al., 2003). Como foi mostrado na Tabela 10 e na Figura 37, a maxila do Grupo MARA cresceu apenas 0,82mm, em média, enquanto que o Grupo Controle

apresentou um aumento de 2,41mm no comprimento maxilar. A diferença de 1,59mm entre os dois grupos representa a quantidade que a maxila deixou de crescer pela ação do aparelho. Na mandíbula, ocorreu um aumento no comprimento efetivo de 4,23mm no Grupo MARA (Figura 38), enquanto que no Grupo Controle, o aumento foi de 3,77mm. Portanto, o MARA promoveu um crescimento mandibular de 0,46mm além do Controle. Estes valores das alterações esqueléticas foram expostos no organograma, considerando-se até a primeira casa decimal. Sendo assim, a quantidade de 1,6mm e 0,5mm de alteração da maxila e mandíbula, respectivamente, foram responsáveis por uma alteração esquelética de, em média, 2,1mm, representando 39% da correção da relação molar, que foi de 5,4mm no total.

Figura 47 – Percentual das alterações dento-esqueléticas na correção de Classe II.

Com relação às alterações dentárias, observou-se na Tabela 10 e nas Figuras 43 e 45 que o molar superior distalizou 1,79mm no Grupo MARA, enquanto que no Controle, o molar superior mesializou 0,05mm, refletindo em uma diferença de 1,84mm de deslocamento distal da coroa do molar superior (1,8mm). No arco inferior, o molar mesializou 1,04mm com o aparelho MARA, enquanto que o Controle apresentou 0,42mm de deslocamento distal do molar inferior. Sendo assim, o tratamento com este aparelho totalizou uma movimentação do molar de 1,46mm para mesial (1,5mm). O somatório das alterações dentárias maxilares (1,8mm) e mandibulares (1,5mm) totalizou um valor de 3,3mm, que corresponde a 61% das alterações.

Sendo assim, a má oclusão de Classe II foi corrigida por 39% de alterações esqueléticas e 61% de alterações dentárias. O tratamento com o

aparelho Herbst na dentadura mista proporcionou 27% de alterações esqueléticas e 73%, dentárias (ALMEIDA, et al., 2006), concordando também com vários estudos de ortopedia funcional, que encontraram alterações predominantemente dentárias na correção da Classe II. (BISHARA; ZIAJA, 1989; HIRZEL; GREWE, 1974; WEILAND; BANTLEON, 1995; WOODSIDE, et al., 1987). Por outro lado, uma equilibrada relação de alterações esqueléticas (47%) e dentárias (53%) foram encontradas por Pangrazio-Kulbersh (2003) na correção de 5,8mm da relação molar de Classe II, utilizando o aparelho MARA.

6.8 Considerações clínicas

O tratamento da má oclusão de Classe II tem sido intensamente discutido na literatura. Diversas são as formas de correção propostas e a cada dia surgem novos aparelhos para esta finalidade. Torna-se necessário conhecer as características, o modo de ação e os efeitos desses aparelhos para aplicá-los de forma mais apropriada nos diferentes casos de Classe II. (BARROS, 2004).

De acordo com os resultados apresentados neste estudo, ambos os protocolos de tratamento avaliados foram efetivos na correção da má oclusão Classe II, 1ª divisão, promovendo a melhora significativa na relação maxilomandibular e nas relações dentárias. Entretanto, algumas diferenças nos efeitos obtidos entre os dois tipos de aparelhos ortopédicos utilizados devem ser consideradas.

Estas diferenças foram predominantemente dentárias. Dentre as alterações esqueléticas, apenas a medida Wits foi diferente entre os dois protocolos de tratamento, apresentando uma melhora na relação das bases ósseas mais significativa no tratamento com o aparelho MARA. Este aparelho também produziu efeitos significantes nos molares superiores, em relação ao Bionator: distalização da coroa dentária, restrição do desenvolvimento vertical e inclinação distal do longo eixo dos molares. No arco inferior, o aparelho MARA promoveu uma vestibularização significativamente maior nos incisivos que o Bionator, cujo recobrimento de acrílico não impediu totalmente a inclinação do incisivo, porém permitiu um melhor controle que o MARA. Provavelmente, esta acentuada vestibularização contribuiu para a diminuição do valor de 1-GoMe, observada no tratamento com MARA. Visto que

esta variável é medida a partir da borda incisal, se o dente inclina, esta medida é consequentemente diminuída. Sendo assim, o desenvolvimento vertical dos incisivos inferiores foi restringido pelo MARA, enquanto que o Bionator proporcionou um desenvolvimento normal.

Quando o aparelho funcional é instalado, os incisivos superiores e inferiores ficam de topo e assim impedem a erupção um do outro. Ao mesmo tempo esta relação incisal abre a mordida posterior, favorecendo uma maior erupção dos dentes posteriores. (GRABER, et al., 1999). Estes fatores somados proporcionam a correção do trespasse vertical. No entanto, durante o tratamento com o aparelho MARA, o que se observou em alguns casos, foi o aparecimento de um pequeno trespasse horizontal positivo, eliminando a relação de topo dos incisivos. Especula-se que a explicação para o surgimento deste pequeno trespasse seja a distalização dos molares superiores. Esta distalização, por sua vez, é causada por uma força reativa em direção distal conseqüente à protração mandibular. Como os molares superiores não estavam conjugados ao resto do arco superior por um aparelho ortodôntico fixo, e como a maioria dos pacientes não apresentava o segundo molar irrompido, esta distalização era potencializada. Além disso, o movimento mesial do molar inferior era ancorado por todos os dentes do arco inferior, favorecendo ainda mais esta resultante de distalização do molar superior. Como conseqüência desta distalização, a alça vertical, fixada à coroa de aço do molar superior e responsável pelo avanço mandibular, era cada vez mais deslocada para distal, causando uma redução deste avanço. Por isso, havia a necessidade de reativações com a inserção de mais anéis espaçadores, sendo que o limite do avanço foi a sobrecorreção da relação molar, ainda que persistisse um trespasse horizontal maior que o normal. Esta persistência de um trespasse horizontal aumentado dificultava o controle do desenvolvimento vertical dos incisivos. Desta forma, a utilização do aparelho MARA, sem o aparelho ortodôntico fixo, pode dificultar a correção da sobremordida (Figura 48).

Figura 48 – Tratamento da Classe II com o aparelho MARA sem o aparelho ortodôntico fixo associado, ao início do tratamento (superior), na instalação do aparelho (meio) e ao final da ortopedia (inferior).

Embora os aparelhos funcionais para Classe II sejam projetados para estimular o crescimento mandibular, os efeitos esqueléticos decorrentes de seu uso foram mais evidentes na maxila que na mandíbula, como observado neste. E, apesar de apresentar estes efeitos esqueléticos, o tratamento ortopédico funcional resulta predominantemente em efeitos dentários para a correção da Classe II. (BISHARA; ZIAJA, 1989; HIRZEL; GREWE, 1974; WEILAND; BANTLEON, 1995; WOODSIDE, et al., 1987). Por isso, a discrepância esquelética não deveria ser a principal referência na escolha do aparelho e sim os efeitos causados pelos aparelhos é que deveriam determinar esta escolha. (BARROS, 2004; JANSON, et al., 2007). Daí a importância dos estudos que avaliam as alterações do tratamento da Classe II por meio dos diversos aparelhos existentes.

Como visto, geralmente, os pequenos efeitos esqueléticos obtidos nem sempre são condizentes com os propósitos de correção destes aparelhos, ou seja, um aparelho funcional como o MARA, com o propósito de corrigir a Classe II por meio do avanço mandibular, não produziu efeitos mandibulares significantes neste estudo, corrigindo a má oclusão por meio de alterações predominantemente dentárias. Além disso, já foi demonstrado que no período pós-tratamento ocorre uma redução na taxa de crescimento (DEVINCENZO, 1991), fazendo com que, a longo

prazo, os grupos experimental e controle se tornem semelhantes quanto às alterações esqueléticas. Portanto, se os aparelhos ortopédicos não promovem a normalização das discrepâncias esqueléticas, a indicação do protocolo de tratamento da Classe II deveria recair sobre o tipo de movimentação dentária que melhor fosse ao encontro das necessidades estéticas e do perfil do paciente, independente da classificação do aparelho em ortopédico ou ortodôntico. (BARROS, 2004). Desta forma, os protocolos de tratamento para a correção da Classe II que agem apenas na maxila, promovendo marcantes alterações dentárias no arco superior, como o AEB, os distalizadores, e a extração de 2 pré-molares superiores, deveriam ser evitados em pacientes cuja distalização acentuada do arco superior compromettesse a estética e o perfil. Nestes casos, os aparelhos funcionais fixos ou removíveis, ou os elásticos de Classe II, seriam mais indicados, pois as marcantes alterações dentárias promovidas por estes dispositivos corrigem a má oclusão de Classe II, distribuindo a quantidade de movimentação entre os arcos dentários superior e inferior, o que leva a uma menor distalização do arco superior e, consequentemente, menores alterações indesejáveis no perfil do paciente. Cabe ainda ressaltar que dentre estes últimos protocolos para correção da Classe II, os aparelhos funcionais fixos, como o MARA, trouxeram uma importante contribuição clínica para a eficiência do tratamento da Classe II, pois assim como os elásticos intermaxilares, podem ser utilizados em conjunto com os aparelhos fixos, porém dispensam a colaboração do paciente.

Apesar de ser um dos aparelhos mais aceitos pelos pacientes, o Bionator depende da motivação e cooperação do paciente em usar o aparelho. (SERGL, KLAGES, ZENTNER, 2000). A dificuldade na fala e na mastigação são fatores que podem levar o paciente a não usar o aparelho de acordo com a recomendação. Desta maneira, torna-se clara a dependência da colaboração do paciente para se obter sucesso do tratamento com o Bionator. (NEVES, 2007). Diferentemente dos aparelhos removíveis, os dispositivos fixos minimizam a necessidade de cooperação do paciente, e assim, encurta o tempo de tratamento. (KÜÇÜKELLES, ILHAN, ORGUN, 2007).

Os tratamentos da Classe II com aparelhos funcionais não estão totalmente livres de problemas, mas o aparelho MARA apresenta uma boa proporção de sucesso, com poucos problemas clínicos de quebras do aparelho, de

colaboração do paciente e de ajustes necessários. (ECKHART; WHITE, 2003). Desta forma, as maiores vantagens deste aparelho são: a maior liberdade de movimentos para a mandíbula, já que não está conectada permanentemente com a maxila; o paciente tem uma grande amplitude dos movimentos; a confecção pode ser feita totalmente em laboratório; e o aparelho é fixo, não podendo ser removido pelo paciente. (ECKHART; WHITE, 2003; RONDEAU, 2002). Porém, como qualquer outro aparelho, existem algumas desvantagens com o MARA, que são: o alto custo e a intolerância ao aparelho por alguns pacientes, principalmente os mais novos, que ainda apresentam uma área retromolar pequena, devido à fase do desenvolvimento. (ECKHART; WHITE, 2003).

7 CONCLUSÕES

Com base na metodologia utilizada e nos resultados obtidos, pôde-se concluir que:

7.1 Ambos os aparelhos promoveram a retrusão maxilar e restringiram o crescimento da maxila;

7.2 O tratamento ortopédico por meio dos aparelhos MARA e Bionator não propiciou alterações significantes no posicionamento e crescimento mandibular;

7.3 Houve melhora significativa da relação maxilomandibular proporcionada pelos dois aparelhos.

7.4 Houve uma tendência de alteração do padrão de crescimento nos grupos experimentais, com aumento do vetor vertical de crescimento. Os aparelhos funcionais promoveram um aumento significativo da altura facial ântero-inferior e uma inclinação anti-horária do plano oclusal funcional;

7.5 Os incisivos superiores foram inclinados para lingual e retruídos nos grupos experimentais. Os molares superiores apresentaram uma distalização maior nos grupos tratados, sendo que esta distalização foi maior no Grupo MARA, o qual também apresentou maior restrição do desenvolvimento vertical e inclinação distal dos molares em relação aos Grupos Bionator e Controle;

7.6 Os incisivos inferiores inclinaram para vestibular e protruíram nos grupos tratados, sendo que o aparelho MARA promoveu maior inclinação com conseqüente restrição do desenvolvimento vertical destes dentes. Os molares inferiores apresentaram maior inclinação mesial nos grupos experimentais;

7.7 Ambos os aparelhos promoveram uma melhora significativa nas relações dentárias (trespasses horizontal e vertical e relação molar), sendo que a correção do trespassse vertical e da relação molar foi maior no Grupo MARA.

Referências Bibliográficas

Referências Bibliográficas

- Ackerman JL, Proffit WR. The characteristics of malocclusion: a modern approach to classification and diagnosis. *Am J Orthod*. 1969;56(5):443-54.
- Aelbers CM, Dermaut LR. Orthopedics in orthodontics: Part I, Fiction or reality--a review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996;110(5):513-9.
- Ahn SJ, Kim JT, Nahm DS. Cephalometric markers to consider in the treatment of Class II Division 1 malocclusion with the bionator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;119(6):578-86.
- Allais D, Melsen B. Does labial movement of lower incisors influence the level of the gingival margin? A case-control study of adult orthodontic patients. *Eur J Orthod*. 2003;25(4):343-52.
- Allen-Noble PS. Clinical Management of the MARA - A Manual for Orthodontists and Staff. Sturtevant, WI: AOA/PRO - Ormco Corporation; 2002.
- Almeida-Pedrin RR. Efeitos Cefalométricos do Aparelho Extrabucal Conjugado (Splint Maxilar) e do Bionator, no Tratamento da Má Oclusão de Classe II, 1ª Divisão [Tese (Doutorado)]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2003.
- Almeida MR. Avaliação Cefalométrica Comparativa da Interceptação da Má Oclusão de Classe II, 1ª Divisão, Utilizando o Aparelho de Frankel e Bionator de Balters [Tese (Doutorado)]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2000.
- Almeida MR, Henriques JF, Almeida RR, Almeida-Pedrin RR, Ursi W. Treatment effects produced by the Bionator appliance. Comparison with an untreated Class II sample. *Eur J Orthod*. 2004;26(1):65-72.
- Almeida MR, Henriques JFC, Almeida RR, Freitas MR, Pizan A. Efeitos do Bionator de Balters sobre o complexo dento-esquelético-facial comparado a uma amostra não tratada de Classe II. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*. 2000;5(6):107-29.
- Almeida MR, Henriques JFC, Almeida RR, Ursi W, Almeida-Pedrin RR, McNamara Jr. JA. Efeitos dento-esqueléticos produzidos pelo aparelho de Herbst na dentadura mista *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*. 2006;11(5):21-34.

- Almeida MR. Estudo cefalométrico comparativo, da ação de dois tipos de aparelhos ortopédicos, sobre as estruturas dentoalveolares e tegumentares de jovens de ambos os sexos com más oclusões de Classe II, 1ª divisão. *Ortodontia*. 1998;31(2):32-52.
- Anderson GM. On the diagnosis and treatment of "distocclusion". *Am J Orthod Oral Surg*. 1946;32(2):88-94.
- Andrews LF. *The Straight Wire Appliance Syllabus of philosophy and techniques*; 1975. p. 109-41.
- Angle EH. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos*. 1899;41:246-64.
- Artun J, Grobety D. Periodontal status of mandibular incisors after pronounced orthodontic advancement during adolescence: a follow-up evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;119(1):2-10.
- Ascher F. *The bionator. Removable orthodontic appliances*. Philadelphia: Saunders; 1977. p. 229-46.
- Ast DB, Carlos JP, Cons NC. The Prevalence and Characteristics of Malocclusion among Senior High School Students in Upstate New York. *Am J Orthod*. 1965;51:437-45.
- 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;111(5):502-9.
- Baldrige JP. A study of the relation of the maxillary first permanent molars to the face in Class I and Class II malocclusions. *Angle Orthod*. 1941;11(2):100-9.
- Baltromejus S, Ruf S, Pancherz H. Effective temporomandibular joint growth and chin position changes: Activator versus Herbst treatment. A cephalometric roentgenographic study. *Eur J Orthod*. 2002;24(6):627-37.
- Barros SEC. Avaliação do grau de eficiência do tratamento da Classe II realizado sem extrações e com extrações de dois pré-molares superiores [Dissertação (Mestrado)]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2004.
- Bass NM. Orthopedic coordination of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjunction with edgewise therapy. Part I. *Am J Orthod*. 1983;84(5):361-83.
- Bernstein L, Ulbrich RW, Gianelly AA. Orthopedics versus orthodontics in class II treatment: an implant study. *Am J Orthod*. 1977;72(5):549-59.
- Bernstein M, Rosol ML, Jr., Gianelly AA. A biometric study of orthopedically directed treatment of class II malocclusion. *Am J Orthod*. 1976;70(6):683-9.
- Bertoz FA, Santos ECA, Mendonça MR, Cuoghi OA, Reis PMP, Torres ICP. Características cefalométricas de pacientes com má oclusão de Classe II. *Rev APEO*. 2003;1(1):35-41.

- Bishara SE. Mandibular changes in persons with untreated and treated Class II division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;113(6):661-73.
- Bishara SE, Jakobsen JR, Vorhies B, Bayati P. Changes in dentofacial structures in untreated Class II division 1 and normal subjects: a longitudinal study. *Angle Orthod*. 1997;67(1):55-66.
- Bishara SE, Jamison JE, Peterson LC, DeKock WH. Longitudinal changes in standing height and mandibular parameters between the ages of 8 and 17 years. *Am J Orthod*. 1981;80(2):115-35.
- Bishara SE, Ziaja RR. Functional appliances: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989;95(3):250-8.
- Bolmgren GA, Moshiri F. Bionator treatment in Class II, division 1. *Angle Orthod*. 1986;56(3):255-62.
- Brandão AG. Estudo cefalométrico comparativo das alterações promovidas pelos Aparelhos de Protração Mandibular e Pendulum, associados ao aparelho fixo, no tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão. Bauru: Universidade de São Paulo; 2006.
- Brandão AMB, Dominguez-Rodrigues GC, Capellozza Filho L. Avaliação comparativa entre as características da má oclusão classe II divisão 1ª obtidas pela cefalometria e análise facial subjetiva. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Maxilar*. 2001;6(2):33-40.
- Brangeli LAM. Avaliação comparativa da influência do tratamento com ortopedia nas estruturas faciais esqueléticas e tegumentares, de jovens Classe II, 1ª Divisão de Angle [Tese (Doutorado)]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2000.
- Buschang PH, Tanguay R, Demirjian A, LaPalme L, Turkewicz J. Mathematical models of longitudinal mandibular growth for children with normal and untreated Class II, division 1 malocclusion. *Eur J Orthod*. 1988;10(3):227-34.
- Buschang PH, Tanguay R, Turkewicz J, Demirjian A, La Palme L. A polynomial approach to craniofacial growth: description and comparison of adolescent males with normal occlusion and those with untreated Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1986;90(5):437-42.
- Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: Clinical and radiological evaluation. *Angle Orthod*. 1997;67(4):249-60.
- Byloff FK, Darendeliler MA, Clar E, Darendeliler A. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 2: The effects of maxillary molar root uprighting bends. *Angle Orthod*. 1997;67(4):261-70.
- Calvez X. The universal bite jumper. *J Clin Orthod*. 1998;32(8):493-500.
- 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;93(4):315-24.

- Carels C, Reyckler A, van der Linden FP. Cephalometric evaluation of dento-skeletal changes during treatment with the Bionator type 1. *J Oral Rehabil.* 1997;24(11):841-8.
- Carter NE. Dentofacial changes in untreated Class II division 1 subjects. *Br J Orthod.* 1987;14(4):225-34.
- Castanon R, Valdes MS, White LW. Clinical use of the Churro jumper. *J Clin Orthod.* 1998;32(12):731-45.
- Cavalcanti CT. Alterações verticais decorrentes da interceptação da Classe II com o aparelho Bionator [Dissertação (Mestrado)]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2003.
- Chang HF, Wu KM, Chen KC, Cheng MC. Effects of activator treatment on Class II, division 1 malocclusion. *J Clin Orthod.* 1989;23(8):560-3.
- Chen JY, Will LA, Niederman R. Analysis of efficacy of functional appliances on mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122(5):470-6.
- 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;128(3):353-65.
- Chung CH, Wong WW. Craniofacial growth in untreated skeletal Class II subjects: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122(6):619-26.
- Clemmer EJ, Hayes EW. Patient cooperation in wearing orthodontic headgear. *Am J Orthod.* 1979;75(5):517-24.
- Coelho Filho CM. Mandibular protraction appliances for Class II treatment. *J Clin Orthod.* 1995;29(5):319-36.
- Cope JB, Buschang PH, Cope DD, Parker J, Blackwood HO, 3rd. Quantitative evaluation of craniofacial changes with Jasper Jumper therapy. *Angle Orthod.* 1994;64(2):113-22.
- Covell DA, Jr., Trammell DW, Boero RP, West R. A cephalometric study of class II Division 1 malocclusions treated with the Jasper Jumper appliance. *Angle Orthod.* 1999;69(4):311-20.
- Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara JA, Jr. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(5):599 e1-12; discussion e1-6.
- Craig CE. The skeletal patterns characteristic of Class I and Class II, Division I malocclusions in norma lateralis. *Angle Orthod.* 1951;21(1):44-56.
- Creekmore TD, Radney LJ. Frankel appliance therapy: orthopedic or orthodontic? *Am J Orthod.* 1983;83(2):89-108.

