**AVALIAÇÃO CEFALOMÉTRICA COMPARATIVA DA
INTERCEPTAÇÃO DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II, 1ª
DIVISÃO UTILIZANDO O APARELHO DE FRÄNKEL E O
BIONATOR DE BALTERS**

MARCIO RODRIGUES DE ALMEIDA

Tese apresentada à Faculdade de
Odontologia de Bauru, da
Universidade de São Paulo, como
parte dos requisitos para obtenção
do título de Doutor em
Odontologia, área de Ortodontia.

BAURU

2000

**AVALIAÇÃO CEFALOMÉTRICA COMPARATIVA DA
INTERCEPTAÇÃO DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II, 1ª
DIVISÃO UTILIZANDO O APARELHO DE FRÄNKEL E O
BIONATOR DE BALTERS**

MARCIO RODRIGUES DE ALMEIDA

Tese apresentada à Faculdade de
Odontologia de Bauru, da
Universidade de São Paulo, como
parte dos requisitos para obtenção
do título de Doutor em
Odontologia, área de Ortodontia.

(Edição Revista)

Orientador: Prof. Dr. José
Fernando Castanha Henriques

BAURU

2000

Almeida, Marcio Rodrigues

Al64a Avaliação cefalométrica comparativa da interceptação da má oclusão de Classe II, 1ª divisão utilizando o aparelho de Fränkel e o Bionator de Balters./Marcio Rodrigues de Almeida. -- Bauru, 2000.

237p. : il. ; 30cm

Tese (Doutorado) -- Faculdade de Odontologia de Bauru. USP.

~~Orientador: Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques~~

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

Assinatura do autor (a):

Data:

MARCIO RODRIGUES DE ALMEIDA

26 de junho de 1972

Nascimento

Bauru - SP

1990-1993

Curso de Odontologia na Faculdade de Odontologia de Lins.

1994

Professor Assistente da Faculdade de Odontologia de Lins, Disciplina de Ortodontia.

1995

Curso de Pós-Graduação em Ortodontia, ao nível de Mestrado, na Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

1998

Curso de Pós-Graduação em Ortodontia, ao nível de Doutorado, na Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo.

Associações

American Association of Orthodontics

World Federation of Orthodontics

Sociedade Paulista de Ortodontia

Agradeço a Deus,

*Por ter permitido que alcançasse e concluísse mais esta etapa de
minha vida ao lado de amigos, da minha esposa e da minha família.*

Agradeço aos meus pais Renato e Odete,

Por ter me brindado com carinho, amor e compreensão durante toda a minha vida, sem os quais não seria possível alcançar e galgar mais este degrau.

A minha amada esposa,

Patrícia, que com paciência e amor soube entender os momentos que estive ausente no decorrer desta caminhada sendo exemplo de esposa, amiga, conselheira e cúmplice, características estas que a tornam a mulher da minha vida.

A minha irmã Renata,

que executou com amor e carinho todos os gráficos e as tabelas deste trabalho, deixando seus momentos de lazer e descanso de lado, além de me ajudar na elaboração de material didático.

Com amor, dedico esta pesquisa.

Agradecimento Especial,

Ao Professor Dr. Renato Rodrigues de Almeida, que sempre foi exemplo de homem e mestre, que além de ensinar a sua profissão com carinho e dedicação, soube me educar para galgar degraus mais altos na minha formação como pessoa e como professor.

A minha eterna gratidão.

Ao Professor Dr. José Fernando Castanha Henriques, por todos os ensinamentos que adquiri durante o curso e pela confiança, a mim depositada durante mais esta jornada, orientando e conduzindo para o meu enriquecimento como docente, participando assim, decisivamente para a realização deste material.

Meu sincero reconhecimento e agradecimento.

Agradeço também,

Aos Docentes da Disciplina de Ortodontia, Professores Doutores Arnaldo Pinzan, Marcos Roberto de Freitas, Guilherme dos Reis Pereira Janson e Décio Rodrigues Martins pela minha formação na Ortodontia e pelos momentos de amizade e apoio constante durante todos os cursos aqui freqüentados nesta instituição.

Ao Diretor da Faculdade de Odontologia de Lins - UNI MEP Professor Doutor Carlos Werner por ter acreditado na minha formação docente e possibilitado a concretização deste ideal.

Aos Professores Doutores Aymar Pavarini, Diretor da Faculdade de Odontologia de Bauru - USP, e Luís Fernando Pegoraro, Presidente da Comissão de Pós-Graduação desta faculdade, pela oportunidade que me foi concedida.

Ao Professor Doutor Clóvis Monteiro Bramante, Vice diretor da FOB-USP.

Aos colegas e amigos do Curso de Doutorado, Acácio, Alexandre, Liliana, Maria Helena e Ricardo, que concederam-me suas amizades e colaboração durante o curso e também pelos momentos de alegria que passamos, suplantando as dificuldades que surgiram e que deixarão saudades eternamente.

Aos Funcionários da Disciplina de Ortodontia, Tia Maria, Verinha, Cristina, Cristiane, Cesão, Daniel (boné) e Sérgio, que sempre mostraram-se dispostos a me acolher e me ajudar, dispensando atenção, carinho e amizade.

Aos Professores e amigos José Martha e Sara pela atenção dispensada a mim e pela execução cuidadosa dos testes estatísticos desta pesquisa.

Aos Colegas e amigos do Curso de Mestrado que contribuíram para a elaboração da amostra utilizada nesta pesquisa e pelos momentos de lazer durante o Curso.

Aos funcionários da biblioteca, pelas constantes orientações e pelo tratamento cordial que sempre me dispensaram.

Aos Professores do Curso de Pós-Graduação, pelo muito que contribuíram à minha formação.

Aos meus pacientes, indispensáveis para minha formação profissional e para o meu aprendizado.

Aos funcionários da Pós-Graduação Neide, Sandra, Cleuza, Ana e Heloísa pela atenção prestada durante nosso convívio diário.

Aos meu tio Asturio (Júnior) e a minha tia Celina que me acompanham desde os primeiros passos na Ortodontia, transmitindo seus conhecimentos e me confortando com carinho e atenção nos momentos difíceis, de mais esta etapa.

Ao Pedro Paulo (Peu) e a Maria Helena Vasconcelos, companheiros na Profissão, não só pelos ensinamentos no Curso de

Ortodontia Preventiva, mas pelos anos de convivência e amizade à mim dispensados.

Aos meus amigos Adriano Gonfiantini, Fábio Nogueira, Marcelo Ticianelli, Maurício Bernardes e Wagner Sugayama, que considero como verdadeiros irmãos me acompanhando desde a infância, em todas as etapas sem que as barreiras da vida dispersasse nossa amizade.

A todos os meus familiares, em especial meus avós Generoso e Benita e minha tia Fátima e José Américo, Gilberto e Sueli, que me acolheram durante o período de graduação e ainda me acolhem em Lins propiciando momentos alegres e inesquecíveis, contribuindo para que esta pesquisa se tornasse realidade.

A todos os familiares da minha esposa Patrícia que de forma direta ou indireta contribuíram para minha formação, em especial meu sogro Jerônimo (Jerominho) e minha sogra Dona

Edna que sempre se preocuparam em me proporcionar momentos alegres e gratificantes, incentivando-me mais uma vez nesta etapa e ajudando-me a concretizar este sonho.

À CNPQ pela concessão da bolsa de estudo durante os Cursos de Mestrado e Doutorado.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	xvi
LISTA DE TABELAS.....	xxi
RESUMO	xxii
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	5
3 PROPOSIÇÃO	88
4 MATERIAL E MÉTODOS	90
5 RESULTADOS.....	116
6 DISCUSSÃO	182
7 CONCLUSÕES.....	208
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	211
ABSTRACT	236

LISTA DE FIGURAS

<i>FIGURA A-</i>	Desenho esquemático dos constituintes do aparelho de Fränkel	94
<i>FIGURA B-</i>	Aparelho Regulador de Função de Fränkel	94
<i>FIGURA C-</i>	Bionator de Balters modificado	95
<i>FIGURA 1-</i>	Desenho anatômico das estruturas dento-esqueléticas e do perfil tegumentar	99
<i>FIGURA 2-</i>	Pontos cefalométricos utilizados	103
<i>FIGURA 3-</i>	Planos e linhas de referência	106
<i>FIGURA 4-</i>	Grandezas angulares	109
<i>FIGURA 5-</i>	Grandezas lineares esqueléticas	111
<i>FIGURA 6-</i>	Grandezas lineares dentárias e tegumentares	113
<i>FIGURA 7-</i>	Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza SNA	126
<i>FIGURA 8-</i>	Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza Co-A	128
<i>FIGURA 9-</i>	Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza A-FHp	128
<i>FIGURA 10-</i>	Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza ENA-FHp	129
<i>FIGURA 11-</i>	Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza Ar-Go	130
<i>FIGURA 12-</i>	Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza Ar.GoMe	130
<i>FIGURA 13-</i>	Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza SN.GoMe	131
<i>FIGURA 14-</i>	Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza AFAI	132

<i>FIGURA 15-</i>	Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza IMPA	133
<i>FIGURA 16-</i>	Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza $\underline{6}$ -PP	134
<i>FIGURA 17-</i>	Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza ANL	135
<i>FIGURA 18-</i>	Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza Ls-FHp	136
<i>FIGURA 19-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza SNB para os grupos 1 e 2	140
<i>FIGURA 20-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza Go-Gn para os grupos 1 e 2	141
<i>FIGURA 21-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza Ar-Gn para os grupos 1 e 2	142
<i>FIGURA 22-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza Co-Gn para os grupos 1 e 2	142
<i>FIGURA 23-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza B-FHp para os grupos 1 e 2	143
<i>FIGURA 24-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza Pog-FHp para os grupos 1 e 2	143
<i>FIGURA 25-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza SNB para os grupos 1 e 3	144
<i>FIGURA 26-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza Go-Gn para os grupos 1 e 3	145
<i>FIGURA 27-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza Ar-Gn para os grupos 1 e 3	145
<i>FIGURA 28-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza Co-Gn para os grupos 1 e 3	146
<i>FIGURA 29-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza B-FHp para os grupos 1 e 3	146

	e 3	
FIGURA 30-	Valores médios iniciais e finais da grandeza Pog-FHp para os grupos 1 e 3	147
FIGURA 31-	Valores médios iniciais e finais da grandeza SNB para os grupos 2 e 3	148
FIGURA 32-	Valores médios iniciais e finais da grandeza Ar-Gn para os grupos 2 e 3	148
FIGURA 33-	Valores médios iniciais e finais da grandeza Co-Gn para os grupos 2 e 3	148
FIGURA 34-	Valores médios iniciais e finais da grandeza B-FHp para os grupos 2 e 3	149
FIGURA 35-	Valores médios iniciais e finais da grandeza Pog-FHp para os grupos 2 e 3	149
FIGURA 36-	Valores médios iniciais e finais da grandeza Go-Gn para os grupos 2 e 3	150
FIGURA 37-	Valores médios iniciais e finais da grandeza ANB para os grupos 1 e 2	151
FIGURA 38-	Valores médios iniciais e finais da grandeza NAP para os grupos 1 e 2	151
FIGURA 39-	Valores médios iniciais e finais da grandeza ANB para os grupos 1 e 3	152
FIGURA 40-	Valores médios iniciais e finais da grandeza NAP para os grupos 1 e 3	153
FIGURA 41-	Valores médios iniciais e finais da grandeza ANB para os grupos 2 e 3	154
FIGURA 42-	Valores médios iniciais e finais da grandeza NAP para os grupos 2 e 3	154
FIGURA 43-	Valores médios iniciais e finais da grandeza SN.PP para os grupos 1	155

	e 2	
FIGURA 44-	Valores médios iniciais e finais da grandeza S-Go para os grupos 1 e 2	156
FIGURA 45-	Valores médios iniciais e finais da grandeza SN.PP para os grupos 1 e 3	157
FIGURA 46-	Valores médios iniciais e finais da grandeza S-Go para os grupos 1 e 3	157
FIGURA 47-	Valores médios iniciais e finais da grandeza SN.PP para os grupos 2 e 3	158
FIGURA 48-	Valores médios iniciais e finais da grandeza S-Go para os grupos 2 e 3	159
FIGURA 49-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\underline{1}$.NA para os grupos 1 e 2	160
FIGURA 50-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\underline{1}$.PP para os grupos 1 e 2	161
FIGURA 51-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\underline{1}$.NA para os grupos 1 e 3	162
FIGURA 52-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\underline{1}$.PP para os grupos 1 e 3	162
FIGURA 53-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\underline{1}$.PP para os grupos 2 e 3	163
FIGURA 54-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\underline{1}$.NA para os grupos 2 e 3	163
FIGURA 55-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\underline{1}$ -NA para os grupos 1 e 2	164
FIGURA 56-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\underline{1}$ -FHp para os grupos 1 e 2	165
FIGURA 57-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\underline{1}$ -NA para os grupos 1	166

	e 3	
FIGURA 58-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\underline{1}$ -FHp para os grupos 1 e 3	166
FIGURA 59-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\underline{1}$ -NA para os grupos 2 e 3	167
FIGURA 60-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\underline{1}$ -FHp para os grupos 2 e 3	167
FIGURA 61-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\overline{1}$.NB para os grupos 1 e 2	168
FIGURA 62-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\overline{1}$.NB para os grupos 1 e 3	169
FIGURA 63-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\overline{1}$.NB para os grupos 2 e 3	170
FIGURA 64-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\overline{1}$ -NB para os grupos 1 e 2	171
FIGURA 65-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\overline{1}$ -FHp para os grupos 1 e 2	171
FIGURA 66-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\overline{1}$ -NB para os grupos 1 e 3	172
FIGURA 67-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\overline{1}$ -FHp para os grupos 1 e 3	172
FIGURA 68-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\overline{1}$ -NB para os grupos 2 e 3	173
FIGURA 69-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\overline{1}$ -FHp para os grupos 2 e 3	173
FIGURA 70-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\overline{6}$ -GoMe para os grupos 1 e 2	174
FIGURA 71-	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\overline{6}$ -GoMe para os grupos 1 e 3	175

<i>FIGURA 72-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza $\bar{6}\text{-GoMe}$ para os grupos 2 e 3	175
<i>FIGURA 73-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza Ls-Pog'Sn para os grupos 1 e 2	176
<i>FIGURA 74-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza Ls-Pog'Sn para os grupos 1 e 3	177
<i>FIGURA 75-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza Ls-Pog'Sn para os grupos 2 e 3	178
<i>FIGURA 76-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza Li-Pog'Sn para os grupos 1 e 2	179
<i>FIGURA 77-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza Li-FHp para os grupos 1 e 2	179
<i>FIGURA 78-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza Li-Pog'Sn para os grupos 1 e 3	180
<i>FIGURA 79-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza Li-FHp para os grupos 1 e 3	180
<i>FIGURA 80-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza Li-Pog'Sn para os grupos 2 e 3	181
<i>FIGURA 81-</i>	Valores médios iniciais e finais da grandeza Li-FHp para os grupos 2 e 3	181

LISTA DE TABELAS

<i>TABELA 1-</i>	Média das idades iniciais e finais dos jovens nos 3 grupos e o tempo médio de avaliação	118
<i>TABELA 2-</i>	Cálculo do erro do método intra-examinador. Diferença entre a primeira e a segunda mensuração (milímetros ou graus), erro casual (Dahlberg) e erro sistemático (teste “t”)	119
<i>TABELA 3-</i>	Diferença das médias, desvios-padrão e aplicação do teste “t” de Student para avaliação do dimorfismo sexual no grupo 1	121
<i>TABELA 4-</i>	Diferença das médias, desvios-padrão e aplicação do teste “t” de Student para avaliação do dimorfismo sexual no grupo 2	123
<i>TABELA 5-</i>	Diferença das médias, desvios-padrão e aplicação do teste “t” de Student para avaliação do dimorfismo sexual no grupo 3	125
<i>TABELA 6-</i>	Análise de Variância (ANOVA) entre os 3 grupos das diferenças das médias das alterações iniciais e finais	127
<i>TABELA 7-</i>	Comparação das médias das alterações entre os grupos 1 e 2 utilizando o teste de Scheffé para as grandezas estatisticamente significantes verificadas pela análise de variância	137
<i>TABELA 8-</i>	Comparação das médias das alterações entre os grupos 1 e 3 utilizando o teste de Scheffé para as grandezas estatisticamente significantes verificadas pela análise de variância	138
<i>TABELA 9-</i>	Comparação das médias das alterações entre os grupos 2 e 3 utilizando o teste de Scheffé para as grandezas estatisticamente significantes verificadas pela análise de variância	139

RESUMO

RESUMO

Nesta investigação, objetivou-se avaliar as alterações cefalométricas em jovens com má oclusão de Classe II, 1ª divisão tratados com os aparelhos de Fränkel e Bionator de Balters e comparar a um grupo de jovens portadores da mesma má oclusão que não receberam tratamento. Para tanto, utilizou-se 132 telerradiografias em norma lateral de 66 jovens, divididos em três grupos de 22, sendo 11 do sexo masculino e 11 do feminino. Os jovens do grupo 1 foram mantidos como controle e apresentaram uma idade média inicial de oito anos e sete meses. O grupo 2, foi submetido ao tratamento utilizando o aparelho de Fränkel, com idade média inicial de nove anos. O grupo 3, recebeu tratamento por meio do Bionator de Balters, com idade média inicial de dez anos e oito meses. Para cada jovem corresponderam duas telerradiografias, obtidas ao início e no final do período de acompanhamento. As variáveis cefalométricas foram mensuradas e submetidas ao tratamento estatístico. Os resultados demonstraram que os aparelhos referidos não promoveram alterações no desenvolvimento maxilar. No entanto, os aparelhos estudados 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.

1 - INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

A má oclusão de Classe II caracteriza-se tanto por alterações morfológicas nas bases ósseas como por um mal relacionamento dos arcos superior e inferior, ou ainda por uma combinação destes fatores. Durante o processo de crescimento e desenvolvimento maxilomandibular, verifica-se uma retrusão mandibular moderada em relação à maxila, característica esta, considerada normal no recém-nascido, em função de um crescimento mandibular mais tardio em comparação à maxila¹²⁹. Por outro lado, um desvio no padrão de desenvolvimento normal, pode resultar na má oclusão de Classe II, pois um mecanismo de compensação dentoalveolar pode não ocorrer, conduzindo a manutenção da retrusão mandibular.

Avaliando-se as alterações sagitais da Classe II, a divisão, nota-se que esta pode estar relacionada à presença isolada ou à combinação do prognatismo maxilar, do retrognatismo mandibular, com retrusão dos dentes inferiores e protrusão dos superiores, sendo o retrognatismo mandibular considerado como um dos maiores responsáveis por esta má oclusão¹⁰⁷.

A interceptação da má oclusão de Classe II tem sido um ponto muito polêmico na Ortodontia Contemporânea, em função da extensa variabilidade de estratégias de tratamento, destacando-se os aparelhos fixos e aparelhos ortopédicos funcionais. Os aparelhos funcionais promovem a correção das discrepâncias esqueléticas nos sentidos ântero-posterior e transversal, contribuindo sobremaneira para uma melhora na relação das bases apicais, uma oclusão com estabilidade e harmonia do perfil facial, além de diminuir sensivelmente as extrações dentárias. Ressalta-se que o tratamento com aparelhos ortopédicos deve ser indicado para jovens em fase de crescimento e desenvolvimento craniofacial, com a finalidade de alterar espacialmente a forma e o posicionamento das bases ósseas, redirecionando o crescimento da maxila e liberando o da mandíbula, gerando uma nova situação mais estável e equilibrada. Além disso, a ortopedia funcional dos maxilares objetiva

modificar as estruturas dos tecidos moles pela fisioterapia, reeducando as funções motoras e o tônus muscular por meio dos exercícios, otimizando o desenvolvimento das estruturas bucofaciais e eliminando as alterações funcionais que possam interferir na evolução normal do desenvolvimento dentoalveolar. Ao restabelecer as condições fisiológicas normais, as estruturas craniofaciais em crescimento são influenciadas pelos estímulos funcionais necessários ao desenvolvimento morfológico adequado.

Entre os aparelhos funcionais contemporâneos, destaca-se o regulador de função de Fränkel, proposto em 1966 como um aparelho de exercício ortopédico que ajuda na maturação, treinamento e “reprogramação” do sistema neuromuscular bucofacial. Assim, o aparelho de Fränkel corrige a performance postural deficiente da musculatura bucofacial pelo treinamento muscular. A musculatura é forçada a adaptar sua estrutura funcional às superfícies externas do regulador de função, normalizando o padrão de comportamento da mesma. Além disso o aparelho tem a finalidade de prevenir ou evitar funções musculares inadequadas, e estimular a atividade postural normal de todos os músculos que, de forma direta ou indireta, ajudam a estabelecer um selamento labial adequado.

Deste modo, ao influenciar o ambiente dos tecidos moles, produz-se as adaptações nas estruturas esqueléticas e dentoalveolares de forma gradual, possibilitando a correção das relações ântero-posteriores anormais entre a maxila e a mandíbula.

Outro aparelho que apresenta características similares ao Regulador de Função é o Bionator de Balters, descrito por Wilhelm Balters na mesma década do aparelho de Fränkel. Balters considerou que as más oclusões originavam-se da falta de equilíbrio da função muscular, da postura anormal e da relação espacial da face distinta dos padrões de normalidade. O sistema de tratamento com o aparelho incluía a conjugação com exercícios posturais, ginástica e dieta alimentar. Não

obstante os aparelhos de Fränkel e Bionator apresentem mecanismos similares de ação que atuam corrigindo as más oclusões de Classe II, o tamanho reduzido do aparelho idealizado por Balters facilita a utilização por pacientes jovens durante a fase de crescimento craniofacial.

Portanto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar cefalometricamente os efeitos dentoalveolares e tegumentares nos jovens com má oclusão de Classe II, 1ª divisão tratados com os aparelhos de Fränkel e Bionator de Balters e comparar com um grupo de jovens com má oclusão semelhante que não receberam tratamento.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2 - REVISÃO DE LITERATURA

Com a finalidade de facilitar a leitura e a interpretação dos resultados desta pesquisa, dividiu-se a revisão de literatura em três partes distintas concernentes aos estudos correlacionados ao tema:

2.1 - Considerações sobre o crescimento craniofacial;

2.2 - Características da má oclusão de Classe II, 1ª divisão e,

2.3 - Tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão com o Bionator de Balters e com o aparelho de Fränkel.

2.1- CONSIDERAÇÕES SOBRE O CRESCIMENTO CRANIOFACIAL

"Da mesma forma que não se conhece os caminhos do espírito, nem como os ossos crescem no interior de uma criança, também não se conhece os trabalhos de Deus, que tudo faz".

Ecclesiastes (11:5)

O estudo do crescimento e desenvolvimento craniofacial é especialmente interessante em função das freqüentes referências relatadas e pelo exuberante fascínio despertado em filósofos e médicos gregos no século passado. Os primeiros estudiosos não sabiam como o tecido ósseo crescia e se desenvolvia adaptando-se às formas e tamanhos constantemente mutáveis dos tecidos moles em desenvolvimento⁵⁰. Indubitavelmente, grandes nomes da anatomia e da medicina

contribuíram para a coleta de dados sobre crescimento ósseo, não obstante os microscópios, bem como os livros de histologia encontravam-se num futuro ainda distante. Com o avanço tecnológico, grandes pesquisadores angariam conhecimentos básicos sobre crescimento craniofacial, contribuindo para a projeção do assunto em questão. De interesse capital, manifesta-se a introdução da radiografia cefalométrica, responsável pelo avanço pioneiro introduzido décadas atrás por gênios que vislumbravam a análise e o discernimento do comportamento da face, assim como o sentido e a forma de crescimento craniofacial. Na Ortodontia, o entendimento dos eventos inerentes ao crescimento e desenvolvimento craniofacial proporciona a correção ortodôntica das más oclusões, em função da observação dos locais e períodos em que se desencadeiam.

O conhecimento sobre a época e a quantidade em que ocorre o maior crescimento craniofacial, propicia a aplicação de aparelhos ortodônticos ou ortopédicos. Um diagnóstico preciso encontra-se dependente dos conhecimentos sobre as alterações que ocorrem durante os diferentes períodos de crescimento craniofacial, aliado ao entendimento da cessação deste processo. Além disso, a indicação correta do tratamento ortodôntico ou ortopédico com aparelhos funcionais visando a correção da Classe II, 1ª divisão, deve-se atentar para o crescimento normal da mandíbula e maxila, bem como das épocas marcantes de seus surtos.

Um dos primeiros estudos abrangendo o crescimento mandibular foi proposto por HUNTER⁷⁸ em 1771. Enfatizou que o aumento do crescimento mandibular resultava da aposição óssea na borda posterior do ramo e reabsorção da borda anterior, proporcionando o deslocamento da mandíbula para anterior.

Em meados do século XVIII e XIX, surgiu a primeira técnica de medida utilizada para o estudo do crescimento craniofacial, denominada craniometria. Este método foi proposto por antropologistas para estudar crânios do homem de Neanderthal e de Cro-Magnon, encontrados nas cavernas da Europa¹³³.

Os pesquisadores da craniometria forneceram conhecimentos preciosos do crescimento craniofacial. Mediante a utilização de crânios secos, HELLMAN⁷¹, em 1927, verificou que as alterações do complexo craniofacial, ocorrem por meio de cinco processos: crescimento em altura, largura, profundidade, ajuste da posição facial e modificação dos ângulos faciais. Reiterando, evidenciou que o crescimento da mandíbula em altura ocorreria mediante o aumento na região de molar inferior (processo alveolar), enquanto que o aumento acentuado na região do gônio permitiria o crescimento em largura; o incremento no processo alveolar, ramo e corpo da mandíbula colaboraria com o crescimento em profundidade da face.

Face a estes estudos craniométricos, pesquisadores da época postularam que estes deveriam ser realizados em jovens vivos, uma vez que o estudo em crânios secos poderia envolver indivíduos mortos por enfermidades que afetaram o curso normal do crescimento craniofacial. A introdução da telerradiografia cefalométrica em 1931 por BROADBENT²⁶, nos Estados Unidos, e HOFRATH⁷⁶, na Alemanha, proporcionou uma nova técnica para mensuração das dimensões dento-esqueléticas, denominada telerradiografia cefalométrica. Deste modo, o estudo do crescimento e desenvolvimento craniofacial obteve um grande impulso na literatura correlata, e os pesquisadores fomentaram conhecimentos preciosos em função dos estudos longitudinais que foram desenvolvidos com o tempo.

Após um período de seis anos, BROADBENT²⁷ postulou um estudo longitudinal sobre o crescimento facial, utilizando a radiografia cefalométrica em

jovens da “Western Reserve University”. A amostra constituiu-se de 100 pessoas, sendo 50 de cada sexo, desde o primeiro mês de vida até os dezoito anos de idade, e as alterações dos dentes e das bases ósseas foram avaliadas por meio das sobreposições dos cefalogramas. Os resultados denotaram que o padrão de crescimento da face ocorre para frente e para baixo, estabelecendo-se na fase quando a dentadura decídua se completa, permanecendo estável até os 18 anos de idade.

Um estudo cefalométrico de grande importância sobre o padrão de crescimento craniofacial foi desenvolvido em 1941 por BRODIE²⁸, acompanhando 21 jovens do sexo masculino, dos 3 meses aos 8 anos de idade. Para este estudo, determinaram-se 4 áreas funcionais da cabeça: calota craniana, nasal, dentária superior e mandibular, medidas e investigadas independentemente. O estudo concluiu que o padrão morfogenético da cabeça se estabelece numa idade muito precoce, aos 3 meses de vida pós-natal, não se alterando nas fases subseqüentes, e que o crescimento destas áreas evoluem de acordo com a curva de crescimento neural, ou seja, apresentando um crescimento em velocidade cada vez menor.

Cinco anos após, BRODIE²⁹, verificou a proporcionalidade existente entre o padrão de crescimento individual, enfatizando que um desequilíbrio neste padrão durante o período fetal, não pode ser alterado pelo tratamento. Por outro lado, os dentes e processos alveolares constituem os únicos elementos da face os quais podem sofrer modificações durante o tratamento. Enfatizou a importância, para a harmonia do crescimento, o tamanho e as pressões exercidas pela língua, lábios e bochechas sobre os dentes e processos alveolares, na manutenção de um equilíbrio. Os padrões de crescimento destas estruturas, assim como das ósseas, também parecem ser imutáveis.

Reiterando as conclusões anteriores sobre o crescimento facial, BRODIE³⁰, em

1950, destacou que o crescimento facial consiste em um processo ordenado, que ocorre em uma velocidade progressivamente decrescente, mantendo uma proporcionalidade constante da face. A averiguação de sua amostra composta por jovens com idade superior aos 8 anos, demonstrou que o surto adolescente inicia-se na puberdade e estende-se, em média, por dois anos. As jovens do sexo feminino experimentam este surto aproximadamente dois anos antes dos jovens do sexo masculino, porém ambos os sexos caracterizam-se por apresentar um aumento estritamente proporcional da velocidade de crescimento das estruturas faciais.

Com o objetivo de estudar o crescimento facial, KROGMAN⁹², em 1951, utilizou 600 jovens, dos 6 anos e 6 meses aos 13 anos e 6 meses de idade, sendo 45,9% dos jovens com oclusão normal e 54,1% com más oclusões. Evidenciou que, a face aumenta em altura, principalmente no terço superior, ocorrendo pouco crescimento no terço inferior. Em largura, a face aumenta nas distâncias intercondilares, interzigomáticas e com menor intensidade na região intergoniaca. Em profundidade, verifica-se um aumento uniforme nos terços superior e inferior. Finalizando, os jovens do sexo feminino apresentaram uma tendência para crescer em uma velocidade maior.