- Croft RS, Buschang PH, English JD, Meyer R. A cephalometric and tomographic evaluation of Herbst treatment in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;116(4):435-43.
- Cruz KS, Henriques JFC, Dainesi EA, Janson G. Efeitos dos aparelhos funcionais na correção da má oclusão de Classe II. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*. 2000;5(4):43-52.
- Cura N, Sarac M, Ozturk Y, Surmeli N. Orthodontic and orthopedic effects of Activator, Activator-HG combination, and Bass appliances: a comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996;110(1):36-45.
- Cureton SL, Regennitter F, Orbell MG. An accurate, inexpensive headgear timer. *J Clin Orthod*. 1991;25(12):749-54.
- Dahlberg G. Statistical methods for medical and biological students. New York: Interscience Publications; 1940.
- de Almeida MR, Henriques JF, de Almeida RR, Weber U, McNamara JA, Jr. Short-term treatment effects produced by the Herbst appliance in the mixed dentition. *Angle Orthod*. 2005;75(4):540-7.
- de Almeida MR, Henriques JF, Ursi W. Comparative study of the Frankel (FR-2) and bionator appliances in the treatment of Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;121(5):458-66.
- Dermout LR, Aelbers CM. Orthopedics in orthodontics: Fiction or reality. A review of the literature--Part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996;110(6):667-71.
- DeVincenzo J. The Eureka Spring: a new interarch force delivery system. *J Clin Orthod*. 1997;31(7):454-67.
- DeVincenzo JP. Changes in mandibular length before, during, and after successful orthopedic correction of Class II malocclusions, using a functional appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1991;99(3):241-57.
- Dorsey J, Korabik K. Social and psychological motivations for. orthodontic treatment. *Am J Orthod*. 1977;72(4):460.
- Drelich RC. A cephalometric study of untreated Class II, division 1, malocclusion. *Angle Orthod*. 1948;18(3/4):70-5.
- Eckhart JE, White LW. Class II therapy with the Mandibular Anterior Repositioning Appliance. *World J Orthod*. 2003;4(2):135-44.
- Eirew HL. The bionator. *Br J Orthod*. 1981;8(1):33-6.
- Faltin KJ, Faltin RM, Baccetti T, Franchi L, Ghiozzi B, McNamara JA, Jr. Long-term effectiveness and treatment timing for Bionator therapy. *Angle Orthod*. 2003;73(3):221-30.

- Fisk GV, Culbert RM, Branger RM, Hemrrend B, Moyers RE. The morphology and physiology of distocclusion. *Am J Orthod.* 1953;39:3-12.
- Foley TF, Mamandras AH. Facial growth in females 14 to 20 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;101(3):248-54.
- Franchi L, Baccetti T, McNamara JA, Jr. Treatment and posttreatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115(4):429-38.
- Freitas MR, Freitas DS, Pinheiro FHdSL, Freitas KMS. Prevalência das más oclusões em pacientes inscritos para tratamento ortodôntico na Faculdade de Odontologia de Bauru - USP. *Rev Fac Odontol Bauru* 2002;10(3):118-200.
- Ghafari J, King GJ, Tulloch JF. Early treatment of Class II, division 1 malocclusion--comparison of alternative treatment modalities. *Clin Orthod Res.* 1998;1(2):107-17.
- Gianelly AA, Valentini V. The role of "orthopedics" and orthodontics in the treatment of class II, division 1 malocclusions. *Am J Orthod.* 1976;69(6):668-78.
- Giuntini V, Toffol LD, Franchi L, Baccetti T. Glenoid Fossa Position in Class II Malocclusion Associated with Mandibular Retrusion. *Angle Orthod.* 2008;78(5):808-12.
- Goldstein MS, Stanton FL. Various types of occlusion and amounts of overbite in normal and abnormal occlusion between two and twelve years. *Int J Orthod.* 1936;22:549-69.
- Gonner U, Ozkan V, Jahn E, Toll DE. Effect of the MARA appliance on the position of the lower anteriors in children, adolescents and adults with Class II malocclusion. *J Orofac Orthop.* 2007;68(5):397-412.
- Graber TM, Neumann D. Aparelhos ortodônticos removíveis. 2ª ed. São Paulo: Panamericana; 1987.
- Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. Ortopedia dentofacial com aparelhos funcionais. 2ed. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1999.
- Hagg U, Taranger J. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. *Am J Orthod.* 1982;82(4):299-309.
- Han UK, Vig KWL, Weintraub JA, Vig PS, Kowalski CJ. Consistency of orthodontic treatment decisions relative to diagnostic records. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1991;100(3):212-9.
- Haralabakis NB, Halazonetis DJ, Sifakakis IB. Activator versus cervical headgear: superimpositional cephalometric comparison. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;123(3):296-305.
- Harvold EP, Vargervik K. Morphogenetic response to activator treatment. *Am J Orthod.* 1971;60(5):478-90.

- Hashim HA. Analysis of activator treatment changes. *Aust Orthod J*. 1991;12(2):100-4.
- Henriques JFC, Almeida MR, Janson GRP, Freitas MR, Almeida RR. Tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, com retrusão mandibular, utilizando o Bionator previamente à aparelhagem fixa: relato de um caso clínico. *Ortodontia*. 1997;30(3):74-81.
- Henriques JFC, Maltagliati LA, Pinzan A, Freitas MR. Estudo longitudinal das características da má-oclusão de classe II, 1ª divisão sem tratamento, em jovens brasileiros, leucodermas, por um período médio de 3 anos e 4 meses. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Maxilar*. 1998;3(3):52-66,.
- Henriques JFC, Maltagliati LA, Almeida RR, Freitas MR. Avaliação da influência do tratamento com Bionator nas estruturas faciais tegumentares de jovens com Classe II, 1ª divisão de Angle. *Ortodontia*. 2001;34(3):57-64.
- Herbst E. New ideas and apparatus in orthodontics. *Int J Orthod*. 1932;18(9):962-9.
- Hirzel HC, Grewe JM. Activators: a practical approach. *Am J Orthod*. 1974;66(5):557-70.
- Hitchcock HP. A cephalometric description of Class II, Division 1 malocclusion. *Am J Orthod*. 1973;63(4):414-23.
- Houston WJB. The analysis of errors in orthodontics measurements. *Am J Orthod*. 1983;83(5):382-90.
- Illing HM, Morris DO, Lee RT. A prospective evaluation of Bass, Bionator and Twin Block appliances. Part I--The hard tissues. *Eur J Orthod*. 1998;20(5):501-16.
- Jakobsson SO. Cephalometric evaluation of treatment effect on Class II, Division I malocclusions. *Am J Orthod*. 1967;53(6):446-57.
- Jakobsson SO, Paulin G. The influence of activator treatment on skeletal growth in Angle Class II: 1 cases. A roentgenocephalometric study. *Eur J Orthod*. 1990;12(2):174-84.
- 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;132(4):490-8.
- Janson IA. A cephalometric study of the efficiency of the bionator. *Trans Eur Orthod Soc*. 1977;28:283-98.
- Janson IR, Noachtar R. Functional appliance therapy with the Bionator. *Sem Orthod*. 1998;4(1):33-45.
- Janson M, Hasund A. Functional problems in orthodontic patients out of retention. *Eur J Orthod*. 1981;3(3):173-9.

- Jasper JJ. The Jasper Jumper - A fixed functional appliance. Sheboygan, Wiscosin. American orthodontics. 1987.
- Jena AK, Duggal R, Parkash H. Skeletal and dentoalveolar effects of Twin-block and bionator appliances in the treatment of Class II malocclusion: a comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;130(5):594-602.
- Karacay S, Akin E, Olmez H, Gurton AU, Sagdic D. Forsus Nitinol Flat Spring and Jasper Jumper corrections of Class II division 1 malocclusions. *Angle Orthod*. 2006;76(4):666-72.
- Karlsen AT. Craniofacial morphology in children with Angle Class II-1 malocclusion with and without deepbite. *Angle Orthod*. 1994;64(6):437-46.
- Karlsen AT, Krogstad O. Morphology and growth in convex profile facial patterns: a longitudinal study. *Angle Orthod*. 1999;69(4):334-44.
- Kerr WJ, Hirst D. Craniofacial characteristics of subjects with normal and postnormal occlusions--a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987;92(3):207-12.
- Keski-Nisula K, Lehto R, Lusa V, Keski-Nisula L, Varrela J. Occurrence of malocclusion and need of orthodontic treatment in early mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;124(6):631-8.
- Kim J, Nielsen IL. A longitudinal study of condylar growth and mandibular rotation in untreated subjects with class II malocclusion. *Angle Orthod*. 2002;72(2):105-11.
- King GJ, McGorray SP, Wheeler TT, Dolce C, Taylor M. Comparison of peer assessment ratings (PAR) from 1-phase and 2-phase treatment protocols for Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;123(5):489-96.
- Kinzinger G, Ostheimer J, Forster F, Kwandt PB, Reul H, Diedrich P. Development of a new fixed functional appliance for treatment of skeletal class II malocclusion first report. *J Orofac Orthop*. 2002;63(5):384-99.
- Klapper L. The SUPERSpring II: a new appliance for non-compliant Class II patients. *J Clin Orthod*. 1999;33(1):50-4.
- Klocke A, Nanda RS, Kahl-Nieke B. Skeletal Class II patterns in the primary dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;121(6):596-601.
- Kloehn S. Orthodontics - force or persuasion. *Angle Orthod*. 1953;23:56-66.
- Küçükkeles N, İlhan I, Orgun IA. Treatment efficiency in skeletal Class II patients treated with the jasper jumper. *Angle Orthod*. 2007;77(3):449-56.
- Lange DW, Kalra V, Broadbent BH, Jr., Powers M, Nelson S. Changes in soft tissue profile following treatment with the bionator. *Angle Orthod*. 1995;65(6):423-30.

- Lieberman MA, Gazit E. Guides to orthodontic treatment timing. *J Am Dent Assoc.* 1974;88(3):555-62.
- Lima KJS. Comparação das alterações dento-esqueléticas promovidas pelos aparelhos Jasper Jumper e Ativador combinado à ancoragem extrabucal seguido de aparelho fixo, no tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão [Tese (Doutorado)]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2007.
- Livieratos FA, Johnston LE, Jr. A comparison of one-stage and two-stage nonextraction alternatives in matched Class II samples. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;108(2):118-31.
- Luedtke GL. Preventive orthodontics: early reduction of Class II, Division 1 malocclusion. *Am J Orthod.* 1973;63(1):18-29.
- Maj G, Luzi C, Lucchese P. A cephalometric appraisal of Class II and Class III malocclusions. *Angle Orthod.* 1960;30(1):26-34.
- Martins DR, Janson G, Almeida RR, Pinzan A, Henriques JFC, Freitas MR. Atlas de crescimento craniofacial. São Paulo: Ed. Santos; 1998.
- Massler M, Frankel JM. Prevalence of malocclusion in children aged 14 to 18 years. *Am J Orthod.* 1951;37(10):751-68.
- McNamara JA, Jr. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthod.* 1981;51(3):177-202.
- McNamara JA, Jr. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod.* 1984;86(6):449-69.
- McNamara JA, Jr., Bookstein FL, Shaughnessy TG. Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on class II patients. *Am J Orthod.* 1985;88(2):91-110.
- McNamara JA, Jr., Carlson DS. Quantitative analysis of temporomandibular joint adaptations to protrusive function. *Am J Orthod.* 1979;76(6):593-611.
- 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;98(2):134-44.
- Meach CL. A cephalometric comparison of bony profile changes in Class II, division 1 patients treated with extraoral force and functional jaw orthopedics. *Am J Orthod.* 1966;52(5):353-70.
- Meikle MC. Guest editorial: what do prospective randomized clinical trials tell us about the treatment of class II malocclusions? A personal viewpoint. *Eur J Orthod.* 2005;27(2):105-14.
- Moro A, Fuziy A, Freitas MR, Henriques JFC, Janson G. O aparelho de Herbst e suas variações. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Fac.* 2000;5(2):35-41.

- Morris DO, Illing HM, Lee RT. A prospective evaluation of Bass, Bionator and Twin Block appliances. Part II--The soft tissues. *Eur J Orthod*. 1998;20(6):663-84.
- Nahás ACR. Estudo cefalométrico das alterações dento-esqueléticas da má oclusão de Classe I, divisão 1 tratada com o aparelho de Herbst e o aparelho extrabucal de tração occipital [Tese (Doutorado)]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2004.
- Nelson BG. Extraoral anchorage in the treatment of Class II, division 1 malocclusion - its possibilities and limitations. *Angle Orthod*. 1953;23(2):121-33.
- Nelson C, Harkness M, Herbison P. Mandibular changes during functional appliance treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993;104(2):153-61.
- Nelson WE, Higley LB. The length of mandibular basal bone in normal occlusion and Class I malocclusion compared to Class II, division 1 malocclusion. *Am J Orthod*. 1948;34(7):610-7.
- Neves LS. Estudo comparativo dos efeitos do tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão com os aparelhos Jasper Jumper e Bionator, associados ao aparelho fixo [Tese (Doutorado)]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2007.
- Oliveira Jr JN. Avaliação comparativa das alterações dento-esqueléticas promovidas pelos aparelho Jasper Jumper e extrabucal com ancoragem cervical, ambos associados à aparelhagem fixa no tratamento da Classe II, Divisão 1, de Angle [Dissertação (Mestrado)]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2002.
- Oppenheim A. Prognathism from the anthropological and orthodontics viewpoints. *Dent Cosmos*. 1928;70(12):1170-84.
- Ozturk Y, Tankuter N. Class II: a comparison of activator and activator headgear combination appliances. *Eur J Orthod*. 1994;16(2):149-57.
- Pancherz H. Treatment of class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. A cephalometric investigation. *Am J Orthod*. 1979;76(4):423-42.
- Pancherz H. The Herbst appliance--its biologic effects and clinical use. *Am J Orthod*. 1985;87(1):1-20.
- Pancherz H, Anehus-Pancherz M. The headgear effect of the Herbst appliance: a cephalometric long-term study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993;103(6):510-20.
- Pancherz H, Anehus-Pancherz M. Facial profile changes during and after Herbst appliance treatment. *Eur J Orthod*. 1994;16(4):275-86.
- Pancherz H, Fischer S. Amount and direction of temporomandibular joint growth changes in Herbst treatment: a cephalometric long-term investigation. *Angle Orthod*. 2003;73(5):493-501.
- Pancherz H, Hansen K. Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. *Eur J Orthod*. 1986;8(4):215-28.

- Pancherz H, Hansen K. Mandibular anchorage in Herbst treatment. *Eur J Orthod*. 1988;10(2):149-64.
- Pancherz H, Zieber K, Hoyer B. Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. *Angle Orthod*. 1997;67(2):111-20.
- Pangrazio-Kulbersh V. Entrevista. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*. 2008;13(2):29-33.
- Pangrazio-Kulbersh V, Berger JL, Chermak DS, Kaczynski R, Simon ES, Haerian A. Treatment effects of the mandibular anterior repositioning appliance on patients with Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;123(3):286-95.
- Pollard LE, Mamandras AH. Male postpubertal facial growth in Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995;108(1):62-8.
- Popowich K, Nebbe B, Major PW. Effect of Herbst treatment on temporomandibular joint morphology: a systematic literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;123(4):388-94.
- Proffit WR, Tulloch JF. Preadolescent Class II problems: treat now or wait? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;121(6):560-2.
- Rabie AB, Leung FY, Chayanupatkul A, Hagg U. The correlation between neovascularization and bone formation in the condyle during forward mandibular positioning. *Angle Orthod*. 2002;72(5):431-8.
- Rabie AB, She TT, Hagg U. Functional appliance therapy accelerates and enhances condylar growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003a;123(1):40-8.
- Rabie AB, Wong L, Tsai M. Replicating mesenchymal cells in the condyle and the glenoid fossa during mandibular forward positioning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003b;123(1):49-57.
- Renfroe EW. A study of facial patterns associated with Class I, Class II, division 1 and Class II, division 2 malocclusions. *Angle Orthod*. 1948;18(1/2):12-5.
- Riesmeijer AM, Prahl-Andersen B, Mascarenhas AK, Joo BH, Vig KW. A comparison of craniofacial Class I and Class II growth patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004;125(4):463-71.
- Rondeau B. MARA appliance. *Funct Orthod*. 2002;19(2):4-12, 4-6.
- Rondeau BH. Class II malocclusion in mixed dentition. *J Clin Pediatr Dent*. 1994;19(1):1-11.
- Rosenblum RE. Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion? *Angle Orthod*. 1995;65(1):49-62.

- Rothstein T, Phan XL. Dental and facial skeletal characteristics and growth of females and males with Class II Division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14 (revisited). Part II. Anteroposterior and vertical circumpubertal growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;120(5):542-55.
- Rothstein T, Yoon-Tarlie C. Dental and facial skeletal characteristics and growth of males and females with class II, division 1 malocclusion between the ages of 10 and 14 (revisited)-part I: characteristics of size, form, and position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2000;117(3):320-32.
- Rothstein TL. Facial morphology and growth from 10 to 14 years of age in children presenting Class II, Division 1 Malocclusion: a comparative roentgenographic cephalometric study. *Am J Orthod*. 1971;60(6):619-20.
- Rudzki-Janson I, Noachtar R. Functional appliance therapy with the Bionator. *Semin Orthod*. 1998;4(1):33-45.
- Ruf S, Hansen K, Pancherz H. Does orthodontic proclination of lower incisors in children and adolescents cause gingival recession? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;114(1):100-6.
- Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *Eur J Orthod*. 1998;20(4):375-88.
- Ruf S, Pancherz H. Temporomandibular joint remodeling in adolescents and young adults during Herbst treatment: A prospective longitudinal magnetic resonance imaging and cephalometric radiographic investigation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;115(6):607-18.
- Ruf S, Pancherz H. Does bite-jumping damage the TMJ? A prospective longitudinal clinical and MRI study of Herbst patients. *Angle Orthod*. 2000;70(3):183-99.
- Santos MAC. Caracterização cefalométrica da Classe II, 1ª divisão, esquelética [Dissertação (Mestrado)]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2003.
- Sassouni V. The Class II syndrome: differential diagnosis and treatment. *Angle Orthod*. 1970;40(4):334-41.
- Schudy FF. The Rotation of the Mandible Resulting from Growth: Its Implications in Orthodontic Treatment. *Angle Orthod*. 1965;35:36-50.
- Schulhof RJ, Engel GA. Results of Class II functional appliance treatment. *J Clin Orthod*. 1982;16(9):587-99.
- Sergl HG, Klages U, Zentner A. Functional and social discomfort during orthodontic treatment--effects on compliance and prediction of patients' adaptation by personality variables. *Eur J Orthod*. 2000;22(3):307-15.
- Servoss JM. Classification of occlusion. *ASDC J Dent Child*. 1975;42(1):28-30.

- Silva Filho OG, Freitas SF, Cavassan AO. Prevalência de oclusão normal e má oclusão na dentadura mista em escolares da cidade de Bauru (São Paulo). *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 1989;43(6):287-90.
- Siqueira DF. Estudo comparativa, por meio de análise cefalométrica em norma lateral, dos efeitos dento-esqueléticos e tegumentares produzidos pelo aparelho extrabucal cervical e pelo aparelho de protração mandibular, associados ao aparelho fixo, no tratamento da Classe II, 1ª divisão de Angle [Tese (Doutorado)]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2004.
- Trulsson U, Linlav L, Mohlin B, Strandmark M. Age dependence of compliance with orthodontic treatment in children with large overjet. An interview study. *Swed Dent J*. 2004;28(2):101-9.
- Tsamtsouris A, Vedrenne D. The use of the bionator appliance in the treatment of Class II, division 1 malocclusion in the late mixed dentition. *J Pedod*. 1983;8(1):78-104.
- Tulloch JF, Medland W, Tuncay OC. Methods used to evaluate growth modification in Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990;98(4):340-7.
- 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*. 1997a;111(4):391-400.
- Tulloch JF, Phillips C, Proffit WR. Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998;113(1):62-72, quiz 3-4.
- Tulloch JF, Proffit WR, Phillips C. Influences on the outcome of early treatment for Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997b;111(5):533-42.
- Ursi W, McNamara Jr J. Crescimento craniofacial em pacientes apresentando maloclusões de Classe II e maloclusões normal, entre os 10 e os 12 anos de idade. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Maxilar*. 1997;2(5):49-59.
- Valant JR, Sinclair PM. Treatment effects of the Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989;95(2):138-47.
- 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(1/2):5-17.
- Vargervik K, Harvold EP. Response to activator treatment in Class II malocclusions. *Am J Orthod*. 1985;88(3):242-51.
- Vigorito JW. Estudo comparativo de algumas características mandibulares em maloclusões de classe I e classe II, divisão 1 de Angle. *Rev Fac Odontol USP*. 1973;11(1):75-82.
- von Bremen J, Pancherz H. Efficiency of early and late Class II Division 1 treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;121(1):31-7.

- Voudouris JC, Kuftinec MM. Improved clinical use of Twin-block and Herbst as a result of radiating viscoelastic tissue forces on the condyle and fossa in treatment and long-term retention: growth relativity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117(3):247-66.
- Voudouris JC, Woodside DG, Altuna G, Angelopoulos G, Bourque PJ, Lacouture CY, et al. Condyle-fossa modifications and muscle interactions during Herbst treatment, Part 2. Results and conclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003a;124(1):13-29.
- Voudouris JC, Woodside DG, Altuna G, Kuftinec MM, Angelopoulos G, Bourque PJ. Condyle-fossa modifications and muscle interactions during herbst treatment, part 1. New technological methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003b;123(6):604-13.
- Weiland FJ, Bantleon HP. Treatment of Class II malocclusions with the Jasper Jumper appliance--a preliminary report. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;108(4):341-50.
- West KS, McNamara JA, Jr. Changes in the craniofacial complex from adolescence to midadulthood: a cephalometric study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999;115(5):521-32.
- Wheeler TT, McGorray SP, Dolce C, King GJ. The timing of Class II treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(4 Suppl):S66-70.
- Wieslander L. Long-term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Stability or relapse? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104(4):319-29.
- Wieslander L, Lagerstrom L. The effect of activator treatment on class II malocclusions. *Am J Orthod.* 1979;75(1):20-6.
- Woodside DG. Do functional appliances have an orthopedic effect? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;113(1):11-4.
- Woodside DG, Metaxas A, Altuna G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;92(3):181-98.
- Yokota S, Murakami T, Shimizu K. A growth control approach to Class II, Division 1 cases during puberty involving the simultaneous application of maxillary growth restriction and mandibular forward induction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104(3):211-23.
- You ZH, Fishman LS, Rosenblum RE, Subtelny JD. Dentoalveolar changes related to mandibular forward growth in untreated Class II persons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;120(6):598-607; quiz 76.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Características individuais dos pacientes do **Grupo MARA** considerando gênero, idades inicial e final, tempo de tratamento e a severidade da má oclusão inicial avaliada nos modelos de gesso (trespasse horizontal, relação molar e relação dos caninos).

Pacientes	Gênero	Idade inicial	Idade final	Tempo de trat.	TH	Relação molar*	Relação canino*
1 B.E.G.S.	F	10,94	11,92	0,98	8,3	1/2 CI II	1/2 CI II
2 B.M.C.	F	11,63	12,72	1,09	8,0	CI II Completa	3/4 CI II
3 B.Z.G.V.	F	10,33	11,61	1,28	7,5	1/2 CI II	3/4 CI II
4 B.V.C.C.	M	10,77	11,77	1,00	11,7	CI II Completa	CI II Completa
5 C.H.S.M.	M	13,21	14,57	1,36	7,4	3/4 CI II	1/2 CI II
6 F.M.M.M.	F	12,28	13,33	1,05	8,9	CI II Completa	3/4 CI II
7 G.C.S.	F	13,84	14,99	1,16	7,4	3/4 CI II	3/4 CI II
8 G.A.B.	M	11,29	12,28	0,99	8,2	CI II Completa	CI II Completa
9 G.A.N.	M	12,12	13,20	1,08	13,0	CI II Completa	CI II Completa
10 H.Z.P.	M	12,35	13,68	1,33	8,9	CI II Completa	3/4 CI II
11 I.S.V.	M	13,07	14,25	1,18	4,8	1/2 CI II	1/4 CI II
12 J.C.D.	M	15,00	16,00	1,00	6,4	3/4 CI II	1/2 CI II
13 L.H.S.	M	12,84	13,67	0,83	6,2	CI II Completa	CI II Completa
14 L.E.C.	M	11,82	12,83	1,01	6,5	1/2 CI II	1/2 CI II
15 L.R.J.	M	11,15	12,28	1,13	7,9	3/4 CI II	1/2 CI II
16 M.P.M.	M	13,54	14,56	1,02	9,7	CI II Completa	3/4 CI II
17 M.G.R.M.	M	11,38	12,58	1,20	8,7	CI II Completa	CI II Completa
18 M.G.M.	F	10,30	11,59	1,29	10,0	3/4 CI II	3/4 CI II
19 P.B.L.	F	10,80	11,64	0,84	5,3	3/4 CI II	3/4 CI II
20 P.H.P.B.	M	12,01	13,22	1,21	9,9	CI II Completa	CI II Completa
21 R.O.M.	M	11,32	12,40	1,08	9,2	3/4 CI II	1/2 CI II
22 V.H.Z.M.	M	11,89	13,13	1,24	9,1	CI II Completa	3/4 CI II

* Considerou-se a avaliação do lado mais severo.

APÊNDICE B – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo MARA.

Pacientes	SNA 1	SNA 2	SNA 2-1	A-Nperp 1	A-Nperp 2	A-Nperp 2-1	Co-A 1	Co-A 2	Co-A 2-1
1 B.E.G.S.	76,5	75,7	-0,8	-2,3	-2,6	-0,3	83	82,2	-0,8
2 B.M.C.	84,9	84,8	-0,1	4,1	4,5	0,4	80,6	80,8	0,2
3 B.Z.G.V.	78,1	77,1	-1	-0,5	-2,6	-2,1	80,3	78,8	-1,5
4 B.V.C.C.	82	79,8	-2,2	1,8	0	-1,8	84,8	82,8	-2
5 C.H.S.M.	82,4	81,9	-0,5	0,7	2	1,3	86,9	91	4,1
6 F.M.M.M.	82,8	83,6	0,8	1,8	1,6	-0,2	83,3	83,6	0,3
7 G.C.S.	82,9	82	-0,9	1,2	0,2	-1	86,4	85,6	-0,8
8 G.A.B.	80,7	79,1	-1,6	3,6	3,5	-0,1	87,8	87,4	-0,4
9 G.A.N.	82,5	82,4	-0,1	5,2	4,6	-0,6	85	86,3	1,3
10 H.Z.P.	79	78,7	-0,3	-4,1	-4,7	-0,6	86	86,3	0,3
11 I.S.V.	81,3	79,9	-1,4	1,8	0	-1,8	87,9	88,8	0,9
12 J.C.D.	84,5	83,6	-0,9	1,3	1,1	-0,2	95,6	96,8	1,2
13 L.H.S.	77,3	75,7	-1,6	-0,5	-1,7	-1,2	84,3	84,4	0,1
14 L.E.C.	76,9	77,8	0,9	-3,3	-2	1,3	85	87,4	2,4
15 L.R.J.	85,5	84,9	-0,6	4,3	4,4	0,1	86,7	88,6	1,9
16 M.P.M.	74,6	73,9	-0,7	-3,7	-6,3	-2,6	82,4	85,1	2,7
17 M.G.R.M.	81	79	-2	2,1	1	-1,1	87,7	88,4	1,1
18 M.G.M.	84,3	83,5	-0,8	1,9	2	0,1	76,2	77,6	1,4
19 P.B.L.	85	85,2	0,2	5,5	5,2	-0,3	82,4	83,7	1,3
20 P.H.P.B.	80,3	80,8	0,5	3,9	4,2	0,3	90,3	91,4	1,1
21 R.O.M.	80,1	80,7	0,6	-0,4	0,6	1	83,4	86,8	3,4
22 V.H.Z.M.	82	80,5	-1,5	2,1	0,9	-1,2	86,7	86,6	-0,1

APÊNDICE C – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo MARA.

Pacientes	SNB 1	SNB 2	SNB 2-1	P-Nperp 1	P-Nperp 2	P-Nperp 2-1	Co-Gn 1	Co-Gn 2	Co-Gn 2-1
1 B.E.G.S.	71,5	71,8	0,3	-11,4	-10,6	0,8	104,8	107,1	2,3
2 B.M.C.	77,9	79,1	1,2	-3,1	0,6	3,7	102,4	107,1	4,7
3 B.Z.G.V.	72	73,3	1,3	-9,3	-9,1	0,2	99,3	101,5	2,2
4 B.V.C.C.	76	75,8	-0,2	-5,5	-6,4	-0,9	104,7	107,3	2,6
5 C.H.S.M.	77,1	77,8	0,7	-7,5	-3,3	4,2	110,5	118,3	7,8
6 F.M.M.M.	77,4	79,6	2,2	-3,6	-2,3	1,3	103,9	107,8	3,9
7 G.C.S.	76,8	76,5	-0,3	-8	-9	-1	107,3	109,4	2,1
8 G.A.B.	75,6	76,2	0,6	-1,1	1,4	2,5	108,3	111,9	3,6
9 G.A.N.	77,1	78,2	1,1	2,1	4	1,9	110,8	113,6	2,8
10 H.Z.P.	72,5	72,8	0,3	-18,2	-18,2	0	104,2	106,9	2,7
11 I.S.V.	75,9	76,2	0,3	-4	-4,4	-0,4	107,6	113,2	5,6
12 J.C.D.	81,3	82,4	1,1	0	2,9	2,9	120,4	124,5	4,1
13 L.H.S.	73,7	72,6	-1,1	-4,9	-7,9	-3	102,7	105,5	2,8
14 L.E.C.	70,6	71,8	1,2	-17,2	-13,6	3,6	100,3	104,7	4,4
15 L.R.J.	80,9	81,3	0,4	3,6	5,9	2,3	105,7	110,7	5
16 M.P.M.	72,5	73,7	1,2	-9,1	-9,1	0	104,4	111,3	6,9
17 M.G.R.M.	76,8	79	2,2	0,1	0,7	0,6	112,2	117,5	5,3
18 M.G.M.	77,6	77,9	0,3	-6,6	-5,1	1,5	93,1	97,3	4,2
19 P.B.L.	78,7	79,2	0,5	0,3	1,2	0,9	103,4	105,5	2,1
20 P.H.P.B.	75,6	78,1	2,5	-0,6	4,5	5,1	107	113,1	6,1
21 R.O.M.	75,1	76,4	1,3	-6,9	-4,1	2,8	101,6	109,6	8
22 V.H.Z.M.	77	77,8	0,8	-2,2	-1,2	1	107,3	111,3	4

APÊNDICE D – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo MARA.

Pacientes	Go-Gn 1	Go-Gn 2	Go-Gn 2-1	Co-Go 1	Co-Go 2	Co-Go 2-1	ANB 1	ANB 2	ANB 2-1
1 B.E.G.S.	70,6	71,7	1,1	45,3	46,2	0,9	4,9	3,9	-1
2 B.M.C.	67,5	69,1	1,6	49,3	52,2	2,9	7	5,6	-1,4
3 B.Z.G.V.	64	67,5	3,5	46,6	47,1	0,5	6,1	3,7	-2,4
4 B.V.C.C.	66,3	68,1	1,8	54,5	55,5	1	6	4	-2
5 C.H.S.M.	73,7	77,1	3,4	50,5	58,3	7,8	5,4	4,1	-1,3
6 F.M.M.M.	66,5	67,8	1,3	52,8	55,2	2,4	5,4	4	-1,4
7 G.C.S.	71,7	76,5	4,8	52,6	52,6	0	6,1	5,5	-0,6
8 G.A.B.	72,9	74,1	1,2	49,7	52	2,3	5,1	2,9	-2,2
9 G.A.N.	70,5	71,3	0,8	57,3	59,5	2,2	5,4	4,2	-1,2
10 H.Z.P.	70,5	72,6	2,1	50	51,9	1,9	6,5	5,9	-0,6
11 I.S.V.	69,9	72,6	2,7	55,8	59,1	3,3	5,4	3,7	-1,7
12 J.C.D.	79,7	81,8	2,1	61,5	63,5	2	3,2	1,1	-2,1
13 L.H.S.	69,5	70,9	1,4	47,3	49,6	2,3	3,6	3,1	-0,5
14 L.E.C.	66,3	69,7	3,4	48,4	49,8	1,4	6,3	6	-0,3
15 L.R.J.	75,4	77,8	2,4	52,6	56,1	3,5	4,5	3,5	-1
16 M.P.M.	69,6	72	2,4	51	56,4	5,4	2,1	0,2	-1,9
17 M.G.R.M.	71,9	75,3	3,4	57,7	60,2	2,5	4,2	0	-4,2
18 M.G.M.	65,4	66,4	1	41,1	43,5	2,4	6,7	5,6	-1,1
19 P.B.L.	67,7	69,1	1,4	48,9	49,2	0,3	6,3	6	-0,3
20 P.H.P.B.	74	75,1	1,1	46,8	51,8	5	4,7	2,7	-2
21 R.O.M.	67,8	71,8	4	49,6	54,9	5,3	5,1	4,3	-0,8
22 V.H.Z.M.	74,5	77,1	2,6	50,4	51,9	1,5	5	2,6	-2,4

APÊNDICE E – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo MARA.

Pacientes	Wits 1	Wits 2	Wits 2-1	NAP 1	NAP 2	NAP 2-1	CoA/CoGn 1	CoA/CoGn 2	CoA/CoGn 2-1
1 B.E.G.S.	2,3	-2,2	-4,5	7,9	5,8	-2,1	79,2	76,8	-2,4
2 B.M.C.	4,5	1,4	-3,1	13	9,9	-3,1	78,7	75,4	-3,3
3 B.Z.G.V.	5	0,7	-4,3	10,1	5,1	-5	80,8	77,6	-3,2
4 B.V.C.C.	6,4	1,3	-5,1	12	8,1	-3,9	80,9	77,2	-3,7
5 C.H.S.M.	1,7	-0,1	-1,8	9,7	7,5	-2,2	78,6	76,9	-1,7
6 F.M.M.M.	5,7	1,2	-4,5	8,7	6,3	-2,4	80,2	77,6	-2,6
7 G.C.S.	2,5	-0,7	-3,2	11,6	10,3	-1,3	80,6	78,2	-2,4
8 G.A.B.	6,3	1,2	-5,1	9,2	5,6	-3,6	81	78,1	-2,9
9 G.A.N.	8,6	4,2	-4,4	7,4	6,1	-1,3	76,7	76	-0,7
10 H.Z.P.	6,9	3	-3,9	10,6	10,3	-0,3	82,5	80,7	-1,8
11 I.S.V.	3,1	0,1	-3	9,2	5,2	-4	81,7	78,4	-3,3
12 J.C.D.	3	0,3	-2,7	3,1	-1	-4,1	79,4	77,7	-1,7
13 L.H.S.	3,3	2,9	-0,4	5,6	3,3	-2,3	82,1	80	-2,1
14 L.E.C.	4,5	4,3	-0,2	12,7	11,8	-0,9	84,8	83,5	-1,3
15 L.R.J.	3,9	1,8	-2,1	7,2	3,5	-3,7	82	80	-2
16 M.P.M.	2,5	-1,7	-4,2	-0,1	-3,5	-3,4	78,9	76,5	-2,4
17 M.G.R.M.	1,2	-1,8	-3,5	3,7	0	-2,8	78,2	75,2	-2,5
18 M.G.M.	3,1	-0,2	-3,3	14	11,5	-2,5	81,8	79,8	-2
19 P.B.L.	-0,3	-0,7	-0,4	13,7	12,4	-1,3	79,7	79,3	-0,4
20 P.H.P.B.	4,4	0,2	-4,2	8,4	4,6	-3,8	84,4	80,9	-3,5
21 R.O.M.	4,7	2,3	-2,4	7,7	6,3	-1,4	82	81,3	-0,7
22 V.H.Z.M.	6,1	3,1	-3	7	2,7	-4,3	80,8	77,8	-3

APÊNDICE F – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo MARA.

Pacientes	FMA 1	FMA 2	FMA 2-1	SN.GoGn 1	SN.GoGn 2	SN.GoGn 2-1	SNGn 1	SNGn 2	SNGn 2-1
1 B.E.G.S.	32,4	33,3	0,9	41,4	43	1,6	74,7	75,5	0,8
2 B.M.C.	27	26,8	-0,2	34,1	34,6	0,5	70,4	70,4	0
3 B.Z.G.V.	28,6	28,7	0,1	37,5	36,7	-0,8	70,2	69,5	-0,7
4 B.V.C.C.	23,4	24,5	1,1	30,7	33,3	2,6	70,1	71,2	1,1
5 C.H.S.M.	28,3	26,5	-1,8	34,5	32,6	-1,9	68,5	69,2	0,7
6 F.M.M.M.	22	23,8	1,8	29,1	29,6	0,5	67	66,9	-0,1
7 G.C.S.	25,6	28,2	2,6	31,4	33,9	2,5	69,9	70,9	1
8 G.A.B.	22,8	22,8	0	33,3	35,2	1,9	69,5	70,4	0,9
9 G.A.N.	21	20,3	-0,7	30,4	29,7	-0,7	68,7	67,8	-0,9
10 H.Z.P.	27,5	28,8	1,3	31,7	32,6	0,9	69,6	70,6	1
11 I.S.V.	19,7	20,9	1,2	27,7	28,5	0,8	66,2	67	0,8
12 J.C.D.	17,9	16,3	-1,6	21,5	21	-0,5	63,2	62,6	-0,6
13 L.H.S.	23,2	24,6	1,4	32,5	33,7	1,2	68,8	69,9	1,1
14 L.E.C.	27,5	27,8	0,3	34,6	35	0,4	71	70,2	-0,8
15 L.R.J.	24,1	23,9	-0,2	21,9	21,3	-0,6	61,3	61,8	0,5
16 M.P.M.	24,2	24,8	0,6	30,2	30	-0,2	69,3	70,2	0,9
17 M.G.R.M.	18	20	2	28,9	29,9	1	67,6	67,8	0,2
18 M.G.M.	27	29,6	2,6	33,8	35	1,2	68,4	69,1	0,7
19 P.B.L.	26,2	26,5	0,3	35,7	34,9	-0,8	70,8	70,6	-0,2
20 P.H.P.B.	20	21,5	1,5	31,2	31,8	0,6	66	66,5	0,5
21 R.O.M.	21,8	20,7	-1,1	28,7	27,9	-0,8	67,7	67,2	-0,5
22 V.H.Z.M.	19,7	20	0,3	27,7	28,3	0,6	65,7	66,4	0,7

APÊNDICE G – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo MARA**.

Pacientes	SN.POF 1	SN.POF 2	SN.POF 2-1	PP.GoGn 1	PP.GoGn 2	PP.GoGn 2-1	AFAI 1	AFAI 2	AFAI 2-1
1 B.E.G.S.	29,1	24	-5,1	32,7	33,9	1,2	62,7	64,6	1,9
2 B.M.C.	19,9	18,7	-1,2	29,3	31,4	2,1	63,1	67,4	4,3
3 B.Z.G.V.	19,1	19,8	0,7	29,4	27	-2,4	59,7	60,4	0,7
4 B.V.C.C.	18,2	20,1	1,9	22,2	23	0,8	61,1	64,2	3,1
5 C.H.S.M.	19,1	17,4	-1,7	25,6	21,8	-3,8	63,2	66,4	3,2
6 F.M.M.M.	14,8	8,6	-6,2	19,2	21,2	2	56,1	59,6	3,5
7 G.C.S.	21,3	20	-1,3	25	27,3	2,3	66,7	68,9	2,2
8 G.A.B.	16,6	13,3	-3,3	26,5	26,1	-0,4	60,1	60,4	0,3
9 G.A.N.	16,4	10,9	-5,5	31,6	28,4	-3,2	68,9	68,9	0
10 H.Z.P.	22,3	22,4	0,1	26,3	27	0,7	64,4	67,1	2,7
11 I.S.V.	19,9	19,2	-0,7	14,9	16,1	1,2	57,8	62,3	4,5
12 J.C.D.	16,4	8,8	-7,6	21,1	21,3	0,2	66,2	67,7	1,5
13 L.H.S.	17,3	11,8	-5,5	18,4	19,3	0,9	54,6	57,3	2,7
14 L.E.C.	31,1	18,9	-12,2	27,1	27,8	0,7	65,7	66,7	1
15 L.R.J.	16,6	8,8	-7,8	20	19,9	-0,1	58,4	60,8	2,4
16 M.P.M.	24,5	20,1	-4,4	16,3	16,8	0,5	61,6	64,1	2,5
17 M.G.R.M.	20,6	12,1	-8,5	20,8	20,7	-0,1	59,4	64,8	5,4
18 M.G.M.	27,7	24	-3,7	27,1	28,6	1,5	55,8	58,2	2,4
19 P.B.L.	21,8	20,7	-1,1	25,2	25,1	-0,1	58,5	60,7	2,2
20 P.H.P.B.	19,7	10,3	-9,4	23,4	21,2	-2,2	56,9	60,9	4
21 R.O.M.	22,1	15,8	-6,3	22,4	19,8	-2,6	60,7	62,3	1,6
22 V.H.Z.M.	16,8	6,2	-10,6	22,7	24,1	1,4	62,1	66,3	4,2

APÊNDICE H – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo MARA.