Em 1955, NANDA¹¹⁸, realizou um estudo cefalométrico para averiguar a velocidade de crescimento em diferentes dimensões faciais, em 10 jovens do sexo masculino e 5 do feminino, com idades variando dos 4 aos 20 anos. Utilizou 7 dimensões lineares: S-N, N-Gn, N-Pr, N-infradentário, S-Go, Go-Gn e S-Gn. De acordo com as medidas Go-Gn e S-Go, afirma-se que dos 6 aos 9 anos a medida Go-Gn experimenta um maior crescimento, devido a acomodação dos dentes permanentes, enquanto que a medida S-Go apresenta um maior incremento dos 13 aos 16 anos. Comparando-se as dimensões faciais na segunda década de vida,

evidenciou-se que a altura facial posterior mostrou um maior incremento. Afirmou que o crescimento da face caracteriza-se por apresentar um crescimento circumpuberal máximo mais tardio, quando da comparação com o crescimento estatural corporal. Notou ainda que a magnitude de crescimento do sexo masculino é maior do que no feminino, durante a adolescência.

Estudando o crescimento em dois grupos de jovens com oclusão normal, entre as idades de 8 a 13 anos e de 13 a 18 anos, SEAL¹⁵⁰, em 1957, observou dentre várias diferenças, que o período de crescimento máximo no sexo feminino, ocorre entre os 8 e 13 anos de idade e parece ser mais breve que no sexo masculino, cujo período de crescimento máximo situa-se entre os 13 e 18 anos de idade.

Preocupado com as alterações esqueléticas do padrão facial de 72 jovens, sendo 33 jovens do sexo masculino e 39 do feminino, VAN DER LINDEN¹⁶⁶, em 1960, acompanhou radiograficamente num estudo longitudinal, jovens dos 7 aos 11 anos de idade. Evidenciou que, em média, as dimensões lineares foram maiores no sexo masculino que no feminino, enquanto que as angulares não apresentaram diferenças significantes. As mensurações da base do crânio (S-N); násio ao ponto B (N-B); face inferior (ENA-Gn); altura total da face (N-Gn); comprimento maxilar (ENA-ENP); e o comprimento mandibular (Go-Gn) foram significativamente maiores no sexo masculino, comparando-se com o sexo feminino.

Com a finalidade de pesquisar o surto de crescimento pubertário, GRABER⁶⁴, em 1962, afirmou que a puberdade, no sexo feminino, manifesta-se dos 10 anos e 6 meses aos 12 anos de idade, quando ocorre as maiores alterações, sendo que nos dois anos subseqüentes ocorre uma redução significativa nas mesmas. Por outro lado, no sexo masculino, as alterações ocorrem entre 12 anos e 6 meses e 17 anos, apresentando as maiores diferenças individuais, relativas a quantidade e direção de

crescimento. Durante a puberdade, no seu estágio final, por volta dos 14 aos 17 anos de idade, a direção de crescimento da mandíbula, normalmente transforma-se de predominantemente vertical para horizontal. Este fato encontra-se intimamente ligado aos jovens do sexo masculino, não obstante ocorra no feminino.

Destacando a grande importância do conhecimento acerca da velocidade do crescimento mandibular, HARRIS⁶⁶, em 1962, estudou cefalometricamente 22 jovens do sexo masculino e 18 do feminino, dos 4 aos 12 anos de idade. Objetivou determinar os incrementos anuais que ocorrem na mandíbula. Os resultados demonstraram que os jovens do sexo feminino experimentaram menores incrementos anuais comparando-se com os jovens do sexo masculino. Os jovens de ambos os sexos, apresentaram uma periodicidade de aceleração e desaceleração nos padrões de crescimento, onde no sexo masculino, ocorreram 12 meses após o feminino. Com a comparação dos incrementos anuais do crescimento mandibular em ambos os sexos, observou-se uma grande aceleração entre os 10 e 11 anos de idade para o sexo masculino, enquanto que o feminino experimentou um crescimento mandibular constante, porém de menor intensidade que o masculino.

Em 1963, BJÖRK²³ implantou pinos metálicos intra-ósseos na mandíbula, propiciando a obtenção de pontos fixos de orientação. Estudou longitudinalmente o crescimento condilar em 45 jovens do sexo masculino, dos 5 aos 22 anos de idade. Fundamentado nos resultados obtidos, afirmou que a porção interna da sínfise não apresentou remodelação; e que houve a ocorrência de um crescimento perióstico acentuado na porção inferior da sínfise durante a adolescência. Adicionalmente, salientou marcantes diferenças entre os períodos juvenil e adolescente. Durante o primeiro período, o côndilo apresentou um crescimento de 3 mm/ano, decrescendo até atingir, em média, 1,5 mm/ano, por volta dos 11 anos e 9 meses de idade. No segundo período, observou-se um aumento no crescimento condilar, atingindo 5,5 mm/ano aos 14 anos e 6 meses de idade.

Com o objetivo de propor um método de predição do crescimento mandibular, MAJ; LUZI¹⁰⁰, em 1964, realizaram uma pesquisa cefalométrica longitudinal em 12 jovens do sexo masculino e 16 do feminino, dos 9 aos 13 anos de idade. Concluíram que o crescimento mandibular é maior no sexo feminino, devido a um maior incremento no ramo mandibular. A quantidade de crescimento do corpo e do ramo mandibular não apresentou uma relação significativa entre si. Os incrementos de crescimento mandibular não se encontram intimamente relacionados com a altura corpórea. Houve uma relação significativa entre os valores do ângulo goníaco e a quantidade de crescimento no comprimento mandibular, ou seja, quanto maior o ângulo goníaco, maior o crescimento mandibular.

No ano seguinte, SCHUDY¹⁴⁸, com o firme propósito de documentar as alterações de crescimento que causam rotação mandibular, utilizou 62 jovens, sendo 29 situados em uma faixa etária de 11 a 14 anos e, 33 jovens dentro de uma faixa etária de 8 a 11 anos. Por meio das análises cefalométricas, notou que: a variação no crescimento condilar e na área do molar foram responsáveis pela rotação do corpo da mandíbula; a rotação no sentido horário, originou-se de um crescimento vertical maior na área do molar do que na região condilar, podendo gerar uma mordida aberta em casos extremos; a rotação no sentido anti-horário resultou de um crescimento condilar maior que um crescimento vertical da área do molar, e em situações extremas, desta condição, pode ocorrer o estabelecimento de uma sobremordida; a abertura do ângulo goníaco influencia a quantidade de rotação mandibular.

Estudando longitudinalmente o crescimento mandibular em 52 jovens do sexo masculino, dos 3 aos 16 anos de idade, SAVARA; TRACY¹⁴⁶, em 1967, constataram um maior crescimento em seu comprimento, seguido da largura e da altura.

Observaram que o surto de crescimento pubertário ocorreu aproximadamente aos 13 anos e 7 meses, com um desvio-padrão de 1 ano e 9 meses de idade, sendo mais tardio e pronunciado na largura intergoniaca, no comprimento do corpo, na altura do ramo e no comprimento total da mandíbula.

Com o estabelecimento de padrões cefalométricos observados na análise de Steiner, os ortodontistas aventaram a possibilidade da sua utilização no diagnóstico e plano de tratamento ortodôntico. A vasta aplicabilidade desta análise, despertou GIANELLY⁶⁰, em 1970, a comparar esses padrões com os valores cefalométricos de 252 jovens, de ambos os sexos, com Classe II, 1ª divisão e um grupo de 137 jovens com oclusão normal, numa faixa etária dos 8 aos 13 anos. Observou a ausência de dimorfismo sexual no período estudado, exceto por um discreto aumento no mento ósseo e na protrusão dos incisivos superiores nos jovens do sexo masculino. Destacou um crescimento proporcional, equivalente entre ambos os sexos, tornando-se, deste modo, desnecessária a determinação de grandezas com a finalidade de diferenciar o sexo.

Enfatizando o crescimento longitudinal da maxila, em jovens do sexo masculino, LINDER-ARONSON; WOODSIDE; DAIGLE⁹⁶, em 1975, determinaram os incrementos sagitais dos 6 aos 20 anos de idade. Notaram que a taxa anual encontrou-se entre 0,4 a 1,2mm com picos de aceleração ocorrendo por volta dos 10,5, 13,5 e 17,5 anos. O crescimento maxilar ântero-posterior ocorreu ao longo de todo o período da avaliação, condizentes com os tipos sutural e aposicional de crescimento.

Em 1978, DAMANTE⁴⁰, selecionou uma amostra de 734 jovens do sexo feminino, da região de Bauru, visando o estabelecimento e o correlacionamento de parâmetros estimativos da idade biológica. Os resultados, válidos regionalmente, demonstraram que os picos de crescimento em altura e peso, manifestaram-se aos 11

anos e 6 meses de idade. Entre os parâmetros estimadores da idade biológica estudados, mostraram-se sensíveis às influências da puberdade, as idades estatural, ponderal e óssea. Finalizou elaborando tabelas para a estatura, peso, idade óssea e dentária, para a população em estudo.

O crescimento craniofacial das estruturas esqueléticas e tegumentares influenciam sobremaneira a configuração final da oclusão e da estética facial. Asseverando a análise do perfil tegumentar, SCHEIDEMAN et al.¹⁴⁷, em 1980, averiguaram uma amostra de 56 telerradiografias de adultos com oclusão normal, sendo 24 pacientes do sexo feminino e idade média de 24 anos e 32 pacientes do masculino, com idade média de 25 anos. A análise do crescimento facial, principalmente do ângulo nasolabial, torna-se de vital importância para o planejamento dos casos ortodônticos. Encontraram que o ângulo nasolabial para o sexo masculino, apresentava-se com 111,4 graus, enquanto que para o feminino de 111,9 graus.

Objetivando avaliar o surto de crescimento mandibular e sua relação com o pico do crescimento estatural, menarca e o nível de maturação esquelética, LEWIS; ROCHE; WAGNER⁹⁵, em 1982, submeteram 67 jovens, 34 do sexo masculino e 33 do feminino, à radiografias anuais, durante um período dos 7 anos aos 18 anos de idade. Evidenciaram, por meio das grandezas cefalométricas Ar-Go, Ar-Gn e Go-Gn que os surtos de crescimento no sexo masculino apareceram mais comumente, ocorrendo 1 ano e 6 meses mais tarde do que no sexo feminino. Os primeiros surtos de crescimento pubertário mandibular ocorreram normalmente antes do pico do crescimento estatural, porém com grande variação nesta relação. Notaram que praticamente todos os primeiros surtos de crescimento pubertário ocorreram após a ossificação do sesamóide ulnar e antes da menarca.

No mesmo ano, LO; HUNTER⁹⁷, investigaram as alterações no ângulo nasolabial utilizando 93 jovens de ambos os sexos, dos 9 aos 16 anos de idade, com Classe II, 1ª divisão. As amostras foram divididas de modo que 50 jovens receberam tratamento ortodôntico, sendo 25 jovens do sexo masculino e 25 jovens do feminino, e 43 jovens representaram o grupo controle, sendo 25 do sexo masculino e 18 do feminino. Evidenciaram que o referido ângulo não se altera significativamente com o crescimento, porém relaciona-se intimamente com a quantidade de retração dos incisivos superiores, pois quanto maior a retração, maior o ângulo nasolabial. Os jovens apresentando tendência de crescimento vertical e aumento da altura facial inferior desenvolveram um maior aumento no ângulo nasolabial.

JANSON⁸⁰, em 1990, realizou um estudo comparativo do crescimento facial, dos 13 anos e 4 meses aos 17 anos e 10 meses de idade, em jovens brasileiros, leucodermas, utilizando a análise de McNamara Júnior. A amostra consistiu de telerradiografias de 31 jovens do sexo masculino e 29 do feminino, sendo três radiografias por paciente, uma inicial aos 13 anos e 4 meses, uma intermediária acerca dos 15 anos e 6 meses e uma final, aproximadamente aos 17 anos e 9 meses. O período entre as primeiras e segundas telerradiografias foi denominado de primeiro período de crescimento, e entre as segundas e as terceiras, de segundo período de crescimento. Nos jovens do sexo masculino, o autor observou um aumento significativo do comprimento efetivo da mandíbula e da maxila, bem como da diferença maxilomandibular e da altura facial ântero-inferior, nos dois períodos de crescimento, e uma diminuição significativa, no primeiro período de crescimento, do ângulo do plano mandibular. Nos jovens do sexo feminino foram observadas as seguintes ocorrências: um aumento relevante nos dois períodos de crescimento, no

comprimento efetivo da mandíbula e da maxila e, apenas no primeiro período de crescimento, um incremento da altura facial ântero-inferior e diferença maxilomandibular; e uma diminuição significativa, nos dois períodos de crescimento, do ângulo do plano mandibular.

DIAZ; PINZAN; HENRIQUES⁴⁵, em 1993, avaliaram o crescimento facial em jovens de origem mediterrânea, utilizando uma amostra de 28 jovens, sendo 15 do sexo masculino e 13 do feminino, nas faixas etárias entre 5 anos e 7 meses e 11 anos e 10 meses, leucodermas, com oclusão normal, mediante a interpretação das seguintes grandezas cefalométricas lineares: comprimento efetivo maxilar, comprimento efetivo mandibular, altura facial ântero-inferior e a diferença maxilomandibular, bem como a existência do dimorfismo sexual no grupo avaliado. Foram obtidas três telerradiografias em norma lateral de cada paciente, nas idades médias de 5 anos e 8 meses, 9 anos e 1 mês e 11 anos e 8 meses para o sexo masculino, e de 5 anos e 5 meses, 9 anos e 1 mês e 12 anos para o feminino. Resumidamente, a partir dos resultados, observaram algumas diferenças significantes entre as amostras de Burlington e a brasileira, pertencente à Faculdade de Odontologia de Bauru, aos 9 anos de idade. Estas diferenças, entretanto, não impossibilitam a utilização, da tabela de valores compostos de McNamara Júnior em jovens de origem mediterrânea. Identificaram ainda um dimorfismo sexual nas dimensões avaliadas e nas características do crescimento facial.

Em 1994, AKI et al.², propuseram determinar a relação existente entre a morfologia da sínfise mentoniana e a direção de crescimento mandibular. Para tanto, utilizaram dois grupos de estudo, uma amostra transversal, composta por 115 pacientes adultos, sendo 58 do sexo feminino e 57 do masculino e outra amostra longitudinal apresentando 62 pacientes adultos, sendo 30 do sexo feminino e 32 do

sexo masculino. Concluíram que o sexo masculino apresenta uma marcante relação entre a morfologia da sínfise e a direção de crescimento mandibular. Em ambos os sexos, associaram a tendência de crescimento horizontal com uma sínfise apresentando menor altura, maior profundidade e maior ângulo, enquanto que nos pacientes com tendência ao crescimento vertical, a sínfise comportou-se inversamente, com maior altura, menor profundidade e menor ângulo. Finalmente, observaram que as alterações estenderam-se até a adultícia, em ambos os sexos, porém no sexo masculino, as alterações sinfiseanas encontradas foram de maior intensidade e mais tardias.

NANDA; GHOSH¹¹⁹, em 1995 propugnaram um estudo longitudinal das alterações do crescimento maxilomandibular, no sentido sagital. A amostra constou de 86 jovens, sendo 40 do sexo feminino e 46 do masculino, com oclusão "normal" não tratados ortodonticamente. Para avaliação das alterações utilizaram os pontos A, B e Pog, analisados perpendicularmente em relação ao plano pterigoideo vertical. As radiografias seriadas foram tomadas aos 6, 12, 18 e 24 anos de idade. Notaram um maior aumento no crescimento evidenciado nos jovens do sexo masculino, que apresentaram um crescimento total de 9,49mm, 11,65mm e de 16,21mm para os pontos A, B e Pog, respectivamente. Por outro lado, no sexo feminino evidenciou-se um aumento de 6,07mm, 7,53mm e de 11,17mm para os pontos A, B e Pog, respectivamente. Concluíram que, proporcionalmente, o deslocamento do ponto B relativo ao ponto A, e do ponto Pog, em relação aos pontos A e B, mostrou-se equivalente nos jovens de ambos os sexos no período de 6 a 24 anos de idade.

Em 1996, BLANCHETTE et al.²⁴, propugnaram um estudo cefalométrico longitudinal das alterações no perfil tegumentar em 32 jovens, de ambos os sexos, dos 7 aos 17 anos e que apresentavam padrões faciais longo e curto. Verificaram a presença de dimorfismo sexual e que os jovens do sexo masculino apresentaram um continuado crescimento após os 16 anos, em contraste com os jovens do sexo

feminino, que alcançaram o perfil facial da adultícia aos 14 anos de idade. Observaram um fato de fundamental importância clínica, o crescimento pubertário ocorreu mais precocemente nos grupos amostrados com face longa em relação ao grupo com face reduzida.

O conhecimento do crescimento craniofacial normal em jovens não tratados ortodonticamente fornecem informações que proporcionam uma perspectiva das alterações a longo-prazo, gerando subsídios para avaliação crítica das diversas terapias divulgadas na literatura. Assim, URSI¹⁶⁴, (1996) propôs o estudo do crescimento e das alterações mandibulares, utilizando uma amostra semi-longitudinal de telerradiografias, em norma lateral, de jovens de ambos os sexos, com oclusão normal, e entre as faixas etárias de 6 aos 18 anos. Concluiu que o aumento do comprimento mandibular acompanhou a curva de crescimento esquelético geral, apresentando um pico pubescente, sendo mais longo e significativo no sexo masculino. Após o pico de crescimento, as taxas de crescimento mandibular diminuíram consideravelmente, tornando-se clinicamente insignificante, principalmente no sexo feminino. Também não identificou a presença de dimorfismo sexual nas avaliações angulares em qualquer idade avaliada. O dimorfismo sexual foi significativo nas dimensões lineares Co-Gn e AFAI e após a adolescência. Os ângulos do plano mandibular e o goníaco evidenciaram uma diminuição dos 6 aos 18 anos de idade e a direção do eixo de crescimento facial manteve-se praticamente constante. Ressalta que as mecânicas utilizadas nas correções das más oclusões devam considerar a inter-relação entre o grau de prognatismo mandibular, os incrementos em seu comprimento e na altura facial ântero-inferior.

Com o intento de ressaltar a extensa variabilidade no padrão de crescimento craniofacial e na resposta dos pacientes frente a procedimentos terapêuticos semelhantes, MOORE¹¹⁵, em 1997, compilou em seu artigo, parâmetros que

conduziriam a um tratamento eficiente. Afirmou que os incrementos no crescimento craniofacial não são uniformes tanto na direção, quanto na proporção, e que um mesmo tratamento ortodôntico não conduz a uma mesma resposta em todos os pacientes. Teceu considerações sobre os métodos de avaliação da maturidade esquelética para instituir uma terapia ortopédica ou para prever o crescimento utilizando as radiografias de mão e punho. Neste sentido, propugnou um método de investigação que utiliza a largura da epífise e diáfise, bem como a fusão da região das falanges para verificar o pico de crescimento pubertário. Concluiu que o futuro da avaliação do crescimento craniofacial relaciona-se com o desenvolvimento das mensurações fisiológicas (maturidade esquelética) que podem ser aplicadas clinicamente, com o fim de proporcionar bons resultados para o tratamento ortodôntico.

Um ano mais tarde, SADOWSKY¹⁴³ (1998), reuniu num estudo a possibilidade de controle do crescimento craniofacial, a época de instituição de terapias ortodônticas, assim como a decisão correta para a aplicação do tratamento. Reiterou o conceito anteriormente relatado por MOORE¹¹⁵, que o crescimento craniofacial envolve um mecanismo complexo. As estruturas dentofaciais deslocam-se para baixo e para frente, enquanto que a direção de crescimento ocorre para cima e para trás. Enfatizou que em geral, pode-se observar que o padrão de crescimento se expressa diferentemente dependendo do indivíduo, aludindo uma grande variabilidade individual. Além disso, questionou a aplicabilidade da ortopedia dentofacial no tratamento ortodôntico. Afirmou que as maiores alterações são dentoalveolares e que o grau de alterações ortopédicas bem como a sua duração ainda não foram determinadas.

BUSCHANG; MARTINS³², em 1998, postularam a descrição das alterações nas

relações esqueléticas ântero-posterior e vertical em jovens apresentando más oclusões de Classe I e Classe II que não receberam tratamento. A amostra foi acompanhada semi-longitudinalmente dos 6 aos 15 anos de idade, onde as alterações esqueléticas foram averiguadas considerando as relações ântero-posterior e vertical. Utilizaram mensurações horizontais entre os pontos ENA (espinha nasal anterior) e Pg (pogônio) e verticais descritos pelas distâncias entre Pg e Go (gônio). Os resultados demonstraram que as relações ântero-posterior e vertical não se mostraram estáveis durante o crescimento craniofacial. Verificaram que as alterações na relação ântero-posterior se alteraram com o tempo devido principalmente ao crescimento diferencial da mandíbula e não ao crescimento maxilar. Notaram que as discrepâncias horizontais diminuíram com maior potencial durante a infância em comparação à fase de adolescência. Sugeriram, dessa forma, que a terapia para inibir ou estimular o crescimento mandibular no sentido ântero-posterior deve ser instituída durante a infância. Deste modo, aludiram que o potencial para um maior aumento da discrepância ântero-posterior ocorreu durante a adolescência. Os jovens que apresentaram um maior aumento na discrepância vertical denotaram também um menor movimento inferior do ponto Go e um maior movimento inferior do ponto Pg. Concluíram que o deslocamento inferior dos pontos Pg e Go foram maiores durante a infância.

2.2- CARACTERÍSTICAS DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II, 1ª DIVISÃO

O primeiro método científico de diagnóstico das más oclusões foi propiciado por ANGLE⁸, em 1899 ao publicar na revista “DENTAL COSMOS”, sua classificação. Baseava-se essencialmente nas posições dentoclusais. Contudo, apesar de ser muito prática, não leva em consideração as discrepâncias nos sentidos vertical, horizontal e lateral, e nem as relaciona com as estruturas esqueléticas adjacentes. Definiu a Classe II, 1ª divisão como uma relação mesiodistal deficiente dos arcos dentários, com todos os dentes inferiores ocluindo distalmente em relação ao padrão normal, propiciando uma desarmonia acentuada na região dos incisivos e nas linhas faciais.

O mesmo pesquisador⁹, oito anos mais tarde, confirmou que os casos de Classe II, 1ª divisão, caracterizavam-se por uma relação distal da mandíbula com a maxila e geralmente com tamanho menor. Notou ainda que a maxila por sua vez apresentava-se maior que o normal e, freqüentemente atrésica, com vestibuloversão dos incisivos superiores e linguoversão dos incisivos inferiores. Esta má oclusão geralmente encontrava-se acompanhada de uma função anormal dos lábios e de alguma forma de obstrução nasal e respiração bucal.

LUNDSTRÖM⁹⁸, em 1925, após compulsar a literatura sobre a natureza da Classe II, observou a existência de um padrão esquelético (hereditário) que dificulta o tratamento ortodôntico, e um padrão dentário de fácil tratamento.

Comparando medidas antropométricas de 18 crânios com características normais e 18 exibindo má oclusão de Classe II, OPPENHEIM¹²⁵, em 1928, observou que na maioria das más oclusões de Classe II, ocorre uma falta de desenvolvimento mandibular. Concluiu que a Classe II não se caracteriza por um excesso de crescimento para anterior da maxila, verificado pelo ponto próstio, mas que na

grande maioria dos casos de distoclusão, este ponto encontra-se posicionado posteriormente. Atenta para o fato de instituir um tratamento que estimule o crescimento e desenvolvimento mandibular, em função de seu subdesenvolvimento.

Defendendo a citação anterior, em 1941, BALDRIDGE¹³, após um estudo com telerradiografias de jovens de ambos os sexos, com Classe I e Classe II, 1ª e 2ª divisões verificou que a mandíbula apresentava-se em uma relação posterior à face e ao crânio nos casos de Classe II, 1ª divisão. Além disso, constatou que a posição do primeiro molar permanente manteve-se constante nas duas amostras, porém sem significado estatístico.

Discordando do conceito tradicionalmente aceito de que a Classe II ocorria apenas devido a uma deficiência do crescimento e ou retroposição da mandíbula, ANDERSON⁷, em 1946, apresentou um trabalho onde discutiu diferentes casos clínicos e demonstrou que em muitos deles, a mandíbula apresentava-se normal com a maxila posicionada anteriormente, gerando uma distoclusão aparente dos molares inferiores e, desta forma, exigindo uma alteração no plano de tratamento.

Estudando uma amostra composta por jovens com más oclusões de Classe I, Classe II, 1ª divisão e Classe II, 2ª divisão, RENFROE¹³⁵, em 1948, propôs comparar as alterações cefalométricas nos 3 grupos. Por meio de 95 telerradiografias em norma lateral, concluiu, que a mandíbula encontrava-se posicionada posteriormente nos jovens com más oclusões de Classe II, 1ª e 2ª divisões, porém verificou que o comprimento mandibular apresentava-se similar à Classe I. Afirmou ainda que o ângulo goníaco denotava um maior aumento nos jovens com Classe I.

Com a finalidade de comparar algumas características cefalométricas de duas

amostras, DRELICH⁴⁸ (1948), estudou um grupo de 24 jovens com oclusão normal, sendo 10 jovens do sexo masculino e 14 jovens do feminino e idade média de 17 anos e 6 meses e outro grupo com 24 jovens com Classe II, 1ª divisão, sendo composto por 11 jovens do sexo masculino e 13 jovens do feminino e idade média de 12 anos. Verificou que, no segundo grupo, o mento ósseo encontrava-se posicionado mais posteriormente, com um comprimento mandibular menor; e que a altura facial posterior apresentava-se diminuída, indicando um aumento do ângulo do plano mandibular com conseqüente aumento da altura facial ântero-inferior.

NELSON; HIGLEY¹²¹, em 1948, compararam o comprimento do corpo mandibular em 250 jovens dos 7 aos 14 anos de idade, sendo 153 com oclusão normal e má oclusão de Classe I, e 97 jovens com Classe II, 1ª divisão. Utilizaram medidas cefalométricas lineares para determinar o comprimento da mandíbula. Após a interpretação das mensurações cefalométricas, os resultados apontaram um menor comprimento do corpo mandibular nos casos de Classe II, 1ª divisão.

Analizando por meio de estudos cefalométricos, GILMORE⁶³, em 1950, propôs medidas cefalométricas lineares e angulares de 128 pacientes, adultos de ambos os sexos, sendo 61 com oclusão normal; e 67 com má oclusão de Classe II, 1ª divisão. Investigou que as mandíbulas do grupo com Classe II, 1ª divisão, apresentavam-se significativamente menores com relação ao grupo de oclusão normal; não ocorreu alteração significativa na posição ântero-posterior da mandíbula, considerando as medidas angulares nos casos de Classe II, 1ª divisão; e que o primeiro molar permanente inferior sofreu variação de posição em relação à mandíbula no grupo com má oclusão.

Com o objetivo de determinar as diferenças existentes entre os padrões

esqueléticos faciais da Classe I e Classe II, 1ª divisão, CRAIG³⁷, em 1951, comparou um grupo de 34 pacientes Classe I com 12 anos de idade média, com um grupo de 33 pacientes Classe II, 1ª divisão, com idade média semelhante. Concluiu, por meio de sobreposições, utilizando um sistema gráfico de coordenadas, que ambos os grupos apresentaram um padrão esquelético similar, porém o grupo da Classe II, 1ª divisão apresentou um menor corpo mandibular, verificado pela distância linear Go-Gn.

Devido à controvérsia de resultados sobre o relacionamento maxilomandibular com outras estruturas faciais e cranianas, RIEDEL¹³⁷, em 1952, encetou uma pesquisa por meio de telerradiografias, para verificar a posição espacial da maxila e mandíbula em relação à base do crânio. A amostra constituiu-se de 52 adultos com oclusões normais, na faixa etária dos 18 a 36 anos; 24 jovens com oclusões normais e idades de 7 aos 11 anos; 38 casos com Classe II, 1ª divisão, 10 casos com Classe II, 2ª divisão e 9 com Classe III. Comprovou que as alterações mais significantes encontravam-se na posição ântero-posterior da mandíbula, avaliada pelo ângulo SNB e na relação entre maxila e mandíbula quando verificada pelo ângulo ANB. Nos casos de Classe II, 1ª divisão, a mandíbula apresentou-se mais retrognata em comparação com o grupo de oclusão normal.

Estudando a morfologia facial, MARCONDES¹⁰³, em 1955, comparou cefalometricamente um grupo de pacientes com Classe II, 1ª divisão, com um grupo controle com oclusão normal. Verificou que a mandíbula no primeiro grupo, denotava um menor tamanho, embora apresentasse uma similaridade com o grupo controle quanto aos componentes das grandezas angulares.

Comparando a morfologia craniofacial de uma amostra de Classe II, 1ª divisão, com uma de Classe I, HENRY⁷⁵, em 1957, propôs uma classificação mais

adequada para o primeiro grupo, dividindo-a em quatro tipos: protrusão maxilar alveolar, protrusão maxilar basal, deficiência do tamanho mandibular e retrusão mandibular. Avaliando-se a posição dos molares permanentes superiores, verificou uma localização mais distal em relação à base do crânio.

Em um estudo sobre as características faciais, KEAN⁸⁸ (1958), por meio de telerradiografias em norma lateral, utilizou 72 jovens e os dividiu em dois grupos, um com 36 jovens apresentando Classe II, 1ª divisão e outro com 36 jovens com oclusão normal, ambos na faixa etária de 8 a 10 anos. Verificou, nos casos com Classe II, que a mandíbula encontrava-se posicionada mais anteriormente em relação ao limite posterior da base craniana, porém apresentava-se com um tamanho menor do que a média, e que o trespasse horizontal acentuado resultava da posição mais para anterior dos incisivos superiores.

MARTIN¹⁰⁴, em 1958, realizou um estudo com telerradiografias de 60 jovens, sendo 20 jovens com oclusão normal e 40 com Classe II, 1ª divisão e idade média de 12 anos e 6 meses, para verificar as características da Classe II e compará-las com o grupo de oclusão normal. Evidenciou, que a mandíbula dos pacientes com Classe II apresentou-se menor e com um posicionamento mais posterior em relação aos pacientes com oclusão normal. Os resultados revelaram também que a espinha nasal anterior e a borda incisal do incisivo central superior, localizavam-se projetadas para anterior nos casos de Classe II; da mesma forma, o ponto A, posicionou-se mais anteriormente nestes casos.

A complexidade e a extensa variação das más oclusões de Classe II requerem um diagnóstico preciso e um plano de tratamento adequado para a sua correção. Assim, DE CASTRO⁴¹, em 1960, enfatizou que geralmente a mandíbula apresenta-se retruída, necessitando de um redirecionamento de seu centro de crescimento, em vez da aplicação de forças extrabucais para retração da maxila, quando na maioria das vezes, esta encontra-se bem posicionada.

No mesmo ano, MAJ; LUZI; LUCCHESI¹⁰¹, avaliaram cefalometricamente as relações dento-esqueléticas de 50 jovens com Classe II, 1ª divisão, com idades variando de 8 a 15 anos. Averiguaram que, na maioria destes casos, ocorreu uma desarmonia entre as bases apicais, com um posicionamento anterior da maxila e posterior dos côndilos mandibulares, porém o comprimento mandibular total não apresentou grandes variações. Em 78% dos casos, observaram uma inclinação acentuada para vestibular dos incisivos superiores. Deduziram, deste modo, que a Classe II, 1ª divisão, resultou de variações dentárias e esqueléticas, com tendência para o prognatismo maxilar e um aumento do trespassse horizontal, devido a posição dos dentes anteriores.

Ao comparar amostras de Classe I e Classe II, de adultos de ambos os sexos, KING⁹¹, em 1962, evidenciou que no grupo de Classe II, 1ª divisão, a mandíbula apresentou-se retrognática em relação à base do crânio, enquanto que os incisivos superiores mostraram uma maior inclinação para vestibular. Analisando-se a posição espacial da maxila, não encontrou diferença significativa entre os dois grupos.

Com a finalidade de reconhecer e classificar as más oclusões, DI SALVO⁴⁴, em 1968, enfatizou que a oclusão resulta da combinação de três sistemas: o dentário, o esquelético e o neuromuscular. Afirmou que qualquer desequilíbrio entre os mesmos, conduz ao aparecimento das más oclusões, manifestadas de uma forma esquelética, dentária ou neuromuscular.

Em 1971, ROTHSTEIN¹⁴² descreveu e analisou as características esquelético-faciais e dento-esqueléticas associadas à Classe II, 1ª divisão, clinicamente identificada pelo posicionamento posterior dos primeiros molares inferiores e por uma protrusão dos incisivos superiores. Utilizou uma amostra de 608 pacientes,

sendo 273 com oclusão normal e 335 com Classe II, 1ª divisão. Após comparar as medidas cefalométricas, concluiu que a amostra de Classe II, 1ª divisão apresentou uma maxila maior do que o normal e uma mandíbula bem posicionada e com tamanho e formas normais.

Estudando algumas características mandibulares quanto à posição e dimensões na Classe I e Classe II, 1ª divisão, VIGORITO¹⁶⁸, em 1973, constatou que a mandíbula apresentou uma posição mais retruída em relação à base do crânio, nos casos de Classe II, 1ª divisão; a borda inferior do corpo mandibular mostrou tendência para exibir maior inclinação nos casos de Classe II; e que neste casos, o comprimento mandibular apresentou-se menor.

SERVOSS¹⁵¹, em 1975, acrescentou quatro termos à Classificação de Angle, no intuito de facilitar a identificação dos problemas dentoesqueléticos. Os termos prognatismo ou retrognatismo referem-se ao posicionamento anterior ou posterior, respectivamente, das bases ósseas em relação ao esqueleto craniofacial. Adicionalmente, os termos protrusão ou retrusão descrevem o posicionamento anterior e posterior dos dentes em relação às bases ósseas. Estas condições são distintas, porém podem apresentar-se combinadas. Concluiu que a Classe II, 1ª divisão, pode resultar de uma protrusão dos dentes superiores, um prognatismo maxilar, uma retrusão do arco dentário inferior, um retrognatismo mandibular ou mais freqüentemente, de uma combinação destes fatores.

Destacando a importância de um correto diagnóstico diferencial para a Classe II, bem como indicando os mais diversos aparelhos para a sua correção, PFEIFFER; GROBÉTY¹³¹, em 1975, afirmaram que a Classe II não deve ser considerada uma entidade única, podendo resultar da combinação de alterações dentoesqueléticas, e que na maioria dos casos apresenta uma posição adequada da maxila, com incisivos

superiores protruídos. Entretanto, a característica mais freqüente foi a presença de uma retrusão esquelética da mandíbula com os incisivos, bem posicionados.

Em 1980, MOYERS et al.¹¹⁷, utilizando uma combinação de programas computadorizados, descreveram uma série de tipos de Classe II com características verticais e horizontais bem definidas. Identificaram seis tipos horizontais: uma “Pseudo-classe II” ou Classe II dentária; quatro síndromes de Classe II esqueléticas graves; e um caso moderado de Classe II esquelética, com uma variedade de sintomas. Encontraram também, cinco tipos verticais, o primeiro apresentava o plano mandibular acentuadamente inclinado para baixo; no segundo, os planos mandibular, oclusal e palatino encontravam-se quase paralelos entre si; o terceiro mostrava o plano palatino inclinado para cima; o quarto, os planos mandibular, oclusal e palatino apresentavam-se acentuadamente inclinados para baixo; e no quinto, os planos mandibular e oclusal denotavam normalidade, e o plano palatino encontrava-se inclinado para baixo. Por meio da marcante relação entre os dois padrões, vertical e horizontal, identificaram quinze subtipos com características bem definidas. Ressaltaram que os indivíduos de um mesmo tipo de Classe II, com uma aparência e um padrão de crescimento semelhantes, necessitavam de tratamentos similares e provavelmente deveriam responder da mesma forma.

Com a finalidade de verificar a natureza e a freqüência com que ocorrem as principais características envolvidas na má oclusão de Classe II, MCNAMARA JÚNIOR¹⁰⁷, em 1981, averiguou cefalometricamente uma amostra de 277 jovens, sendo 153 do sexo masculino e 124 do feminino, com idade média de 9 anos, incluindo tanto a Classe II, 1ª divisão como a Classe II, 2ª divisão. Com este estudo observou que esta má oclusão não é uma entidade clínica única, podendo resultar de inúmeras combinações de componentes dentários e esqueléticos; em média, a maxila

apresentou-se bem posicionada, ou até retruída; a retrusão mandibular foi a característica mais evidenciada na amostra de Classe II; e por fim, os pacientes apresentaram uma marcante variação no desenvolvimento vertical e pelo menos na metade da amostra observou um excessivo desenvolvimento vertical.

BASS¹⁴, em 1982, desenvolveu um sistema para a correção da Classe II, utilizando um aparelho ortopédico na fase inicial de tratamento e subseqüentemente preconizava a instalação do aparelho fixo. Observou que esta associação removia os fatores responsáveis pela manutenção da Classe II, uma vez que a mesma resultava não só de alterações esqueléticas na maxila e mandíbula, como de alterações das posições dentárias. Destacou a grande influência da musculatura bucofacial no desenvolvimento da face e no posicionamento dentário, possibilitando inclusive alterações no crescimento das estruturas faciais.

Avaliando cefalometricamente as estruturas dento-esqueléticas de 50 pacientes de ambos os sexos, com Classe II, 1ª divisão, VALE¹⁶⁵, em 1985, concluiu que: a posição da maxila apresentou-se variável, com uma suave tendência para o prognatismo; os incisivos superiores demonstraram uma tendência excessiva para a protrusão; a análise da posição mandibular, utilizando três grandezas cefalométricas, não permitiu uma conclusão definitiva, quando comparados entre si. Entretanto, afirmou que, uma grande porcentagem dos casos apresentou uma posição mandibular variando do normal para a retrognática; os incisivos inferiores apresentaram uma posição mais retrusiva; não foi observado dimorfismo sexual, e ocorreu uma acentuada predisposição para o desenvolvimento vertical excessivo do complexo craniofacial com conseqüente aumento da altura anterior da face.

Analizando as alterações dentofaciais em jovens com más oclusões de Classe

II, 1ª divisão não tratados, CARTER³⁴, em 1987 avaliou vários estudos cefalométricos que compararam os valores cefalométricos médios para indivíduos com má oclusão de Classe II, 1ª divisão com oclusão "normal" ou com padrões cefalométricos normais. Concluiu, nos jovens com Classe II, que a maxila apresentou-se bem posicionada com relação à base do crânio; uma retrusão mandibular moderada constituiu um importante aspecto desta má oclusão; os incisivos superiores mostraram uma protrusão quando comparados com amostras controle. O autor ressaltou ainda que o aumento médio nas dimensões lineares foi quase três vezes maior nos jovens do sexo masculino comparado ao feminino. Não obstante se verificou uma considerável variação individual, houve uma maior tendência de redução do trepasse horizontal nos jovens do sexo masculino, porém, não observado no sexo feminino.

BUSCHANG et al.³³, em 1988, compararam o crescimento mandibular em 42 jovens do sexo feminino e 71 do masculino, dos 6 aos 15 anos de idade, com Classe II, 1ª divisão, não tratados, com um grupo de jovens possuindo oclusão normal. Observaram um menor crescimento da mandíbula nos pacientes com Classe II. O ângulo SN.Gn, nestes jovens apresentou um maior aumento comparando-se com o grupo de oclusão normal, onde a mandíbula exibiu uma rotação no sentido anti-horário.

Em 1990, ATTA; HENRIQUES; FREITAS¹¹, avaliaram o efeito do tratamento ortodôntico na mandíbula em casos de Classe II, 1ª divisão, com e sem extração. Para tanto, analisaram estatisticamente as grandezas cefalométricas das estruturas dento-esqueléticas comparando-as com as de jovens sem tratamento ortodôntico, denotando as seguintes conclusões: não encontraram diferença significativa entre os

casos tratados com e sem exodontia; observaram a ocorrência de dimorfismo sexual para as grandezas cefalométricas SNB e ANB, nos casos tratados; e evidenciaram uma diferença estatisticamente significativa em todas as mensurações estudadas, com exceção do ângulo SNB entre os casos com e sem tratamento ortodôntico.

As principais características da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, segundo PROFFIT¹³³ (1993) são definidas por uma deficiência do crescimento mandibular, por um crescimento maxilar excessivo ou ainda por uma combinação dos fatores supracitados. O autor asseverou que a os indivíduos que apresentam esta má oclusão se caracterizam pela deficiência no tamanho mandibular.

Objetivando avaliar cefalometricamente os componentes dentoesqueléticos de jovens com más oclusões de Classe II com mandíbula bem posicionada ou retruída, SARHAN; HASHIM¹⁴⁵, em 1994, verificaram, nos jovens com mandíbula retruída, uma retrusão maxilar com o ângulo SNA mostrando-se diminuído, os ângulos dos planos mandibular, maxilar e oclusal normalmente apresentaram-se aumentados e os incisivos inferiores denotaram uma inclinação correta. Por outro lado, nos jovens com mandíbulas de tamanho normal, evidenciou-se uma protrusão maxilar com o ângulo SNA aumentado, os ângulos dos planos mandibular, maxilar e oclusal mostraram-se diminuídos e os incisivos inferiores apresentaram-se com inclinação para vestibular.

A investigação da morfologia craniofacial em jovens com má oclusão de Classe II, 1ª divisão com ou sem mordida profunda, conduziu KARLSEN⁸⁷, em 1994, a estudar 71 indivíduos que foram divididos em 3 grupos. O grupo 1 apresentava 25 jovens com oclusão "normal" (grupo controle), enquanto que o grupo 2, possuía 22 jovens com mordida profunda e o grupo 3, apresentava 24 jovens sem mordida

profunda. Os resultados sugeriram que os jovens com má oclusão de Classe II (grupos 2 e 3) apresentavam um comprimento mandibular diminuído e um retrognatismo, caracterizando a principal razão para uma relação de distoclusão. A altura facial ântero-inferior apresentou-se maior no grupo 3, bem como o ângulo do plano mandibular em comparação com o grupo controle. Entretanto, o grupo 2 (mordida profunda) denotou uma altura facial ântero-inferior diminuída em comparação com o grupo 1.

Ensejando verificar se as más oclusões de Classe II caracterizam-se por uma retrusão mandibular ou protrusão maxilar, ROSENBLUM¹⁴¹, em 1995, efetuou uma investigação que demonstrou uma ampla variedade de protrusão maxilar e retrusão mandibular. O estudo constou de 103 jovens com má oclusão de Classe II, sendo que o autor utilizou várias análises cefalométricas para verificação dos resultados. Concluiu que o padrão predominante dos jovens foi o de protrusão maxilar com uma mandíbula normal. De acordo com o ângulo facial de Downs notou que 27% da amostra apresentou retrusão mandibular, enquanto que o ângulo NA.FH (linha NA com o plano horizontal de Frankfort) demonstrou haver uma protrusão maxilar em 56,3% dos jovens analisados.

Pesquisando sobre as associações morfológicas entre as 3 Classes de Angle, DIBBETS⁴⁶, em 1996 utilizou uma amostra de 170 jovens avaliados previamente ao início do tratamento. Averiguou que algumas diferenças entre as Classe I, II e III se deve à variações sistemáticas nas dimensões da face média e base do crânio. O ângulo da base do crânio é mais fechado e as porções anterior (S-N) e posterior (S-Ba) são mais curtas na má oclusão de Classe II. O tamanho mandibular na adolescência não se mostrou diferente entre os grupos. Salientando que a base do crânio propicia

condições para o desenvolvimento maxilar, asseverou que a face média é a principal responsável pelas características da Classe II.

Com o intuito de comparar longitudinalmente as alterações dentofaciais em jovens com Classe II, 1ª divisão e jovens com oclusão normal, BISHARA et al.²², em 1997, utilizaram dois grupos que foram estudados durante a fase de dentadura decídua à dentadura permanente. O primeiro grupo constituiu-se de 30 jovens, com Classe II, 1ª divisão, sendo 15 do sexo masculino e 15 do feminino. Utilizou-se como grupo controle 35 jovens, com oclusão normal, sendo 20 do sexo masculino e 15 do sexo feminino. Para avaliação e comparação dos resultados, foram tomadas telerradiografias em norma lateral em três estágios diferentes, destacando-se: um primeiro estágio, após a irrupção de todos os dentes decíduos, porém antes da irrupção de qualquer dente permanente; um segundo estágio, quando da total irrupção dos molares permanentes; e por fim um terceiro estágio, onde todos os dentes permanentes encontravam-se irrompidos, exceto os 3^{os} molares. Após a obtenção das grandezas cefalométricas e da análise estatística, concluíram, por meio da comparação transversal das amostras, que as diferenças no comprimento e na posição da mandíbula entre os jovens com Classe II e jovens com oclusão normal, foram significantes somente no primeiro estágio, porém não significantes no terceiro estágio. O comprimento mandibular, investigado pela grandeza linear Ar-Pog, encontrava-se diminuído no grupo com Classe II, em ambos os sexos, quando da comparação com o grupo controle no primeiro estágio. Isto indica que o crescimento mandibular nos jovens com Classe II, 1ª divisão, pode ocorrer num período mais tardio de desenvolvimento (segundo ou terceiro estágios), alcançando o desenvolvimento normal da mandíbula em jovens com oclusão normal. Observaram, pela comparação longitudinal dos grupos, que o padrão de crescimento esquelético-facial praticamente não sofre alteração, com exceção da protrusão do lábio superior. A comparação da magnitude de crescimento, apontada por diferenças significantes

nas grandezas cefalométricas, indicou grandes alterações na convexidade esquelética e facial dos jovens com Classe II, 1ª divisão, acompanhadas por uma tendência à retrusão mandibular. O crescimento da base do crânio ocorreu similarmente em ambos os grupos, porém nos jovens com Classe II, o ângulo de convexidade esquelética diminuiu com o crescimento, enquanto que o ângulo de convexidade facial aumentou.

Buscando identificar e comparar longitudinalmente as características precoces, bem como as alterações dentofaciais em jovens com Classe II e jovens com oclusão normal, BACCETTI et al.¹², em 1997, utilizaram dois grupos que foram estudados durante a fase de dentadura decídua à dentadura mista. A amostra constou de 47 jovens, sendo 25 com má oclusão de Classe II durante a dentadura decídua e 22 jovens com oclusão "normal" também na fase de dentadura decídua. Os dois grupos foram acompanhados por um período de 2 anos e 6 meses, da transição da dentadura decídua para a mista. Observaram que a relação de Classe II se manteve ou se tornou ainda pior durante o período estudado. O padrão esquelético da Classe II durante a dentadura decídua se caracterizou por uma retrusão mandibular significativa, bem como por uma deficiência no comprimento efetivo mandibular. Notaram que as alterações cefalométricas nos jovens com má oclusão de Classe II, se restringiram principalmente à maxila, uma vez que esta experimentou um crescimento anterior significativo. Além disso, asseveraram uma rotação no sentido horário da mandíbula experimentado pelos jovens com Classe II. Concluíram que os sinais clínicos da má oclusão de Classe II são evidentes na dentadura decídua e persistem até a dentadura mista.

Para verificar as principais características da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, NGAN; BYCZEK; SCHEICK¹²², em 1997, propuseram um estudo

longitudinal das alterações esqueléticas desta má oclusão comparando-a com jovens com Classe I. A amostra constituiu-se de 40 jovens do sexo feminino entre as idades de 7 e 14 anos, dividida em 2 grupos de 20 jovens cada, sendo um composto por jovens com Classe I e outro por indivíduos com Classe II, 1ª divisão. Analisando os resultados, não houve diferença significativa entre os dois grupos na dimensão da base do crânio. A maxila apresentou-se bem posicionada em relação à base do crânio (SNA) nos jovens com Classe II. Entretanto, verificou-se uma retrusão mandibular, avaliada pelos ângulos SNB e SNP e um comprimento mandibular (Ar-Gn) e do corpo mandibular (Go-Gn) diminuídos quando da comparação entre os grupos. O ângulo do plano mandibular e o eixo "Y" de crescimento encontraram-se aumentados na Classe II, contribuindo para uma retroposição da mandíbula. A relação maxilomandibular (ANB) mostrou-se significativamente maior na amostra de Classe II aos 7 anos e se manteve aumentada até a puberdade. Concluindo, os autores sugeriram que o padrão esquelético da Classe II se estabelece precocemente e se mantém até a puberdade, se não submetida à intervenção ortodôntica.

HENRIQUES et al.⁷⁴, em 1998, avaliaram as características dento-esqueléticas da má oclusão de Classe II, 1ª divisão em jovens que não receberam tratamento. Utilizaram 25 jovens com idade inicial de 9 anos e 4 meses e final de 12 anos e 8 meses para o acompanhamento longitudinal por um período de 3 anos e 4 meses. 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 entre os vetores. A altura facial ântero-inferior aumentou em decorrência do crescimento facial. A relação maxilomandibular demonstrou melhora insignificante, propiciando a manutenção da discrepância esquelética da má oclusão de Classe II, 1ª divisão.

Com o intento de estudar cefalometricamente as características da Classe II, 1ª divisão, MAIA et al.⁹⁹, em 1998, utilizou 100 jovens (50 do sexo masculino e 50 do feminino) com idades variando de 6 anos e 11 meses a 14 anos e 3 meses. A avaliação dos resultados cefalométricos obtidos permitiu o estabelecimento das seguintes conclusões: (1) predomínio de um vetor de crescimento vertical; (2) dominância do perfil facial convexo, com a maxila normal ou protruída e a mandíbula com definida tendência retrusiva; (3) os incisivos superiores e inferiores apresentaram-se inclinados para vestibular e protruídos, enquanto que o trepasse horizontal encontrava-se aumentado e o vertical, normal.

Avaliando longitudinal e transversalmente as alterações mandibulares em jovens não tratados com Classe II, 1ª divisão, BISHARA²⁰, em 1998, utilizou dois grupos que foram estudados durante a fase de dentadura decídua à dentadura permanente. O primeiro grupo constituiu-se de 30 jovens, com Classe II, 1ª divisão, sendo 15 do sexo masculino e 15 do feminino. Utilizou-se um grupo de 35 jovens, com oclusão "normal", sendo 20 do sexo masculino e 15 do sexo feminino. Para avaliação e comparação dos resultados, foram tomadas telerradiografias em norma

lateral em três estágios diferentes, destacando-se: um primeiro estágio, após a irrupção de todos os dentes decíduos, porém antes da irrupção de qualquer dente permanente; um segundo estágio, quando da total irrupção dos molares permanentes; e por fim um terceiro estágio, onde todos os dentes permanentes encontravam-se irrompidos, exceto os 3^{os} molares. Após a obtenção das grandezas cefalométricas e da análise estatística, concluíram, que as diferenças no comprimento e na posição da mandíbula entre os jovens com Classe II e jovens com oclusão normal, foram mais significantes no primeiro estágio da investigação. A comparação

da magnitude de crescimento, apontada por diferenças significantes nas grandezas cefalométricas, indicou grandes alterações na convexidade esquelética e facial dos jovens com Classe II, 1ª divisão, acompanhadas por uma tendência a maior retrusão mandibular.

2.3- TRATAMENTO DA CLASSE II, 1ª DIVISÃO UTILIZANDO O BIONATOR (ATIVADOR) E O APARELHO DE FRÄNKEL

Este tópico propõe-se revisar a literatura pertinente ao tratamento da Classe II, com os aparelhos ortopédicos (Bionator e o Fränkel), apresentando seus efeitos dentoalveolares-faciais em jovens durante a fase de crescimento e desenvolvimento craniofacial, bem como propiciando comparações de amostras tratadas com grupos controle. Os aparelhos supracitados destacam-se pelos excelentes resultados obtidos e são os preconizados pela disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru para interceptar precocemente as más oclusões de Classe II de Angle.

2.3.1- Considerações sobre o Bionator (Ativador)

O Bionator constitui-se em um aparelho funcional derivado do ativador de Andresen e foi introduzido na década de cinquenta por Wilhelm Balters que viveu em Bonn, Alemanha de 1893 a 1973 (EIREW⁴⁹). Para compreender adequadamente as características e o mecanismo de ação do Bionator, torna-se de fundamental importância o conhecimento da filosofia de seu criador, visto que o aparelho nada mais é, se não o produto desta filosofia. Assim, Balters considerou que as más oclusões originavam-se da falta de equilíbrio da função muscular, postura anormal e da relação espacial da face fora dos padrões de normalidade. O sistema de tratamento com o aparelho incluía a conjugação com exercícios posturais, ginástica e dieta alimentar. Os seguidores desta filosofia de tratamento foram orientados a instalarem impedidores de língua e aparelhos de exercícios em suas clínicas para supervisão e guia de treinamento postural nos pacientes. Os objetivos do tratamento com o Bionator eram, segundo EIREW⁴⁹, 1981: (1) permitir o selamento labial e promover o contato do dorso lingual com o palato mole; (2) eliminar o trauma na mucosa, provocado pela mordida profunda; (3) corrigir a retrusão mandibular e a má

posição da língua; (4) corrigir a curva de Spee, se necessário, pela ação do aparelho que impede a interposição da língua e mucosa jugal entre os arcos dentários.

De acordo com a Filosofia de Balters (ASCHER¹⁰, 1977), os pontos essenciais para um tratamento adequado, são: (1) permitir o selamento labial e promover o contato do dorso lingual com o palato mole; (2) aumentar o espaço bucal e treinar a função muscular; (3) propiciar uma mordida topo-a-topo dos incisivos; (4) promover um aumento mandibular, que por sua vez, aumenta o espaço bucal, tornando possível uma melhor posição da língua; (5) conseguir um melhor relacionamento dos maxilares, da língua e da dentição, como também dos tecidos moles circunjacentes.

Na tentativa de alcançar estes objetivos, Balters desenvolveu o Bionator, que posteriormente foi modificado por Ascher tornando-o menor em tamanho que o Ativador original de Andresen, possibilitando seu uso contínuo (diurno e noturno) e mais adequado principalmente durante a fala. Não obstante o aparelho se tornou menor e mais leve, continuou estável e eficaz podendo ser movimentado livremente pelo paciente dentro da cavidade bucal⁸³.

Verificando cefalometricamente as alterações do perfil esquelético MEACH¹¹², em 1966, comparou 3 grupos de jovens, dois que receberam o tratamento da Classe II, 1ª divisão por meio de forças extrabucais e aparelhos funcionais e um utilizado como controle. O grupo tratado com o ativador, semelhante ao Bionator, constituiu-se de 30 jovens, de ambos os sexos, com idade média inicial de 10 anos e 3 meses, enquanto que o grupo tratado com o aparelho extrabucal foi composto por 46 jovens, de ambos os sexos, e idade média de 9 anos e 4 meses. Utilizou um grupo controle, composto por 34 jovens de ambos os sexos e idade média de 9 anos e 6 meses. Observou que o aparelho funcional instituído nos pacientes 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 a 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.

Um ano após, FREUNTHALLER⁵⁷, propôs verificar as alterações advindas da utilização do ativador em jovens com Classe II, 1ª divisão, e retrusão mandibular. A amostra constou de 35 jovens de ambos os sexos, sendo 18 do sexo feminino e 17 do masculino, com idades variando entre 9 e 15 anos. Verificou que as maiores alterações ocorreram pela combinação de fatores dentoalveolares, do crescimento e deslocamento anterior da mandíbula.

POSEN¹³², em 1968, considerou o monobloco como um adjunto útil no tratamento da Classe II, 1ª divisão. Indica este aparelho quando o paciente encontra-se na fase de crescimento, podendo ser utilizado preferencialmente a outros métodos, desde que, os arcos superior e inferior apresentem-se alinhados e sem diastemas, e uma postura normal do lábio superior. Nos casos de má oclusão severa de Classe II tratados com outros tipos de aparelhos, indica também o monobloco como aparelho de contenção, durante o período noturno. Afirmou que o monobloco pode ser utilizado em conjunção com aparelhos fixos na Classe II, uma vez que proporciona a correção do relacionamento maxilomandibular.

Ao estudarem a resposta morfogenética ao tratamento com o ativador, HARVOLD; VARGERVIK⁶⁷, em 1971, observaram que os músculos retratores da mandíbula, transmitem suas forças à maxila, mantendo ortopedicamente a sua

posição. Assim, constatarem uma redução do crescimento anterior da maxila, por meio do ângulo SNA. Por outro lado, concluíram que não houve aumento significativo no comprimento mandibular. Verificaram um aumento significativo na altura do processo alveolar na região dos molares.

Com o intuito de descrever o alcance e as limitações do tratamento com o ativador, TULLEY¹⁵⁸, em 1972, observou que as alterações mais significativas produzidas pelo aparelho localizavam-se na região dentoalveolar. Notificou que ocorre uma contração e estiramento dos músculos da mastigação, proporcionando uma tração no arco superior, causando um efeito semelhante ao que ocorre com a utilização da ancoragem extrabucal, porém com menor intensidade. O autor contraindica o ativador nos casos de Classe II com mordida aberta anterior não relacionada com hábitos de sucção ou posicionamento lingual atípico.

O ativador destina-se principalmente, segundo JORGENSEN⁸⁵ (1974), para casos de má oclusão de Classe II que não necessitam de extrações e com retrusão mandibular. Sugere como vantagem do tratamento, a possibilidade de iniciá-lo por volta dos 9 anos de idade, durante a fase de dentadura mista. Advoga a grande efetividade nas más oclusões influenciadas pela sucção digital, interposição labial, respiração bucal e outros hábitos. Recomenda ainda a instituição precoce deste aparelho numa fase preliminar e posteriormente como contenção. Conclui que os ativadores não apresentam efetividade nas más oclusões que envolvem rotações, inclinações excessivas e más posições dentárias individuais.

Estudando os efeitos do tratamento com o ativador nas más oclusões de Classe II, na fase de dentadura mista, WIESLANDER; LAGERSTRÖM¹⁷¹, em 1979, compararam um grupo de pacientes tratados e outro com a mesma má oclusão, porém não tratados. Os critérios para seleção e equiparação dos pacientes dos dois grupos basearam-se na idade, dimorfismo sexual, má oclusão e tempo de observação.

O grupo experimental e o grupo controle apresentaram 30 pacientes cada, de ambos os sexos. Obteve-se telerradiografias em norma lateral, no início e final do tratamento e após um ano de contenção. Verificaram, após a análise e comparação cefalométrica entre os grupos, que a região dentoalveolar sofreu maior efeito durante o tratamento principalmente na posição dos incisivos superiores, que inclinaram-se para lingual e os inferiores que apresentaram suave intrusão, sem experimentar protrusão significativa. Os efeitos ortopédicos na maxila foram limitados, apesar de alguns casos apresentarem respostas bastante satisfatórias. Observaram uma melhora significativa na relação ântero-posterior maxilomandibular com um aumento na altura facial inferior e pequeno incremento no plano mandibular.