Pacientes	S-Go 1	S-Go 2	S-Go 2-1	1.PP 1	1.PP 2	1.PP 2-1	1.NA 1	1.NA 2	1.NA 2-1
1 B.E.G.S.	62	63,1	1,1	113,9	110,3	-3,6	28,7	25,5	-3,2
2 B.M.C.	66,4	70,1	3,7	110,8	110,2	-0,6	21,1	22,2	1,1
3 B.Z.G.V.	61,7	64,1	2,4	114,3	112,7	-1,6	28,1	25,9	-2,2
4 B.V.C.C.	74	75,9	1,9	113,6	108	-5,6	23,2	17,9	-5,3
5 C.H.S.M.	68,2	75,6	7,4	112,8	111,8	-1	21,5	19	-2,5
6 F.M.M.M.	69,7	72,8	3,1	122,4	114,3	-8,1	29,6	22,3	-7,3
7 G.C.S.	73,5	73,9	0,4	108,5	106,8	-1,7	19,2	18,2	-1
8 G.A.B.	67,1	68,6	1,5	111,2	110,7	-0,5	23,7	22,6	-1,1
9 G.A.N.	73,3	74,8	1,5	117,9	109,4	-8,5	36,7	25,6	-11,1
10 H.Z.P.	70,6	72,4	1,8	110,5	105,7	-4,8	26,1	21,4	-4,7
11 I.S.V.	72	77,2	5,2	112,2	111,6	-0,6	18,1	19,4	1,3
12 J.C.D.	84,2	86,5	2,3	114	107	-7	29,2	23,6	-5,6
13 L.H.S.	66,3	67	0,7	117	111,4	-5,6	25,7	21,3	-4,4
14 L.E.C.	68,8	70,6	1,8	105,4	105,5	0,1	21	20,4	-0,6
15 L.R.J.	70,7	75,1	4,4	115,2	109,3	-5,9	27,9	23	-4,9
16 M.P.M.	71,2	77,1	5,9	124,2	116,2	-8	35,8	29,1	-6,7
17 M.G.R.M.	73,5	77,4	3,9	115,1	112,9	-2,2	27	25	-2,8
18 M.G.M.	60,3	62,7	2,4	122,9	110,1	-12,8	31,9	20,2	-11,7
19 P.B.L.	64,6	67,5	2,9	114,7	115	0,3	19,1	20	0,9
20 P.H.P.B.	64,6	70,9	6,3	111,3	112,8	1,5	23,2	21,4	-1,8
21 R.O.M.	70,4	74,3	3,9	112,5	115,9	3,4	26	27,1	1,1
22 V.H.Z.M.	72,3	76,3	4	112,2	109,2	-3	25,2	24,6	-0,6

APÊNDICE I – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo MARA.

Pacientes	1-NA 1	1-NA 2	1-NA 2-1	1-ENAPERP 1	1-ENAPERP 2	1-ENAPERP 2-1	1-PP 1	1-PP 2	1-PP 2-1
1 B.E.G.S.	6,7	6,2	-0,5	3	2	-1	30,1	31,1	1
2 B.M.C.	4	4,1	0,1	2	1,5	-0,5	27,1	27,6	0,5
3 B.Z.G.V.	5,4	5,3	-0,1	1,5	2	0,5	25,1	26,3	1,2
4 B.V.C.C.	3	1,8	-1,2	-0,5	-1,8	-1,3	27,1	29,4	2,3
5 C.H.S.M.	6	5	-1	5,1	4,1	-1	29,2	29	-0,2
6 F.M.M.M.	6	3,9	-2,1	1,8	0,8	-1	24	26,1	2,1
7 G.C.S.	3,4	3,2	-0,2	-1,5	-1,7	-0,2	31,4	31,9	0,5
8 G.A.B.	6,9	6,9	0	4,1	4,2	0,1	27,5	26,8	-0,7
9 G.A.N.	12,3	8,4	-3,9	1	-1	-2	31,2	32	0,8
10 H.Z.P.	6	3,7	-2,3	-0,3	-1,4	-1,1	28,1	30	1,9
11 I.S.V.	1,3	3	1,7	-1,4	-2,2	-0,8	24,1	25,5	1,4
12 J.C.D.	7	5,3	-1,7	1,2	-1	-2,2	29,5	31,5	2
13 L.H.S.	4,9	4,4	-0,5	0,4	-1,3	-1,7	22,9	24,2	1,3
14 L.E.C.	3,8	2,1	-1,7	-2,1	-2,6	-0,5	30,4	30,5	0,1
15 L.R.J.	5	4,3	-0,7	0,8	0,4	-0,4	26,5	28,2	1,7
16 M.P.M.	8,4	6,1	-2,3	4,2	1	-3,2	25,2	26,4	1,2
17 M.G.R.M.	7	7	-1	4	4,9	0,9	27,2	28,5	1,3
18 M.G.M.	7,4	4,5	-2,9	4,3	1,1	-3,2	24	26,5	2,5
19 P.B.L.	4,6	4,6	0	3,8	2,5	-1,3	24,4	25	0,6
20 P.H.P.B.	5,5	4,5	-1	1,4	1,5	0,1	27,1	25,6	-1,5
21 R.O.M.	5,7	5,8	0,1	0,3	1,5	1,2	28,5	29,4	0,9
22 V.H.Z.M.	5,4	6,8	1,4	0,4	1,1	0,7	28	30,1	2,1

APÊNDICE J – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo MARA.

Pacientes	6-ENAPERP 1	6-ENAPERP 2	6-ENAPERP 2-1	6-PP 1	6-PP 2	6-PP 2-1	6.PP 1	6.PP 2	6.PP 2-1
1 B.E.G.S.	-27,7	-29,2	-1,5	21	19,9	-1,1	72,5	66	-6,5
2 B.M.C.	-26,3	-28,6	-2,3	22,6	22,8	0,2	75	62,9	-12,1
3 B.Z.G.V.	-29,1	-29,5	-0,4	19,4	20,3	0,9	70,5	66,5	-4
4 B.V.C.C.	-31,3	-33,8	-2,5	22	21,7	-0,3	77,1	65,9	-11,2
5 C.H.S.M.	-26	-27,9	-1,9	22	22,5	0,5	76,2	70	-6,2
6 F.M.M.M.	-30,7	-32,8	-2,1	20,9	20	-0,9	80,8	72,5	-8,3
7 G.C.S.	-30,8	-32,5	-1,7	22,5	22	-0,5	76,1	69,8	-6,3
8 G.A.B.	-29,3	-30,9	-1,6	22	20,7	-1,3	65,1	60,9	-4,2
9 G.A.N.	-29,9	-33	-3,1	23,7	24,4	0,7	73,7	63,6	-10,1
10 H.Z.P.	-30,4	-32,4	-2	19,7	19,4	-0,3	68,8	62,9	-5,9
11 I.S.V.	-31,3	-33,7	-2,4	19,4	19,4	0	80,6	78,1	-2,5
12 J.C.D.	-29,8	-32,4	-2,6	24	24,8	0,8	75,2	67,9	-7,3
13 L.H.S.	-28,1	-30,1	-2	18,8	19,1	0,3	80,5	77,1	-3,4
14 L.E.C.	-31,9	-33,2	-1,3	22	21	-1	70	65,1	-4,9
15 L.R.J.	-32,6	-34,3	-1,7	19,1	19,2	0,1	75,7	75,4	-0,3
16 M.P.M.	-25,6	-29,1	-3,5	23,6	22	-1,6	81,1	73,8	-7,3
17 M.G.R.M.	-25,4	-27,5	-2,1	21,1	21,2	0,1	74,1	67	-7,1
18 M.G.M.	-28,6	-30,1	-1,5	16	14,9	-1,1	65	60,8	-4,2
19 P.B.L.	-26,5	-28,5	-2	17,4	18,3	0,9	79	78,9	-0,1
20 P.H.P.B.	-29,3	-28,3	1	20,4	19,7	-0,7	72,9	78,7	5,8
21 R.O.M.	-30,6	-32,6	-2	21,1	21,1	0	79,8	68	-11,8
22 V.H.Z.M.	-30,8	-31	-0,2	22,5	23,5	1	68,3	63,5	-4,8

APÊNDICE K – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo MARA.

Pacientes	IMPA 1	IMPA 2	IMPA 2-1	1.NB 1	1.NB 2	1.NB 2-1	1-NB 1	1-NB 2	1-NB 2-1
1 B.E.G.S.	90,1	96,1	6	25,1	32,8	7,7	5,2	7,6	2,4
2 B.M.C.	94,6	98,9	4,3	29,5	35,6	6,1	5	6,7	1,7
3 B.Z.G.V.	91,1	96	4,9	23,1	28,2	5,1	5,3	5,9	0,6
4 B.V.C.C.	89,1	93,7	4,6	18,1	24,4	6,3	2	4,5	2,5
5 C.H.S.M.	92,5	95,8	3,3	26,2	28,5	2,3	6,5	7,4	0,9
6 F.M.M.M.	98,6	105,8	7,2	27,3	37,3	10	4,7	7	2,3
7 G.C.S.	93,7	107,8	14,1	24,5	40,8	16,3	5,8	8,9	3,1
8 G.A.B.	92,3	103,2	10,9	23,3	36,7	13,4	6,1	9	2,9
9 G.A.N.	94,9	109,5	14,6	25,5	40,3	14,8	7,7	10,5	2,8
10 H.Z.P.	101,2	105,4	4,2	27,6	33,3	5,7	6,9	8,3	1,4
11 I.S.V.	93,7	95,4	1,7	19,9	22,7	2,8	4,2	5	0,8
12 J.C.D.	96,5	101,9	5,4	22,2	28,2	6	2,2	4,3	2,1
13 L.H.S.	88,4	93,5	5,1	17,6	22,8	5,2	3,2	4,7	1,5
14 L.E.C.	101,9	104,6	2,7	29,8	33,5	3,7	6,1	8,1	2
15 L.R.J.	99,3	108	8,7	24,6	33,3	8,7	3,2	5,7	2,5
16 M.P.M.	94,9	98,3	3,4	21,6	26,1	4,5	2,5	3,3	0,8
17 M.G.R.M.	96,2	96,6	0,4	22,4	25,3	2,9	3,7	5,3	1,6
18 M.G.M.	92,9	99,4	6,5	27,3	35,6	8,3	5,8	8,5	2,7
19 P.B.L.	92,4	96	3,6	29,9	32,7	2,8	7,9	8,6	0,7
20 P.H.P.B.	94,9	98,6	3,7	24,2	31,6	7,4	4,2	6,6	2,4
21 R.O.M.	100,6	100,7	0,2	26,9	27,4	0,5	5,6	6,3	0,7
22 V.H.Z.M.	98,3	101,6	3,3	25,2	30	4,8	4	5,9	1,9

APÊNDICE L – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo MARA.

Pacientes	1-Pogperp 1	1-Pogperp 2	1-Pogperp 2-1	1-GoMe 1	1-GoMe 2	1-GoMe 2-1
1 B.E.G.S.	-8,9	-6,9	2	38,3	37	-1,3
2 B.M.C.	-6,6	-6,1	0,5	37,1	36,7	-0,4
3 B.Z.G.V.	-5,6	-5,3	0,3	33,9	32,9	-1
4 B.V.C.C.	-7,7	-5,6	2,1	37,6	36,9	-0,7
5 C.H.S.M.	-7,3	-5,4	1,9	41	42	1
6 F.M.M.M.	-6,5	-4,9	1,6	35,9	35,6	-0,3
7 G.C.S.	-5,3	-2,9	2,4	40,7	38,7	-2
8 G.A.B.	-4,8	-2,1	2,7	38,9	37,8	-1,1
9 G.A.N.	-6,1	-2,5	3,6	42,3	39,3	-3
10 H.Z.P.	-3,8	-2,6	1,2	40,8	40	-0,8
11 I.S.V.	-4,7	-4,5	0,2	38	38,9	0,9
12 J.C.D.	-7,5	-5,6	1,9	38,7	38,1	-0,6
13 L.H.S.	-5,9	-5,3	0,6	36,4	37	0,6
14 L.E.C.	-2,7	-2,7	0	37,6	38,7	1,1
15 L.R.J.	-5,2	-4,8	0,4	37,9	37,9	0
16 M.P.M.	-7,7	-6,6	1,1	37,9	38,7	0,8
17 M.G.R.M.	-7,4	-7,3	0,1	38,7	39,8	1,1
18 M.G.M.	-5,5	-3,8	1,7	36,5	36,9	0,4
19 P.B.L.	-3,7	-4,2	-0,5	38,5	38,6	0,1
20 P.H.P.B.	-5,7	-5,7	0	36,5	38	1,5
21 R.O.M.	-4,9	-3,4	1,5	37,6	38,1	0,5
22 V.H.Z.M.	-7	-5,6	1,4	39,5	38,9	-0,6

APÊNDICE M – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo MARA.

Pacientes	6-Pogperp 1	6-Pogperp 2	6-Pogperp 2-1	6-GoMe 1	6-GoMe 2	6-GoMe 2-1	6.GoMe 1	6.GoMe 2	6.GoMe 2-1
1 B.E.G.S.	-30,6	-29,6	1	27,8	28	0,2	74	79	5
2 B.M.C.	-28,5	-26,5	2	27,6	29,4	1,8	80	82	2
3 B.Z.G.V.	-28	-27,7	0,3	25,4	25,9	0,5	82	80,2	-1,8
4 B.V.C.C.	-30,6	-29,9	0,7	27,2	27	-0,2	83,6	85,5	1,9
5 C.H.S.M.	-30,7	-29,3	1,4	29,9	32,5	2,6	78,9	79,9	1
6 F.M.M.M.	-30	-29,4	0,6	24,8	25,4	0,6	83	82,6	-0,4
7 G.C.S.	-28,8	-27	1,8	31,3	31,4	0,1	81	84,1	3,1
8 G.A.B.	-29	-27,5	1,5	25,8	25,8	0	84,7	82,9	-1,8
9 G.A.N.	-28,3	-25,7	2,6	28,8	27,8	-1	84,9	87,2	2,3
10 H.Z.P.	-28,2	-26,6	1,6	30,6	32	1,4	87	87	0
11 I.S.V.	-30,6	-28,8	1,8	29,8	31,5	1,7	78	81,7	3,7
12 J.C.D.	-31,5	-30,6	0,9	31	29,5	-1,5	80,4	79,8	-0,6
13 L.H.S.	-28,3	-26,7	1,6	26	26	0	76	83,1	7,1
14 L.E.C.	-27,3	-26,8	0,5	30,1	29,6	-0,5	79,2	78	-1,2
15 L.R.J.	-32,6	-31,6	1	27,2	27,9	0,7	86,3	84,1	-2,2
16 M.P.M.	-29	-28,9	0,1	30,1	31,3	1,2	77,2	81,3	4,1
17 M.G.R.M.	-32,5	-32,1	0,4	28,8	29,3	0,5	80,5	80,5	0
18 M.G.M.	-30,6	-29,8	0,8	25,7	25,6	-0,1	85,5	81,5	-4
19 P.B.L.	-28,7	-28,2	0,5	28,6	29,4	0,8	75,9	76,5	0,6
20 P.H.P.B.	-30,7	-30,1	0,6	24,6	25,9	1,3	88,8	89,4	0,6
21 R.O.M.	-28,2	-28,1	0,1	27,9	28,6	0,7	85,6	85,6	0
22 V.H.Z.M.	-30,1	-28,1	2	28,4	28,2	-0,2	82,1	84,7	2,6

APÊNDICE N – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo MARA.

Pacientes	TH 1	TH 2	TH 2-1	TV 1	TV 2	TV 2-1	Rel molar 1	Rel molar 2	Rel molar 2-1
1 B.E.G.S.	10,1	4,3	-5,8	5,3	1,3	-4	0,9	5,3	4,4
2 B.M.C.	8,1	4,1	-4	0,9	-4,0	-4,9	-2,9	3,7	6,6
3 B.Z.G.V.	7,6	4,3	-3,3	0,3	-2,1	-2,4	0,1	5	4,9
4 B.V.C.C.	10,3	4,6	-5,7	6,4	3,2	-3,2	-1,9	5,2	7,1
5 C.H.S.M.	8	4,2	-3,8	6,8	3,9	-2,9	-1,0	4,5	5,5
6 F.M.M.M.	9,1	2,4	-6,7	5,7	2	-3,7	-1,0	5,1	6,1
7 G.C.S.	7,9	2,1	-5,8	6,4	0,6	-5,8	-0,8	5,3	6,1
8 G.A.B.	9,1	1,8	-7,3	6,6	2,2	-4,4	-1,4	5,9	7,3
9 G.A.N.	13,2	3,7	-9,5	5,7	1,7	-4	-3,7	3,9	7,6
10 H.Z.P.	9,3	4,2	-5,1	4,9	2,2	-2,7	-1,9	4,1	6
11 I.S.V.	5,8	3,8	-2	5,7	3	-2,7	-0,6	4,4	5
12 J.C.D.	10,3	2,9	-7,4	2,8	2	-0,8	-1,4	3,7	5,1
13 L.H.S.	7,2	3,5	-3,7	6,4	5,4	-1	0,1	3,1	3
14 L.E.C.	8,3	2,7	-5,6	2,5	2,4	-0,1	-1,2	2,9	4,1
15 L.R.J.	10,4	3,5	-6,9	6,8	5,1	-1,7	-1,5	2,9	4,4
16 M.P.M.	9,4	3,4	-6	2,4	1	-1,4	-0,4	5,5	5,9
17 M.G.R.M.	9,7	2,9	-6,8	6,5	2,8	-3,7	-2,4	4,3	6,7
18 M.G.M.	12,4	5,8	-6,6	4,4	4	-0,4	-1,7	2,9	4,6
19 P.B.L.	5,8	4,4	-1,4	2,8	1,3	-1,5	0,9	3	2,1
20 P.H.P.B.	9,7	1,6	-8,1	7,6	1,9	-5,7	-3,2	3,5	6,7
21 R.O.M.	9,2	6,2	-3	6,3	5,5	-0,8	0,1	4,5	4,4
22 V.H.Z.M.	9,8	4,2	-5,6	7,3	2,7	-4,6	-1,7	3,7	5,4

APÊNDICE O – Características individuais dos pacientes do **Grupo Bionator** considerando gênero, idades inicial e final, tempo de tratamento e a severidade da má oclusão inicial avaliada nos modelos de gesso (trespasse horizontal, relação molar e relação dos caninos).

Pacientes	Gênero	Idade inicial	Idade final	Tempo de trat.	TH	Relação molar*	Relação canino*
1 B.L.T.G.	F	10,82	11,82	1,00	5,2	CI II Completa	1/2 CI II
2 C.C.A.F.	M	9,27	10,72	1,45	5,2	3/4 CI II	1/2 CI II
3 C.C.P.	M	11,29	13,49	2,21	10,6	3/4 CI II	3/4 CI II
4 D.G.B.M.	M	11,33	12,36	1,03	9,0	3/4 CI II	3/4 CI II
5 D.P.S.	M	10,17	12,48	2,32	10,5	CI II Completa	CI II Completa
7 F.V.F.	M	11,21	12,84	1,63	5,5	1/2 CI II	1/2 CI II
9 F.N.A.	F	12,55	13,92	1,36	10,7	CI II Completa	CI II Completa
8 G.C.R.	M	10,63	12,49	1,86	8,6	3/4 CI II	3/4 CI II
9 G.A.B.	M	11,36	12,76	1,40	8,6	CI II Completa	1/2 CI II
10 G.A.T.	M	10,16	11,15	1,00	6,5	CI II Completa	1/2 CI II
11 G.G.F.	M	12,22	14,17	1,95	7,9	CI II Completa	CI II Completa
12 H.S.M.	M	12,33	13,69	1,36	6,5	CI II Completa	3/4 CI II
13 J.V.C.	M	11,18	13,12	1,95	10,0	CI II Completa	CI II Completa
14 L.B.S.	F	12,01	13,08	1,07	10,7	CI II Completa	3/4 CI II
15 M.A.D.	M	11,38	12,69	1,32	9,4	CI II Completa	CI II Completa
16 N.A.R.N.	F	10,91	12,42	1,51	8,3	CI II Completa	3/4 CI II
17 P.M.R.	F	12,33	13,70	1,36	9,7	CI II Completa	CI II Completa
18 P.F.	F	12,28	13,50	1,21	8,5	3/4 CI II	1/2 CI II
19 P.S.C.T.	M	9,84	11,09	1,24	10,8	CI II Completa	1/2 CI II
20 T.F.P.	F	13,60	15,06	1,46	9,4	CI II Completa	3/4 CI II
21 T.C.L.	M	10,33	12,56	2,23	7,5	CI II Completa	CI II Completa
22 W.F.C.R.	M	10,82	12,18	1,36	10,8	CI II Completa	3/4 CI II

* Considerou-se a avaliação do lado mais severo.

APÊNDICE P - Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Bionator.