Com a finalidade de averiguar e comparar os efeitos dentoesqueléticos do Bionator quando utilizado nas fases pré-pubertária e pubertária, JANSON^{81,82} publicou, em 1977 e 1978, uma seqüência de dois estudos cefalométricos. A amostra constou de 207 jovens com Classe II, sendo 134 tratados e 73 não tratados que serviram como grupo controle. Obteve-se 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 trepasse vertical de 2mm. Utilizou-se radiografias da mão e punho para analisar quais as fases (pré-pubertária e pubertária) que 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-se efeitos esqueléticos significantes durante o estágio pubertário, ocorrendo um aumento no comprimento mandibular.

PFEIFFER¹³⁰, em 1980, correlacionou o crescimento craniofacial com o ativador

no tratamento da Classe II. Afirmou que o crescimento pode favorecer ou limitar o tratamento nos pacientes jovens, e que este nem sempre pode ser utilizado de maneira favorável ou na época adequada, em função de outros fatores. Considerou inadequado postergar o início do tratamento ortodôntico até a época do surto máximo de crescimento craniofacial, devido: um decréscimo rápido da adaptação dos tecidos tegumentares neste período; a possibilidade do paciente apresentar problemas psicológicos, resultando na diminuição da cooperação do mesmo; maior possibilidade de extrações; a erupção dos segundos molares, dificultando a distalização dos primeiros molares; e o comprometimento da estabilidade a longo prazo em razão da menor adaptabilidade da musculatura bucofacial. Assim, concluiu que o tratamento com aparelhos ortopédicos, os quais os efeitos excedem o crescimento normal, deve ser iniciado em jovens do sexo feminino acerca dos 10 anos de idade e finalizá-lo próximo aos 13 anos e, nos pacientes do sexo masculino, aos 11 anos e 6 meses, terminando aos 14 anos. Desta forma, inicia-se o tratamento ortopédico antes do surto de crescimento, finalizando-o um ano após o mesmo.

Apresentando detalhes de construção, bem como de manipulação clínica do Bionator, EIREW⁴⁹, em 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; (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.

Em 1982, SCHULHOF; ENGEL¹⁴⁹, avaliaram os resultados advindos do tratamento da Classe II por meio do Bionator. Para tanto, utilizaram 33 jovens, sendo 15 do sexo masculino e 18 do sexo feminino, com idade média de 12 anos e 9 meses.

Compararam os resultados do tratamento com previsões de crescimento, preconizada por Ricketts. 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.

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 ântero-superiores de possíveis fraturas. Neste contexto, TSAMTSOURIS; VEDRENNE¹⁵⁷ em 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 de 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; (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 dos mesmos, corrigindo a relação molar.

Na Alemanha, os jovens com más oclusões Classe II apresentando mandíbula retrognática podem ser tratados com aparelhos funcionais que estimulem o seu

desenvolvimento. Deste modo, JANSON; HASUND⁸⁴, em 1983, 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, utilizando a análise de Hasund. 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. Verificou-se uma diminuição do ângulo interincisivos, decorrentes 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, o que possibilita sua indicação precoce em casos com má oclusão severa.

Advogando que a má oclusão de Classe II esquelética pode ser considerada como uma falha do processo de coordenação responsável pela harmonia do sistema estomatognático, BASS^{15,16}, em 1983, desenvolveu uma técnica ortopédica e um sistema de aparelhos, com o fim precípua de melhorar os fatores responsáveis pelo desenvolvimento da mencionada má oclusão na fase inicial de tratamento. A melhora ocorreria pela restrição e redirecionamento do crescimento maxilar para anterior e um aumento na velocidade do crescimento mandibular. Assim, o tratamento eliminaria ou melhoraria as influências adversas do tecido mole. Subseqüentemente, instalaria-se o aparelho fixo da técnica de Edgewise, para a finalização da correção da má oclusão. Deste modo, o autor descreveu os efeitos da restrição do crescimento maxilar e as alterações dentárias promovidas por uma placa de acrílico removível associada à ancoragem extrabucal. Devido às limitações desta

forma de tratamento, utilizou também um aparelho ortopédico funcional, semelhante ao ativador, objetivando uma intensificação do crescimento mandibular. Com a fase ortopédica, BASS^{9,10}, observou algumas vantagens no tratamento da Classe II esquelética, como uma aparência facial mais agradável alcançada pela coordenação do crescimento maxilomandibular, uma coordenação precoce da musculatura bucofacial, uma diminuição ou minimização de cirurgias ortognáticas, o início do tratamento fixo uma época mais precoce, uma redução de casos com necessidade de extrações e uma alteração na relação muscular com os incisivos inferiores, permitindo que estes dentes movimentem-se para uma posição de equilíbrio, reduzindo o risco de uma subsequente recidiva.

As limitações das análises cefalométricas proporcionam grandes controvérsias quanto a natureza das alterações decorrentes do tratamento com o ativador, pois

dificultam a mensuração e quantificação dos componentes envolvidos, se dentários ou esqueléticos. Assim sendo, PANCHERZ¹²⁸, em 1984, propôs um método de análise cefalométrica para averiguar o mecanismo de correção da Classe II, utilizando o ativador. A amostra constou de 30 jovens, sendo 15 do sexo masculino e 15 do feminino, com idade média de 10 anos e 10 meses, apresentando uma má oclusão de Classe II, 1ª divisão, tratados com o ativador. Como grupo controle, utilizou 16 jovens do sexo masculino e 16 do sexo feminino, todos com oclusão normal (padrão Bolton) aos 11 e 14 anos. Os resultados obtidos derivaram de telerradiografias em norma lateral, posicionando o paciente em relação cêntrica, antes e após o tratamento. Verificou que a correção das relações oclusais ântero-posteriores decorreram de modificações dentárias e esqueléticas em proporções similares, entretanto, com ampla variação individual. A correção do trespasse horizontal ocorreu principalmente pelo maior crescimento mandibular em relação à maxila e da movimentação para distal dos incisivos superiores. Comparando-se o grupo tratado e o grupo controle, observou que o tratamento induziu uma inibição

do crescimento maxilar, uma verticalização dos incisivos superiores e mesialização dos molares e vestibularização dos incisivos inferiores. O crescimento mandibular parece não ter sido afetado pelo tratamento.

Acreditando que a harmonia do crescimento entre maxila e mandíbula pode ser obtida pela terapia com o Bionator de Balters nos casos de Classe II, ALTUNA; NIEGEL⁶, em 1985, descreveram os procedimentos para se obter uma correta mordida construtiva, asseverando ainda que este passo é o mais importante durante o tratamento ortopédico funcional. Demonstraram a manipulação clínica do Bionator, enfatizando os efeitos dos componentes do aparelho e a forma de desgastes do acrílico. Deve-se iniciar os desgastes assim que os dentes decíduos forem esfoliados, entretanto na região anterior o acrílico é mantido prevenindo a irrupção dos mesmos. Finalizaram indicando o Bionator para jovens em crescimento

apresentando má oclusão de Classe II com sobremordida ou altura facial ântero-inferior normal e retrusão da mandíbula.

No mesmo ano, ROBERTS¹³⁹, alicerçado na filosofia de Balters, destacou que a má oclusão de Classe II resulta da posição posterior da língua, gerando deglutição atípica e respiração bucal. Acreditava que o objetivo do tratamento consistia em avançar a língua por meio do avanço mandibular, estimulando o aspecto distal do dorso lingual pelo contato da alça palatina. Indicava o aparelho em jovens na fase de dentadura mista associada aos hábitos e função anormal da língua. Além disso, propugnou a utilização do aparelho como contenção noturna, após aparelhagem fixa e tratamento com o aparelho de Herbst.

Por meio de um estudo cefalométrico de 83 jovens, VARGERVIK; HARVOLD¹⁶⁷, em 1985, selecionaram 52 jovens tratados apenas com o ativador e 31 jovens tratados com o ativador numa primeira etapa e com o aparelho fixo numa fase

subseqüente. As idades médias encontravam-se numa faixa entre 10 anos e 7 meses para o sexo masculino e 10 anos e 2 meses para o sexo feminino. Verificaram, em ambos os grupos, a correção da Classe II, a verticalização dos incisivos superiores, uma redução significativa no crescimento para anterior da maxila, um aumento da altura facial ântero-inferior, não havendo diferença significativa no aumento do comprimento mandibular nem no reposicionamento do côndilo para anterior, entre os dois grupos tratados.

Com o desiderato de analisar o tratamento da Classe II, BOLMGREN; MOSHIRI²⁵, em 1986 estudaram uma amostra de 20 casos tratados com o Bionator e finalizados com aparelho fixo, comparando-os com outra amostra de casos não tratados e um outro grupo, tratado somente com aparelho fixo. A amostra tratada com o Bionator apresentou 12 jovens do sexo masculino e 8 jovens do feminino, com idades variando de 9 a 14 anos. Os pacientes apresentavam má oclusão de Classe II,

1ª divisão com retrognatismo ou deficiência mandibular. Foram utilizadas duas amostras controle, sendo uma derivada da pesquisa de Riolo et al. composta por jovens de ambos os sexos que não receberam tratamento e outra tratada somente com aparelho fixo. O tempo médio de tratamento com o Bionator foi de 12,7 meses seguido de uma segunda fase com aparelho fixo que durou em média 15,9 meses. Os resultados demonstraram que não houve diferenças significantes entre as amostras quanto as alterações esqueléticas da maxila, porém verificou-se um suave retrusão maxilar no grupo que utilizou o Bionator. Analisando-se a posição dos incisivos superiores, notou-se uma verticalização e uma retrusão dos mesmos com a terapia do Bionator. Por outro lado, no grupo controle não se verificou estas alterações. Não houve alterações significantes quando da comparação dos 4 grupos para as medidas dos incisivos inferiores, porém ressalta-se que a cobertura de acrílico sobre os incisivos no grupo do Bionator preveniu a inclinação para vestibular dos mesmos. De acordo com a manipulação clínica do Bionator, o ângulo do plano mandibular aumentou devido a irrupção dos molares inferiores, enquanto que no grupo controle

houve uma diminuição do ângulo do plano mandibular. O comprimento mandibular do grupo do Bionator foi maior, comparado ao grupo tratado somente com aparelho fixo. A altura facial anterior aumentou quase duas vezes mais no grupo do Bionator que o aumento ocorrido no grupo não tratado. Verificou-se um maior aumento da altura dentária pósterio-inferior no grupo Bionator comparado ao grupo não tratado, enquanto que o aumento observado no grupo do aparelho fixo não denotou diferença significativa com o grupo tratado com o Bionator. Nenhuma diferença significativa foi encontrada na altura dentária superior.

Em 1989, BISHARA; ZIAJA²¹, compulsaram extensamente a literatura pertinente ao tratamento das más oclusões de Classe II, 1ª divisão, 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- consideraram o aparelho funcional, apenas como uma das modalidades efetivas no

tratamento da Classe II; 2- os casos de Classe II, 1ª divisão, ideais para a utilização de aparelhos funcionais, seriam aqueles em que os pacientes se encontrassem na fase de crescimento, os quais 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; 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 consequentemente, o crescimento mandibular no sentido horizontal.

Interessados na avaliação dos efeitos do tratamento com o ativador em pacientes com Classe II, 1ª divisão com retrusão mandibular esquelética, CHANG et al.³⁵, em 1989, selecionaram uma amostra de 9 pacientes do sexo masculino e 6 do sexo feminino, com idade média de 9 anos e 5 meses. Utilizaram um grupo controle de 21 jovens do sexo masculino e 14 jovens do feminino com má oclusão similar a amostra anterior, e com idade média de 9 anos e 6 meses. Os pacientes utilizaram o ativador num período de 14 horas por dia. Os autores evidenciaram uma redução dos trespases horizontal e vertical, melhorando o perfil facial. Não verificaram

alterações no complexo maxilar, avaliadas pelo ângulo SNA e pela medida A-NP. Os pacientes tratados com o ativador experimentaram um maior aumento dos ângulos Ar.GoMe e SNB e das medidas lineares Ar-Gn, AFAI e N-Me, indicando uma maior abertura do ângulo goníaco, um maior crescimento anterior da mandíbula, bem como um aumento das alturas faciais ântero-inferior e anterior total. Os ângulos ANB e NAP diminuíram sensivelmente melhorando o relacionamento maxilomandibular no grupo tratado. Os incisivos superiores e inferiores apresentaram-se, respectivamente, verticalizados e vestibularizados no grupo que recebeu o tratamento.

THÜER; INGERVALL, BÜRGIN¹⁵³, em 1989, preconizaram um estudo objetivando identificar as possíveis alterações nas posições e nos movimentos mandibulares resultantes do uso do ativador. Utilizaram uma amostra composta por 21 jovens com idade média de 10 anos e 1 mês, com má oclusão de Classe II, 1ª divisão, tratados com 3 tipos de ativadores: um ativador do tipo Herren, um ativador

combinado com a ancoragem extrabucal e o ativador do tipo Andresen. A instituição destes tipos de ativadores ocorreu aleatoriamente para o grupo de pacientes. Para a verificação dos movimentos mandibulares e da posição de repouso dos contatos dentários durante a mastigação, utilizaram magnetos posicionados na superfície vestibular da margem gengival dos incisivos centrais inferiores. As mensurações das posições e dos movimentos mandibulares ocorreram antes e após um ano de tratamento. Após 245 dias do início do tratamento, observaram, por meio de telerradiografias em norma lateral, uma redução dos ângulos SNA e ANB de 0,3 e 0,9 graus, respectivamente e um aumento do ângulo SNB de 0,7 graus. Os incisivos superiores foram verticalizados, enquanto que os inferiores inclinaram-se para vestibular. Concluíram que o tratamento não provoca um posicionamento anterior da mandíbula nos períodos em que os ativadores não estão sendo utilizados. A posição ântero-posterior da mandíbula em repouso foi constante, mas o espaço funcional livre aumentou durante o tratamento.

A mordida construtiva desperta grande interesse nos pesquisadores quanto a quantidade de avanço realizado e sua associação com um possível avanço condilar na fossa mandibular. Na literatura observa-se grande controvérsia sobre o assunto, sendo que alguns estudiosos asseveram um avanço mandibular progressivo enquanto outros preconizam uma propulsão única, mantendo os incisivos de topo-a-topo. Para avaliar os efeitos da mordida construtiva sobre o tratamento da Classe II, OP HEIJ et al.¹²⁴, em 1989, estudaram uma amostra de jovens com Classe II, 1ª divisão utilizando o Bionator de Balters. Utilizaram 27 jovens agrupados de acordo com a idade, sexo e tipo de má oclusão, sendo ainda subdivididos em 2 grupos de acordo com o tipo de mordida construtiva realizada. O primeiro grupo (Be) consistiu de 14 jovens que utilizaram um aparelho obtido em uma relação de topo-a-topo dos incisivos, e com uma abertura anterior de 2 a 4mm. O segundo grupo (Bmax) constituiu-se de 13 jovens tratados com o Bionator construído em mordida de máxima protrusiva, ou seja, máximo avanço mandibular em que o paciente se sente confortável. Por meio de telerradiografias obtidas ao início e ao final de um ano de

tratamento, os grupos foram comparados cefalometricamente. Observaram que a relação de topo-a-topo, foi superior à máxima protrusão, no que diz respeito ao crescimento do ramo ascendente mandibular. A diferença no crescimento do corpo da mandíbula relacionou-se com o fator sexo, sendo maior nos jovens do sexo masculino. Após o tratamento, a posição do côndilo mandibular encontrava-se mais inferior e, possivelmente mais anterior, considerando-se o ponto S como referencial em ambos os grupos. O maior deslocamento do côndilo verificado no grupo de avanço máximo da mordida pode explicar, parcialmente, o aumento no ângulo SNB e na altura facial anterior. A maior altura no ramo mandibular observada no grupo de avanço topo-a-topo e o maior deslocamento inferior do côndilo no grupo com avanço máximo da mordida foram atribuídos às diferentes quantidades de avanço mandibular confeccionada na mordida construtiva.

Em 1990, DERRINGER⁴³ comparou os efeitos do tratamento utilizando a tração cervical, com e sem extração, e o ativador do tipo Andresen, com as alterações num grupo controle. Para tanto, analisou telerradiografias em norma lateral, ao início, final de tratamento ativo e controle. Utilizou uma amostra de 30 pacientes tratados com o ativador e 40 pacientes com a tração cervical (com e sem extração) e um grupo controle composto de 22 pacientes não tratados. Constatou, por meio do ângulo SNA, uma redução estatisticamente significativa quando da comparação do grupo tratado com o ativador e o grupo controle. Referenciando as alterações no sentido ântero-posterior da mandíbula, verificou, pelo ângulo SNB um significativo e mais favorável deslocamento para anterior do ponto B, no grupo tratado com o ativador comparado ao grupo tratado com tração cervical sem extração. O comprimento mandibular total (Ar-Gn), aumentou mais no grupo tratado com o ativador, comparando-se com o grupo tratado com a tração cervical sem extração. O comprimento do corpo mandibular (Go-Gn) mostrou um crescimento significativamente maior no grupo que utilizou o ativador em relação aos outros

grupos estudados. O aumento no comprimento do ramo mandibular (Go-Ar) foi significativo nos grupos tratados em comparação ao grupo controle. Todos os grupos tratados experimentaram um aumento vertical anterior significativo em relação ao grupo controle. O autor notou um maior aumento na altura facial ântero-inferior nos pacientes tratados com ortopedia funcional. Embora sem diferença significativa, o ângulo ANB reduziu mais no grupo do ativador, principalmente pelo expressivo aumento do ângulo SNB. O aumento do ângulo NS.Gn em todos os grupos representou uma rotação mandibular para baixo e para frente, sendo o deslocamento para baixo não estável após o tratamento.

Neste mesmo ano, MAMANDRAS; ALLEN¹⁰², investigaram a resposta mandibular ao tratamento com o Bionator em 40 pacientes com má oclusão de Classe II, 1ª divisão. A amostra foi dividida em dois grupos conforme a mudança horizontal do ponto Pogônio nas telerradiografias do início ao término do tratamento. Os jovens

que experimentaram um deslocamento anterior do Pogônio menor que 3mm constituíram o grupo de "pequeno avanço", enquanto que aqueles que apresentaram um avanço maior de 3,5mm representaram o grupo de "grande avanço". A mordida construtiva foi elaborada com abertura de 3mm além da posição de repouso e avanço mandibular de 3mm aquém da máxima protrusão. Recobriu-se a borda incisal dos incisivos inferiores com acrílico para evitar a sua protrusão. Os autores concluíram que pacientes com mandíbula pequena se beneficiam mais do que aqueles com mandíbulas de tamanho normal, quando tratados com o Bionator. Os pacientes que apresentam crescimento tardio podem experimentar mais desenvolvimento que aqueles com desenvolvimento mediano, durante o tratamento, em função do ambiente favorável de crescimento propiciado pela terapia com o aparelho funcional.

O aparelho ativador vem sendo extensamente indicado para a correção da Classe II, 1ª divisão, uma vez que diversas pesquisas denotam uma influência no padrão de desenvolvimento das estruturas dento-esqueléticas da face, bem como no

padrão de crescimento e no posicionamento mandibular. 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; PAULIN⁷⁹ (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. A amostra constituiu-se de 53 jovens com Classe II, 1ª divisão, sendo 31 jovens do sexo feminino com idade média inicial de 10 anos e 9 meses e 22 jovens do masculino com idade média inicial de 11 anos e 6 meses. Utilizaram um grupo controle de 60 jovens com Classe II, 1ª divisão que não receberam tratamento, para as devidas comparações das grandezas cefalométricas. Assim, analisaram telerradiografias em norma lateral, no início e no final do tratamento. Observaram uma diminuição significativa do ângulo ANB no grupo tratado com o ativador, destacando que os jovens do sexo feminino experimentaram uma redução do crescimento para anterior da maxila, enquanto que os jovens do sexo 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 sexo 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 sexos do grupo tratado com o ativador. A direção de crescimento alterou-se com maior intensidade no sentido vertical nos jovens do sexo feminino tratados com o ativador, enquanto que nos jovens do sexo 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.

Na tentativa de estudar os fatores que podem conduzir a recidiva da correção do trespasse horizontal utilizando aparelhos funcionais, DRAGE, HUNT⁴⁷, em 1990, utilizaram 49 jovens tratados com ativador de Andresen ou com o Bionator. A idade

média inicial destes jovens foi de $12,1 \pm 1,1$ anos, onde analisou-se as alterações do tratamento e pós-tratamento por meio de telerradiografias em norma lateral. Utilizou-se um grupo controle de 24 jovens para comparar as alterações do tratamento, com idade média inicial de $11,8 \pm 0,5$ anos. Os autores concluíram que a redução do trespasse horizontal ocorreu principalmente como resultado de alterações dentoalveolares. As alterações das inclinações dos incisivos superiores para vestibular e em menor grau, dos incisivos inferiores para lingual contribuíram para a recidiva do trespasse horizontal. Não houve evidências de que um padrão de crescimento vertical pudesse influenciar na recidiva dos casos tratados. Entretanto, verificou-se que os jovens que sofreram uma grande redução do trespasse horizontal durante o tratamento, experimentaram maior recidiva pós-tratamento. Não obstante a inclinação vestibular dos incisivos superiores após o tratamento tenha sido associada com a quantidade de inclinação para lingual dos mesmos durante a fase de tratamento, não se verificou nenhuma relação entre as alterações de tratamento e pós-tratamento na inclinação dos incisivos inferiores.

Em 1991, DE VINCENZO⁴², analisou as alterações no comprimento mandibular antes, durante e após o sucesso da correção ortopédica da má oclusão de Classe II, utilizando um tipo de aparelho funcional proposto por ele e colaboradores. A amostra constituiu-se de 47 jovens do sexo feminino tratados numa primeira fase com o aparelho funcional e, em seguida, submetidos ao tratamento com aparelho fixo da técnica de Edgewise. As telerradiografias em norma lateral foram obtidas ao início do tratamento, ao final da fase ortopédica, ao final do tratamento com aparelhagem fixa, ao final do período de contenção e em controles periódicos. Utilizou um grupo controle de 47 pacientes não tratados, pertencentes ao Centro de Crescimento de Burlington, com más oclusões de Classe I e Classe II. A análise cefalométrica utilizou a medida linear Ar-Pog com a finalidade de verificar estatisticamente as alterações no comprimento mandibular. Verificou de acordo com os resultados, um aumento inicial marcante no comprimento mandibular durante a fase ortopédica. No entanto,

durante a fase pós-ortopédica e a de aparelho fixo, a velocidade de crescimento mandibular diminuiu significativamente em relação aos pacientes do grupo controle. A quantidade de crescimento no comprimento mandibular, desde a instalação do aparelho até o período de controle final, permaneceu similar entre os dois grupos. Concluiu ainda que o comprimento mandibular aumenta de modo significativo até 2 anos após o final do tratamento, diminuindo mas considerado ainda significativo após 3 anos, e não ocorrendo diferenças significantes após o quarto ano de controle.

Ainda no ano de 1991, HASHIM⁶⁸, estudou cefalometricamente 36 jovens (25 do sexo feminino e 11 do masculino), com idade média 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.

Compulsando a literatura pertinente ao tratamento da má oclusão de Classe II, MILLS¹⁴, em 1991, revisou 26 artigos referente aos aparelhos ativador do tipo Andresen ou o regulador de função de Fränkel. Com a combinação dos artigos o autor constituiu uma extensa amostra e comparou com um grupo controle de pacientes Classe II, 1ª divisão não tratados, originados das amostras citadas nos artigos estudados. O autor não encontrou nenhuma evidência de restrição do crescimento maxilar para anterior pelo uso de aparelhos funcionais, considerando-se a espinha nasal anterior como ponto de referência. Ocorreu uma discreta diminuição do ângulo SNA, que resultou de um movimento para lingual dos incisivos superiores. A mandíbula apresentou um maior crescimento nos casos tratados com o Fränkel e mais moderado com o ativador, principalmente com relação à dimensão

vertical; considerando a região do pogônio, os grupos experimentais e controle reagiram similarmente. O aumento do crescimento mandibular em pacientes tratados com outros tipos de aparelhos foi semelhante, devido a seleção de apenas resultados positivos. Ressaltou também a extensa variabilidade individual das respostas aos tratamentos. Contudo, verificou uma consistência entre os resultados obtidos nos diferentes trabalhos, apesar da diversidade de origem dos mesmos.

Interessados em determinar as alterações na posição e no tamanho mandibular, NELSON; HARKNESS; HERBISON¹²⁰ (1993), analisaram 42 jovens, apresentando má oclusão de Classe II, 1ª divisão, com idade média de 11 anos e 6 meses, triados de acordo com a idade e sexo compatíveis a um grupo controle, não havendo diferenças significantes entre os grupos ao início do estudo. As amostras utilizaram 2 tipos de aparelhos funcionais, o ativador de Harvold (17 casos) e o regulador de função de Fränkel (16 casos), durante um período de 18 meses. Obteve-

se telerradiografias em norma lateral ao início, 6 meses, 12 meses e 18 meses de tratamento. Após este último período, justificaram os aumentos significantes no ângulo goníaco e no comprimento Ar-Pog, no grupo tratado com o ativador, devido a alteração de posição do ponto Articular, proveniente de um posicionamento ântero-inferior do côndilo ao final do tratamento. Os efeitos principais decorrentes de ambos os aparelhos consistiram na liberação da erupção dos molares inferiores e no aumento da altura facial. O ativador também causou a inclinação para vestibular do incisivos inferiores e um aumento do comprimento do arco. Não encontraram nenhuma evidência que confirmasse a capacidade dos referidos aparelhos de alterar o tamanho da mandíbula.

Objetivando a determinação dos efeitos do Bionator sobre a morfologia dento-esquelético-facial, LANGE et al.⁹⁴, em 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 sexo da amostra tratada. Comparando-se os dois grupos, verificou-se no grupo tratado uma diminuição significativa do ângulo SNA, porém analisando a medida Co-ANS 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 a finalidade de determinar as alterações na posição da maxila e na base do crânio após o tratamento com o ativador de Harvold e o regulador de função de Fränkel, COURTNEY; HARKNESS; HERBISON³⁶, em 1996, analisaram 42 jovens, apresentando má oclusão de Classe II, 1ª divisão, com idade média de 11 anos e 6 meses, triados de acordo com a idade e sexo compatíveis a um grupo controle, não havendo diferenças significantes entre os grupos ao início do estudo. A amostra utilizou aparelhos funcionais do tipo ativador de Harvold e regulador de função de Fränkel, durante um período de 18 meses. Obteve-se telerradiografias em norma lateral ao início, 6 meses, 12 meses e 18 meses de tratamento. Avaliaram unicamente da fase inicial à fase final de tratamento (18 meses), verificando um aumento da altura facial anterior e uma redução do trespasse horizontal, resultante da verticalização dos incisivos superiores, diminuindo sobremaneira o comprimento do

arco superior, sendo este resultado mais acentuado no grupo que utilizou o ativador. Os resultados denotaram que não houve alterações estatisticamente significantes na posição dos pontos ENA, ENP e A, indicando que ambos os aparelhos não afetaram a posição da maxila. Identificaram alterações de pequena intensidade na região do ponto básico, porém estatisticamente significante, nos pacientes tratados com o Fränkel, comparando-se com ambos os grupos, ativador e controle. Esta pequena alteração no ponto básico pode ser atribuída às grandes alterações na base do crânio dos pacientes estudados, influenciando os resultados baseados na pequena amostra averiguada.

Com o intuito de comparar os efeitos esqueléticos e dentários de 3 tipos de aparelhos ortopédicos funcionais, CURA et al.³⁹, em 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.

Considerando que o Bionator de Balters exerce alterações ao nível dentário, esquelético e no perfil facial, FREITAS⁵⁵, em 1996, propugnou um estudo para avaliar os efeitos esqueléticos e dentários no tratamento da Classe II, 1ª divisão com o Bionator. Para tanto, utilizou uma amostra de 16 jovens, todos do sexo feminino, na faixa etária entre 7 anos e 10 meses e 9 anos e 2 meses de idade, apresentando má oclusão de Classe II, 1ª divisão com retrognatismo mandibular. Após a análise dos resultados concluiu-se que: 1-o Bionator proporcionou um aumento significativo do comprimento efetivo da mandíbula, porém não houve rotação mandibular; 2-não

houve alteração significativa da posição do incisivo inferior em relação ao plano mandibular, porém os incisivos superiores inclinaram-se para lingual; 3-houve extrusão significativa dos primeiros molares superiores e inferiores; 4-a posição do lábio inferior em relação à linha E de Ricketts se manteve inalterada; 5-quanto maior a AFAI inicial, menor o aumento do comprimento mandibular, e, quanto menor a AFAI inicial, maior o aumento do comprimento mandibular; 6-quanto menor a AFP inicial, menor o aumento do comprimento mandibular, e, quanto maior a AFP inicial, maior o aumento do comprimento mandibular.

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. Propugnando a intervenção precoce nas más oclusões de Classe II, TULLOCH et al.¹⁶², em 1997, 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 média inicial 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.

No mesmo ano, TULLOCH; PROFFIT; PHILLIPS¹⁶⁰ (1997) estudaram a influência nos resultados obtidos pelo tratamento precoce da má oclusão de Classe II, utilizando 3 grupos de jovens na fase de dentadura mista. O grupo controle apresentava 61 jovens com idade média de 9,4 anos, sendo acompanhados por um período de 15 meses, sem receber nenhum tratamento. O grupo que utilizou o aparelho extrabucal compunha-se de 52 jovens com idade média de 9,4 anos, acompanhados também por um período de 15 meses. Os 53 jovens que utilizaram o Bionator modificado foram acompanhados por 15 meses e apresentavam idade média inicial de 9,4 anos. Concluíram que as alterações no relacionamento maxilomandibular (ANB) foram favoráveis ou altamente favoráveis em 76% dos pacientes que utilizaram o aparelho extrabucal, 83% nos pacientes que usaram o Bionator e 31% no grupo controle.

Ainda no ano de 1997, HENRIQUES et al.⁷² 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.

Objetivando descrever comparativamente os resultados de duas modalidades de interceptação da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, MARTINS¹⁰⁶, em 1997, utilizou um grupo de 58 pacientes tratados com o aparelho extrabucal removível e o Bionator. O grupo do Bionator (grupo II) constou de 18 pacientes, com idade média inicial de 8,22 anos, enquanto que o grupo tratado com o AEB-removível (grupo III), apresentou 23 pacientes com idade média inicial de 8,61 anos. Foram utilizados 17 jovens que apresentavam más oclusões de Classe II, denominados de grupo controle (grupo I). Os resultados mostraram que as duas modalidades de tratamento exibiram alterações dentoalveolares e esqueléticas diferentes, o que reforça a indicação seletiva dos aparelhos. Enquanto o AEB-removível influenciou, principalmente a área dentoalveolar maxilar, o Bionator estimulou a migração mesial dos molares inferiores e o avanço da base mandibular. O tratamento com o Bionator aumentou a altura facial inferior, sem abrir o plano mandibular, enquanto o AEB-removível manteve a altura facial inferior. As alterações dentoalveolares produzidas pelo Bionator foram maiores ao nível dos molares inferiores e incisivos superiores. Por outro lado, o AEB-removível mostrou movimento dentoalveolar ao nível dos molares e incisivos semelhante. Concluiu que o Bionator promoveu 68% de alterações dentoalveolares e 32% de alterações esqueléticas, com um mecanismo de ação predominantemente na face inferior, enquanto que o AEB-removível propiciou a correção ântero-posterior por alterações dentoalveolares na maxila.

Com o intuito de investigar as alterações dentárias e esqueléticas de jovens com má oclusão de Classe II, KEELING et al.⁸⁹, em 1998, utilizaram os aparelhos Bionator e extrabucal com plano de mordida para o tratamento precoce da Classe II. Estudaram 3 grupos, sendo um controle composto de 81 jovens que não recebeu tratamento, outro com 78 jovens tratados com o Bionator e ainda um grupo com 90 jovens tratados com o aparelho extrabucal. Utilizou-se telerradiografias em norma lateral para a comparação entre os grupos, obtidas ao início, após a correção da relação molar de Classe II e 2 anos pós-tratamento. Verificaram, nos dois grupos

tratados, uma correção da relação molar de Classe II, uma redução do trespassse horizontal e da discrepância maxilomandibular, bem como uma inclinação posterior dos dentes póstero-superiores. No entanto, ambos os aparelhos utilizados não afetaram o crescimento maxilar, mas propiciaram um aumento no crescimento anterior da mandíbula. As alterações esqueléticas mostraram-se estáveis um ano após o término do tratamento, enquanto que as alterações dentárias apresentaram recidiva.

A controvérsia existente na literatura quanto a 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; PROFFIT¹⁶¹, em 1998, propuseram um estudo sobre os benefícios do tratamento precoce da Classe II, dividindo 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 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, JANSON; NOACHTAR⁸³ 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 valores médios propostos; 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.⁵, em 1998, propuseram 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 se utilizou tratamentos alternativos da má oclusão de Classe II, 1ª divisão, GHAFARI; KING; TULLOCH⁵⁸, em 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 extrabuciais. Os resultados da Universidade da Carolina do Norte (UNC) demonstraram que os aparelhos Bionator e extrabucal promoveram uma redução significativa 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 e 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. Notou-se que o aparelho de Fränkel possibilitou um maior deslocamento anterior da mandíbula. Entretanto, o comprimento mandibular encontrado utilizando ambos os aparelhos foi semelhante.

Destacando as principais características do Bionator de Balters, FALTIN; FALTIN JÚNIOR⁵², em 1998, afirmaram que este aparelho é considerado ortopédico funcional uma vez que atua treinando a musculatura peribucal e necessitando de

verdadeira ginástica muscular. Além disso, o Bionator visa a normalização funcional, a alteração postural da mandíbula em relação à maxila, devolvendo ao aparelho estomatognático estímulos normais de crescimento e desenvolvimento, dando-lhes condições para normalização por meio de forças próprias do organismo. Esta terapia preocupa-se, portanto, com o equilíbrio das estruturas faciais aos dentes relacionados, para que o equilíbrio final do aparelho mastigatório possa ser alcançado.

2.3.2- Considerações sobre o aparelho de Fränkel

No final da década de 60, FRÄNKEL⁵³, introduziu um aparelho denominado inicialmente de Corretor Funcional, e logo Regulador de Função (RF), desenvolvido principalmente para a correção da Classe II, 1ª divisão, durante a dentadura mista ou permanente precoce. O autor mencionou que este aparelho atuava como exercitador da musculatura bucofacial, modificando desta forma, o padrão postural dos músculos, por meio de escudos acrílicos dispostos ao nível dos vestibulos bucal e labial. Estes escudos proporcionavam um estiramento dos tecidos moles em nível do fundo de sulco, propiciando aposição óssea na área de base apical. O aparelho referenciado reposicionava a mandíbula numa direção mais anterior, de acordo com a mordida construtiva, que o autor preconizava uma relação de topo-a-topo dos incisivos. Os efeitos observados consistiam nas alterações das relações ântero-posterior, transversal e vertical maxilomandibular.

O aparelho regulador de função de Fränkel restabelece as desarmonias dento-esqueléticas gerando condições fisiológicas para adaptabilidade da musculatura bucofacial. Alicerçado nesta premissa, FREELAND⁵⁴, em 1979, examinou as alterações ocorridas na atividade muscular, por meio da eletromiografia, decorrentes do tratamento com o regulador de função. Verificou ainda, as alterações dento-esqueléticas obtidas em telerradiografias em norma lateral e investigou, pelos modelos de estudo, as alterações maxilomandibulares no sentido transversal. A amostra constituiu-se de 30 jovens, com diferentes má oclusões, sendo que 18 jovens de ambos os sexos, com Classe II e Classe III e idade média de 9 anos e 1 mês foram selecionados para o grupo tratado com os aparelhos de Fränkel RF-I e RF-III. O grupo controle, por sua vez, constou de 12 jovens agrupados de acordo com o sexo, idade e má oclusão. Observou ao final de 12 meses, alterações mais evidentes nas atividades musculares dos pacientes apresentando Classe II, bem como no

desenvolvimento dentoescelético. Concluiu que o tratamento com o regulador de função promove alterações nas funções dos músculos da mastigação e da mímica facial, estendendo-se para as dimensões dentoesceléticas.

Com o aumento da popularidade do aparelho de Fränkel nos Estados Unidos, MCNAMARA JÚNIOR; HUGE¹⁰⁹, em 1981, descreveram detalhadamente a forma de construção, bem como os métodos de preparação dos modelos de trabalho do aparelho de Fränkel (RF-2). Afirmaram que o RF-2, utiliza uma estrutura de acrílico e fios, e que a base operacional do aparelho estriba-se no vestibulo bucal. Os escudos vestibular e labial inferior restringem a ação da musculatura sobre os dentes. As partes de fios encontram-se em número de 6: o arco vestibular, os apoios de canino, arco palatino superior, fios transversais de conexão, fios de suporte para o escudo labial inferior e fios de apoio oclusal. Os autores mencionam que o sucesso do tratamento com o aparelho de Fränkel depende de uma moldagem e uma mordida construtiva adequadas para a sua construção.

Interessado nas alterações morfológicas oriundas do tratamento com o aparelho de Fränkel sobre o complexo craniofacial, OWEN¹²⁶, em 1981, selecionou 4 pacientes, 2 do sexo masculino e 2 do feminino na faixa etária entre 8 anos e 6 meses e 12 anos e 9 meses, com má oclusão de Classe II e retrognatismo mandibular. Utilizou telerradiografias em norma lateral para análise cefalométrica, e cada um dos cefalogramas obtidos foi comparado por meio de traçados predictivos. Verificou 4 principais alterações com o tratamento: aumento no crescimento mandibular; restrição no crescimento anterior da maxila; melhora da relação dentoalveolar e expansão lateral. Ressaltou ainda a necessidade de uma segunda fase com aparelho fixo para corrigir o posicionamento dentário.

Em 1982, SCHULHOF; ENGEL¹⁴⁹, propuseram reavaliar cefalometricamente os resultados obtidos com os aparelhos funcionais, com o tratamento fixo Edgewise

isolado no tratamento da Classe II, 1ª divisão. Examinaram 4 tipos de aparelhos funcionais: Bionator, Bimler, Ativador e o Fränkel. O grupo tratado com a técnica de Edgewise constou de 20 pacientes. A amostra do aparelho de Fränkel constituiu-se de 37 jovens, de ambos os sexos, onde observaram após a interpretação dos resultados, uma inclinação significativa para palatino dos incisivos superiores, 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 dentoalveolares 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, 1ª divisão.

Comparando as alterações cefalométricas em pacientes tratados e não tratados com o aparelho de Fränkel e pacientes tratados com o aparelho fixo Edgewise associado à ancoragem extrabucal, CREEKMORE; RADNEY³⁸, em 1983, selecionaram 3 grupos de jovens com más oclusões de Classe I e Classe II. A amostra constituiu-se de 20 jovens de ambos os sexos, sendo 9 com Classe I e 11 com Classe II, tratados com o aparelho de Fränkel; em 50 jovens preconizaram o tratamento com a técnica Edgewise associada à ancoragem extrabucal, sendo 25 com Classe I e 25 com Classe II; e 62 pacientes, não tratados, sendo 15 com Classe I e 12 com Classe II. Analisando-se os resultados, evidenciaram um aumento significativo no comprimento mandibular, em função do aumento do crescimento condilar na direção posterior, quando da comparação do grupo tratado pelo aparelho de Fränkel e o grupo não tratado. Além disso, comparando-se os mesmos grupos referidos, verificaram um aumento na altura facial ântero-inferior; uma diminuição do crescimento anterior da maxila; uma verticalização e extrusão dos incisivos superiores; uma distalização dos molares superiores; uma vestibularização dos incisivos inferiores e um aumento na altura vertical dos molares inferiores. Com a comparação dos grupos tratados com o aparelho de Fränkel e com a técnica Edgewise, concluíram que o tratamento com este

último grupo, proporciona uma restrição do crescimento anterior da maxila, porém com menor intensidade que o grupo de Fränkel; os incisivos superiores verticalizaram, mas não extruíram; os incisivos inferiores apresentaram-se mais verticalizados que vestibularizados e o ponto pogônio deslocou-se para anterior em menor proporção ao grupo tratado com o aparelho de Fränkel.

Na tentativa de esclarecer a estimulação do crescimento mandibular e o posicionamento do côndilo durante o tratamento com o aparelho de Fränkel, GIANELLY et al.⁶², em 1983, estudaram 25 jovens com Classe II, 1ª divisão, sendo 10 jovens tratados com o aparelho de Fränkel, entre as faixas etárias de 9 e 13 anos e um grupo de 15 jovens tratados com a tração cervical combinada ao aparelho fixo, entre as idades de 10 e 13 anos. Os resultados derivaram de telerradiografias em norma lateral, obtidas ao início do tratamento e após um ano de uso dos aparelhos, e além disso, utilizaram um método radiográfico específico, com a função de localizar o posicionamento do côndilo na fossa mandibular. Concluíram que ambos os aparelhos preconizados neste estudo promoveram um aumento do crescimento mandibular de mesma intensidade (2,4mm), não obstante os pacientes tratados em ambos os grupos apresentassem o mesmo incremento quando da comparação com grupos de casos não tratados, evidenciado por Ricketts (2,5mm) e Riolo (2,7mm). Além disso, observaram que 40% dos pacientes tratados com o Fränkel, após um ano, apresentaram o côndilo reposicionado mais inferiormente quando em oclusão cêntrica.

Seguindo a mesma linha de pesquisa, RIGHELLIS¹³⁸, em 1983, comparou os efeitos do aparelho de Fränkel sobre o tratamento da Classe II, 1ª divisão, com os aparelhos ativador e extrabucal (tração cervical e alta), com um grupo controle. A amostra constituiu-se de 16 jovens tratados com o aparelho de Fränkel, que foram comparados com os aparelhos referenciados e com um grupo de 50 jovens não tratados. Afirmou que o aparelho de Fränkel não apresentou efeito significativo sobre

o desenvolvimento horizontal da maxila, quando comparou-se com os grupos restantes. Entretanto, promoveu um aumento significativo no comprimento mandibular, uma maior erupção dos molares inferiores e uma restrição no desenvolvimento vertical dos molares superiores. Finalizando, não evidenciou alterações significantes quanto a altura facial ântero-inferior (AFAI), em função da extensa variabilidade individual entre os grupos.

Com a finalidade de examinar as alterações decorrentes do tratamento com o aparelho de Fränkel, ROBERTSON¹⁴⁰, em 1983, selecionou duas amostras, sendo 12 jovens com Classe II, 1ª divisão e idade média de 11 anos e 12 pacientes apresentando Classe III com idade média de 9 anos e 4 meses, tratados com o aparelho de Fränkel RF-II e RF-III, respectivamente. O aparelho RF-II proporcionou uma inclinação dos incisivos inferiores para vestibular e uma verticalização dos superiores. Constatou que os referidos aparelhos desenvolveram pouca influência sobre o crescimento mandibular, substanciando um maior efeito dentoalveolar na correção da Classe II e Classe III.

HAYNES⁶⁹, em 1983, avaliou as alterações na dimensão vertical de 87 jovens, com idades entre 6 e 10 anos e 11 e 14 anos, e com má oclusão de Classe II, 1ª divisão, tratados com o regulador de função. A amostra foi dividida em 2 grupos, sendo 46 jovens de ambos os sexos, tratados com o aparelho de Fränkel e 41 pacientes não tratados, denominados grupo controle. Destes 46 jovens tratados com o Fränkel, 32 encontravam-se entre as idades de 6 a 10 anos, enquanto que 14 jovens apresentavam-se entre as idades de 11 a 14 anos. Com referência ao grupo controle, 28 jovens apresentavam-se com idades variando de 6 a 10 anos e 13 pacientes com idades entre 11 a 14 anos. Após a seleção da amostra, procedeu-se a elaboração do cefalograma, bem como o seu traçado, ao início e ao final do tratamento. Observando os resultados, concluiu que em ambos os grupos estudados a altura facial superior (N-ANS) não foi influenciada pelo tratamento, entretanto, os pacientes do grupo

mais jovem (6 a 10 anos) apresentaram um aumento significativo na altura facial inferior (ANS-Me), na altura dentoalveolar superior (ANS-UI), e na distância do ponto nácio a borda incisal do incisivo inferior (N-LI), comparando-se com o grupo não tratado. A altura dentoalveolar inferior (Me-LI) apresentou uma diminuição significativa nos grupos tratados com o aparelho de Fränkel.

Para verificar as variações no crescimento facial durante o tratamento com o regulador de função, NIELSEN¹²³, em 1984, selecionou uma amostra de 10 pacientes com más oclusões de Classe I e Classe II, principalmente com retrusão mandibular. O grupo foi dividido em 6 jovens do sexo feminino e 4 jovens do masculino, tratados por um período de 1 ano. O estudo constou de telerradiografias em norma lateral obtidas ao início e ao final do período de 1 ano. Concluiu que o crescimento facial ocorreu principalmente no sentido vertical, com a maxila assumindo uma posição mais retruída e apresentando uma rotação no sentido posterior. Não se evidenciou um crescimento no sentido anterior da mandíbula, indicando que a melhora do relacionamento maxilomandibular deveu-se indubitavelmente, às alterações no sentido vertical do que no ântero-posterior.

Cientes da importância das modificações cefalométricas relacionadas com 3 diferentes tipos de aparelhos para a correção da Classe II, 1ª divisão, GIANELLY; ARENA; BERNSTEIN⁶¹ (1984), iniciaram um estudo comparativo proposto em 49 jovens de ambos os sexos. A amostra constituiu-se de 3 grupos, sendo um grupo de 17 pacientes tratados pela técnica de Edgewise combinada com o aparelho extrabucal, com idade média de 10 anos e 11 meses; um grupo de 16 pacientes, tratados com a técnica de Begg, na faixa etária média de 11 anos e 11 meses; e um terceiro grupo, que utilizou o aparelho de Fränkel, de 16 pacientes com idade média de 10 anos e 9 meses. Não constatarem diferenças significantes entre os resultados obtidos nos 3 grupos. Não obstante, a redução do prognatismo maxilar (SNA) e o aumento da altura facial (N-Me) foram evidenciados com maior intensidade no

grupo tratado com a técnica de Edgewise, não houve diferença significativa entre os grupos estudados. O ângulo SNB aumentou nos 3 grupos, sendo suavemente maior no grupo tratado com o Fränkel, contudo não houve diferenças significantes quando da comparação com os grupos restantes. Além disso, notaram um aumento no comprimento mandibular nos 3 grupos, sendo maior no grupo do Fränkel, porém não houve diferença estatisticamente significativa.

O grande número de trabalhos apresentando resultados controversos sobre os efeitos do tratamento com o regulador de função de Fränkel em relação ao complexo craniofacial estimularam MCNAMARA JÚNIOR; BOOKSTEIN; SHAUGHNESSY¹¹⁰, em 1985, a estudarem cefalometricamente as alterações dento-esqueléticas em pacientes com Classe II. A amostra constituiu-se de 100 pacientes com Classe II, tratados com o aparelho de Fränkel, por um período de 2 anos e um grupo controle de 41 jovens não tratados, apresentando Classe II. O grupo tratado com o regulador de função foi dividido em duas amostras; uma que iniciou o tratamento em média aos 8 anos e 8 meses de idade, e outra, mais tardia, com início aos 11 anos e 6 meses de idade. Utilizaram telerradiografias em norma lateral para a verificação dos resultados. Concluíram que o aparelho de Fränkel apresentou mínimo ou nenhum efeito sobre o desenvolvimento maxilar, em função das medidas cefalométricas utilizadas, exceto por uma suave retrusão do ponto A, decorrente da verticalização dos incisivos superiores. Observaram uma restrição na mesialização dos molares superiores, porém um desenvolvimento normal no sentido vertical deve ser esperado. Ressaltaram que os incisivos superiores e inferiores inclinaram-se, respectivamente, para lingual e para vestibular. Adicionalmente, houve um aumento no desenvolvimento vertical dos molares inferiores, acompanhado de um substancial desenvolvimento no sentido horizontal em relação à maxila. O ângulo do plano mandibular não mostrou alterações significantes, porém o grupo tratado experimentou um aumento da altura facial inferior.

Objetivando determinar as diferenças do tratamento com o aparelho de Fränkel e o aparelho fixo sobre as estruturas craniofaciais de jovens com Classe II, 1ª divisão, ADENWALLA; KRONMAN¹, em 1985, compararam duas amostras com 20 pacientes cada, referentes ao tratamento com o regulador de função e o aparelho fixo tipo Edgewise. A amostra de 20 pacientes tratados com o aparelho de Fränkel, constou de 9 jovens do sexo masculino e 11 jovens do feminino com idade média de 10 anos e 9 meses ao início do tratamento. O grupo de 20 jovens tratados ortodonticamente com o aparelho fixo, dos quais 11 não sofreram extrações e 9 receberam extrações de 4 pré-molares, constituiu-se de 7 jovens do sexo masculino e 13 jovens do sexo feminino, com idade média inicial de 11 anos. A fim de analisar as medidas cefalométricas, obteve-se telerradiografias em norma lateral, ao início e ao término do tratamento. Observaram um maior aumento na altura facial inferior no grupo tratado com o aparelho fixo em comparação com o aparelho de Fränkel, não obstante, em um nível estatisticamente não significativo. Os autores não encontraram diferenças estatisticamente significantes no aumento do comprimento mandibular, porém, o grupo tratado com o Fränkel apresentou um maior reposicionamento anterior da mandíbula.

Estudando, radiograficamente, as alterações promovidas pelo tratamento com o ativador, o aparelho de Fränkel e o aparelho fixo da técnica de Edgewise combinado com a ancoragem extrabucal, nas correções da Classe II, 1ª divisão, REMMER et al.¹³⁴, em 1985, selecionaram 3 amostras de 25 pacientes de acordo com cada aparelho utilizado. Os grupos tratados com o ativador e o aparelho de Fränkel incluíram jovens com idade média inicial de 10 anos e 3 meses, enquanto o grupo tratado com aparelho fixo combinado com a ancoragem extrabucal apresentou jovens com idade média inicial de 12 anos e 1 mês. Após a interpretação dos resultados concluíram que o avanço mandibular foi similar entre os grupos, sendo discretamente maior no grupo tratado com o ativador, porém com uma maior rotação da mandíbula no sentido posterior no grupo tratado com aparelho fixo. Este último grupo, também mostrou um efeito restritivo no avanço da maxila, efeito este,

não visualizado nos outros dois grupos. Notaram ainda uma inclinação para lingual dos incisivos superiores promovida pelos aparelhos funcionais, enquanto que o aparelho fixo propiciou um maior movimento de corpo dos incisivos superiores considerando a mesma direção referida. O perfil tegumentar experimentou pouca influência oriunda dos 3 aparelhos, exceto pela posição do lábio superior, que mostrou-se retruído no grupo com aparelho fixo, enquanto que no grupo tratado com aparelho de Fränkel, o lábio sofreu uma suave protrusão, apesar da inclinação dos incisivos superiores para lingual.

Um ano mais tarde, OWEN¹²⁷, propôs uma pesquisa com a finalidade de verificar as alterações ocorridas no lábio superior decorrentes da movimentação dos incisivos superiores em jovens com Classe II, 1ª divisão tratados com o aparelho de Fränkel e com a técnica de Edgewise. A amostra foi composta por 50 pacientes tratados com o aparelho de Fränkel, sendo 26 do sexo feminino e 24 do sexo masculino e por 50 pacientes tratados por meio de aparelho fixo com ou sem a combinação de ancoragem extrabucal, sendo 25 do sexo feminino e 25 do masculino. O grupo do aparelho fixo apresentou 22 jovens que requeriam extrações de dois ou quatro pré-molares, e 33 pacientes foram submetidos à ancoragem extrabucal. Utilizou telerradiografias em norma lateral para investigar as medidas cefalométricas, obtidas ao início e ao final do tratamento. Observou que o aparelho fixo promoveu uma maior retrusão dos incisivos superiores, e do ponto A, bem como um controle mais efetivo do torque, em comparação com o grupo estudado. O lábio superior experimentou uma suave protrusão nos pacientes tratados com o aparelho de Fränkel, enquanto que apresentaram uma retrusão com o aparelho fixo, conseqüentemente aumentando o ângulo nasolabial, que por sua vez, quase não sofreu alteração com o regulador de função.

HAYNES⁷⁰, em 1986, interessado nas alterações do perfil tegumentar originárias do tratamento com o regulador de função, comparou cefalometricamente

telerradiografias, em norma lateral, de pacientes tratados com o aparelho de Fränkel e um grupo controle. Para tanto, selecionou 15 jovens do sexo masculino e 16 do feminino com idade média inicial de 9 anos, com Classe II, 1ª divisão, tratados em média, por 3 anos e 6 meses. O grupo controle constituiu-se de 9 jovens do sexo masculino e 19 do sexo feminino, com uma faixa etária média de 8 anos e 6 meses, que foram acompanhadas por 3 anos e 9 meses. As telerradiografias foram obtidas no início e no final do tratamento. Esta investigação mencionou alterações no sentido ântero-posterior clinicamente significantes relacionadas com a utilização dos aparelhos funcionais. Contudo, estas alterações limitaram-se à relação entre os incisivos e à associação dos mesmos com os tecidos tegumentares. Os resultados observados não corroboraram com outros estudos, que relataram influências dos aparelhos funcionais na posição espacial da mandíbula e maxila, consequentemente, a relação ântero-posterior da maxila não mostrou alteração significativa, entre os grupos estudados, considerando os pontos cefalométricos demarcados na mandíbula com o plano nasal anterior.

Com o firme propósito de investigar as alterações dento-esqueléticas e da posição condilar no tratamento da Classe II, HAMILTON; SINCLAIR; HAMILTON⁶⁵, em 1987, utilizaram 25 pacientes, sendo 15 do sexo masculino e 10 do feminino, ambos na faixa etária média inicial de 9 anos e 9 meses tratados com o aparelho regulador funcional de Fränkel, por um período de 2 anos. Além disso, utilizaram telerradiografias em norma lateral e radiografias da região do côndilo, ao início e ao término do tratamento, bem como analisaram por meio de modelos as alterações dentárias. Após analisarem os resultados, não encontraram evidências de que o tratamento influi no crescimento maxilomandibular e na posição espacial do côndilo. Afirmaram ainda que houve um pequeno aumento no ângulo do plano mandibular,

com pouca influência sobre a altura facial anterior. Verificaram uma retração significativa dos incisivos superiores e uma inclinação para vestibular dos incisivos inferiores, assim como um aumento das larguras intermolares superiores e inferiores e intercaninos inferiores.

KERR; TENHAVE; MCNAMARA JÚNIOR⁹⁰, em 1989, realizaram um estudo com o propósito de comparar as alterações dento-esqueléticas produzidas pelos aparelhos reguladores de função de Fränkel II e III, para a correção, respectivamente, das más oclusões de Classe II, 1ª divisão e Classe III. Utilizaram telerradiografias em norma lateral de 99 pacientes, 43 do sexo masculino e 56 do feminino com idade média inicial de 10 anos e 2 meses, com má oclusão de Classe II, 1ª divisão, tratados com o regulador de função II. Selecionaram 30 pacientes, sendo 10 do sexo masculino e 20 do feminino com idade média inicial de 10 anos e 5 meses, com má oclusão de Classe III, tratados com o regulador de função III. O intervalo entre as telerradiografias inicial e final, apresentou-se em média, para o grupo de Classe II e de Classe III, respectivamente, em 1 ano e 9 meses e 2 anos e 5 meses. Para a comparação dos resultados, averiguaram um grupo de 61 pacientes não tratados, com más oclusões de Classe II e Classe III, sendo 24 do sexo masculino e 37 do feminino, com idade média inicial de 10 anos e 4 meses. O intervalo da telerradiografia inicial e a final foi de 2 anos e 2 meses. Os resultados apontaram que o aparelho de Fränkel II mostrou uma diminuição significativa no ângulo SNA, enquanto que nos outros grupos estudados não houve efeitos significantes sobre o desenvolvimento maxilar. Por outro lado, o aparelho de Fränkel II proporcionou um aumento do comprimento mandibular total e da altura do ramo, enquanto que o aparelho de Fränkel III propiciou uma abertura do ângulo da base craniana, bem como um reposicionamento vertical da mandíbula. Ambos os aparelhos comportaram-se similarmente quanto a dimensão vertical, que de uma forma geral, aumentou, especialmente com o aparelho de Fränkel II, reduzindo o trespasse vertical. Nos pacientes que utilizaram o aparelho de Fränkel II, houve uma

verticalização dos incisivos superiores, e uma discreta inclinação para vestibular dos incisivos inferiores, enquanto que no grupo do aparelho de Fränkel III, evidenciou-se movimento de inclinação dos incisivos, porém em direções opostas. Finalizaram mostrando que os efeitos oriundos dos reguladores de função contribuem mais favoravelmente para a correção do perfil tegumentar do que outras mecânicas convencionais.

Destacando a importância da elaboração de uma mordida construtiva na estimulação do crescimento mandibular, FALCK; FRÄNKEL⁵¹, em 1989, pesquisaram as alterações cefalométricas em jovens com Classe II e retrusão mandibular, quando do avanço para a confecção da mordida construtiva. A amostra constituiu-se de 120 pacientes, sendo que 60 jovens receberam um avanço mandibular até obterem os dentes anteriores numa relação de topo-a-topo (média de 5,9 mm), enquanto que nos outros 60 pacientes efetuaram um avanço gradual da mandíbula (média inicial de 2 a 3 mm). Utilizaram um grupo controle de 50 jovens não tratados, equiparados de acordo com o sexo e a idade em relação aos grupos tratados. Para avaliação dos resultados tomaram-se radiografias ao início e ao final do tratamento, com um intervalo de 13,8 meses para o grupo com avanço de topo-a-topo, e de 14,7 meses para o grupo com avanço gradual. Após a interpretação dos resultados, verificaram que os 120 pacientes tratados manifestaram um aumento no comprimento mandibular, porém o grupo tratado com avanço topo-a-topo não apresentou um deslocamento do ponto pogônio para anterior, em função do reposicionamento inferior da mandíbula, com um aumento do ângulo do plano mandibular e do ângulo goníaco. Por outro lado, evidenciaram um maior deslocamento anterior do pogônio no grupo com avanço gradual, possibilitando desse modo, uma melhora na correção da discrepância maxilomandibular. Concluíram ainda, que o côndilo assumiu uma posição mais anterior na fossa mandibular evidenciada no grupo tratado com avanço de topo-a-topo.