Pacientes	SNA 1	SNA 2	SNA 2-1	SNA 2-1 anualiz.	A-Nperp 1	A-Nperp 2	A-Nperp 2-1	A-Nperp 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	85,8	83,7	-2,1	-2,3	2,1	-0,9	-3	-3,3
2 C.C.A.F.	77,7	78,8	1,1	0,8	-3,5	-3,3	0,2	0,2
3 C.C.P.	80,1	80,6	0,5	0,3	0,4	0,9	0,5	0,3
4 D.G.B.M.	80,4	80,3	-0,1	-0,1	0,1	0,1	0	0,0
5 D.P.S.	83,7	83,5	-0,2	-0,1	-1,2	-1,3	-0,1	0,0
6 F.V.F.	83,5	83,4	-0,1	-0,1	6,8	5,8	-1	-0,7
7 F.N.A.	82,8	81,6	-1,2	-1,0	4,3	-1,5	-5,8	-4,7
8 G.C.R.	81,2	81,5	0,3	0,2	3,2	4,2	1	0,6
9 G.A.B.	75,4	75,3	-0,1	-0,1	-5,6	-4,6	1	0,8
10 G.A.T.	74,5	74,7	0,2	0,2	-4,5	-4	0,5	0,6
11 G.G.F.	88,1	85,6	-2,5	-1,4	5	5,8	0,8	0,5
12 H.S.M.	80	81	1	0,8	-0,2	0,2	0,4	0,3
13 J.V.C.	78,5	77,5	-1	-0,6	-0,2	-2	-1,8	-1,0
14 L.B.S.	80,8	81,1	0,3	0,3	1,1	1	-0,1	-0,1
15 M.A.D.	75,9	74,9	-1	-0,8	-1	-1,4	-0,4	-0,3
16 N.A.R.N.	83,2	82,4	-0,8	-0,6	2,2	1,6	-0,6	-0,4
17 P.M.R.	74,9	74,5	-0,4	-0,3	-2,9	-3,8	-0,9	-0,7
18 P.F.	81,3	80,8	-0,5	-0,5	-3,5	-1,6	1,9	1,7
19 P.S.C.T.	80,2	82	1,8	1,6	-3,5	-3,1	0,4	0,4
20 T.F.P.	80	79,4	-0,6	-0,5	-2,9	-2,7	0,2	0,2
21 T.C.L.	82	83,3	1,3	0,6	-0,3	2,5	2,8	1,4
22 W.F.C.R.	82,7	82,2	-0,5	-0,4	1,2	0,5	-0,7	-0,6

APÊNDICE Q - Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Bionator.

Pacientes	Co-A 1	Co-A 2	Co-A 2-1	Co-A 2-1 anualiz.	SNB 1	SNB 2	SNB 2-1	SNB 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	83,1	84,3	1,2	1,3	81,2	81,2	0	0,0
2 C.C.A.F.	81,3	83,8	2,5	1,9	75,2	76	0,8	0,6
3 C.C.P.	81,7	84,1	2,4	1,2	76,1	76,9	0,8	0,4
4 D.G.B.M.	79,9	82,5	2,6	2,8	74	75,2	1,2	1,3
5 D.P.S.	85	86,4	1,4	0,7	77,3	79,6	2,3	1,1
6 F.V.F.	85,3	88,5	3,2	2,2	76,2	77,1	0,9	0,6
7 F.N.A.	79,20	79,8	0,6	0,5	75,2	77	1,8	1,5
8 G.C.R.	84,9	88,7	3,8	2,3	76,5	77,8	1,3	0,8
9 G.A.B.	85	86	1	0,8	73,1	75	1,9	1,5
10 G.A.T.	81,2	82,6	1,4	1,6	70,9	72,5	1,6	1,8
11 G.G.F.	91	95,5	4,5	2,6	81,2	81,2	0	0,0
12 H.S.M.	82	85,1	3,1	2,5	79	81,2	2,2	1,8
13 J.V.C.	82,6	84,3	1,7	1,0	69,9	69,2	-0,7	-0,4
14 L.B.S.	83,8	83	-0,8	-0,8	76	78,8	2,8	2,9
15 M.A.D.	80,1	80,7	0,6	0,5	72,5	73,3	0,8	0,7
16 N.A.R.N.	81,5	80,3	-1,2	-0,9	76,9	78,6	1,7	1,3
17 P.M.R.	81,2	79,3	-1,9	-1,5	70,7	71,7	1	0,8
18 P.F.	74,4	74,3	-0,1	-0,1	77,6	79	1,4	1,3
19 P.S.C.T.	82,7	82,6	-0,1	-0,1	71,6	75,8	4,2	3,7
20 T.F.P.	87,6	88,6	1	0,8	74,7	74,3	-0,4	-0,3
21 T.C.L.	82,3	85	2,7	1,3	77,2	77,3	0,1	0,0
22 W.F.C.R.	85,3	82,6	-2,7	-2,2	76	78,2	2,2	1,8

APÊNDICE R - Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Bionator.

Pacientes	P-Nperp 1	P-Nperp 2	P-Nperp 2-1	P-Nperp 2-1 anualiz.	Co-Gn 1	Co-Gn 2	Co-Gn 2-1	Co-Gn 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	0,2	-2,5	-2,7	-3,0	103,7	106,7	3	3,3
2 C.C.A.F.	-8,4	-8,8	-0,4	-0,3	99,4	101,9	2,5	1,9
3 C.C.P.	-3,1	-3,1	0	0,0	102,4	105,1	2,7	1,4
4 D.G.B.M.	-9,3	-6,2	3,1	3,3	101,9	108	6,1	6,6
5 D.P.S.	-7,4	-6,6	0,8	0,4	101,4	108,8	7,4	3,5
6 F.V.F.	0,7	-0,6	-1,3	-0,9	107,6	110,7	3,1	2,1
7 F.N.A.	-5,4	-11,1	-5,7	-4,6	102,1	104,5	2,4	2,0
8 G.C.R.	1,3	4	2,7	1,6	101	107,3	6,3	3,8
9 G.A.B.	-11,1	-6,5	4,6	3,6	106,8	114,6	7,8	6,2
10 G.A.T.	-11,3	-8,9	2,4	2,7	99,7	104,7	5	5,6
11 G.G.F.	0,4	5,9	5,5	3,1	109,3	120,1	10,8	6,2
12 H.S.M.	0,1	2,6	2,5	2,0	105,1	113,2	8,1	6,6
13 J.V.C.	-13,1	-17,4	-4,3	-2,5	102,6	107,1	4,5	2,6
14 L.B.S.	-3,5	0,4	3,9	4,0	101,7	106,3	4,6	4,8
15 M.A.D.	-3,3	-2,3	1	0,8	98,4	101,8	3,4	2,9
16 N.A.R.N.	-4,8	-2,1	2,7	2,0	102,1	108,2	6,1	4,5
17 P.M.R.	-10,3	-11,1	-0,8	-0,7	103,6	106	2,4	2,0
18 P.F.	-10,2	-3	7,2	6,6	98,6	103,4	4,8	4,4
19 P.S.C.T.	-21	-16,8	4,2	3,7	99,7	101,1	1,4	1,2
20 T.F.P.	-10,7	-10,4	0,3	0,2	107,3	109,7	2,4	1,8
21 T.C.L.	-6,1	-3,1	3	1,5	100,3	104,9	4,6	2,3
22 W.F.C.R.	-8,3	-6,5	1,8	1,5	103,3	106,6	3,3	2,7

APÊNDICE S - Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	Go-Gn 1	Go-Gn 2	Go-Gn 2-1	Go-Gn 2-1 anualiz.	Co-Go 1	Co-Go 2	Co-Go 2-1	Co-Go 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	70,3	73,5	3,2	3,6	50,9	51,1	0,2	0,2
2 C.C.A.F.	65,6	67,3	1,7	1,3	49	49,3	0,3	0,2
3 C.C.P.	70,1	72,5	2,4	1,2	44,7	44,8	0,1	0,1
4 D.G.B.M.	65,7	68,8	3,1	3,3	49	51,8	2,8	3,0
5 D.P.S.	71,5	77,3	5,8	2,8	43,9	45,7	1,8	0,9
6 F.V.F.	68,9	70,8	1,9	1,3	51,4	52,1	0,7	0,5
7 F.N.A.	66,6	67,5	0,9	0,7	47,6	48,4	0,8	0,7
8 G.C.R.	68	73,2	5,2	3,1	48,1	49,7	1,6	1,0
9 G.A.B.	70,7	76,3	5,6	4,4	52,1	57	4,9	3,9
10 G.A.T.	62,7	65	2,3	2,6	52,3	54,2	1,9	2,1
11 G.G.F.	77,9	83,3	5,4	3,1	54	61,4	7,4	4,2
12 H.S.M.	74,3	78,3	4	3,3	49,7	55,4	5,7	4,6
13 J.V.C.	65,8	68,2	2,4	1,4	50,2	53,5	3,3	1,9
14 L.B.S.	70,3	72,3	2	2,1	47,5	50,1	2,6	2,7
15 M.A.D.	68,6	69,9	1,3	1,1	48,1	49,3	1,2	1,0
16 N.A.R.N.	68,4	72,6	4,2	3,1	47,2	50,9	3,7	2,7
17 P.M.R.	64,4	65,7	1,3	1,1	50,5	51,3	0,8	0,7
18 P.F.	65	66,8	1,8	1,6	49,7	52,3	2,6	2,4
19 P.S.C.T.	64,3	66,2	1,9	1,7	47,5	47,6	0,1	0,1
20 T.F.P.	67,5	68	0,5	0,4	52,2	54,3	2,1	1,6
21 T.C.L.	65,8	69	3,2	1,6	47,3	49,3	2	1,0
22 W.F.C.R.	67,2	69,5	2,3	1,9	46,6	47,1	0,5	0,4

APÊNDICE T - Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Bionator.

Pacientes	ANB 1	ANB 2	ANB 2-1	ANB 2-1 anualiz.	Wits 1	Wits 2	Wits 2-1	Wits 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	4,6	2,5	-2,1	-2,3	3,8	1,9	-1,9	-2,1
2 C.C.A.F.	2,5	2,8	0,3	0,2	0,9	1,5	0,6	0,5
3 C.C.P.	4	3,7	-0,3	-0,2	3,3	1,3	-2	-1,0
4 D.G.B.M.	6,4	5,1	-1,3	-1,4	5,8	2,6	-3,2	-3,4
5 D.P.S.	6,4	4	-2,4	-1,2	6,5	0,7	-5,8	-2,8
6 F.V.F.	7,3	6,3	-1	-0,7	3,3	3,1	-0,2	-0,1
7 F.N.A.	7,6	4,6	-3	-2,4	4,2	0,3	-3,9	-3,2
8 G.C.R.	4,7	3,7	-1	-0,6	3,7	1,6	-2,1	-1,3
9 G.A.B.	2,4	0,3	-2,1	-1,7	6,5	2,7	-3,8	-3,0
10 G.A.T.	3,6	2,2	-1,4	-1,6	4,1	2	-2,1	-2,3
11 G.G.F.	6,9	4,4	-2,5	-1,4	5,8	3,5	-2,3	-1,3
12 H.S.M.	1	-0,2	-1,2	-1,0	1,5	-0,2	-1,7	-1,4
13 J.V.C.	8,5	8,3	-0,2	-0,1	4,9	3,8	-1,1	-0,6
14 L.B.S.	4,8	2,4	-2,4	-2,5	5,1	1,5	-3,6	-3,7
15 M.A.D.	3,3	1,7	-1,6	-1,4	4,4	0,3	-4,1	-3,5
16 N.A.R.N.	6,3	3,8	-2,5	-1,8	2,9	-0,7	-3,6	-2,6
17 P.M.R.	4,2	2,8	-1,4	-1,1	7,1	2,8	-4,3	-3,5
18 P.F.	3,7	1,7	-2	-1,8	2	0,4	-1,6	-1,5
19 P.S.C.T.	8,5	6,2	-2,3	-2,1	8,3	3,6	-4,7	-4,2
20 T.F.P.	5,3	5,1	-0,2	-0,2	3,4	2,7	-0,7	-0,5
21 T.C.L.	4,7	6	1,3	0,6	3,3	2,3	-1	-0,5
22 W.F.C.R.	6,7	4	-2,7	-2,2	4,7	-1,4	-6,1	-5,0

APÊNDICE U - Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Bionator.

Pacientes	NAP 1	NAP 2	NAP 2-1	NAP 2-1 anualiz.	CoA/CoGn 1	CoA/CoGn 2	CoA/CoGn 2-1	CoA/CoGn 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	5,1	1,1	-4	-4,5	80,1	79	-1,1	-1,2
2 C.C.A.F.	2,8	3,9	1,1	0,8	81,8	82,2	0,4	0,3
3 C.C.P.	5,2	6,2	1	0,5	79,8	80	0,2	0,1
4 D.G.B.M.	10,8	6,8	-4	-4,3	78,4	76,4	-2	-2,1
5 D.P.S.	6,9	4,6	-2,3	-1,1	83,8	79,4	-4,4	-2,1
6 F.V.F.	14,3	13,1	-1,2	-0,8	79,3	79,9	0,6	0,4
7 F.N.A.	15,3	8,9	-6,4	-5,2	77,6	76,4	-1,2	-1,0
8 G.C.R.	6,5	5	-1,5	-0,9	84,1	82,6	-1,5	-0,9
9 G.A.B.	1,1	-2,6	-3,7	-2,9	79,6	75	-4,6	-3,6
10 G.A.T.	4,5	2,1	-2,4	-2,7	81,5	78,9	-2,6	-2,9
11 G.G.F.	11,1	5,3	-5,8	-3,3	83,2	79,5	-3,7	-2,1
12 H.S.M.	-0,6	-2,8	-2,2	-1,8	78	75,2	-2,8	-2,3
13 J.V.C.	14,5	14,7	0,2	0,1	80,5	78,7	-1,8	-1,0
14 L.B.S.	7,4	1,8	-5,6	-5,8	82,4	78,1	-4,3	-4,5
15 M.A.D.	2,3	-0,3	-2,6	-2,2	81,4	79,3	-2,1	-1,8
16 N.A.R.N.	11	5,9	-5,1	-3,8	79,8	74,2	-5,6	-4,1
17 P.M.R.	5,5	3,7	-1,8	-1,5	78,4	74,9	-3,5	-2,9
18 P.F.	4,1	-0,2	-4,3	-3,9	75,4	71,8	-3,6	-3,3
19 P.S.C.T.	16,5	12,1	-4,4	-3,9	82,9	81,6	-1,3	-1,2
20 T.F.P.	8	7,5	-0,5	-0,4	81,6	80,7	-0,9	-0,7
21 T.C.L.	7,7	9,9	2,2	1,1	82,1	81	-1,1	-0,5
22 W.F.C.R.	12,7	8,4	-4,3	-3,5	82,6	77,4	-5,2	-4,2

APÊNDICE V - Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Bionator.

Pacientes	FMA 1	FMA 2	FMA 2-1	FMA 2-1 anualiz.	SN.GoGn 1	SN.GoGn 2	SN.GoGn 2-1	SN.GoGn 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	19,5	21,3	1,8	2,0	23,6	23,9	0,3	0,3
2 C.C.A.F.	20,4	22,1	1,7	1,3	26,8	27,4	0,6	0,5
3 C.C.P.	26,4	27,1	0,7	0,4	33,5	34,5	1	0,5
4 D.G.B.M.	29,4	28	-1,4	-1,5	37,3	36,4	-0,9	-1,0
5 D.P.S.	23,7	27,4	3,7	1,8	26,5	30,3	3,8	1,8
6 F.V.F.	25,8	26,8	1	0,7	37,6	37	-0,6	-0,4
7 F.N.A.	31,5	33,7	2,2	1,8	40,5	37,5	-3	-2,4
8 G.C.R.	15	15,6	0,6	0,4	25,4	26,3	0,9	0,5
9 G.A.B.	23,7	22,4	-1,3	-1,0	30,3	29,9	-0,4	-0,3
10 G.A.T.	23,9	25,3	1,4	1,6	31,3	33	1,7	1,9
11 G.G.F.	16,1	14,7	-1,4	-0,8	20,9	22,1	1,2	0,7
12 H.S.M.	19,7	20,1	0,4	0,3	26,5	26,1	-0,4	-0,3
13 J.V.C.	30	33	3	1,7	39,5	41	1,5	0,9
14 L.B.S.	19,9	20,4	0,5	0,5	28,4	28,2	-0,2	-0,2
15 M.A.D.	17,1	18,1	1	0,8	26,7	28,9	2,2	1,9
16 N.A.R.N.	27,9	27,9	0	0,0	34,9	35,2	0,3	0,2
17 P.M.R.	28,1	31,1	3	2,4	38,2	40,3	2,1	1,7
18 P.F.	27,9	26	-1,9	-1,7	30,4	30,8	0,4	0,4
19 P.S.C.T.	34,1	31,9	-2,2	-2,0	37,8	34,2	-3,6	-3,2
20 T.F.P.	29,3	28,4	-0,9	-0,7	32,3	33	0,7	0,5
21 T.C.L.	24,3	23,9	-0,4	-0,2	29,5	31	1,5	0,7
22 W.F.C.R.	29,4	31,7	2,3	1,9	35,9	38,1	2,2	1,8

APÊNDICE W -Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	SNGn 1	SNGn 2	SNGn 2-1	SNGn 2-1 anualiz.	SN.POF 1	SN.POF 2	SN.POF 2-1	SN.POF 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	61,2	61,8	0,6	0,7	15,1	11,7	-3,4	-3,8
2 C.C.A.F.	65,4	65,6	0,2	0,2	15,3	18	2,7	2,1
3 C.C.P.	66,1	66,7	0,6	0,3	19,2	18,6	-0,6	-0,3
4 D.G.B.M.	72,3	71,7	-0,6	-0,6	23,9	20,6	-3,3	-3,5
5 D.P.S.	65,7	67,6	1,9	0,9	17,7	8	-9,7	-4,7
6 F.V.F.	71,9	71,7	-0,2	-0,1	23,3	25,2	1,9	1,3
7 F.N.A.	71,7	70,1	-1,6	-1,3	26,5	19,5	-7	-5,7
8 G.C.R.	62,9	63,9	1	0,6	17,9	16	-1,9	-1,1
9 G.A.B.	69,2	68,5	-0,7	-0,6	18,9	13,7	-5,2	-4,1
10 G.A.T.	70,8	71	0,2	0,2	22,1	14,2	-7,9	-8,8
11 G.G.F.	61,4	62,7	1,3	0,7	13,2	14	0,8	0,5
12 H.S.M.	64,1	64,1	0	0,0	14	7	-7	-5,7
13 J.V.C.	74	76,4	2,4	1,4	30,7	30,1	-0,6	-0,3
14 L.B.S.	65,5	64,2	-1,3	-1,3	22,5	13,5	-9	-9,3
15 M.A.D.	64,8	66,1	1,3	1,1	21,3	20,2	-1,1	-0,9
16 N.A.R.N.	68,2	67,6	-0,6	-0,4	27,4	24,4	-3	-2,2
17 P.M.R.	73,7	74,8	1,1	0,9	20,1	9,8	-10,3	-8,4
18 P.F.	67,6	67,4	-0,2	-0,2	22	15,7	-6,3	-5,8
19 P.S.C.T.	71,2	67,8	-3,4	-3,0	27,6	16,7	-10,9	-9,7
20 T.F.P.	67,1	68	0,9	0,7	25	27,3	2,3	1,8
21 T.C.L.	63,8	65,2	1,4	0,7	16,7	21,2	4,5	2,2
22 W.F.C.R.	68,8	68,9	0,1	0,1	25,5	15,8	-9,7	-7,9

APÊNDICE X - Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Bionator.

Pacientes	PP.GoGn 1	PP.GoGn 2	PP.GoGn 2-1	PP.GoGn 2-1 anualiz.	AFAI 1	AFAI 2	AFAI 2-1	AFAI 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	19,3	17,9	-1,4	-1,6	54,8	55,6	0,8	0,9
2 C.C.A.F.	19,7	21,7	2	1,5	55,5	57,4	1,9	1,4
3 C.C.P.	24,4	25,3	0,9	0,5	57,3	58,5	1,2	0,6
4 D.G.B.M.	28,6	26,8	-1,8	-1,9	62,9	64,5	1,6	1,7
5 D.P.S.	22,4	23,8	1,4	0,7	55,4	63,9	8,5	4,1
6 F.V.F.	25,8	23,3	-2,5	-1,7	62,6	64	1,4	1,0
7 F.N.A.	30	29	-1	-0,8	65,1	66,5	1,4	1,1
8 G.C.R.	16,3	16,6	0,3	0,2	49,6	54	4,4	2,6
9 G.A.B.	24,9	23	-1,9	-1,5	63,7	68,8	5,1	4,0
10 G.A.T.	20,2	22,6	2,4	2,7	58	61,2	3,2	3,6
11 G.G.F.	13,8	13,4	-0,4	-0,2	56,1	60,3	4,2	2,4
12 H.S.M.	18,1	17,9	-0,2	-0,2	56,4	61,2	4,8	3,9
13 J.V.C.	26,5	25,2	-1,3	-0,7	64,9	69,5	4,6	2,6
14 L.B.S.	24,3	23,8	-0,5	-0,5	55,3	57,6	2,3	2,4
15 M.A.D.	20,8	20,6	-0,2	-0,2	52,4	55	2,6	2,2
16 N.A.R.N.	22,9	23,6	0,7	0,5	56,3	60,7	4,4	3,2
17 P.M.R.	29	31,8	2,8	2,3	63,4	69,7	6,3	5,1
18 P.F.	28,8	29,9	1,1	1,0	61	65,1	4,1	3,7
19 P.S.C.T.	32	27,4	-4,6	-4,1	62	62,2	0,2	0,2
20 T.F.P.	21,2	22,5	1,3	1,0	59,1	60,3	1,2	0,9
21 T.C.L.	22,5	23,3	0,8	0,4	53,1	57,2	4,1	2,0
22 W.F.C.R.	27,6	29,5	1,9	1,5	61,1	64,7	3,6	2,9

APÊNDICE Y - Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Bionator.