As influências do tratamento ortodôntico aparecem como fatos de consenso geral, entretanto, há poucos trabalhos voltados para as alterações no perfil facial promovido pelos aparelhos funcionais. Deste modo, BATTAGEL¹⁷, em 1989, comparou as alterações no perfil tegumentar de pacientes com má oclusão de Classe II, 1ª divisão, decorrentes do tratamento com a aparelhagem fixa do tipo Edgewise e o aparelho de Fränkel. Neste trabalho foram utilizadas 62 telerradiografias em norma lateral de jovens com Classe II, 1ª divisão, e um trespasse horizontal inicial médio de 11 mm. O grupo tratado com extração de dois pré-molares superiores e mecânica fixa com aparelho extrabucal foi composto por 30 pacientes e, o restante, constituiu o grupo tratado com aparelhos ortopédicos. No grupo tratado com Edgewise, a redução do trespasse horizontal foi acompanhada por uma redução do ângulo SNA de 2,4°, concomitante com a distalização do ponto A e retração dos incisivos. Evidenciou um crescimento para anterior tanto do nariz como do mento. Não obstante a posição satisfatória dos incisivos ao final do tratamento com relação à linha A-Pog, os lábios superior e inferior refletiram um perfil indesejavelmente retruído. Em contraste, o grupo tratado com o aparelho de Fränkel, apresentou resultados mais estéticos, com um perfil mais equilibrado e harmonioso, com as estruturas maxilares dento-esqueléticas mais proeminentes, ou seja, apresentando menor retração, enquanto que as estruturas mandibulares movimentaram-se ativamente para anterior.

Com o propósito de estudar os efeitos da desoclusão dos dentes posteriores sobre o deslocamento vertical e horizontal da mandíbula, MOORE; IGEL; BOICE¹¹⁶, em 1989 utilizaram o aparelho de Fränkel e uma placa de Hawley com levantamento oclusal. A amostra constou de 21 jovens com idades variando de 8 a 12 anos, sendo 10 jovens tratados com a placa de levantamento oclusal e 11 com o aparelho de Fränkel, por um período de 9 meses. Os resultados evidenciaram que a placa de levantamento oclusal propiciou um aumento no ângulo do plano mandibular e conseqüentemente uma tendência à mordida aberta, porém sem mostrar um crescimento horizontal da mandíbula. Esta tendência à mordida aberta encontrou-se

associada com extrusão dos molares superiores e inferiores e deslocamento anterior dos incisivos. Analisando os resultados do aparelho de Fränkel notou-se uma menor rotação mandibular no sentido horário e um maior crescimento anterior mandibular (Co-Gn) comparado à placa de levantamento oclusal. Os molares apresentaram-se extruídos ao final do tratamento enquanto que os incisivos inferiores protruíram e os superiores retruíram significativamente na base óssea.

Buscando identificar as alterações cefalométricas em jovens com Classe II tratados com dois tipos de aparelhos funcionais, MCNAMARA JÚNIOR; HOWE; DISCHINGER¹¹¹, em 1990, selecionaram 45 pacientes tratados com o aparelho de Herbst, sendo 18 do sexo feminino e 27 do masculino com idade média inicial de 12 anos e 41 pacientes tratados com o aparelho de Fränkel, sendo 22 do sexo feminino e 19 do sexo masculino, com idade média inicial de 11 anos e 6 meses. Para a composição do grupo controle utilizaram 21 pacientes, 13 do sexo feminino e 8 do masculino, com idade média inicial de 11 anos e 1 mês e apresentando Classe II. Concluíram que nenhum dos aparelhos utilizados no estudo, afetaram significativamente o desenvolvimento maxilar, porém ambos promoveram um aumento do comprimento mandibular e da altura facial ântero-inferior, comparando-se com o grupo controle. O aparelho de Fränkel manifestou pouca influência sobre a erupção dos molares superiores, porém permitiu a mesialização dos mesmos, embora em menor grau que no grupo controle. O aparelho de Herbst restringiu a erupção dos molares superiores e promoveu a distalização dos mesmos. Ambos os aparelhos verticalizaram os incisivos superiores. Os molares inferiores experimentaram uma maior mesialização no grupo tratado com o aparelho de Herbst, enquanto que o aparelho de Fränkel permitiu maior erupção dos molares inferiores. O aparelho de Herbst propiciou uma maior inclinação para vestibular dos incisivos inferiores, enquanto o aparelho de Fränkel não mostrou diferença significativa com o grupo controle.

Comparando as alterações cefalométricas em pacientes com Classe II, 1ª divisão, tratados com os aparelhos extrabucal cervical, Fränkel e Herbst, URSI¹⁶³, em 1993, propôs verificar os efeitos destes aparelhos sobre o complexo craniofacial. A amostra constituiu-se de telerradiografias em norma lateral de 30 pacientes tratados com o aparelho extrabucal, 35 com o regulador de função de Fränkel e 29 com o aparelho de Herbst. Para tanto, selecionou um grupo controle composto por 29 jovens não tratados e com más oclusões similares. Os resultados permitiram observar um crescimento mandibular significativamente maior nos grupos tratados com os aparelhos ortopédicos funcionais, simultaneamente a um aumento no grau de protrusão mandibular, comparando-se com os grupos tratados com o aparelho extrabucal cervical e o controle. O padrão de crescimento craniofacial não foi influenciado em nenhum grupo tratado. Notou também, um incremento das alturas faciais anterior e posterior significantes nos 3 grupos experimentais, concentrado principalmente nos terços inferiores dos pacientes tratados com o regulador de função de Fränkel e o aparelho de Herbst. Verificando os componentes dentoalveolares, observou uma significativa retrusão dos incisivos superiores nos jovens tratados com os aparelhos extrabucal cervical e Fränkel, enquanto as posições horizontal e vertical dos molares superiores demonstraram uma maior influência do aparelho de Herbst. Os incisivos inferiores apresentaram uma discreta tendência à linguoversão com o aparelho extrabucal; no grupo tratado com o Fränkel esta tendência foi de intensidade similar, porém na direção oposta; o aparelho de Herbst provocou um aumento substancial na protrusão deste dentes. No grupo tratado com o aparelho de Herbst, os pacientes apresentaram uma maior mesialização dos molares inferiores.

Em 1995, TORUÑO¹⁵⁴, propôs estudar cefalometricamente as alterações dos componentes craniofaciais, dentários e dos tecidos moles, em jovens brasileiros, leucodermas com Classe II, 1ª e 2ª divisões, após um ano de tratamento com o aparelho de Fränkel. A amostra constituiu-se de 27 jovens, com idade variando entre 9 e 10 anos, sendo que 23 apresentavam Classe II, 1ª divisão e os quatro restantes

possuíam Classe II, 2ª divisão. Para tanto, utilizou telerradiografias em norma lateral, obtidas no início e no final de tratamento. Os resultados demonstraram que o referido aparelho promoveu um aumento do comprimento mandibular e da altura facial ântero-inferior, assim como a linguoversão dos incisivos superiores. Evidenciou-se também uma suave restrição da protrusão maxilar e do deslocamento anterior dos molares superiores; um discreto aumento da protrusão mandibular e da inclinação para vestibular dos incisivos inferiores, melhorando a estética facial. Observou os mesmos efeitos em relação ao tratamento da Classe II, 2ª divisão, diferindo unicamente pela vestibularização dos incisivos superiores.

Interessados em verificar a manutenção dos resultados obtidos com o tratamento da Classe II, 1ª divisão utilizando o aparelho de Fränkel (RF-2), PERILLO; JOHNSTON JÚNIOR; FERRO¹²⁹, em 1996, selecionaram 14 jovens tratados com o referido aparelho (RF-2), sendo 8 do sexo masculino e 6 do feminino, com idade média inicial de 8 anos e 6 meses. Um outro grupo controle de 14 pacientes não tratados e com más oclusões de Classe II, 1ª divisão, foi utilizado, sendo 7 jovens do sexo masculino e 7 do feminino, com idades médias variando entre 6 a 16 anos. As amostras foram analisadas por meio de telerradiografias em norma lateral no início, ao final e num período de pós-tratamento. O tratamento com o aparelho de Fränkel (RF-2) durou em média 1 ano, e o período de pós-tratamento estendeu-se em média por 5 anos. Concluíram, comparando-se os resultados oriundos dos grupos controle e experimental, que o tratamento com o aparelho de Fränkel (RF-2) promoveu uma diminuição estatisticamente significativa no ângulo ANB e um aumento no comprimento mandibular (Ar-Gn) e no corpo da mandíbula (Go-Pg). Entretanto, não evidenciaram efeito sobre a maxila. Além disso, durante o período de avaliação pós-tratamento (5 anos em média), o crescimento mandibular não experimentou uma diminuição compensatória, indicando que não ocorreu recidiva no deslocamento anterior da mandíbula. Finalizaram mencionando que o tratamento com o RF-2, em conjunção com um período de tratamento fixo ou aparelho removível logo após a

finalização da terapia funcional, pode produzir um aumento estatisticamente significativo no comprimento mandibular.

Utilizando uma associação entre as alterações nas dimensões faciais e o resultado do tratamento com aparelhos funcionais, WEBSTER; HARKNESS; HERBISON¹⁷⁰, em 1996 compilaram uma amostra de 42 jovens, apresentando má oclusão de Classe II, 1ª divisão, com idade média de 11 anos e 6 meses, triados de acordo com a idade e sexo compatíveis a um grupo controle, não havendo diferenças significantes entre os grupos ao início do estudo. Propuseram um índice denominado PAR (Peer Assessment Rating) para verificar o sucesso do tratamento pela avaliação em modelos de estudo e por meio de telerradiografias em norma lateral. A amostra constou de aparelhos funcionais do tipo ativador de Harvold e regulador de função de Fränkel, utilizados durante um período de 18 meses. Correlacionou-se alterações significantes entre o aumento das alturas faciais anterior total, ântero-inferior, posterior, inclinação inferior da maxila e do corpo mandibular com o sucesso do tratamento. A indicação de sucesso no tratamento também associou-se significativamente com uma restrição maxilar, redução no ângulo ANB e com o comprimento maxilar. Um aspecto interessante abordado foi que não obstante o comprimento mandibular aumentou significativamente no grupo tratado quando comparado ao controle, não houve uma correlação significativa associado com o sucesso do tratamento. Asseveraram ainda que as alterações no ponto B ocorreram em função da inclinação para vestibular dos incisivos inferiores.

Procurando comparar duas modalidades de tratamento da Classe II, 1ª divisão, ALMEIDA³, em 1997, realizou-se um estudo cefalométrico das alterações dento-esqueléticas e tegumentares em pacientes de ambos os sexos, durante a fase de crescimento e desenvolvimento craniofacial. A amostra constituiu-se de 47 jovens, divididos em dois grupos, dos quais o Grupo I apresentava 25 pacientes, sendo 13 do sexo masculino e 12 do feminino, com idade média inicial de 11 anos e tratados com o ativador combinado ao aparelho extrabucal (AEB). O Grupo II constou de 22

jovens, sendo 11 do sexo masculino e 11 do feminino, com idade média inicial de 9 anos e tratados com o aparelho de Fränkel (RF-I). O Grupo I foi submetido ao tratamento por um período médio de 1 ano e 2 meses, enquanto que o Grupo II por 1 ano e 5 meses. Para a obtenção dos resultados, utilizou-se 2 telerradiografias, em norma lateral, de cada paciente, obtidas no início e no final de tratamento, totalizando 94 telerradiografias. Os resultados demonstraram que o ativador combinado ao aparelho extrabucal promoveu uma maior restrição do crescimento para anterior da maxila, enquanto que o aparelho de Fränkel proporcionou um maior crescimento do comprimento e do corpo mandibular. Ambos os aparelhos avaliados, exerceram uma melhora na relação sagital maxilomandibular, bem como responderam de forma similar quanto ao padrão de crescimento. Asseverou, entretanto, que o ativador associado ao AEB propiciou um maior aumento da AFAI, assim como uma maior inclinação para palatino dos incisivos superiores. Por outro lado, o aparelho de Fränkel promoveu uma maior vestibularização e protrusão dos incisivos inferiores na base óssea, associado a uma protrusão do lábio inferior.

Em 1998, GHAFARI et al.⁵⁹ propuseram estudar e comparar os efeitos do tratamento dos aparelhos de Fränkel e o aparelho extrabucal em jovens com má oclusão de Classe II, 1ª divisão selecionados à partir de uma investigação clínica casual. Utilizaram uma amostra de 63 jovens que apresentavam uma relação molar bilateral de Classe II e um ângulo ANB mínimo de 4,5°, com idades variando de 7 a 13 anos. Notaram que ambos os aparelhos propiciaram uma correção efetiva da Classe II, 1ª divisão nos jovens durante a fase pré-pubertária. Os resultados demonstraram que os aparelhos proporcionaram diferentes modos de ação sobre as bases ósseas. O aparelho extrabucal promoveu um maior efeito distal sobre a maxila e molares superiores, mas não atuou inclinando para lingual os incisivos superiores. Por outro lado, o aparelho de Fränkel restringiu o crescimento maxilar e denotou uma retroinclinação sobre os incisivos superiores. Analisando a posição anterior da mandíbula, o Fränkel atuou com maior intensidade comparado ao extrabucal, deslocando anteriormente esta estrutura e conduzindo a uma inclinação para

vestibular dos incisivos inferiores. Apesar destes resultados, não houve diferença significativa sobre o comprimento mandibular propiciado pelos aparelhos estudados. Concluíram que o aparelho de Fränkel proporcionou uma maior redução no trespasse horizontal comparado ao extrabucal, em função de uma força distal atuante sobre os incisivos superiores.

Com o enfoque voltado para os efeitos do Regulador de Função de Fränkel, HENRIQUES et al.⁷³, em 1998, mostraram por meio de um caso clínico os principais efeitos deste aparelho. Os autores apontaram que a terapia com o Fränkel corrige a Classe II, 1ª divisão por meio da diminuição da protrusão maxilar, lingualização dos incisivos superiores, vestibularização dos incisivos inferiores e pela liberação do potencial de crescimento mandibular.

No mesmo ano, ALMEIDA et al.⁴ (1998), encetaram um estudo para avaliar as alterações cefalométricas no tratamento da Classe II, 1ª divisão, utilizando o aparelho de Fränkel. A amostra constituiu-se de 22 pacientes, sendo 11 do sexo masculino e 11 do feminino, com idade média inicial de 9 anos. Utilizou-se duas telerradiografias, em norma lateral, de cada paciente, obtidas no início e no final do tratamento para a comparação das alterações cefalométricas médias. Verificou-se uma redução da protrusão maxilar (SNA) e um aumento significativo no comprimento efetivo da mandíbula, bem como no corpo e altura do ramo mandibular. Houve uma melhora significativa na relação sagital maxilomandibular e no perfil esquelético. Não se verificou alteração significativa no padrão de crescimento do esqueleto facial, entretanto notou-se um aumento na altura do terço inferior da face (AFAI). Os incisivos superiores foram verticalizados e retruídos na base óssea e os inferiores apresentaram uma significativa vestibularização e protrusão, enquanto que os molares inferiores apresentaram-se extruídos ao final do tratamento. Evidenciou-se uma melhora no perfil tegumentar, com suave retrusão do lábio superior e significativa protrusão do inferior.

Recentemente, TORUÑO¹⁵⁵ (1999), avaliou cefalometricamente os efeitos do regulador de função RF-Ic após dois anos de tratamento, nos componentes dento-esqueléticos de 22 jovens brasileiros. Para tanto, utilizou dois grupos, um controle (n=23) e um experimental (n=22) com idade cronológica média inicial de 9 anos e 3 meses. Os resultados demonstraram que o aparelho de Fränkel RF-Ic: ocasionou um aumento estatisticamente significativo do comprimento do corpo mandibular, do tamanho proporcional da mandíbula em relação ao da maxila e da altura facial ântero-inferior; induziu uma protrusão dos incisivos inferiores, assim como um maior desenvolvimento vertical dos molares inferiores; reduziu os trespasses vertical e horizontal e causou uma melhora na relação molar. Excluindo-se os pacientes com Classe II, 2ª divisão, provocou uma retrusão e inclinação para palatino dos incisivos superiores. Entretanto, o aparelho não causou alterações no desenvolvimento maxilar, no padrão de crescimento do paciente ou melhora esquelética entre as bases ósseas. Concluiu que os efeitos do RF-Ic para a correção das más oclusões de Classe II são principalmente dentoalveolares, com uma menor participação de alterações esqueléticas.

3 - PROPOSIÇÃO

3 - PROPOSIÇÃO

A proposição da presente investigação consiste em analisar cefalometricamente as alterações dento-esqueléticas e tegumentares de dois grupos de 22 jovens cada, com má oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle, tratados com o aparelho Regulador de Função de Fränkel e com o Bionator de Balters e comparar com um grupo de 22 jovens possuidores de má oclusão semelhante que não foram submetidos ao tratamento ortodôntico.

3.1- Os principais tópicos a serem verificados entre os três grupos com relação às alterações dento-esqueléticas e tegumentares foram divididos de acordo com as seguintes áreas:

3.1.1- Componente maxilar;

3.1.2- Componente mandibular;

3.1.3- Relação sagital maxilomandibular;

3.1.4- Relação vertical;

3.1.5- Componente dentoalveolar e,

3.1.6- Perfil tegumentar.

3.2- Objetivou-se ainda avaliar o dimorfismo sexual entre os grupos.

4 - MATERIAL E MÉTODOS

4 - MATERIAL E MÉTODOS

4.1- Material

4.1.1 - Obtenção da amostra

A amostra constou de 132 telerradiografias em norma lateral, de 66 jovens brasileiros de ambos os sexos provenientes do acervo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo. O critério para seleção da amostra baseou-se nas seguintes características:

1-Os jovens apresentavam má oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle, avaliada clinicamente e por meio dos modelos de estudo, onde a distoclusão dos molares encontrava-se em ambos os lados;

2-Exclusão de jovens com Classe II, 1ª divisão, subdivisão;

3-Procediam do Curso de Pós-Graduação em Ortodontia da FOB-USP;

4-Leucodermas, descendentes de italianos, portugueses e espanhóis;

5-Ausência de agenesias ou perdas de dentes permanentes; e

6-Arco inferior exibindo mínimo ou nenhum apinhamento.

Com a finalidade de separar os efeitos do tratamento das alterações cefalométricas produzidas pelo crescimento na má oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle, a amostra foi dividida em 3 grupos:

-Grupo 1 (controle), constituído de 22 jovens, sendo 11 do sexo masculino e 11 do feminino que apresentavam má oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle, não submetidos a nenhum tipo de tratamento ortodôntico com idade média inicial de 08 anos e 07 meses, acompanhados por um período médio de 1 ano e 01 mês. Selecionou-se esta amostra a partir de um grupo de jovens que foi anualmente radiografado e controlado pela Disciplina de Ortodontia da FOB-USP, com o fim de

obter uma amostra longitudinal de oclusões jovens, desde a dentadura decídua até a permanente. Deste modo, parte dos jovens que apresentavam má oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle foram encaminhados para tratamento ortodôntico, enquanto que outros jovens optaram pela intervenção mais tardia ou não se interessaram pelo tratamento, possibilitando assim, a formação de uma amostra controle, agrupada para o acompanhamento cefalométrico longitudinal. Baseado nestes dados, e sabendo-se da real necessidade em se utilizar um grupo de jovens com más oclusões semelhantes para as devidas comparações de jovens tratados e não tratados, selecionou-se 22 jovens agrupados de acordo com o tempo médio de observação e o sexo dos outros componentes dos grupos 2 e 3.

-Grupo 2, submetido ao tratamento utilizando o aparelho de Fränkel, apresentando 11 jovens do sexo masculino e 11 do feminino, com idade média inicial de 9 anos e acompanhados por um período médio de 1 ano e 05 meses.

-Grupo 3, recebeu tratamento por meio do Bionator de Balters, constituindo-se de 11 jovens do sexo masculino e 11 do feminino, com idade média inicial de 10 anos e 08 meses e acompanhados por um período médio de 1 ano e 04 meses.

Os pacientes dos grupos experimentais foram tratados até a obtenção de uma relação molar de Classe I de Angle e redução do trespasse horizontal, o que proporcionou bons resultados ao final do tratamento, considerando-se as relações maxilomandibulares no sentido ântero-posterior, vertical e transversal. Entretanto, cabe salientar que alguns pacientes dos grupos experimentais necessitaram de uma segunda fase de tratamento com aparelhos fixos para um adequado alinhamento e nivelamento dentário.

4.1.2 - Critério de seleção das amostras experimentais

Como salientado anteriormente, os pacientes que receberam tratamento apresentaram ao final do período estudado uma relação molar de Classe I e uma redução nos trespasses horizontal e vertical. Um dos critérios utilizados baseou-se na obtenção de bons resultados ao final do tratamento, o que sugere um variável grau de subjetividade. Deste modo, não houve uma interpretação da avaliação cefalométrica que permitisse um diagnóstico diferencial para a indicação de um ou outro aparelho em função de valores numéricos ou análise crítica dos dados. Todavia, ressalta-se que a colaboração dos jovens durante o período investigado, bem como a possibilidade de tratamento sem extração tornaram-se critérios decisivos para a inclusão na amostra. Desta forma, os jovens que não se mostraram colaboradores foram excluídos do estudo, sendo adotada uma outra estratégia de tratamento.

4.1.3 - Descrição dos aparelhos empregados nos grupos 2 e 3

4.1.3.1 - Aparelho de Fränkel

A forma de construção, bem como os métodos de preparação dos modelos de trabalho do aparelho de Fränkel foram descritos por MCNAMARA JÚNIOR; HUGE¹⁰⁹. A amostra utilizou o aparelho de Fränkel conforme a proposição de ALMEIDA³. Os componentes de acrílico do aparelho constituem-se de dois escudos laterais, dois escudos labiais inferiores e um escudo lingual. Possuem ainda fios transversais de conexão, um arco vestibular, um arco palatino superior, arcos linguais inferiores, barra palatina e apoios oclusal e de canino (figuras A e B).

FIGURA A- Desenho esquemático dos constituintes do aparelho de Fränkel

FIGURA B Aparelho Regulador de Função de Fränkel, utilizado por ALMEIDA³.

4.1.3.2 - Aparelho do tipo Bionator

O aparelho utilizado (figura C) apresentou um desenho baseado no aparelho original de Balters, descrito por Balters, e adaptado por ASCHER¹⁰. O Bionator apresenta, na sua constituição, quatro elementos básicos: uma base de acrílico, alças palatina e vestibular e dobras do bucinador, sendo que cada qual, dependendo do tipo de aparelho, apresenta características específicas de acordo com as diferentes finalidades terapêuticas. Algumas propriedades deste aparelho diferiram da forma original proposta por Balters. A parte ântero-inferior de acrílico recobre os incisivos inferiores, diminuindo a extrusão e protrusão dos mesmos (JANSON; NOACHTAR⁸³). A alça vestibular construída originalmente para guiar ou facilitar o vedamento labial, toca os incisivos superiores, funcionando como elemento ativo durante o tratamento (MARTINS¹⁰⁶).

FIGURA C - Bionator de Balters modificado (ASCHER¹⁰).

4.1.4 - Obtenção da mordida construtiva para os aparelhos de Fränkel e Bionator de Balters.

Visando a padronização do estímulo ântero-posterior de avanço mandibular nos grupos experimentais, executou-se a mordida construtiva utilizando um rolete de lâmina de cera 7, objetivando a orientação nos planos horizontal, vertical e transversa⁸³. No sentido horizontal, a mandíbula foi avançada 5mm e no vertical abriu-se a mordida cerca de 5mm. Para os casos que apresentavam um trespasse horizontal maior que 7mm, realizava-se um avanço mandibular gradual, conforme descrição de FALCK; FRÄNKEL⁵¹, ou seja, a cada 3 meses respeitando o limite de 2 a 3mm a cada avanço. 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.

4.2- Métodos**4.2.1- Radiografias cefalométricas**

Utilizou-se duas telerradiografias, em norma lateral, de cada paciente, consideradas como T1 (inicial) e T2 (final). As radiografias foram obtidas com o posicionamento da cabeça orientado pelo cefalostato, que mantinha o plano sagital mediano do paciente perpendicular, e o plano horizontal de Frankfurt paralelo, ambos em relação ao solo. Orientou-se o paciente para que os lábios permanecessem em repouso, e a mandíbula mantida em máxima intercuspidação habitual. Uma atenção especial foi requerida no sentido de identificar uma eventual mordida protrusiva, ao início e no final das tomadas radiográficas. Deste modo, adotou-se os critérios convencionais de padronização para as técnicas das tomadas e processamentos dos filmes radiográficos, recomendados pela Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo.

4.2.2- Elaboração do cefalograma

Adaptou-se em cada película radiográfica uma folha de papel de acetato transparente “ultraphan”, da marca UNITEK/3M de tamanho 17,5cm de largura por 17,5cm de comprimento e espessura de 0,07mm. Os cefalogramas foram traçados manualmente sobre o negatoscópio, pelo pesquisador e conferido pelo orientador da investigação, em uma sala obscurecida, emoldurado com cartolina preta, expondo-se as áreas correspondentes ao desenho anatômico, que foi realizado com uma lapiseira com grafite de 0,5mm. Por meio de uma mesa digitalizadora Houston Instruments DT-11*, acoplada a um microcomputador 586 Pentium, transferiu-se a localização dos pontos dos cefalogramas para o programa de cefalometria Dentofacial Planner 7.0** onde foram processadas as mensurações envolvendo os planos e as linhas. Efetuou-se a correção da magnificação da imagem radiográfica, com o programa cefalométrico supracitado. Os fatores de magnificação foram determinados em 6% e 9,2% para os grupos experimentais, respectivamente, para as radiografias iniciais (T1) e finais (T2), e 6% para as radiografias do grupo controle.

Para possibilitar maior precisão na localização dos pontos cefalométricos, procedeu-se ao traçado das estruturas bilaterais (pares) que se apresentavam como imagens duplas. Dessa forma, localizou-se os pontos cefalométricos nos desenhos do lado direito e esquerdo para, posteriormente, utilizar o ponto médio entre os pontos citados (BAUMRIND; FRANTZ¹⁸). A localização dos dentes (molares e incisivos) respeitou os mais distalmente posicionados (molares) e mais anteriormente posicionados para os incisivos.

* Houston Instruments - Austin, Texas, USA.

**Dentofacial Planner Software Inc., Toronto, Ontario, Canada.

4.2.2.1- Delimitação das estruturas dento-esqueléticas e do perfil tegumentar (figura 1).

O traçado cefalométrico constou dos seguintes detalhes anatômicos:

- a) - contorno do perfil tegumentar;
- b) - perfil do osso frontal e dos ossos nasais;
- c) - contorno da sela túrcica;
- d) - contorno do meato acústico externo;
- e) - limite inferior da cavidade orbitária;
- f) - maxila, incluindo o assoalho da fossa nasal e seu perfil anterior, desde a espinha nasal anterior ao ponto próstio;
- g) - mandíbula: contorno da cortical externa da sínfise, borda inferior do corpo, borda posterior do ramo ascendente e a cabeça da mandíbula;
- h) - fossa pterigomaxilar;
- i) - “clivus” do osso esfenóide;
- j) - incisivos centrais permanentes superiores e inferiores,
- k) - primeiros molares permanentes superiores e inferiores.

FIGURA 1 - Desenho anatômico das estruturas dentoalveolares e do perfil tegumentar

4.2.2.2.- Demarcação dos pontos cefalométricos de referência (figura 2).

Empregou-se os pontos de acordo com KROGMAN; SASSOUNI⁹³, MARTINS et al.¹⁰⁵, MCNAMARA JÚNIOR¹⁰⁸, RICKETTS et al.¹³⁶ e SCHEIDEMAN et al.¹⁴⁷.

-S (sela túrcica) ponto mais central da sela túrcica;

-N (násio) ponto mais anterior da sutura frontonasal;

-A (subespinhal) ponto mais profundo na concavidade do contorno anterior da maxila, entre a espinha nasal anterior e o ponto próstio;

-B (supramentoniano) ponto mais profundo da concavidade da sínfise mentoniana;

-Pog (pogônio) ponto mais anterior da sínfise mentoniana;

-Me (mentoniano) ponto mais inferior da sínfise mentoniana;

-Go (gônio) ponto médio entre os pontos mais inferior e posterior do ângulo da mandíbula;

-Gn (gnátio) ponto localizado no mento, determinado geometricamente pela intersecção da bissetriz do ângulo formado pelos planos mandibular (Go-Me) e facial (N-P), com a sínfise mentoniana;

-Ar (articular) ponto localizado na intersecção do contorno posterior do côndilo mandibular com o limite inferior na base do crânio;

-Co (condílio) ponto mais pósterio-superior do côndilo mandibular;

- ENA (espinha nasal anterior) ponto mais anterior da espinha nasal anterior;
- ENP (espinha nasal posterior) ponto mais posterior da espinha nasal do osso palatino, no palato duro;
- Ls (lábio superior) ponto mais anterior do vermelhão do lábio superior;
- Li (lábio inferior) ponto mais anterior do vermelhão do lábio inferior;
- Prn (pronasal) ponto mais anterior da extremidade nasal;
- Sn (subnasal) ponto de confluência entre a margem inferior da columela do nariz e o lábio superior;
- Prn' (columela ou derivado do pronasal) ponto mais proeminente, na margem inferior da columela do nariz, localizado entre o pronasal e o subnasal,
- Pog' (pogônio tegumentar) ponto mais anterior do mento no perfil tegumentar;
- BIS (borda do incisivo superior-1) ponto mais inferior da borda do incisivo central superior;
- AIS (ápice do incisivo superior-1') ponto mais superior do ápice radicular do incisivo central superior;
- BII (borda do incisivo inferior-1) $\bar{\text{p}}$ onto mais superior da borda do incisivo central inferior;
- AII (ápice do incisivo inferior-1') $\bar{\text{p}}$ onto mais inferior do ápice radicular do incisivo central inferior;

-CMPMS (cúspide mésio-vestibular do primeiro molar superior-6) ponto mais inferior da cúspide mésio-vestibular do primeiro molar superior,

-CMPMI (cúspide mésio-vestibular do primeiro molar inferior-6) ponto mais superior da cúspide mésio-vestibular do primeiro molar inferior.

FIGURA 2 - Pontos cefalométricos utilizados

4.2.2.3 Planos e Linhas de referência (figura 3).**4.2.2.3.1-Horizontais**

a) - Plano horizontal de Frankfurt modificado (FH), adotado por BAUMRIND; MILLER; MOLTHEN¹⁹, KALRA; BURSTONE; NANDA⁸⁶, SIDHU; KHARBANDA; SIDHU¹⁵² e BUSCHANG; MARTINS³²: ângulo inferior a linha SN de 7º, passando pelo ponto S;

b) - Plano mandibular (GoMe): formado pelos pontos Go e Me;

c) - Plano palatino (PP): formado pelos pontos ENA e ENP;

d) - Linha SN: linha que passa pelos pontos S e N;

4.2.2.3.2-Verticais

e) - Linha NA: linha que passa pelos pontos N e A;

f) - Linha NB: linha que passa pelos pontos N e B;

g) - Linha AP: prolongamento superior da linha que passa pelos pontos A e P;

h) - Linha Ar-Go: linha que passa pelos pontos Ar e Go;

i) - Linha ENA-Me (AFAI): linha que passa pelos pontos ENA e Me;

j) - Linha S-Go: linha que passa pelos pontos S e Go;

K) - Linha S-FHp: perpendicular ao plano horizontal de Frankfurt modificado (FH), partindo do ponto S;

L) - Linha Pog'-Sn (BURSTONE³¹ e FREITAS⁵⁶): linha que passa pelos pontos Pog' e Sn;

m) - Longo eixo do incisivo inferior: linha que passa pelos pontos BII e AII;

n) - Longo eixo do incisivo superior: linha que passa pelos pontos BIS e AIS.

FIGURA 3 - Planos e linhas de referência

4.2.2.4- Demarcados os planos e as linhas, procedeu-se às medidas das grandezas angulares e lineares:

4.2.2.4.1- Grandezas angulares

4.2.2.4.1.1- Esqueléticas e tegumentares (figura 4).

- 1) - SN.PP: ângulo formado entre a linha SN e o plano palatino (PP);
- 2) - SN.GoMe: ângulo formado entre a linha SN e o plano mandibular (GoMe);
- 3) - Ar.GoMe: ângulo formado pela linha Ar-Go e o plano mandibular (GoMe);
- 4) - SNA: ângulo formado pelas linhas SN e NA;
- 5) - SNB: ângulo formado pelas linhas SN e NB;
- 6) - ANB: diferença entre os ângulos SNA e SNB;
- 7) - NAP: ângulo formado pelas linhas NA e AP;
- 8) - ANL: ângulo formado por duas semi-retas que passam pelos pontos derivados do pronasal (Prn') e lábio superior (Ls), respectivamente, apresentando como ponto comum o subnasal (Sn);

4.2.2.4.1.2- Dentárias (figura 4).

- 9) - $\underline{1}.PP$: ângulo formado pelo longo eixo do incisivo superior com o plano palatino (PP);
- 10) - IMPA: ângulo formado pelo longo eixo do incisivo inferior com o plano mandibular (GoMe);
- 11) - $\underline{1}.NA$: ângulo formado pelo longo eixo do incisivo superior com a linha NA,
- 12) - $1.\overline{NB}$: ângulo formado pelo longo eixo do incisivo inferior com a linha NB.

FIGURA 4 - Grandezas angulares

4.2.2.4.2- Grandezas lineares (figuras 5 e 6)**4.2.2.4.2.1- Esqueléticas (figura 5).**

- 1) - Ar-Go: distância do ponto Ar ao Go;
- 2) - Go-Gn: distância do ponto Go ao Gn;
- 3) - Ar-Gn: distância do ponto Ar ao Gn;
- 4) - Co-A: distância do ponto Co ao ponto A;
- 5) - Co-Gn: distância do ponto Co ao Gn;
- 6) - AFAI: distância entre os pontos ENA e Me;
- 7) - S-Go: distância entre os pontos S e Go;
- 8) - A-FHp: distância do ponto A à linha S-FHp;
- 9) - B-FHp: distância do ponto B à linha S-FHp;
- 10) - ENA-FHp: distância do ponto ENA à linha S-FHp,
- 11) - Pog-FHp: distância do ponto Pog à linha S-FHp.

FIGURA 5- Grandezas lineares esqueléticas

4.2.2.4.2.2- Dentárias e tegumentares (figura 6).

- 1) - $\underline{1}$ -NA: maior distância da face vestibular dos incisivos centrais superiores que ultrapassa a linha NA;
- 2) - $\overline{1}$ -NB: maior distância da face vestibular dos incisivos centrais inferiores que ultrapassa a linha NB;
- 3) - $\underline{1}$ -FHp: distância do ponto BIS à linha S-FHp;
- 4) - $\overline{1}$ -FHp: distância do ponto BII à linha S-FHp;
- 5) - $\underline{6}$ -PP: distância entre a cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior permanente e o plano palatino (PP);
- 6) - $\overline{6}$ -GoMe: distância entre a cúspide méso-vestibular do primeiro molar inferior permanente ao plano mandibular (GoMe);
- 7) - Ls-Pog'Sn: distância entre o ponto Ls e a linha Pog'-Sn;
- 8) - Li-Pog'Sn: distância entre o ponto Li e a linha Pog'-Sn;
- 9) - Li-FHp: distância entre o ponto Li e a linha S-FHp,
- 10) - Ls-FHp: distância entre o ponto Ls e a linha S-FHp.

FIGURA 6- Grandezas lineares dentárias e tegumentares

4.2.2.4.3- Agrupamento das grandezas cefalométricas, segundo a sua capacidade de definição:

- a) - Componente maxilar: SNA, Co-A, A-FHp e ENA-FHp;
- b) - Componente mandibular: SNB, Ar-Go, Go-Gn, Ar-Gn, Co-Gn, B-FHp, Pog-FHp e Ar.GoMe;
- c) - Relação sagital maxilomandibular: ANB e NAP;
- d) - Relação vertical: SN.GoMe, SN.PP, AFAI e S-Go;
- e) - Componente dentoalveolar: $\underline{1}$.PP, $\underline{1}$.NA, $\underline{1}$ -NA, $\underline{1}$ -FHp, IMPA, 1.NB, $\overline{1}$ -NB, $\overline{1}$ -FHp, $\overline{6}$ -PP, 6-GoMe, $\overline{}$
- f) - Perfil tegumentar: ANL, Ls-Pog'Sn, Ls-FHp, Li-Pog'Sn e Li-FHp.

4.3- Análise estatística

4.3.1- ERRO DO MÉTODO

Com o intuito de determinar a confiabilidade dos resultados da pesquisa, foram selecionadas ao acaso 20 telerradiografias provenientes dos 3 grupos estudados. Este número de 20 radiografias, concorda com aquele utilizado por BAUMRIND; FRANTZ¹⁸. Todas as radiografias foram traçadas e digitalizadas novamente por um único operador após um período de 1 mês, do traçado inicial, segundo MIDTGARD; BJÖRK; LINDER-ARONSON¹³. Determinou-se a diferença entre a primeira e a segunda mensuração de cada telerradiografia, e aplicou-se a fórmula de Dahlberg para visualização do erro casual, segundo HOUSTON⁷.

$$E = \sqrt{\sum d^2 / 2n}$$

O erro sistemático foi detectado comparando as medições por meio do teste “t” pareado, utilizando um programa estatístico*.

4.3.2- COMPARAÇÃO ENTRE OS GRUPOS

Realizou-se uma análise intragrupo, das diferenças entre as médias iniciais e finais das mensurações cefalométricas de cada grupo, utilizando o teste “t” de Student, para a variável sexo, com o objetivo de verificar a presença ou ausência de dimorfismo sexual.

Os dados obtidos nas medidas cefalométricas para os três grupos foram computados pela análise de variância (ANOVA) para a verificação da hipótese nula de que os efeitos do crescimento no grupo 1, ou do tratamento nos grupos 2 e 3 são iguais. Após a visualização da diferença estatística entre os grupos, submeteu-se os valores das alterações das médias ao teste estatístico de Scheffé, com a finalidade de identificar quais foram responsáveis pela rejeição da hipótese nula, de igualdade entre os grupos. Em todas as análises empregadas foram considerados estatisticamente significante os resultados com valor de $p \leq 0,05$ e $p \leq 0,01$.

* *Sigma Statsm, Statistical Software for Windows Version 1.0.*

5 - RESULTADOS

5. RESULTADOS

Para o cálculo das alterações ocorridas nos três grupos foram calculadas as diferenças entre as medidas inicial e final, utilizando a fórmula:

$$\text{VALOR FINAL} - \text{VALOR INICIAL} = \text{DIFERENÇA}$$

Os resultados mostram o tratamento estatístico dos dados elucidados em forma de tabelas. Iniciou-se verificando o erro do método cefalométrico por meio do teste “t” e da fórmula de Dahlberg. Na sequência, avaliou-se o dimorfismo sexual de cada grupo por meio do teste estatístico de Student (“t”) e a comparação intergrupos dos resultados foi verificada pela análise de variância (ANOVA) e complementada pelo teste Scheffé. Os dados foram divididos em tabelas de acordo com a análise estatística empregada.

5.1 - FAIXA ETÁRIA DOS PACIENTES (tabela 1)

As idades médias iniciais e finais dos pacientes no início e no final do tratamento, bem como a duração desse período, foram dispostas em uma tabela de acordo com cada grupo.

GRUPO 1- Vinte e dois jovens mantidos como controle.

GRUPO 2- Vinte e dois jovens tratados com o aparelho de Fränkel.

GRUPO 3- Vinte e dois jovens tratados com o Bionator de Balters.

Os valores individuais de cada paciente encontram-se nos apêndices 1, 2 e 3. A tabela 1 apresenta os valores para os jovens dos três grupos.

Os pacientes dos grupos estudados apresentaram uma variação da idade média inicial de 8 anos e 7 meses a 10 anos e 8 meses e foram avaliados por um período semelhante de acompanhamento, como pode ser observado na tabela 1. Esta equivalência no período de avaliação dos grupos tratados e controle é importante, uma vez que propicia resultados mais confiáveis quando se compara os efeitos provenientes dos aparelhos com os efeitos do próprio crescimento e desenvolvimento craniofacial.

TABELA 1 - Média das idades iniciais e finais dos jovens nos 3 grupos e o tempo médio de avaliação.

GRUPOS	MÉDIA DE IDADE INICIAL	MÉDIA DE IDADE FINAL	TEMPO MÉDIO DE AVALIAÇÃO
1 (controle)	08a 7m	09a 8m	1a 1m
2 (Fränkel)	09a	10a 5m	1a 5m
3 (Bionator)	10a 8m	12a	1a 4m

5.2 – ERRO DO MÉTODO (tabela 2)

Determinou-se a diferença entre a primeira e a segunda mensuração de cada telerradiografia, e aplicou-se a fórmula de Dahlberg para visualização do erro casual, e o teste “t” de Student pareado para a obtenção do erro sistemático.

Os valores das grandezas cefalométricas avaliadas encontram-se nos apêndices de 34 a 43. A tabela 2 apresenta os resultados do erro do método cefalométrico.

TABELA 2 – Cálculo do erro do método intra-examinador. Diferença entre a primeira e a segunda mensuração (milímetros ou graus), erro casual (Dahlberg) e erro sistemático (teste “t”).

GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS	DIFERENÇA (milímetros ou graus)	DESVIO PADRÃO (D.P.)	ERRO CASUAL (Dahlberg)	ERRO SISTEMÁTICO ("p")	SIG.
SNA	0,15	0,41	0,28	0,125	N/S
SNB	0,20	0,34	0,24	0,019	Sig.*
ANB	0,07	0,39	0,27	0,434	N/S
SN.PP	0,07	0,42	0,29	0,444	N/S
SN.GoMe	0,32	0,57	0,39	0,021	Sig.*
NAP	0,07	0,75	0,51	0,661	N/S
ANL	0,42	3,72	0,56	0,615	N/S
IMPA	0,59	1,13	0,77	0,020	Sig.*
<u>1</u> .NA	0,09	0,76	0,52	0,605	N/S
<u>1</u> .NB	0,45	1,02	0,70	0,061	N/S
<u>1</u> .PP	0,01	0,85	0,59	0,959	N/S
Ar.GoMe	0,04	0,97	0,67	0,838	N/S
Ar-Gn	0,17	0,38	0,26	0,065	N/S
Co-Gn	0,14	0,82	0,26	0,457	N/S
Co-A	0,11	0,94	0,56	0,594	N/S
AFAI	0,11	0,51	0,35	0,328	N/S
Go-Gn	0,10	0,62	0,43	0,461	N/S
Ar-Go	0,05	0,74	0,51	0,745	N/S
A-FHp	0,16	0,46	0,32	0,140	N/S
B-FHp	0,37	0,61	0,42	0,014	Sig.*
ENA-FHp	0,03	0,56	0,39	0,785	N/S
Pog-FHp	0,14	0,60	0,41	0,315	N/S
<u>6</u> -GoMe	0,01	0,40	0,27	0,913	N/S
Ls-Pog'Sn	0,06	0,44	0,30	0,521	N/S
Li-Pog'Sn	0,05	0,35	0,24	0,499	N/S
Ls-FHp	0,11	0,47	0,32	0,312	N/S
Li-FHp	0,23	0,55	0,38	0,072	N/S
<u>1</u> .NB	0,12	0,28	0,19	0,062	N/S
<u>1</u> .NA	0,15	0,52	0,36	0,219	N/S
<u>1</u> .FHp	0,03	0,47	0,32	0,780	N/S
1-FHp	0,11	0,51	0,35	0,330	N/S
S-GO	0,36	0,63	0,43	0,020	Sig.*
<u>6</u> .PP	0,06	0,44	0,30	0,522	N/S

N/S=não significativa Sig.*=significante (p £ 0,05) Sig.=significante (p £ 0,01)**

5.2 – COMPARAÇÃO INTRAGRUPO DAS DIFERENÇAS DAS MÉDIAS INICIAIS E FINAIS EM RELAÇÃO AO DIMORFISMO SEXUAL (tabelas 3, 4 e 5).

Com a utilização da significância de 5% e 1%, comparou-se as médias das diferenças cefalométricas entre os jovens dos sexos masculino e feminino de cada grupo, com a finalidade de analisar a influência do fator sexo nas amostras estudadas.

5.2.1 – GRUPO 1 (tabela 3)

Por meio do teste estatístico “t” de Student, observou-se que as mensurações cefalométricas estudadas não exibiram uma diferença estatisticamente significativa entre os jovens do sexo masculino e feminino para o grupo controle.

TABELA 3 – Diferença das médias, desvios-padrão e aplicação do teste “t” de Student para avaliação do dimorfismo sexual no grupo 1.

GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS	SEXO				TESTE “t”		Sig.
	F		M		“t”	p	
	X	D.P.	X	D.P.			
SNA	-0,30	1,80	-0,10	0,96	0,324	0,749	N/S
SNB	-0,30	1,32	0,41	1,12	1,400	0,177	N/S
ANB	0,04	0,87	-0,52	0,81	-1,580	0,129	N/S
SN.PP	-0,67	1,69	-0,89	2,13	-0,266	0,793	N/S
SN.GoMe	0,12	1,22	0,27	1,30	0,270	0,790	N/S
NAP	-0,19	1,91	-1,50	2,23	-1,480	0,154	N/S
ANL	-2,60	8,91	3,08	12,49	1,230	0,233	N/S
IMPA	1,06	4,89	-0,14	3,43	-0,672	0,509	N/S
<u>1</u> .NA	0,80	5,09	2,12	4,62	0,640	0,529	N/S
<u>1</u> .NB	0,86	3,62	0,52	3,12	-0,233	0,818	N/S
<u>1</u> .PP	-0,17	4,64	1,14	4,75	0,659	0,517	N/S
Ar.GoMe	0,10	2,67	0,41	2,04	0,305	0,763	N/S
Ar-Gn	2,10	0,17	2,15	1,41	1,820	0,731	N/S
Co-Gn	3,00	0,80	3,12	2,08	-1,780	0,811	N/S
Co-A	1,81	0,20	1,59	1,89	-2,460	0,745	N/S
AFAI	1,94	1,69	1,43	1,47	-0,750	0,459	N/S
Go-Gn	0,64	2,08	1,12	1,60	0,610	0,548	N/S
Ar-Go	1,85	3,37	1,29	2,95	-0,411	0,685	N/S
A-FHp	0,87	1,30	0,17	1,08	-1,380	0,184	N/S
B-FHp	0,35	1,92	0,75	2,37	0,435	0,668	N/S
ENA-FHp	0,83	0,83	0,24	1,75	-2,400	0,406	N/S
Pog-FHp	0,34	1,87	1,11	2,69	0,780	0,443	N/S
<u>6</u> .GoMe	1,11	1,35	0,47	0,76	-1,380	0,184	N/S
Ls-Pog'Sn	0,00	1,07	0,11	1,04	0,242	0,811	N/S
Li-Pog'Sn	0,53	1,01	-0,53	2,04	-1,560	0,134	N/S
Ls-FHp	1,14	1,72	1,25	1,93	0,140	0,889	N/S
Li-FHp	0,92	2,21	0,61	3,26	-0,260	0,797	N/S
<u>1</u> .NB	0,57	1,17	0,35	0,73	-0,522	0,607	N/S
<u>1</u> .NA	0,65	1,42	1,23	1,44	0,951	0,352	N/S
<u>1</u> .FHp	1,37	1,72	1,33	2,28	-0,052	0,958	N/S
<u>1</u> .FHp	1,04	1,39	1,00	2,39	-0,054	0,957	N/S
S-GO	2,36	2,07	1,98	1,58	-0,485	0,632	N/S
6-PP	0,16	1,17	0,61	1,06	0,956	0,350	N/S

N/S=não significante Sig.*=significante (p £0,05) Sig.**=significante (p £0,01)

5.2.2 – GRUPO 2 (tabela 4)

A avaliação do dimorfismo sexual para o grupo 2, demonstrou diferença estatisticamente significativa somente para a medida Co-A, correspondente ao comprimento efetivo da maxila. Assim, evidenciou-se que o comprimento maxilar mostrou um maior aumento nos jovens do sexo masculino como resultado do tratamento com o aparelho de Fränkel. As demais grandezas não apresentaram diferença estatisticamente significativa.

TABELA 4 – Diferença das médias, desvios-padrão e aplicação do teste “t” de Student para avaliação do dimorfismo sexual no grupo 2.

GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS	SEXO				TESTE “t”		Sig.
	F		M		“t”	p	
	X	D.P.	X	D.P.			
SNA	-0,79	1,10	-0,23	0,81	1,340	0,194	N/S
SNB	0,58	0,82	0,50	1,07	-0,178	0,860	N/S
ANB	-1,37	1,59	-0,78	1,34	0,941	0,357	N/S
SN.PP	0,84	0,84	-0,03	2,00	-1,340	0,194	N/S
SN.GoMe	0,37	1,54	0,38	2,24	0,011	0,991	N/S
NAP	-2,53	2,82	-1,34	2,94	0,970	0,343	N/S
ANL	2,10	8,92	1,39	6,59	-0,212	0,834	N/S
IMPA	2,04	3,84	3,36	3,70	0,825	0,418	N/S
<u>1</u> .NA	-5,42	3,46	-7,88	5,27	-1,300	0,209	N/S
<u>1</u> .NB	2,95	3,75	4,31	3,92	0,828	0,417	N/S
<u>1</u> .PP	-5,36	3,53	-8,14	5,63	-1,380	0,181	N/S
Ar.GoMe	-0,35	2,03	0,92	2,00	1,490	0,151	N/S
Ar-Gn	4,07	1,82	4,32	1,80	0,318	0,753	N/S
Co-Gn	3,56	1,57	4,56	1,84	1,370	0,185	N/S
Co-A	0,76	1,58	2,73	1,54	2,970	0,007	Sig.**
AFAI	2,00	1,11	2,15	1,94	0,229	0,821	N/S
Go-Gn	2,62	1,16	2,22	2,19	-0,536	0,598	N/S
Ar-Go	2,02	1,98	2,11	2,86	0,086	0,931	N/S
A-FHp	0,38	0,97	1,22	1,34	1,680	0,107	N/S
B-FHp	1,66	1,53	1,84	1,71	0,249	0,805	N/S
ENA-FHp	0,83	1,14	1,42	1,36	1,100	0,283	N/S
Pog-FHp	1,62	1,47	1,92	1,88	0,417	0,681	N/S
<u>6</u> .GoMe	1,35	0,64	1,49	0,72	0,468	0,645	N/S
Ls-Pog'Sn	-0,73	1,02	-0,27	0,72	1,23	0,234	N/S
Li-Pog'Sn	1,18	1,28	1,71	1,34	0,94	0,357	N/S
Ls-FHp	0,81	1,37	1,79	1,55	1,560	0,134	N/S
Li-FHp	2,71	1,16	4,16	2,48	1,760	0,093	N/S
<u>1</u> .NB	0,80	1,06	1,44	0,89	1,520	0,144	N/S
<u>1</u> .NA	-1,15	1,30	-1,92	1,71	-1,190	0,246	N/S
<u>1</u> .FHp	-1,00	2,03	-0,75	1,30	0,339	0,738	N/S
<u>1</u> .FHp	2,37	1,86	3,19	1,42	1,160	0,260	N/S
S-GO	2,75	1,51	3,12	1,69	0,531	0,601	N/S
6-PP	0,39	1,19	0,83	1,62	0,730	0,470	N/S

N/S=não significante Sig.*=significante (p £ 0,05) Sig.=significante (p £ 0,01)**

5.2.3 – GRUPO 3 (tabela 5)

A análise estatística utilizada constatou que não houve diferença significativa em nenhuma das grandezas cefalométricas, quando da comparação das diferenças médias iniciais e finais entre os jovens de ambos os sexos tratados com o Bionator de Balters.

TABELA 5 – Diferença das médias, desvios-padrão e aplicação do teste “t” de Student para avaliação do dimorfismo sexual no grupo 3.

GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS	SEXO				TESTE “t”		Sig.
	F		M		“t”	p	
	X	D.P.	X	D.P.			
SNA	-0,33	1,03	0,57	1,25	1,860	0,077	N/S
SNB	1,34	1,02	1,98	1,47	1,20	0,244	N/S
ANB	-1,68	1,08	-1,44	0,78	0,608	0,550	N/S
SN.PP	0,43	0,76	0,40	1,84	-0,040	0,964	N/S
SN.GoMe	0,38	1,95	-1,09	1,34	-2,070	0,052	N/S
NAP	-3,49	2,32	-2,75	1,75	0,850	0,405	N/S
ANL	-1,91	8,26	-0,78	7,53	0,337	0,739	N/S
IMPA	3,18	3,94	2,59	3,90	-0,354	0,727	N/S
<u>1</u> .NA	-7,15	3,80	-5,37	4,14	1,050	0,307	N/S
<u>1</u> .NB	4,91	4,69	3,45	3,31	-0,840	0,410	N/S
<u>1</u> .PP	-7,08	3,65	-4,42	4,24	1,580	0,130	N/S
Ar.GoMe	0,17	2,92	1,09	1,61	0,913	0,372	N/S
Ar-Gn	5,23	2,77	6,19	2,38	0,876	0,391	N/S
Co-Gn	5,25	2,77	6,45	3,19	0,942	0,357	N/S
Co-A	1,05	2,44	2,75	2,72	1,550	0,136	N/S
AFAI	2,82	2,43	2,30	2,65	-0,479	0,637	N/S
Go-Gn	2,79	2,85	2,19	1,87	-0,584	0,565	N/S
Ar-Go	3,04	2,74	3,97	2,73	0,803	0,431	N/S
A-FHp	0,82	1,25	1,82	1,46	1,730	0,099	N/S
B-FHp	2,91	1,89	4,25	2,60	1,390	0,180	N/S
ENA-FHp	1,26	1,24	1,68	2,70	0,466	0,646	N/S
Pog-FHp	3,11	2,54	4,27	2,53	1,080	0,294	N/S
<u>6</u> .GoMe	1,57	0,74	1,72	1,32	0,319	0,753	N/S
Ls-Pog'Sn	-0,88	1,44	-0,79	0,97	0,173	0,864	N/S
Li-Pog'Sn	0,97	1,44	0,42	1,55	-0,855	0,402	N/S
Ls-FHp	1,01	1,48	2,64	2,16	2,060	0,052	N/S
Li-FHp	3,88	2,23	4,50	2,88	0,563	0,579	N/S
<u>1</u> .NB	1,57	0,84	1,35	1,32	-0,481	0,636	N/S
<u>1</u> .NA	-1,57	0,87	-1,60	1,36	-0,050	0,956	N/S
<u>1</u> .FHp	-0,90	1,68	0,43	2,09	1,660	0,112	N/S
<u>1</u> .FHp	4,01	1,82	4,96	2,65	0,985	0,336	N/S
S-GO	3,27	2,08	5,19	2,92	1,770	0,091	N/S
<u>6</u> .PP	0,92	1,47	1,55	1,38	1,030	0,313	N/S

N/S=não significante Sig.*=significante (p £0,05) Sig.**=significante (p £0,01)

5.3 – COMPARAÇÃO INTERGRUPOS DAS ALTERAÇÕES MÉDIAS PELA ANÁLISE DE VARIÂNCIA – ANOVA (tabela 6).

Na tabela 6 observa-se que a maioria das grandezas cefalométricas alcançou diferenças estatisticamente significantes, comprovando deste modo, que as alterações médias entre os três grupos mostraram-se bastante distintas.

Os resultados foram expressos em forma de gráficos, sendo que foi iniciado a elucidação dos mesmos pelas grandezas que não diferiram significativamente entre os três grupos. Posteriormente apresentou-se os gráficos que denotaram diferença significativa.

Os valores que exprimem as alterações ocorridas no componente maxilar, traduzidas pelas grandezas SNA, Co-A, A-FHp e ENA-FHp não denotaram diferenças estatísticas significantes entre os grupos, representando um comportamento similar dos grupos, interceptados ou não pelo tratamento (figuras 7 a 10).

FIGURA 7- Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza SNA

TABELA 6 – Análise de Variância (ANOVA) entre os 3 grupos das diferenças das médias das alterações iniciais e finais.

GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS	DIFERENÇA DAS MÉDIAS DAS ALTERAÇÕES			ANÁLISE DE VARIÂNCIA		SIG.
	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	F	P	
SNA	-0,20	-0,51	0,11	1,48	0,235	N/S
Co-A	1,70	1,75	1,90	2,64	0,079	N/S
A-FHp	0,52	0,80	1,32	2,19	0,119	N/S
ENA-FHp	0,53	1,13	1,47	1,83	0,168	N/S
SNB	0,05	0,54	1,65	11,0	0,0001	Sig.**
Ar-Go	1,57	2,06	3,50	2,94	0,060	N/S
Go-Gn	0,88	2,41	2,49	4,55	0,014	Sig.*
Ar-Gn	2,12	4,20	5,71	30,5	0,0001	Sig.**
Co-Gn	3,06	4,06	5,85	3,27	0,044	Sig.*
B-FHp	0,55	1,75	3,58	12,4	0,0001	Sig.**
Pog-FHp	0,73	1,76	3,69	10,3	0,0001	Sig.**
Ar.GoMe	0,26	0,28	0,63	0,185	0,831	N/S
ANB	-0,24	-1,07	-1,55	7,73	0,001	Sig.**
NAP	-0,84	-1,93	-3,11	5,02	0,009	Sig.**
SN.GoMe	0,20	0,37	-0,35	1,16	0,319	N/S
SN.PP	-0,78	0,40	0,42	3,98	0,023	Sig.*
AFAI	1,68	2,08	2,56	1,15	0,322	N/S
S-Go	2,17	2,94	4,23	5,56	0,006	Sig.**
<u>1</u> .PP	0,48	-6,75	-5,75	16,6	0,0001	Sig.**
<u>1</u> .NA	1,46	-6,65	-6,26	23,3	0,0001	Sig.**
<u>1</u> .NA	0,94	-1,53	-1,58	24,4	0,0001	Sig.**
<u>1</u> -FHp	1,35	-0,87	-0,23	8,20	0,0007	Sig.**
IMPA	0,45	2,70	2,88	2,62	0,081	N/S
<u>1</u> .NB	0,69	3,63	4,18	5,56	0,006	Sig.**
<u>1</u> .NB	0,46	1,12	1,45	5,40	0,006	Sig.**
<u>1</u> -FHp	1,02	2,78	4,49	17,1	0,0001	Sig.**
<u>6</u> .PP	0,39	0,61	1,24	2,45	0,094	N/S
<u>6</u> .GoMe	0,79	1,42	1,64	4,57	0,014	Sig.*
ANL	0,24	1,74	-1,35	0,662	0,519	N/S
Ls-Pog'Sn	0,06	-0,50	-0,83	4,12	0,020	Sig.*
Ls-FHp	1,19	1,30	1,82	0,795	0,456	N/S
Li-Pog'Sn	0,00	1,45	0,70	5,15	0,008	Sig.**
Li-FHp	0,77	3,43	4,19	11,8	0,0001	Sig.**

N/S=não significativa

Sig.*=significante (p £ 0,05)

Sig.**=significante (p £ 0,01)

FIGURA 8- Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza Co-A

FIGURA 9- Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza A-FHp

FIGURA 10- Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza ENA-FHp

As alterações ocorridas na altura do ramo, representada pela grandeza Ar-Go foram similares entre os três grupos (figura 11). Entretanto, deve-se considerar que embora não distinguíveis, os grupos tratados exibiram um maior aumento desta mensuração.