Pacientes	S-Go 1	S-Go 2	S-Go 2-1	S-Go 2-1 anualiz.	1.PP 1	1.PP 2	1.PP 2-1	1.PP 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	67,4	69,1	1,7	1,9	114,7	118,2	3,5	3,9
2 C.C.A.F.	67,8	68,5	0,7	0,5	117,9	119,5	1,6	1,2
3 C.C.P.	62,5	63,3	0,8	0,4	116,2	111,3	-4,9	-2,5
4 D.G.B.M.	66	70,4	4,4	4,7	122,7	113,6	-9,1	-9,8
5 D.P.S.	66,2	70,2	4	1,9	118,1	110,1	-8	-3,8
6 F.V.F.	66,5	70,2	3,7	2,5	122,3	121,3	-1	-0,7
7 F.N.A.	64,3	70,4	6,1	5,0	123,5	116,8	-6,7	-5,5
8 G.C.R.	63,4	67,3	3,9	2,3	120,5	106,6	-13,9	-8,3
9 G.A.B.	71,5	77,5	6	4,7	120,3	115,9	-4,4	-3,5
10 G.A.T.	67,6	69,7	2,1	2,3	112,5	115,5	3	3,3
11 G.G.F.	76,9	83,3	6,4	3,6	112,4	111,3	-1,1	-0,6
12 H.S.M.	69,2	74,4	5,2	4,2	122,4	122,7	0,3	0,2
13 J.V.C.	66,9	72,6	5,7	3,3	112,2	106,4	-5,8	-3,3
14 L.B.S.	66,3	68,8	2,5	2,6	116,5	108,9	-7,6	-7,9
15 M.A.D.	63,5	66,1	2,6	2,2	115	111,5	-3,5	-3,0
16 N.A.R.N.	62,4	66,1	3,7	2,7	119,5	112,2	-7,3	-5,4
17 P.M.R.	66	69,4	3,4	2,8	113,8	101,9	-11,9	-9,7
18 P.F.	69,4	73,1	3,7	3,4	108,9	110,8	1,9	1,7
19 P.S.C.T.	62,6	65,2	2,6	2,3	116,6	114,2	-2,4	-2,1
20 T.F.P.	68,1	69,8	1,7	1,3	112,1	104,6	-7,5	-5,7
21 T.C.L.	61	64	3	1,5	114,1	106,7	-7,4	-3,7
22 W.F.C.R.	64	66,6	2,6	2,1	125,4	117,2	-8,2	-6,7

APÊNDICE Z – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Bionator.

Pacientes	1.NA 1	1.NA 2	1.NA 2-1	1.NA 2-1 anualiz.	1-NA 1	1-NA 2	1-NA 2-1	1-NA 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	24,6	28,5	3,9	4,3	3	3,5	0,5	0,6
2 C.C.A.F.	33,1	35	1,9	1,4	5,5	5,9	0,4	0,3
3 C.C.P.	27	21,5	-5,5	-2,8	6,1	4,2	-1,9	-1,0
4 D.G.B.M.	33,7	23,7	-10	-10,7	7,7	5,7	-2	-2,1
5 D.P.S.	30,2	20,1	-10,1	-4,8	5,3	3,5	-1,8	-0,9
6 F.V.F.	27	24,2	-2,8	-1,9	5,6	4,8	-0,8	-0,5
7 F.N.A.	30,2	26,7	-3,5	-2,9	6	5,7	-0,3	-0,2
8 G.C.R.	30,1	15,4	-14,7	-8,8	6,6	3,5	-3,1	-1,8
9 G.A.B.	39,5	33,7	-5,8	-4,6	9,3	7,7	-1,6	-1,3
10 G.A.T.	26,9	30,4	3,5	3,9	5,3	5,9	0,6	0,7
11 G.G.F.	17,3	17	-0,3	-0,2	2,4	2,8	0,4	0,2
12 H.S.M.	34	33,5	-0,5	-0,4	7,8	6,9	-0,9	-0,7
13 J.V.C.	20,7	13,1	-7,6	-4,3	4,4	1,7	-2,7	-1,5
14 L.B.S.	31,6	23,4	-8,2	-8,5	7,9	6,5	-1,4	-1,5
15 M.A.D.	33,2	28,3	-4,9	-4,1	7,9	6,8	-1,1	-0,9
16 N.A.R.N.	24,3	18,2	-6,1	-4,5	5,1	4,3	-0,8	-0,6
17 P.M.R.	29,8	18,9	-10,9	-8,9	7	4,2	-2,8	-2,3
18 P.F.	26	29,2	3,2	2,9	5,4	6,8	1,4	1,3
19 P.S.C.T.	30,6	25,3	-5,3	-4,7	7,6	6	-1,6	-1,4
20 T.F.P.	21	14,7	-6,3	-4,8	2,6	1,2	-1,4	-1,1
21 T.C.L.	25,1	15,7	-9,4	-4,7	4,6	1,9	-2,7	-1,3
22 W.F.C.R.	34,5	26,3	-8,2	-6,7	7	4,5	-2,5	-2,0

APÊNDICE AA – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Bionator.

Pacientes	1-ENAPERp 1	1-ENAPERp 2	1-ENAPERp 2-1	1-ENAPERp 2-1 anualiz.	1-PP 1	1-PP 2	1-PP 2-1	1-PP 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	0,5	-0,6	-1,1	-1,2	21,8	22,6	0,8	0,9
2 C.C.A.F.	-0,3	-0,4	-0,1	-0,1	24,4	24,3	-0,1	-0,1
3 C.C.P.	1,8	0,5	-1,3	-0,7	24,4	25,5	1,1	0,6
4 D.G.B.M.	3,5	2,5	-1	-1,1	27,4	28,5	1,1	1,2
5 D.P.S.	2	-0,4	-2,4	-1,2	24,3	26,3	2	1,0
6 F.V.F.	1,8	0,5	-1,3	-0,9	25,5	26,2	0,7	0,5
7 F.N.A.	5,3	2,2	-3,1	-2,5	27,1	28,8	1,7	1,4
8 G.C.R.	5,9	3,5	-2,4	-1,4	22,4	25	2,6	1,6
9 G.A.B.	0,3	-2,1	-2,4	-1,9	29,7	30,7	1	0,8
10 G.A.T.	-2,1	-0,3	1,8	2,0	25,7	25,7	0	0,0
11 G.G.F.	1,7	1,1	-0,6	-0,3	25,9	27,6	1,7	1,0
12 H.S.M.	4,4	2,4	-2	-1,6	24,8	25,5	0,7	0,6
13 J.V.C.	-2,5	-1,9	0,6	0,3	30	31,5	1,5	0,9
14 L.B.S.	2,6	1,7	-0,9	-0,9	25,4	26	0,6	0,6
15 M.A.D.	1	-0,5	-1,5	-1,3	24,4	25,5	1,1	0,9
16 N.A.R.N.	4,1	3,1	-1	-0,7	24,7	26,2	1,5	1,1
17 P.M.R.	-1,7	-4,1	-2,4	-2,0	28,9	31	2,1	1,7
18 P.F.	-1	-1,2	-0,2	-0,2	29,2	29,1	-0,1	-0,1
19 P.S.C.T.	3,5	2,2	-1,3	-1,2	25,4	25	-0,4	-0,4
20 T.F.P.	-2,4	-2,1	0,3	0,2	24,2	25,9	1,7	1,3
21 T.C.L.	3,1	0,7	-2,4	-1,2	23,1	24,2	1,1	0,5
22 W.F.C.R.	2,4	-1,1	-3,5	-2,9	26	28	2	1,6

APÊNDICE AB – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Bionator**.

Pacientes	6-ENAPERp 1	6-ENAPERp 2	6-ENAPERp 2-1	6-ENAPERp 2-1 anualiz.	6-PP 1	6-PP 2	6-PP 2-1	6-PP 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	-28,9	-30,3	-1,4	-1,6	19,1	20,2	1,1	1,2
2 C.C.A.F.	-27,8	-29,1	-1,3	-1,0	17,7	18,1	0,4	0,3
3 C.C.P.	-31,2	-32	-0,8	-0,4	19,2	19,2	0	0,0
4 D.G.B.M.	-28,2	-27,5	0,7	0,8	21,8	23,2	1,4	1,5
5 D.P.S.	-27,1	-29,9	-2,8	-1,3	18,1	21,2	3,1	1,5
6 F.V.F.	-31	-32,1	-1,1	-0,7	21,1	23,4	2,3	1,6
7 F.N.A.	-25,9	-27,7	-1,8	-1,5	23	22,4	-0,6	-0,5
8 G.C.R.	-25,8	-27,4	-1,6	-1,0	17,9	20,1	2,2	1,3
9 G.A.B.	-31,6	-34,3	-2,7	-2,1	24,8	27,8	3	2,4
10 G.A.T.	-30,2	-29,5	0,7	0,8	20,5	20,4	-0,1	-0,1
11 G.G.F.	-30,1	-30,8	-0,7	-0,4	21,9	24,5	2,6	1,5
12 H.S.M.	-24,9	-27,5	-2,6	-2,1	22,3	24,4	2,1	1,7
13 J.V.C.	-31,8	-32,4	-0,6	-0,3	20,8	23,7	2,9	1,7
14 L.B.S.	-29,3	-28,6	0,7	0,7	17,5	19,4	1,9	2,0
15 M.A.D.	-27,5	-29	-1,5	-1,3	17,4	18,2	0,8	0,7
16 N.A.R.N.	-25,7	-26,3	-0,6	-0,4	19,9	22,1	2,2	1,6
17 P.M.R.	-29,8	-30,9	-1,1	-0,9	22,7	23,3	0,6	0,5
18 P.F.	-30,5	-31	-0,5	-0,5	20,9	21,8	0,9	0,8
19 P.S.C.T.	-29,9	-29,9	0	0,0	18,9	18,7	-0,2	-0,2
20 T.F.P.	-33,6	-31,7	1,9	1,4	19,3	20,8	1,5	1,1
21 T.C.L.	-26,2	-28,5	-2,3	-1,1	16,7	18,4	1,7	0,8
22 W.F.C.R.	-31,9	-33,2	-1,3	-1,1	20,9	20,8	-0,1	-0,1

APÊNDICE AC – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Bionator.

Pacientes	6.PP 1	6.PP 2	6.PP 2-1	6.PP 2-1 anualiz.	IMPA 1	IMPA 2	IMPA 2-1	IMPA 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	77,2	80,2	3	3,3	96,5	96	-0,5	-0,6
2 C.C.A.F.	78	74,1	-3,9	-3,0	102,1	106,9	4,8	3,7
3 C.C.P.	78,5	81,4	2,9	1,5	85,9	90,8	4,9	2,5
4 D.G.B.M.	74,6	75	0,4	0,4	95,6	98,3	2,7	2,9
5 D.P.S.	74,4	76,1	1,7	0,8	89,9	96,5	6,6	3,2
6 F.V.F.	76,7	74,4	-2,3	-1,6	104	100,6	-3,4	-2,3
7 F.N.A.	76,4	77,7	1,3	1,1	98,7	96,8	-1,9	-1,5
8 G.C.R.	81,8	84,2	2,4	1,4	105	103,4	-1,6	-1,0
9 G.A.B.	64	69,1	5,1	4,0	102	101,8	-0,2	-0,2
10 G.A.T.	77	72,8	-4,2	-4,7	98,7	104,7	6	6,7
11 G.G.F.	82,6	81,2	-1,4	-0,8	110	105,5	-4,5	-2,6
12 H.S.M.	75,2	82,8	7,6	6,2	95,5	95,1	-0,4	-0,3
13 J.V.C.	69	66,1	-2,9	-1,7	97,5	102,3	4,8	2,7
14 L.B.S.	70,2	74,5	4,3	4,5	96,7	96,6	-0,1	-0,1
15 M.A.D.	77,8	80,9	3,1	2,6	101,9	113,6	11,7	9,9
16 N.A.R.N.	80,2	75,1	-5,1	-3,8	89,5	92,9	3,4	2,5
17 P.M.R.	76	66,4	-9,6	-7,8	82,2	90,6	8,4	6,8
18 P.F.	70	69,7	-0,3	-0,3	98,9	96,2	-2,7	-2,5
19 P.S.C.T.	62	62,7	0,7	0,6	93,5	104	10,5	9,4
20 T.F.P.	77	76	-1	-0,8	86,1	97	10,9	8,3
21 T.C.L.	75,7	76,3	0,6	0,3	92,8	95,1	2,3	1,1
22 W.F.C.R.	70	75,5	5,5	4,5	95,4	92,4	-3	-2,4

APÊNDICE AD – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Bionator.

Pacientes	1.NB 1	1.NB 2	1.NB 2-1	1.NB 2-1 anualiz.	1-NB 1	1-NB 2	1-NB 2-1	1-NB 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	23,9	23,9	0	0,0	3,4	4	0,6	0,7
2 C.C.A.F.	26,1	32,6	6,5	5,0	5,3	7,3	2	1,5
3 C.C.P.	18,8	25,2	6,4	3,2	3,3	4,2	0,9	0,5
4 D.G.B.M.	28,8	31,3	2,5	2,7	7,5	9,3	1,8	1,9
5 D.P.S.	15,7	28,6	12,9	6,2	1,8	6,1	4,3	2,1
6 F.V.F.	39,7	36,7	-3	-2,0	10,4	9,4	-1	-0,7
7 F.N.A.	37,2	34,3	-2,9	-2,4	8,5	9,4	0,9	0,7
8 G.C.R.	29,1	29,9	0,8	0,5	5,3	6	0,7	0,4
9 G.A.B.	27,6	29,2	1,6	1,3	5,2	6,1	0,9	0,7
10 G.A.T.	24,2	33,8	9,6	10,7	4,3	6,9	2,6	2,9
11 G.G.F.	34,5	31,2	-3,3	-1,9	5,1	5,1	0	0,0
12 H.S.M.	24,1	25,5	1,4	1,1	3,3	3,8	0,5	0,4
13 J.V.C.	28,8	35,2	6,4	3,7	8,2	10,3	2,1	1,2
14 L.B.S.	23,1	25,7	2,6	2,7	3,6	4,4	0,8	0,8
15 M.A.D.	24,5	38,5	14	11,8	3,4	6,9	3,5	3,0
16 N.A.R.N.	23,4	28,8	5,4	4,0	4,4	6,5	2,1	1,5
17 P.M.R.	13	24,9	11,9	9,7	2,3	6	3,7	3,0
18 P.F.	29,1	28,7	-0,4	-0,4	5,2	6	0,8	0,7
19 P.S.C.T.	25,2	36,2	11	9,8	6,4	9,7	3,3	2,9
20 T.F.P.	17,3	27,7	10,4	7,9	2,5	4,3	1,8	1,4
21 T.C.L.	22	25,9	3,9	1,9	4,5	6,9	2,4	1,2
22 W.F.C.R.	29,4	30,6	1,2	1,0	4,9	7,3	2,4	2,0

APÊNDICE AE – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Bionator.

Pacientes	1-Pogperp 1	1-Pogperp 2	1-Pogperp 2-1	1-Pogperp 2-1 anualiz.	1-GoMe 1	1-GoMe 2	1-GoMe 2-1	1-GoMe 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	-6,9	-6,9	0	0,0	34,5	35,6	1,1	1,2
2 C.C.A.F.	-2,1	-0,6	1,5	1,1	34,6	36,3	1,7	1,3
3 C.C.P.	-8,8	-7,1	1,7	0,9	36,7	36,5	-0,2	-0,1
4 D.G.B.M.	-7,6	-6,2	1,4	1,5	39,5	39,2	-0,3	-0,3
5 D.P.S.	-9,5	-7,2	2,3	1,1	36,4	37,8	1,4	0,7
6 F.V.F.	-3,2	-4,6	-1,4	-1,0	39,2	39,5	0,3	0,2
7 F.N.A.	-6,1	-5,9	0,2	0,2	39,3	40,7	1,4	1,1
8 G.C.R.	-2,9	-3,5	-0,6	-0,4	32,5	33,9	1,4	0,8
9 G.A.B.	-4,6	-4,9	-0,3	-0,2	38,7	39	0,3	0,2
10 G.A.T.	-4,9	-3,5	1,4	1,6	36,2	37,4	1,2	1,3
11 G.G.F.	-4,1	-5,9	-1,8	-1,0	35,4	37,4	2	1,1
12 H.S.M.	-6,2	-6,4	-0,2	-0,2	36	37,3	1,3	1,1
13 J.V.C.	-5,5	-4,1	1,4	0,8	39,4	40,9	1,5	0,9
14 L.B.S.	-6,1	-6,4	-0,3	-0,3	36,5	36,5	0	0,0
15 M.A.D.	-4,6	-1,9	2,7	2,3	33,4	33	-0,4	-0,3
16 N.A.R.N.	-7,9	-6,9	1	0,7	36,2	37	0,8	0,6
17 P.M.R.	-9,3	-8	1,3	1,1	39,9	40,6	0,7	0,6
18 P.F.	-6,7	-7,6	-0,9	-0,8	35,6	36,9	1,3	1,2
19 P.S.C.T.	-5	-1,6	3,4	3,0	37,7	37,9	0,2	0,2
20 T.F.P.	-8,7	-7,2	1,5	1,1	34,7	34,6	-0,1	-0,1
21 T.C.L.	-5,5	-4,9	0,6	0,3	36,5	36,7	0,2	0,1
22 W.F.C.R.	-6,7	-5,2	1,5	1,2	35,8	36,7	0,9	0,7

APÊNDICE AF – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Bionator.

Pacientes	6-Pogperp 1	6-Pogperp 2	6-Pogperp 2-1	6-Pogperp 2-1 anualiz.	6-GoMe 1	6-GoMe 2	6-GoMe 2-1	6-GoMe 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	-31,3	-31,1	0,2	0,2	26	27	1	1,1
2 C.C.A.F.	-26,5	-24,9	1,6	1,2	27,9	28,8	0,9	0,7
3 C.C.P.	-32	-30,6	1,4	0,7	24,4	25,2	0,8	0,4
4 D.G.B.M.	-30,7	-30,4	0,3	0,3	27,6	28,9	1,3	1,4
5 D.P.S.	-30,3	-29,2	1,1	0,5	26,9	30	3,1	1,5
6 F.V.F.	-30,7	-29,6	1,1	0,7	28,8	29,3	0,5	0,3
7 F.N.A.	-28,2	-26,9	1,3	1,1	28,8	30,3	1,5	1,2
8 G.C.R.	-28,2	-27,7	0,5	0,3	24,2	25,8	1,6	1,0
9 G.A.B.	-30,1	-29,4	0,7	0,6	26,8	29,6	2,8	2,2
10 G.A.T.	-28,1	-27,5	0,6	0,7	27,1	27,5	0,4	0,4
11 G.G.F.	-29,4	-29,9	-0,5	-0,3	27,1	28,7	1,6	0,9
12 H.S.M.	-28,2	-28,7	-0,5	-0,4	25,6	27,6	2	1,6
13 J.V.C.	-30,2	-27,8	2,4	1,4	29,9	32,8	2,9	1,7
14 L.B.S.	-28,9	-29,3	-0,4	-0,4	26,1	26,4	0,3	0,3
15 M.A.D.	-28,6	-27,7	0,9	0,8	24,1	25,3	1,2	1,0
16 N.A.R.N.	-31,1	-29,8	1,3	1,0	26,3	28,1	1,8	1,3
17 P.M.R.	-29,4	-28,2	1,2	1,0	26,6	28,5	1,9	1,5
18 P.F.	-30,8	-29,6	1,2	1,1	26,2	27,3	1,1	1,0
19 P.S.C.T.	-28,8	-27,5	1,3	1,2	28,2	27,9	-0,3	-0,3
20 T.F.P.	-31,6	-29,8	1,8	1,4	26,5	27,6	1,1	0,8
21 T.C.L.	-29,3	-27,9	1,4	0,7	25,5	28,4	2,9	1,4
22 W.F.C.R.	-31,9	-29,2	2,7	2,2	25,8	26,6	0,8	0,7

APÊNDICE AG – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Bionator.

Pacientes	6.GoMe 1	6.GoMe 2	6.GoMe 2-1	6.GoMe 2-1 anualiz.	TH 1	TH 2	TH 2-1	TH 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	81	80	-1	-1,1	6	3,2	-2,8	-3,1
2 C.C.A.F.	88,2	82,5	-5,7	-4,3	3,4	2,9	-0,5	-0,4
3 C.C.P.	71,9	72,3	0,4	0,2	9,3	5,8	-3,5	-1,8
4 D.G.B.M.	76,8	74,8	-2	-2,1	10,1	4,1	-6	-6,4
5 D.P.S.	82,8	80,5	-2,3	-1,1	12,5	3,4	-9,1	-4,4
6 F.V.F.	74,9	74,3	-0,6	-0,4	5,4	5,7	0,3	0,2
7 F.N.A.	75,8	74	-1,8	-1,5	7,8	3,1	-4,7	-3,8
8 G.C.R.	83,2	82,8	-0,4	-0,2	8	3,4	-4,6	-2,7
9 G.A.B.	84,9	80	-4,9	-3,9	9,3	2,1	-7,2	-5,7
10 G.A.T.	81,8	82	0,2	0,2	6,9	1,9	-5	-5,6
11 G.G.F.	83,2	80	-3,2	-1,8	7,8	5,8	-2	-1,1
12 H.S.M.	78,2	78,8	0,6	0,5	7,1	2,8	-4,3	-3,5
13 J.V.C.	81,9	82,8	0,9	0,5	10,4	5,1	-5,3	-3,0
14 L.B.S.	86,7	83,5	-3,2	-3,3	13,2	5,9	-7,3	-7,6
15 M.A.D.	84,7	81,5	-3,2	-2,7	10,4	2,8	-7,6	-6,4
16 N.A.R.N.	76,5	82	5,5	4,0	11,5	5	-6,5	-4,8
17 P.M.R.	76,8	83	6,2	5,1	11,8	1,7	-10,1	-8,2
18 P.F.	77,1	81	3,9	3,6	7,2	3,7	-3,5	-3,2
19 P.S.C.T.	83,5	83,4	-0,1	-0,1	12,1	4,2	-7,9	-7,0
20 T.F.P.	81	82,5	1,5	1,1	8,3	5,2	-3,1	-2,4
21 T.C.L.	82,4	82,2	-0,2	-0,1	7,2	3,8	-3,4	-1,7
22 W.F.C.R.	74,8	76,3	1,5	1,2	11,5	2,7	-8,8	-7,2

APÊNDICE AH – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Bionator.

Pacientes	TV 1	TV 2	TV 2-1	TV 2-1 anualiz.	Rel. molar 1	Rel. molar 2	Rel. molar 2-1	Rel. molar 2-1 anualiz.
1 B.L.T.G.	2,3	3,3	1	1,1	-0,7	1,5	2,2	2,4
2 C.C.A.F.	3,1	2,4	-0,7	-0,5	0,7	2,9	2,2	1,7
3 C.C.P.	5,7	4,6	-1,1	-0,6	0,5	2,7	2,2	1,1
4 D.G.B.M.	4,2	2,5	-1,7	-1,8	-1,5	1,7	3,2	3,4
5 D.P.S.	7,5	0,3	-7,2	-3,5	-1,5	5,2	6,7	3,2
6 F.V.F.	1	1,5	0,5	0,3	-0,9	2,2	3,1	2,1
7 F.N.A.	0	1,5	1,5	1,2	-1	4,1	5,1	4,2
8 G.C.R.	5,1	4,6	-0,5	-0,3	-1,1	2,3	3,4	2,0
9 G.A.B.	5,5	1,1	-4,4	-3,5	-1,7	4,4	6,1	4,8
10 G.A.T.	5,1	1,1	-4	-4,5	-1,6	2,5	4,1	4,6
11 G.G.F.	6,3	5,4	-0,9	-0,5	-1,7	1,8	3,5	2,0
12 H.S.M.	5,2	2,1	-3,1	-2,5	0,7	4	3,3	2,7
13 J.V.C.	5,9	3,1	-2,8	-1,6	-2,9	2,3	5,2	3,0
14 L.B.S.	7,7	5,3	-2,4	-2,5	-1	1,7	2,7	2,8
15 M.A.D.	6,3	3	-3,3	-2,8	-3,8	0,5	4,3	3,6
16 N.A.R.N.	5,7	2,3	-3,4	-2,5	-2	4,2	6,2	4,6
17 P.M.R.	9,7	3,7	-6	-4,9	-1,7	3,5	5,2	4,2
18 P.F.	3,9	0,5	-3,4	-3,1	0,3	5,2	4,9	4,5
19 P.S.C.T.	-0,5	0,8	1,3	1,2	-1,9	1,4	3,3	2,9
20 T.F.P.	2,5	1,9	-0,6	-0,5	0,1	2,2	2,1	1,6
21 T.C.L.	6,7	3,5	-3,2	-1,6	-1,3	2,5	3,8	1,9
22 W.F.C.R.	1,1	0	-1,1	-0,9	-1	6,5	7,5	6,1

APÊNDICE AI – Características individuais dos pacientes do **Grupo Controle** considerando gênero, idades inicial e final, tempo de observação e a severidade da má oclusão inicial avaliada nos modelos de gesso (trespasse horizontal, relação molar e relação dos caninos).

Pacientes	Gênero	Idade inicial	Idade final	Tempo de obs.	TH	Relação molar*	Relação canino*
1 A.M.	M	11,44	12,57	1,13	8,5	1/2 CI II	1/2 CI II
2 A.F.G.	M	10,62	11,64	1,01	7,0	1/2 CI II	1/2 CI II
3 B.M.L.	M	12,27	13,29	1,01	5,0	CI II Completa	CI II Completa
4 C.F.Z.S.	F	12,17	13,21	1,04	5,9	1/4 CI II	1/4 CI II
5 D.C.F.	M	11,64	13,05	1,42	6,8	CI II Completa	CI II Completa
6 D.B.F.	M	13,35	14,79	1,44	10,2	CI II Completa	CI II Completa
7 E.A.	M	11,82	12,83	1,01	4,0	3/4 CI II	1/2 CI II
8 J.A.A.C.	M	12,88	13,93	1,06	7,1	CI II Completa	3/4 CI II
9 L.G.B.	M	11,17	12,61	1,44	5,0	1/2 CI II	3/4 CI II
10 L.P.R.C.	M	10,60	12,02	1,42	8,0	CI II Completa	CI II Completa
11 M.A.P.T.	M	11,03	12,15	1,11	12,4	1/2 CI II	CI II Completa
12 M.H.T.	F	12,31	13,33	1,02	5,9	1/2 CI II	3/4 CI II
13 M.G.	F	11,03	11,95	0,92	7,7	CI II Completa	3/4 CI II
14 N.R.M.T.	F	10,99	12,12	1,12	7,5	CI II Completa	3/4 CI II
15 R.G.S.	M	10,36	11,56	1,20	8,0	3/4 CI II	1/2 CI II
16 R.B.R.	F	11,21	12,30	1,09	10,3	CI II Completa	3/4 CI II
17 R.P.F.	M	13,88	15,89	2,01	6,7	CI II Completa	1/2 CI II
18 R.O.B.A.	M	12,57	13,55	0,98	7,3	1/4 CI II	1/4 CI II
19 R.G.V.	M	10,16	11,77	1,61	6,8	CI II Completa	1/2 CI II
20 T.S.N.Jr.	M	11,53	12,66	1,13	9,0	3/4 CI II	3/4 CI II
21 T.C.D.	F	10,17	10,97	0,80	7,1	CI II Completa	3/4 CI II
22 T.C.S.C.	F	12,66	13,70	1,04	5,6	1/4 CI II	3/4 CI II

* Considerou-se a avaliação do lado mais severo.

APÊNDICE AJ – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Controle.

Pacientes	SNA 1	SNA 2	SNA 2-1	A-Nperp 1	A-Nperp 2	A-Nperp 2-1	Co-A 1	Co-A 2	Co-A 2-1
1 A.M.	80,6	79,7	-0,9	-0,9	-1,4	-0,5	84,3	86,5	2,2
2 A.F.G.	76,5	77,3	0,8	-3,8	-3	0,8	79,9	81,9	2
3 B.M.L.	87,3	87,2	-0,1	-1	1,2	2,2	86,5	89,5	3
4 C.F.Z.S.	86,2	85,7	-0,5	0,1	1,5	1,4	83,5	85	1,5
5 D.C.F.	83,6	83,9	0,3	-1,5	-1,3	0,2	81,1	85,6	4,5
6 D.B.F.	81,4	81,8	0,4	0,7	0,2	-0,5	87,5	90,5	3
7 E.A.	84	85,5	1,5	3,2	6,2	3	90,7	95,6	4,9
8 J.A.A.C.	80,6	80,4	-0,2	-0,3	2,5	2,8	93,5	95,3	1,8
9 L.G.B.	78	78,2	0,2	-0,1	0,6	0,7	73,2	76	2,8
10 L.P.R.C.	76,9	76	-0,9	-3,1	-4,2	-1,1	78,8	79,1	0,3
11 M.A.P.T.	80,8	81,4	0,6	-2	-0,3	1,7	84,6	87,5	2,9
12 M.H.T.	85,4	85,2	-0,2	0,9	1,7	0,8	82,6	86,9	4,3
13 M.G.	77,5	78	0,5	-4,1	-3,5	0,6	80,1	81,3	1,2
14 N.R.M.T.	88,6	87,9	-0,7	3,2	3,9	0,7	85,6	86,5	0,9
15 R.G.S.	77,8	78,9	1,1	1,8	2	0,2	83,4	86,2	2,8
16 R.B.R.	76	75,9	-0,1	-1,9	-1,9	0	84,5	87,9	3,4
17 R.P.F.	79,6	79,9	0,3	-1,5	-0,1	1,4	80,9	84,6	3,7
18 R.O.B.A.	80,4	80	-0,4	1,4	0,9	-0,5	91,1	91,4	0,3
19 R.G.V.	75,1	75,9	0,8	-3,4	-1	2,4	82,3	85,4	3,1
20 T.S.N.Jr.	79,3	79,9	0,6	-0,5	0,2	0,7	86,1	88,7	2,6
21 T.C.D.	78,7	79,9	1,2	0,9	1,8	0,9	71	72,4	1,4
22 T.C.S.C.	79,8	78,7	-1,1	-4,3	-4,3	0	82	82,5	0,5

APÊNDICE AK – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Controle.

Pacientes	SNB 1	SNB 2	SNB 2-1	P-Nperp 1	P-Nperp 2	P-Nperp 2-1	Co-Gn 1	Co-Gn 2	Co-Gn 2-1
1 A.M.	75,5	75,3	-0,2	-8	-7	1	109,9	112,7	2,8
2 A.F.G.	74,6	74,5	-0,1	-7,9	-8	-0,1	108	109,6	1,6
3 B.M.L.	86,8	87,1	0,3	0,5	5,2	4,7	110,3	110,4	0,1
4 C.F.Z.S.	80,7	82,1	1,4	-7,7	-2,2	5,5	103,7	109,8	6,1
5 D.C.F.	77,9	77,7	-0,2	-11,2	-11,6	-0,4	100,8	105,9	5,1
6 D.B.F.	78,7	79,5	0,8	-0,8	-0,5	0,3	109,5	113,7	4,2
7 E.A.	78,2	79,2	1	-2,8	1,2	4	108,8	115,3	6,5
8 J.A.A.C.	75,5	76,4	0,9	-6,1	1,6	7,7	114,3	120,8	6,5
9 L.G.B.	73,8	74,2	0,4	-6,3	-4,9	1,4	96,8	100,7	3,9
10 L.P.R.C.	73	74,3	1,3	-8,5	-7,3	1,2	97,7	100,9	3,2
11 M.A.P.T.	74,9	75	0,1	-12,5	-10,3	2,2	107,6	112	4,4
12 M.H.T.	79	78,8	-0,2	-9,2	-8,4	0,8	101,1	105,3	4,2
13 M.G.	71,9	72,3	0,4	-15,5	-14,7	0,8	100,5	102,1	1,6
14 N.R.M.T.	80,1	80,6	0,5	-8,9	-5	3,9	101,8	105,8	4
15 R.G.S.	72,5	73,4	0,9	-5	-4,7	0,3	103,3	105,4	2,1
16 R.B.R.	68,9	68,2	-0,7	-11,7	-14,4	-2,7	101,2	105,6	4,4
17 R.P.F.	77,6	77,6	0	-2,5	0,3	2,8	103,9	110,4	6,5
18 R.O.B.A.	75,7	75,9	0,2	-5,3	-5,3	0	109,8	111,1	1,3
19 R.G.V.	70,4	71,9	1,5	-13,2	-7,6	5,6	98,2	103,4	5,2
20 T.S.N.Jr.	76	76,5	0,5	-2,9	-1,7	1,2	113,4	117,3	3,9
21 T.C.D.	72,5	74,7	2,2	-6,2	-3,9	2,3	87,1	90	2,9
22 T.C.S.C.	76,7	75,1	-1,6	-13,3	-13,8	-0,5	102,6	105	2,4

APÊNDICE AL – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Controle.

Pacientes	Go-Gn 1	Go-Gn 2	Go-Gn 2-1	Co-Go 1	Co-Go 2	Co-Go 2-1	ANB 1	ANB 2	ANB 2-1
1 A.M.	70,8	73,1	2,3	50,2	50,6	0,4	5,1	4,5	-0,6
2 A.F.G.	72,8	73	0,2	48,1	51,1	3	1,8	2,8	1
3 B.M.L.	70,9	75	4,1	50,9	53,3	2,4	0,5	0,1	-0,4
4 C.F.Z.S.	69,9	71,7	1,8	53,5	58,4	4,9	5,5	3,5	-2
5 D.C.F.	64,9	69,2	4,3	48,3	50,5	2,2	5,7	6,2	0,5
6 D.B.F.	73,1	75	1,9	50,6	54,3	3,7	2,7	2,3	-0,4
7 E.A.	71,9	74,9	3	50,7	57,4	6,7	5,8	6,3	0,5
8 J.A.A.C.	75,6	78,8	3,2	54,3	60,3	6	5,1	4	-1,1
9 L.G.B.	64,2	67,1	2,9	46,9	49	2,1	4,2	4	-0,2
10 L.P.R.C.	63,5	65,7	2,2	46,8	47,4	0,6	3,9	1,8	-2,1
11 M.A.P.T.	72,3	75,2	2,9	47,4	49,4	2	5,9	6,3	0,4
12 M.H.T.	68,1	69,3	1,2	49,5	51,9	2,4	6,4	6,3	-0,1
13 M.G.	70,9	70,3	-0,6	50,1	51,9	1,8	5,7	5,7	0
14 N.R.M.T.	67,5	70,8	3,3	47	49,6	2,6	8,5	7,3	-1,2
15 R.G.S.	66,1	66,6	0,5	51	52,5	1,5	5,3	5,5	0,2
16 R.B.R.	61,7	66,2	4,5	49,5	50,7	1,2	7,1	7,7	0,6
17 R.P.F.	67	70,4	3,4	53,5	59	5,5	2	2,3	0,3
18 R.O.B.A.	72,4	73,7	1,3	49,8	49,8	0	4,7	4,1	-0,6
19 R.G.V.	64,6	66,6	2	47,6	52,1	4,5	4,7	3,9	-0,8
20 T.S.N.Jr.	76,5	78,7	2,2	55,8	58,2	2,4	3,3	3,4	0,1
21 T.C.D.	57,5	57,7	0,2	44,6	47,2	2,6	6,2	5,3	-0,9
22 T.C.S.C.	67,2	69,7	2,5	49,3	50,6	1,3	3,1	3,5	0,4

APÊNDICE AM – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Controle.

Pacientes	Wits 1	Wits 2	Wits 2-1	NAP 1	NAP 2	NAP 2-1	CoA/CoGn 1	CoA/CoGn 2	CoA/CoGn 2-1
1 A.M.	6,1	5,3	-0,8	6,6	4,8	-1,8	76,7	76,7	0
2 A.F.G.	2,3	2,9	0,6	0,7	3	2,3	74	74,8	0,8
3 B.M.L.	0	-0,9	-0,9	-3,4	-4,1	-0,7	81	79,9	-1,1
4 C.F.Z.S.	0,7	-1,2	-1,9	9,9	6	-3,9	80,5	77,4	-3,1
5 D.C.F.	2,6	5	2,4	10,2	11	0,8	80,4	80,9	0,5
6 D.B.F.	2,5	1,9	-0,6	2,6	1,1	-1,5	79,9	79,6	-0,3
7 E.A.	2,4	3,7	1,3	10,9	12,2	1,3	83,3	82,4	-0,9
8 J.A.A.C.	3,7	3,7	0	7	3,4	-3,6	81,8	78,9	-2,9
9 L.G.B.	2	3,5	1,5	7,2	7	-0,2	75,7	75,5	-0,2
10 L.P.R.C.	3,1	0,6	-2,5	3,8	-0,6	-4,4	80,6	78,4	-2,2
11 M.A.P.T.	3,9	2,6	-1,3	9,4	10,4	1	78,6	78,2	-0,4
12 M.H.T.	1,7	0,9	-0,8	14,6	15	0,4	81,7	82,5	0,8
13 M.G.	2,9	4	1,1	10,1	10,5	0,4	79,8	79,6	-0,2
14 N.R.M.T.	5,2	6,5	1,3	16,8	13,8	-3	84,1	81,8	-2,3
15 R.G.S.	4,6	4,8	0,2	10,4	10,8	0,4	80,7	81,8	1,1
16 R.B.R.	3,6	4	0,4	11	11,3	0,3	83,5	83,2	-0,3
17 R.P.F.	2,8	3,8	1	-0,5	-0,6	-0,1	77,8	76,6	-1,2
18 R.O.B.A.	1,2	1,4	0,2	9,5	8,4	-1,1	83	82,3	-0,7
19 R.G.V.	4,1	4,9	0,8	8,2	7,1	-1,1	83,8	82,6	-1,2
20 T.S.N.Jr.	3,6	4,1	0,5	2,2	2,3	0,1	75,9	75,7	-0,2
21 T.C.D.	4,7	3,5	-1,2	11,7	10,4	-1,3	81,5	80,5	-1
22 T.C.S.C.	3,6	4,1	0,5	4,3	4,2	-0,1	79,9	78,6	-1,3

APÊNDICE AN – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Controle.

Pacientes	FMA 1	FMA 2	FMA 2-1	SN.GoGn 1	SN.GoGn 2	SN.GoGn 2-1	SNGn 1	SNGn 2	SNGn 2-1
1 A.M.	31,2	31,7	0,5	37,3	38,3	1	70,3	70,4	0,1
2 A.F.G.	30,1	30,2	0,1	38,1	38	-0,1	69,4	70,9	1,5
3 B.M.L.	18,5	16,3	-2,2	16,4	17,2	0,8	55	55,2	0,2
4 C.F.Z.S.	24	22,5	-1,5	24,4	25	0,6	64,4	63,9	-0,5
5 D.C.F.	30,5	29,3	-1,2	32,5	31,5	-1	68,2	67,8	-0,4
6 D.B.F.	21,1	20,2	-0,9	27,6	26,1	-1,5	62,9	62,3	-0,6
7 E.A.	24,7	21,9	-2,8	30,6	29,1	-1,5	66,4	66,4	0
8 J.A.A.C.	23,6	20,2	-3,4	29,4	28,5	-0,9	65,1	64,3	-0,8
9 L.G.B.	28,8	27,5	-1,3	37,7	37,5	-0,2	74,1	74,5	0,4
10 L.P.R.C.	24,2	24,8	0,6	30,9	31,2	0,3	65,8	65,7	-0,1
11 M.A.P.T.	32,2	31,7	-0,5	37,1	37,8	0,7	69,2	69,9	0,7
12 M.H.T.	27	26,6	-0,4	30,4	30,7	0,3	67,5	68,3	0,8
13 M.G.	28	27,6	-0,4	32,9	32,6	-0,3	72,5	72,4	-0,1
14 N.R.M.T.	25,4	23,3	-2,1	29	28,4	-0,6	66,5	66,1	-0,4
15 R.G.S.	24,2	23,2	-1	36,2	34,3	-1,9	71,9	70,4	-1,5
16 R.B.R.	29,9	30,5	0,6	38,6	39,7	1,1	74	75,4	1,4
17 R.P.F.	18,1	17	-1,1	24	23,8	-0,2	63,4	64,4	1
18 R.O.B.A.	25,3	26,2	0,9	33,6	34	0,4	68,4	68,3	-0,1
19 R.G.V.	23,8	20,3	-3,5	32,9	30,8	-2,1	70,8	69,6	-1,2
20 T.S.N.Jr.	22,8	22,7	-0,1	30,1	30,2	0,1	67,7	67,7	0
21 T.C.D.	23,6	22,2	-1,4	31,8	30,6	-1,2	70,2	69,8	-0,4
22 T.C.S.C.	27,6	28,5	0,9	29,1	31,2	2,1	66,3	67,3	1

APÊNDICE AO – Características cefalométricas individuais dos pacientes do **Grupo Controle**.

Pacientes	SN.POF 1	SN.POF 2	SN.POF 2-1	PP.GoGn 1	PP.GoGn 2	PP.GoGn 2-1	AFAI 1	AFAI 2	AFAI 2-1
1 A.M.	23	24,1	1,1	30,2	30,6	0,4	66,8	66,9	0,1
2 A.F.G.	25,2	25,6	0,4	32,5	31,9	-0,6	67,3	69,5	2,2
3 B.M.L.	10,2	11,1	0,9	17,9	21,5	3,6	55,9	56,8	0,9
4 C.F.Z.S.	20,4	17,1	-3,3	16,7	18,1	1,4	59,4	61,5	2,1
5 D.C.F.	21,8	17,3	-4,5	29,5	27,6	-1,9	60,3	62,6	2,3
6 D.B.F.	12,5	13,5	1	23,7	21,5	-2,2	62,7	61,8	-0,9
7 E.A.	22,3	20,5	-1,8	21,7	18	-3,7	60,1	63,1	3
8 J.A.A.C.	21,1	19,2	-1,9	17,4	15,9	-1,5	59,2	61	1,8
9 L.G.B.	26,9	23,3	-3,6	31,1	30,6	-0,5	62,5	64,5	2
10 L.P.R.C.	24,1	22,1	-2	26	26,4	0,4	56,8	57,8	1
11 M.A.P.T.	27,8	28,4	0,6	29,1	31,9	2,8	65,3	67,3	2
12 M.H.T.	25,4	27,4	2	19,9	20,4	0,5	57,2	58,9	1,7
13 M.G.	27,7	31,6	3,9	23,3	24,6	1,3	63,3	63,9	0,6
14 N.R.M.T.	15,5	15	-0,5	23,2	23,8	0,6	63,2	64,5	1,3
15 R.G.S.	21,5	20,2	-1,3	23,4	22,4	-1	59,2	58,9	-0,3
16 R.B.R.	31,4	31,2	-0,2	24,4	25,6	1,2	58,4	61,2	2,8
17 R.P.F.	11	7,2	-3,8	19	18,5	-0,5	59,4	63	3,6
18 R.O.B.A.	22,8	20	-2,8	25,3	25,9	0,6	63,4	63,5	0,1
19 R.G.V.	22,7	23	0,3	24,9	24,1	-0,8	58,6	62,1	3,5
20 T.S.N.Jr.	21	20,4	-0,6	23,8	25,5	1,7	65	67,4	2,4
21 T.C.D.	22,9	20,6	-2,3	25,9	24,3	-1,6	54,3	55	0,7
22 T.C.S.C.	16,6	17,3	0,7	25,5	26,9	1,4	59,9	60,9	1

APÊNDICE AP – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Controle.

Pacientes	S-Go 1	S-Go 2	S-Go 2-1	1.PP 1	1.PP 2	1.PP 2-1	1.NA 1	1.NA 2	1.NA 2-1
1 A.M.	71,2	71,4	0,2	123,4	120,2	-3,2	35,7	32,8	-2,9
2 A.F.G.	67,2	70,5	3,3	115,8	116,9	1,1	33,7	33,5	-0,2
3 B.M.L.	69	69,8	0,8	111	108,6	-2,4	25,2	25,7	0,5
4 C.F.Z.S.	75	77,4	2,4	115,6	116,1	0,5	21,7	23,5	1,8
5 D.C.F.	66	70,3	4,3	114,2	115,8	1,6	27,6	28	0,4
6 D.B.F.	69,3	71,4	2,1	109,3	109,2	-0,1	24	22,8	-1,2
7 E.A.	70	75,2	5,2	107,2	108,9	1,7	14,3	12,3	-2
8 J.A.A.C.	72,1	75,4	3,3	102,3	101	-1,3	9,8	8	-1,8
9 L.G.B.	62,8	65,7	2,9	111,2	116,9	5,7	26,6	31,8	5,2
10 L.P.R.C.	63,7	65,5	1,8	110,1	109,7	-0,4	28,3	28,8	0,5
11 M.A.P.T.	67,1	67,8	0,7	115	110,8	-4,2	26,2	23,6	-2,6
12 M.H.T.	69,7	71	1,3	120,8	120,5	-0,3	24,9	25	0,1
13 M.G.	68,8	70,2	1,4	107	107,4	0,4	19,9	21,4	1,5
14 N.R.M.T.	72	73,9	1,9	115,4	121,1	5,7	21	28,5	7,5
15 R.G.S.	65,4	67,5	2,1	121,7	115,4	-6,3	31,1	24,5	-6,6
16 R.B.R.	63,1	64,9	1,8	114	114,8	0,8	26	27,3	1,3
17 R.P.F.	72,2	76,8	4,6	110,7	108,9	-1,8	26,1	23,8	-2,3
18 R.O.B.A.	68,6	68	-0,6	110,8	109,5	-1,3	22,1	21,4	-0,7
19 R.G.V.	65,4	68,3	2,9	111,9	114,2	2,3	28,7	31,7	3
20 T.S.N.Jr.	73,4	75,1	1,7	112,1	111,5	-0,6	26,6	26,8	0,2
21 T.C.D.	58,2	61,3	3,1	101,3	102,5	1,2	16,6	16,3	-0,3
22 T.C.S.C.	69,9	70	0,1	112,8	111,8	-1	29,3	28,9	-0,4

APÊNDICE AQ – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Controle.

Pacientes	1-NA 1	1-NA 2	1-NA 2-1	1-ENAPERP 1	1-ENAPERP 2	1-ENAPERP 2-1	1-PP 1	1-PP 2	1-PP 2-1
1 A.M.	6,7	6,7	0	0,2	1	0,8	25,7	25,2	-0,5
2 A.F.G.	8,2	6,6	-1,6	-2,2	-3,1	-0,9	29,6	30,7	1,1
3 B.M.L.	4,1	5,2	1,1	-1,5	-2,4	-0,9	25,5	25,8	0,3
4 C.F.Z.S.	2,9	5	2,1	1,7	2,2	0,5	26,1	26,1	0
5 D.C.F.	6,8	7	0,2	2,5	3,1	0,6	27,8	28,8	1
6 D.B.F.	5,5	5,6	0,1	0,4	1,6	1,2	28,9	29,4	0,5
7 E.A.	1,2	0,6	-0,6	1,1	1,1	0	25,6	26,2	0,6
8 J.A.A.C.	-0,5	-0,2	0,3	-0,8	-0,9	-0,1	27,4	27,2	-0,2
9 L.G.B.	5	6,6	1,6	-0,6	-0,4	0,2	24,9	25,5	0,6
10 L.P.R.C.	4,9	7,2	2,3	0	0,7	0,7	26,2	27,7	1,5
11 M.A.P.T.	7	5,1	-1,9	-0,7	-1,6	-0,9	28,6	31	2,4
12 M.H.T.	4,4	4,3	-0,1	4,4	2,6	-1,8	25,5	26,1	0,6
13 M.G.	2,9	3,3	0,4	-2,9	-3	-0,1	29,9	30,3	0,4
14 N.R.M.T.	4,2	7,6	3,4	3,9	6,2	2,3	25,9	27,1	1,2
15 R.G.S.	5,7	3,9	-1,8	1,5	0,2	-1,3	24,4	26,3	1,9
16 R.B.R.	6,3	6,3	0	-0,3	-0,4	-0,1	25,7	26,9	1,2
17 R.P.F.	5,7	5,7	0	-0,9	-0,5	0,4	26	26,9	0,9
18 R.O.B.A.	3,9	3,7	-0,2	0,9	0,4	-0,5	29	29,9	0,9
19 R.G.V.	6,8	8,5	1,7	2,4	-0,8	-3,2	27	28,1	1,1
20 T.S.N.Jr.	7,6	8	0,4	2,2	0,7	-1,5	31,2	32,6	1,4
21 T.C.D.	2,3	2,3	0	-3,7	-2,9	0,8	24,6	25,6	1
22 T.C.S.C.	6,2	6,2	0	-0,1	0,4	0,5	25,8	26,8	1

APÊNDICE AR – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Controle.

Pacientes	6-ENAPERP 1	6-ENAPERP 2	6-ENAPERP 2-1	6-PP 1	6-PP 2	6-PP 2-1	6.PP 1	6.PP 2	6.PP 2-1
1 A.M.	-30,9	-31,1	-0,2	21,7	21,9	0,2	72,7	74	1,3
2 A.F.G.	-34,2	-34,1	0,1	22,8	23,4	0,6	64	65,7	1,7
3 B.M.L.	-30,5	-30,4	0,1	19,6	18,8	-0,8	71,3	74,8	3,5
4 C.F.Z.S.	-27	-26,4	0,6	19,8	20,5	0,7	77,3	79,7	2,4
5 D.C.F.	-27,6	-27,4	0,2	18,6	20,9	2,3	71	73,3	2,3
6 D.B.F.	-29,3	-28,2	1,1	22,5	23,3	0,8	72,7	77,8	5,1
7 E.A.	-27	-27,6	-0,6	19	21,6	2,6	78	81,1	3,1
8 J.A.A.C.	-30,6	-29,9	0,7	20,9	22,5	1,6	80,3	85,5	5,2
9 L.G.B.	-28	-29	-1	19,5	21,4	1,9	71	74	3
10 L.P.R.C.	-27,8	-27,1	0,7	19,2	19,9	0,7	73,2	71,4	-1,8
11 M.A.P.T.	-34,6	-34,5	0,1	22,1	22,8	0,7	75,3	73,6	-1,7
12 M.H.T.	-27,3	-28,5	-1,2	19,6	19,6	0	76,3	83,1	6,8
13 M.G.	-32,3	-32,5	-0,2	20,7	21,3	0,6	70,3	72	1,7
14 N.R.M.T.	-28,4	-26,7	1,7	22,7	24,5	1,8	79	83,2	4,2
15 R.G.S.	-32	-32,3	-0,3	20	19,9	-0,1	71,8	72,3	0,5
16 R.B.R.	-32,9	-32,2	0,7	18,5	20,3	1,8	75,2	73,9	-1,3
17 R.P.F.	-29,4	-28,9	0,5	21	22,7	1,7	75,9	76,2	0,3
18 R.O.B.A.	-32,4	-32,3	0,1	20,9	22	1,1	74,9	79,8	4,9
19 R.G.V.	-26,7	-30,8	-4,1	19,2	21	1,8	73,5	76,1	2,6
20 T.S.N.Jr.	-31,2	-31,4	-0,2	24,7	26	1,3	72,7	72	-0,7
21 T.C.D.	-29	-27,9	1,1	16,9	18,5	1,6	69,7	69,6	-0,1
22 T.C.S.C.	-30,7	-29,4	1,3	19,2	20,3	1,1	69	74	5

APÊNDICE AS – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Controle.

Pacientes	IMPA 1	IMPA 2	IMPA 2-1	1.NB 1	1.NB 2	1.NB 2-1	1-NB 1	1-NB 2	1-NB 2-1
1 A.M.	86,5	87,5	1	21,7	23,4	1,7	6,1	6,3	0,2
2 A.F.G.	83,1	86,1	3	18,6	21	2,4	3,5	3,3	-0,2
3 B.M.L.	89,3	88,2	-1,1	16	16	0	1,1	1	-0,1
4 C.F.Z.S.	102,9	100	-2,9	31,5	30,4	-1,1	5,1	5,7	0,6
5 D.C.F.	98	98,4	0,4	31,2	30,1	-1,1	7,1	7,5	0,4
6 D.B.F.	91,1	93	1,9	20,2	21,1	0,9	1,8	2,5	0,7
7 E.A.	93,2	96,9	3,7	25,3	28,6	3,3	4,8	5,3	0,5
8 J.A.A.C.	87,2	81,8	-5,4	15,4	10,4	-5	2,1	0,7	-1,4
9 L.G.B.	88,5	95,1	6,6	23	29,3	6,3	4,5	5,1	0,6
10 L.P.R.C.	95,4	96,1	0,7	22,2	24,5	2,3	2,7	3,8	1,1
11 M.A.P.T.	82,4	84,5	2,1	16,6	19,6	3	2,8	3,1	0,3
12 M.H.T.	97,2	95,3	-1,9	28,7	27,3	-1,4	8	6,9	-1,1
13 M.G.	97,2	94,7	-2,5	25,3	23	-2,3	5,1	5	-0,1
14 N.R.M.T.	103,9	103,7	-0,2	34,5	34,1	-0,4	6,8	7,4	0,6
15 R.G.S.	92,2	95	2,8	22,9	24,6	1,7	4,9	5,5	0,6
16 R.B.R.	95,1	98,3	3,2	26,4	29	2,6	5,2	5,7	0,5
17 R.P.F.	97,5	100,5	3	21,9	25,1	3,2	3,1	3	-0,1
18 R.O.B.A.	99,8	96,7	-3,1	31,8	29,6	-2,2	5,6	4,5	-1,1
19 R.G.V.	105,5	102,8	-2,7	30,9	28,1	-2,8	6,7	6,2	-0,5
20 T.S.N.Jr.	92,6	93,4	0,8	21,6	22,9	1,3	4,2	4,9	0,7
21 T.C.D.	96	97,5	1,5	24,4	26,6	2,2	4	4,4	0,4
22 T.C.S.C.	92,2	90,8	-1,4	20,9	19,9	-1	3,5	3,1	-0,4

APÊNDICE AT – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Controle.

Pacientes	1-Pogperp 1	1-Pogperp 2	1-Pogperp 2-1	1-GoMe 1	1-GoMe 2	1-GoMe 2-1
1 A.M.	-11	-10,9	0,1	41,2	41,9	0,7
2 A.F.G.	-11	-11,2	-0,2	39,2	39,9	0,7
3 B.M.L.	-7,5	-6,9	0,6	34,3	34,9	0,6
4 C.F.Z.S.	-4,1	-4,5	-0,4	38	39,5	1,5
5 D.C.F.	-5,4	-5,1	0,3	38,9	40,2	1,3
6 D.B.F.	-7,8	-7,7	0,1	37,7	38,1	0,4
7 E.A.	-6,2	-5,9	0,3	40	42,7	2,7
8 J.A.A.C.	-8,8	-11	-2,2	39,5	40,3	0,8
9 L.G.B.	-6,9	-7	-0,1	37,2	38,5	1,3
10 L.P.R.C.	-6,9	-7,1	-0,2	32	33,6	1,6
11 M.A.P.T.	-11	-10,4	0,6	35,7	35,1	-0,6
12 M.H.T.	-1,4	-2,1	-0,7	36,3	37	0,7
13 M.G.	-4,9	-4,7	0,2	38,1	38,7	0,6
14 N.R.M.T.	-2,7	-3,4	-0,7	37,1	38,9	1,8
15 R.G.S.	-5,7	-5,6	0,1	36,6	37,5	0,9
16 R.B.R.	-6,5	-6,5	0	36,8	36,7	-0,1
17 R.P.F.	-6,8	-8,2	-1,4	36,6	38,7	2,1
18 R.O.B.A.	-4,4	-5,7	-1,3	38,7	38,3	-0,4
19 R.G.V.	-2,4	-2	0,4	37,6	38,7	1,1
20 T.S.N.Jr.	-8,7	-8,3	0,4	38,2	39,1	0,9
21 T.C.D.	-4,3	-3,9	0,4	33,1	33,9	0,8
22 T.C.S.C.	-6,2	-7,5	-1,3	37,5	37,1	-0,4

APÊNDICE AU – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Controle.

Pacientes	6-Pogperp 1	6-Pogperp 2	6-Pogperp 2-1	6-GoMe 1	6-GoMe 2	6-GoMe 2-1	6.GoMe 1	6.GoMe 2	6.GoMe 2-1
1 A.M.	-34	-35	1	29,1	29,6	0,5	73	72	-1
2 A.F.G.	-34,9	-34,6	-0,3	26,1	27,6	1,5	78,2	81,6	3,4
3 B.M.L.	-34	-30,4	-3,6	25,4	25,8	0,4	86,8	84,9	-1,9
4 C.F.Z.S.	-28,4	-28,8	0,4	31,6	32,7	1,1	84,2	81,6	-2,6
5 D.C.F.	-29,6	-29,6	0	27,9	28,3	0,4	77,9	78,7	0,8
6 D.B.F.	-30,1	-29,6	-0,5	27,4	27,7	0,3	82,1	82	-0,1
7 E.A.	-30	-29,8	-0,2	30,7	32,9	2,2	79,3	79	-0,3
8 J.A.A.C.	-32,5	-33,5	1	28,5	28,9	0,4	81,6	78,8	-2,8
9 L.G.B.	-28,8	-28,3	-0,5	28,1	28,8	0,7	73,8	74	0,2
10 L.P.R.C.	-31,1	-32,6	1,5	23,9	24,2	0,3	77,8	78,2	0,4
11 M.A.P.T.	-32,4	-31,6	-0,8	26,4	26,9	0,5	77	77,4	0,4
12 M.H.T.	-27,9	-26,9	-1	28,4	30	1,6	82,1	80	-2,1
13 M.G.	-29,8	-28,7	-1,1	29,4	29,3	-0,1	85,1	89	3,9
14 N.R.M.T.	-28	-26,5	-1,5	29,6	30,2	0,6	83	82	-1
15 R.G.S.	-30,8	-31,3	0,5	25,9	25,6	-0,3	81	78	-3
16 R.B.R.	-31,6	-30,4	-1,2	25,8	26,9	1,1	81,7	80	-1,7
17 R.P.F.	-29,3	-30	0,7	27,4	29,4	2	82,5	81,2	-1,3
18 R.O.B.A.	-31,3	-31	-0,3	29,2	27,6	-1,6	80,7	78	-2,7
19 R.G.V.	-27	-25,4	-1,6	28,8	29	0,2	81	82	1
20 T.S.N.Jr.	-34,8	-33,3	-1,5	26,3	27,2	0,9	77	78,9	1,9
21 T.C.D.	-25,1	-25,3	0,2	24	24,4	0,4	85,1	86,4	1,3
22 T.C.S.C.	-30,6	-30,1	-0,5	27	27,3	0,3	81,9	79,8	-2,1

APÊNDICE AV – Características cefalométricas individuais dos pacientes do Grupo Controle.

Pacientes	TH 1	TH 2	TH 2-1	TV 1	TV 2	TV 2-1	Rel molar 1	Rel molar 2	Rel molar 2-1
1 A.M.	9,1	8,3	-0,8	1,6	1,9	0,3	0,3	0	-0,3
2 A.F.G.	10	9,8	-0,2	3,8	3,6	-0,2	1	1,2	0,2
3 B.M.L.	5,9	7,1	1,2	5	5,4	0,4	-0,7	0,8	1,5
4 C.F.Z.S.	6,6	4,8	-1,8	4,6	3,4	-1,2	-0,2	0,2	0,4
5 D.C.F.	8,8	9,2	0,4	5,3	6	0,7	-1,1	-2,6	-1,5
6 D.B.F.	7,7	7,6	-0,1	5,6	7	1,4	-0,1	0,5	0,6
7 E.A.	6,9	6,8	-0,1	6,2	6,3	0,1	-0,6	-0,1	0,5
8 J.A.A.C.	8,1	8,3	0,2	10	9,9	-0,1	-0,9	-0,7	0,2
9 L.G.B.	6,3	6,8	0,5	-0,1	-0,1	0	-0,4	0	0,4
10 L.P.R.C.	8,1	6,9	-1,2	2,3	3,7	1,4	-3,4	-3,5	-0,1
11 M.A.P.T.	13,3	11,7	-1,6	1,4	0,7	-0,7	1,3	1,3	0
12 M.H.T.	7,3	8,2	0,9	3,3	3,7	0,4	0,7	1	0,3
13 M.G.	8	10,5	2,5	6,1	6,1	0	-1,9	-0,6	1,3
14 N.R.M.T.	7,8	9,8	2	-1,3	0,7	2	-0,5	-0,1	0,4
15 R.G.S.	8,2	7,2	-1	2,4	5,6	3,2	-0,3	-0,3	0
16 R.B.R.	10,2	9,3	-0,9	5,4	3,1	-2,3	-0,3	-0,4	-0,1
17 R.P.F.	5,5	5,3	-0,2	4,6	4,1	-0,5	0,4	-0,1	-0,5
18 R.O.B.A.	5,9	6	0,1	3,6	4,6	1	1,2	1,4	0,2
19 R.G.V.	7	9,2	2,2	5	5,3	0,3	-2,3	-0,8	1,5
20 T.S.N.Jr.	10,4	10,2	-0,2	5,5	5,7	0,2	-1,6	-1,7	-0,1
21 T.C.D.	6,9	5,9	-1	5,4	5,9	0,5	-2,4	-2,4	0
22 T.C.S.C.	7,8	8,4	0,6	4,3	4	-0,3	-0,3	-0,4	-0,1