A forma mandibular foi investigada pelo ângulo Ar.GoMe (figura 12), que por sua vez, não mostrou diferença significativa entre os grupos. Houve uma suave tendência de uma maior abertura deste ângulo para o grupo 3.

FIGURA 11- Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza Ar-Go

FIGURA 12- Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza Ar.GoMe

Os ângulos SN.GoMe e SN.PP foram escolhidos para verificar o comportamento no sentido vertical da face e o padrão de crescimento. A medida SN.GoMe não demonstrou alteração significativa entre os grupos (figura 13). No grupo 3 verificou-se uma tendência ao fechamento do ângulo do plano mandibular, enquanto que nos demais grupos houve um discreto aumento.

FIGURA 13- Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza SN.GoMe

A AFAI possibilitou a verificação do comportamento no sentido vertical da face inferior, onde notou-se um comportamento uniforme no aumento desta grandeza nos três grupos, sem denotar diferença estatística (figura 14).

FIGURA 14- Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza AFAI

Em relação ao componente dentoalveolar, constituíram-se estatisticamente equivalentes, as grandezas IMPA e $\underline{6}$ -PP. A mensuração angular IMPA denota a inclinação dos incisivos inferiores na base óssea em relação ao plano mandibular (figura 15) e ficou demonstrado que nos três grupos ocorreu um aumento dessa medida, traduzida pela inclinação para vestibular, que por sua vez, foi menor no grupo controle, apesar de não significante ao nível estatístico.

FIGURA 15- Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza IMPA

O posicionamento vertical dos molares superiores, verificado pela medida $\underline{6}$ -PP (figura 16), demonstrou similaridade nos três grupos, não obstante ocorreu um maior aumento nos grupos interceptados por meio dos aparelhos de Fränkel e Bionator de Balters.

FIGURA 16- Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza $\underline{6}$ -PP

Utilizou-se para avaliação do perfil facial, o ângulo nasolabial (ANL) e as distâncias dos lábios superior e inferior às linhas Pog'Sn e FHp. Deste modo, verificou-se que as grandezas ANL e Ls-FHp não demonstraram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos (figuras 17 e 18). Os grupos 1 e 2 mostraram um aumento do ângulo nasolabial enquanto que o grupo 3 experimentou uma diminuição desta grandeza, ambos sem diferença estatística.

FIGURA 17- Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza ANL

A medida Ls-FHp revelou um comportamento similar sem denotar diferença entre os grupos estudados, aludindo um aumento desta distância.

FIGURA 18- Valores médios iniciais e finais para os três grupos da grandeza Ls -FHp

Com o intento de se realizar a exposição dos resultados que obtiveram diferenças estatisticamente significantes e para que se compare as diferentes respostas entre os grupos, identificando aquele que possui os valores responsáveis pela obtenção da diferença estatística, foi efetuada a análise de Scheffé, confrontando os três grupos entre si (tabelas 7, 8 e 9).

TABELA 7 – Comparação das médias das alterações entre os grupos 1 e 2 utilizando o teste de Scheffé para as grandezas estatisticamente significantes verificadas pela análise de variância.

GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS	(MÉDIAS DAS ALTERAÇÕES)		TESTE SCHEFFÉ P	SIG.
	GRUPO 1	GRUPO 2		
SNB	0,05	0,54	0,530	N/S
Go-Gn	0,88	2,41	0,050	Sig.*
Ar-Gn	2,12	4,20	0,005	Sig.**
Co-Gn	3,06	4,06	0,050	Sig.*
B-FHp	0,55	1,75	0,610	N/S
Pog-FHp	0,73	1,76	0,417	N/S
ANB	-0,24	-1,07	0,050	Sig.*
NAP	-0,84	-1,93	0,247	N/S
SN.PP	-0,78	0,40	0,050	Sig.*
S-Go	2,17	2,94	0,162	N/S
<u>1</u> .PP	0,48	-6,75	0,0001	Sig.**
<u>1</u> .NA	1,46	-6,65	0,0001	Sig.**
<u>1</u> -NA	0,94	-1,53	0,0005	Sig.**
<u>1</u> -FHp	1,35	-0,87	0,0007	Sig.**
<u>1</u> .NB	0,69	3,63	0,050	Sig.*
<u>1</u> -NB	0,46	1,12	0,050	Sig.*
<u>1</u> -FHp	1,02	2,78	0,050	Sig.*
<u>6</u> -GoMe	0,79	1,42	0,050	Sig.*
Ls-Pog'Sn	0,06	-0,50	0,375	N/S
Li-Pog'Sn	0,00	1,45	0,008	Sig.**
Li-FHp	0,77	3,43	0,025	Sig.*

N/S=não significante Sig.*=significante (p £ 0,05) Sig.=significante (p £ 0,01)**

TABELA 8 – Comparação das médias das alterações entre os grupos 1 e 3 utilizando o teste de Scheffé para as grandezas estatisticamente significantes verificadas pela análise de variância.

GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS	(MÉDIAS DAS ALTERAÇÕES)		TESTE SCHEFFÉ P	SIG.
	GRUPO 1	GRUPO 3		
SNB	0,05	1,65	0,0001	Sig.**
Go-Gn	0,88	2,49	0,0143	Sig.*
Ar-Gn	2,12	5,71	0,0001	Sig.**
Co-Gn	3,06	5,85	0,0011	Sig.**
B-FHp	0,55	3,58	0,0001	Sig.**
Pog-FHp	0,73	3,69	0,0001	Sig.**
ANB	-0,24	-1,55	0,0010	Sig.**
NAP	-0,84	-3,11	0,0090	Sig.**
SN.PP	-0,78	0,42	0,050	Sig.*
S-Go	2,17	4,23	0,006	Sig.**
<u>1</u> .PP	0,48	-5,75	0,010	Sig.*
<u>1</u> .NA	1,46	-6,26	0,0001	Sig.**
<u>1</u> -NA	0,94	-1,58	0,0001	Sig.**
<u>1</u> -FHp	1,35	-0,23	0,050	Sig.*
<u>1</u> .NB	0,69	4,18	0,006	Sig.**
<u>1</u> -NB	0,46	1,45	0,006	Sig.**
<u>1</u> -FHp	1,02	4,49	0,0001	Sig.**
<u>6</u> -GoMe	0,79	1,64	0,014	Sig.*
Ls-Pog'Sn	0,06	-0,83	0,0208	Sig.*
Li-Pog'Sn	0,00	0,70	0,408	N/S
Li-FHp	0,77	4,19	0,0001	Sig.**

N/S=não significante Sig.*=significante (p £ 0,05) Sig.=significante (p £ 0,01)**

TABELA 9 – Comparação das médias das alterações entre os grupos 2 e 3 utilizando o teste de Scheffé para as grandezas estatisticamente significantes verificadas pela análise de variância.

GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS	(MÉDIAS DAS ALTERAÇÕES)		TESTE SCHEFFÉ P	SIG.
	GRUPO 2	GRUPO 3		
SNB	0,54	1,65	0,0025	Sig.**
Go-Gn	2,41	2,49	0,728	N/S
Ar-Gn	4,20	5,71	0,050	Sig.*
Co-Gn	4,06	5,85	0,044	Sig.*
B-FHp	1,75	3,58	0,050	Sig.*
Pog-FHp	1,76	3,69	0,050	Sig.*
ANB	-1,07	-1,55	0,531	N/S
NAP	-1,93	-3,11	0,129	N/S
SN.PP	0,40	0,42	0,663	N/S
S-Go	2,94	4,23	0,050	Sig.*
<u>1</u> .PP	-6,75	-5,75	0,326	N/S
<u>1</u> .NA	-6,65	-6,26	0,247	N/S
<u>1</u> -NA	-1,53	-1,58	0,541	N/S
<u>1</u> -FHp	-0,87	-0,23	0,378	N/S
<u>1</u> .NB	3,63	4,18	0,581	N/S
<u>1</u> -NB	1,12	1,45	0,446	N/S
<u>1</u> -FHp	2,78	4,49	0,050	Sig.*
<u>6</u> -GoMe	1,42	1,64	0,747	N/S
Ls-Pog'Sn	-0,50	-0,83	0,738	N/S
Li-Pog'Sn	1,45	0,70	0,222	N/S
Li-FHp	3,43	4,19	0,373	N/S

N/S=não significante Sig.*=significante (p £ 0,05) Sig.=significante (p £ 0,01)**

Para facilitar a compreensão dos resultados das comparações que obtiveram diferença estatística das alterações cefalométricas médias dos três grupos, tanto lineares como angulares, dividiu-se em tópicos, destacando-se:

5.3.1. - Componente mandibular;

5.3.2. - Relação sagital maxilomandibular;

5.3.3. - Relação vertical;

5.3.4. - Componente dentoalveolar e

5.3.5. - Perfil tegumentar.

5.3.1. – Comparação das alterações no componente mandibular avaliadas pelas grandezas SNB, Go-Gn, Ar-Gn, Co-Gn, B-FHp e Pog-FHp.

5.3.1.1 – Grupo 1 X Grupo 2 (tabela 7)

FIGURA 19- Valores médios iniciais e finais da grandeza SNB para os grupos 1 e 2

O valor de SNB mostrou aumento nos grupos 1 e 2, sendo maior no grupo tratado com o aparelho de Fränkel, porém sem significância estatística (figura 19). Analisando-se a grandeza Go-Gn verificou-se um aumento nos grupos 1 e 2, porém com maior intensidade no grupo 2, sendo esta alteração estatisticamente significativa (figura 20).

FIGURA 20- Valores médios iniciais e finais da grandeza Go-Gn para os grupos 1 e 2

O comprimento efetivo mandibular (Ar-Gn) aumentou nos dois grupos, revelando-se significativamente maior no grupo tratado com o Fränkel (figura 21). A grandeza Co-Gn demonstrou um comportamento similar ao anterior, aumentando com maior intensidade no grupo 2, denotando uma diferença estatisticamente significativa (figura 22). As mensurações B-FHp e Pog-FHp mostraram um aumento em ambos os grupos, sendo maior no grupo 2, sem contudo demonstrar diferença significativa (figuras 23 e 24).

FIGURA 21- Valores médios iniciais e finais da grandeza Ar-Gn para os grupos 1 e 2

FIGURA 22- Valores médios iniciais e finais da grandeza Co-Gn para os grupos 1 e 2

FIGURA 23- Valores médios iniciais e finais da grandeza B-FHp para os grupos 1 e 2

FIGURA 24- Valores médios iniciais e finais da grandeza Pog-FHp para os grupos 1 e 2

5.3.1.2 – Grupo 1 X Grupo 3 (tabela 8)

Confrontando-se os grupos controle e tratado com o Bionator de Balters, verificou-se uma protrusão mandibular (SNB) em ambos os grupos, porém sendo maior no grupo 3, o que determinou significância estatística ao nível de 1%.

FIGURA 25- Valores médios iniciais e finais da grandeza SNB para os grupos 1 e 3

O comprimento do corpo mandibular (Go-Gn) apresentou-se maior no grupo 3 com diferença significativa ao nível de 5% entre os grupos (figura 26). O comprimento efetivo mandibular (Ar-Gn) aumentou nos dois grupos, revelando-se significativamente maior no grupo tratado com o Bionator de Balters (figura 27).

FIGURA 26- Valores médios iniciais e finais da grandeza Go-Gn para os grupos 1 e 3

FIGURA 27- Valores médios iniciais e finais da grandeza Ar-Gn para os grupos 1 e 3

De forma similar a grandeza Co-Gn (figura 28) demonstrou aumento nos dois grupos, sendo maior no grupo 3, alcançando diferença significativa. As mensurações B-FHp e Pog-FHp mostraram um aumento em ambos os grupos, sendo maior no grupo 3, denotando diferença estatisticamente significativa ao nível de 1% (figuras 29 e 30).

FIGURA 28- Valores médios iniciais e finais da grandeza Co-Gn para os grupos 1 e 3

FIGURA 29- Valores médios iniciais e finais da grandeza B-FHp para os grupos 1 e 3

FIGURA 30- Valores médios iniciais e finais da grandeza Pog-FHp para os grupos 1 e 3

5.3.1.3 – Grupo 2 X Grupo 3 (tabela 9)

Comparando-se os resultados dos grupos 2 e 3, ambos submetidos ao tratamento interceptivo, a maioria das grandezas que avaliam o comprimento mandibular (SNB, Ar-Gn, Co-Gn, B-FHp e Pog-FHp) demonstraram um maior crescimento no grupo 3, considerado estatisticamente significativo, com exceção da medida Go-Gn, que não denotou diferença (figuras 31 a 36).

FIGURA 31- Valores médios iniciais e finais da grandeza SNB para os grupos 2 e 3

FIGURA 32- Valores médios iniciais e finais da grandeza Ar-Gn para os grupos 2 e 3

FIGURA 33- Valores médios iniciais e finais da grandeza Co-Gn para os grupos 2 e 3

FIGURA 34- Valores médios iniciais e finais da grandeza B-FHp para os grupos 2 e 3

FIGURA 35- Valores médios iniciais e finais da grandeza Pog-FHp para os grupos 2 e 3

FIGURA 36- Valores médios iniciais e finais da grandeza Go-Gn para os grupos 2 e 3

5.3.2. – Comparação das alterações na relação sagital maxilomandibular avaliadas pelas grandezas ANB e NAP.

5.3.2.1 – Grupo 1 X Grupo 2 (tabela 7)

Verificou-se uma melhora do relacionamento maxilomandibular em ambos os grupos 1 e 2, representada por uma diminuição do valor da grandeza cefalométrica ANB (figura 37). Entretanto, o grupo 2 mostrou uma redução desse valor significativamente maior que o grupo 1 e conseqüentemente uma maior suavização da discrepância entre as bases ósseas.

A convexidade facial analisada pela medida NAP (figura 38)denotou uma melhora em ambos os grupos com redução dos valores avaliados. Porém, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 e 2.

FIGURA 37- Valores médios iniciais e finais da grandeza ANB para os grupos 1 e 2

FIGURA 38- Valores médios iniciais e finais da grandeza NAP para os grupos 1 e 2

5.3.2.2 – Grupo 1 X Grupo 3 (tabela 8)

O grupo sob tratamento com o Bionator de Balters (grupo 3) proporcionou uma maior melhora da relação esquelética de Classe II, comparando-se com o grupo controle, uma vez que a redução do ANB no grupo 3 (figura 39), foi significativamente mais expressiva ($p < 0,01$).

FIGURA 39- Valores médios iniciais e finais da grandeza ANB para os grupos 1 e 3

A grandeza NAP (figura 40) também demonstrou uma redução da convexidade em ambos os grupos, sendo maior no grupo 3 atingindo uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p < 0,01$).

FIGURA 40- Valores médios iniciais e finais da grandeza NAP para os grupos 1 e 3

5.3.2.3 – Grupo 2 X Grupo 3 (tabela 9)

Em ambos os grupos tratados, o valor do ângulo ANB diminuiu (figura 41), evidenciando que os aparelhos promoveram uma correção da discrepância óssea maxilomandibular. Não se verificou diferença significativa entre os grupos 2 e 3.

FIGURA 41- Valores médios iniciais e finais da grandeza ANB para os grupos 2 e 3

O ângulo NAP (figura 42) também mostrou semelhança com o ANB, denotando uma melhora em ambos os grupos, porém sem alcançar diferença estatisticamente significativa.

FIGURA 42- Valores médios iniciais e finais da grandeza NAP para os grupos 2 e 3

5.3.3. – Comparação das alterações na relação vertical avaliadas pelas grandezas SN.PP e S-Go.

5.3.3.1 – Grupo 1 X Grupo 2 (tabela 7)

A grandeza SN.PP (figura 43) mostrou uma pequena redução no grupo controle enquanto no grupo tratado com o aparelho de Fränkel denotou um discreto aumento, propiciando assim, uma diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

FIGURA 43- Valores médios iniciais e finais da grandeza SN.PP para os grupos 1 e 2

A medida S-Go (figura 44) que avalia a altura facial posterior aumentou em ambos os grupos, porém sem demonstrar diferença significativa.

FIGURA 44- Valores médios iniciais e finais da grandeza S-Go para os grupos 1 e 2

5.3.3.2 – Grupo 1 X Grupo 3 (tabela 8)

A inclinação do plano palatino (SN.PP) exibiu um comportamento adverso (figura 45), pois mostrou uma discreta redução no grupo controle enquanto no grupo tratado com o Bionator de Balters apresentou um suave aumento, possibilitando dessa forma, uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p < 0,05$).

FIGURA 45- Valores médios iniciais e finais da grandeza SN.PP para os grupos 1 e 3

A grandeza SGo aumentou em ambos os grupos, sendo maior no grupo tratado com o Bionator (figura 46), fornecendo uma diferença significativa quando da comparação dos grupos 1 e 3 ($p < 0,01$).

FIGURA 46- Valores médios iniciais e finais da grandeza S-Go para os grupos 1 e 3

5.3.3.3 – Grupo 2 X Grupo 3 (tabela 9)

Os valores obtidos do ângulo SN.PP para os grupos 2 e 3 mostraram uma grande similaridade, aumentando em ambos os grupos, sem denotar diferença estatística (figura 47).

FIGURA 47- Valores médios iniciais e finais da grandeza SN.PP para os grupos 2 e 3

Comparando-se a grandeza S-Go (figura 48), evidenciou-se que os grupos tratados com os aparelhos de Fränkel e Bionator apresentaram uma aumento desta medida ao final do tratamento. Ressalta-se que este aumento se pronunciou com maior intensidade no grupo 3, obtendo diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

FIGURA 48- Valores médios iniciais e finais da grandeza S-Go para os grupos 2 e 3

5.3.4. – Comparação das alterações nos componentes dentoalveolares avaliadas pelas grandezas 1.PP, 1.NA, 1-NA, 1-FHp, 1.NB, 1-NB, 1-FHp, 6-GoMe.

5.3.4.1. – Comparação das alterações angulares dos dentes superiores em relação à maxila (1.PP, 1.NA).

5.3.4.1.1. – Grupo 1 X Grupo 2 (tabela 7)

Comparando-se os resultados do grupo controle com os do tratado com o Fränkel analisando a angulação dos incisivos superiores em relação ao plano palatino, notou-se um aumento da vestibularização no grupo 1, enquanto no grupo 2, o tratamento manifestou-se por meio de uma inclinação para lingual desses dentes, causando um efeito contrário considerado estatisticamente significativo ($p < 0,01$). A angulação dos incisivos verificada pela grandeza $\underline{1.NA}$ mostrou-se similar ao resultado da medida $\underline{1.PP}$ (figuras 49 e 50), demonstrando uma inclinação para vestibular os incisivos no grupo controle e uma lingualização dos mesmos no grupo 2, sendo esta diferença estatisticamente significativa.

FIGURA 49- Valores médios iniciais e finais da grandeza $\underline{1.NA}$ para os grupos 1 e 2

FIGURA 50- Valores médios iniciais e finais da grandeza 1.PP para os grupos 1 e 2

5.3.4.1.2. – Grupo 1 X Grupo 3 (tabela 8)

As grandezas cefalométricas 1.PP e 1.NA (figuras 51 e 52) mostraram resultados semelhantes, sendo que no grupo 1 evidenciou-se uma vestibularização dos incisivos enquanto no grupo tratado com o Bionator notou-se uma inclinação para lingual desses dentes. Verificou-se uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

FIGURA 51- Valores médios iniciais e finais da grandeza 1.NA para os grupos 1 e 3

FIGURA 52- Valores médios iniciais e finais da grandeza 1.PP para os grupos 1 e 3

5.3.4.1.3. – Grupo 2 X Grupo 3 (tabela 9)

Os resultados apontados pelas grandezas 1.PP e 1.NA aludiram semelhança em ambos os grupos tratados (figuras 53 e 54), sendo que no grupo 2 observou-se uma maior lingualização dos incisivos comparado ao grupo 3, porém o teste estatístico não revelou diferença significativa.

FIGURA 53- Valores médios iniciais e finais da grandeza 1.PP para os grupos 2 e 3

FIGURA 54- Valores médios iniciais e finais da grandeza 1.NA para os grupos 2 e 3

5.3.4.2. – Comparação das alterações lineares dos dentes superiores em relação à maxila (1-NA, 1-FHp).

5.3.4.2.1. – Grupo 1 X Grupo 2 (tabela 7)

Os resultados avaliados pelas medidas 1-NA, 1-FHp (figuras 55 e 56) demonstraram comportamento semelhante entre os grupos 1 e 2, sendo que no grupo controle observou-se uma protrusão dos incisivos, enquanto que no grupo 2 evidenciou-se uma retrusão dos incisivos. Este comportamento adverso apresentou diferença estatística entre os grupos ao nível de 1%.

FIGURA 55- Valores médios iniciais e finais da grandeza 1-NA para os grupos 1 e 2

FIGURA 56- Valores médios iniciais e finais da grandeza 1-FHp para os grupos 1 e 2

5.3.4.2.2. – Grupo 1 X Grupo 3 (tabela 8)

Os resultados avaliados pelas medidas 1-NA, 1-FHp (figuras 57 e 58) também demonstraram comportamento semelhante entre os grupos 1 e 3, sendo que no grupo controle observou-se uma protrusão dos incisivos, enquanto que no grupo 3 notou-se uma retrusão dos incisivos. Esta diferença de resultados dos dois grupos apresentou-se estatisticamente significativa.

FIGURA 57- Valores médios iniciais e finais da grandeza 1-NA para os grupos 1 e 3

FIGURA 58- Valores médios iniciais e finais da grandeza 1-FHp para os grupos 1 e 3

5.3.4.2.3. – Grupo 2 X Grupo 3 (tabela 9)

Não houve diferença significativa entre os grupos 2 e 3 para as grandezas $\underline{1}$ -NA e $\underline{1}$ -FHp, que demonstraram retrusão dos incisivos superiores (figuras 59 e 60).

FIGURA 59- Valores médios iniciais e finais da grandeza $\underline{1}$ -NA para os grupos 2 e 3

FIGURA 60- Valores médios iniciais e finais da grandeza $\underline{1}$ -FHp para os grupos 2 e 3

5.3.4.3. – Comparação das alterações angulares dos dentes inferiores em relação à mandíbula ($1.NB$).

5.3.4.3.1. – Grupo 1 X Grupo 2 (tabela 7)

Em relação aos incisivos inferiores (figura 61), estes exibiram pouca ou nenhuma alteração na inclinação no sentido vestibulolingual no grupo 1. Entretanto no grupo 2 demonstrou uma expressiva vestibularização, alcançando diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos.

FIGURA 61- Valores médios iniciais e finais da grandeza $1.NB$ para os grupos 1 e 2

5.3.4.3.2. – Grupo 1 X Grupo 3 (tabela 8)

No grupo 1 evidenciou-se pouca ou nenhuma alteração na inclinação vestibulolingual, enquanto no grupo 3 notou-se uma acentuada vestibularização (figura 62), exibindo diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos ao nível de 1%.

FIGURA 62- Valores médios iniciais e finais da grandeza 1.NB para os grupos 1 e 3

5.3.4.3.2. – Grupo 2 X Grupo 3 (tabela 9)

Não houve diferença significativa entre os grupos 2 e 3 para a grandeza $1.\overline{NB}$ (figura 63), que demonstraram vestibularização dos incisivos inferiores.

FIGURA 63- Valores médios iniciais e finais da grandeza $1.\overline{NB}$ para os grupos 2 e 3

5.3.4.4. – Comparação das alterações lineares dos dentes inferiores em relação à mandíbula ($1-\overline{NB}$ e $1-\overline{FHp}$).

5.3.4.4.1. – Grupo 1 X Grupo 2 (tabela 7)

Avaliando-se a posição ântero-posterior dos incisivos inferiores por meio das grandezas $1-\overline{NB}$ e $1-\overline{FHp}$ (figuras 64 e 65), para o grupo 1 notou-se uma discreta protrusão dos mesmos, enquanto que para o grupo 2 esta protrusão apresentou-se mais pronunciada, alcançando diferença significativa ao nível de 5%.

FIGURA 64- Valores médios iniciais e finais da grandeza $\bar{1}$ -NB para os grupos 1 e 2

FIGURA 65- Valores médios iniciais e finais da grandeza $\bar{1}$ -FHp para os grupos 1 e 2

5.3.4.4.2. – Grupo 1 X Grupo 3 (tabela 8)

As grandezas $\bar{1}\text{-NB}$ e $\bar{1}\text{-FHp}$ (figuras 66 e 67), mostraram-se para o grupo 1, uma discreta protrusão dos incisivos, enquanto que no grupo 3 houve uma acentuada protrusão desses dentes, alcançando diferença significativa ao nível de 1%.

FIGURA 66- Valores médios iniciais e finais da grandeza $\bar{1}\text{-NB}$ para os grupos 1 e 3

FIGURA 67- Valores médios iniciais e finais da grandeza $\bar{1}\text{-FHp}$ para os grupos 1 e 3

5.3.4.4.3. – Grupo 2 X Grupo 3 (tabela 9)

A medida 1-NB (figura 68) aumentou de forma similar em ambos os grupos, sem denotar diferença significativa. Entretanto, analisando a mensuração 1-FHp (figura 69), no grupo 3 verificou-se um aumento expressivo dessa grandeza quando comparado ao grupo 2, mostrando que o Bionator promoveu uma maior protrusão dos incisivos ao nível estatístico de 5%.

FIGURA 68- Valores médios iniciais e finais da grandeza 1-NB para os grupos 2 e 3

FIGURA 69- Valores médios iniciais e finais da grandeza 1-FHp para os grupos 2 e 3

5.3.4.5. – Comparação das alterações lineares dos dentes inferiores em relação à mandíbula (6 -GoMe).

5.3.4.5.1. – Grupo 1 X Grupo 2 (tabela 7)

O posicionamento vertical dos primeiros molares inferiores em relação ao plano mandibular aumentou para ambos os grupos (figura 70), traduzido por uma extrusão desses dentes na má oclusão de Classe II, 1ª divisão, quando submetida ou não ao tratamento. Compulsando os valores das alterações médias, constatou-se que essa extrusão apresentou-se significativamente mais intensa no grupo 2 em comparação ao grupo 1, resultando em uma diferença estatística ao nível de 5%.

FIGURA 70- Valores médios iniciais e finais da grandeza 6-GoMe para os grupos 1 e 2

5.3.4.5.2. – Grupo 1 X Grupo 3 (tabela 8)

Os valores das alterações médias da grandeza 6-GoMe⁻ (figura 71) mostraram-se aumentados nos grupos 1 e 3, porém observou-se um maior aumento para o grupo tratado com o Bionator, sendo essa diferença significativa.

FIGURA 71- Valores médios iniciais e finais da grandeza 6-GoMe para os grupos 1 e 3

5.3.4.5.3. – Grupo 2 X Grupo 3 (tabela 9)

A quantidade de extrusão dos primeiros molares inferiores (figura 72) foi semelhante comparando-se os grupos tratados com o Fränkel e o Bionator, sem denotar diferença estatística.

FIGURA 72- Valores médios iniciais e finais da grandeza 6-GoMe para os grupos 2 e 3

5.3.5. – Comparação das alterações no perfil tegumentar avaliadas pelas grandezas Ls-Pog'Sn, Li-Pog'Sn e Li-FHp.

5.3.5.1. – Comparação das alterações lineares no perfil tegumentar superior (Ls-Pog'Sn).

5.3.5.1.1. – Grupo 1 X Grupo 2 (tabela 7)

A grandeza linear Ls-Pog'Sn (figura 73) mostrou um comportamento inverso para os grupos 1 e 2. No grupo controle evidenciou um discreto aumento dessa medida sugerindo uma protrusão do lábio superior, enquanto que para o grupo 2 notou-se uma discreta retrusão do lábio, porém este comportamento não diferiu estatisticamente.

FIGURA 73- Valores médios iniciais e finais da grandeza Ls-Pog'Sn para os grupos 1 e 2

5.3.5.1.2. – Grupo 1 X Grupo 3 (tabela 8)

O mesmo comportamento inverso ocorreu para os grupos 1 e 3 (figura 74), sendo que o grupo 1 experimentou uma protrusão e o grupo 3 uma retrusão do lábio superior alcançando diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%.

FIGURA 74- Valores médios iniciais e finais da grandeza Ls-Pog'Sn para os grupos 1 e 3

5.3.5.1.3. – Grupo 2 X Grupo 3 (tabela 9)

Ambos os grupos tratados experimentaram uma retrusão similar dos lábios superiores (figura 75) sem diferença significativa entre eles.

FIGURA 75- Valores médios iniciais e finais da grandeza Ls-Pog'Sn para os grupos 2 e 3

5.3.5.2. – Comparação das alterações lineares no perfil tegumentar inferior (Li-Pog'Sn e Li-FHp).

5.3.5.2.1. – Grupo 1 X Grupo 2 (tabela 7)

O grupo controle não demonstrou alteração na posição do lábio inferior (Li-Pog'Sn), porém no grupo 2 houve uma tendência à protrusão, denotando diferença significativa ao nível de 1% (figura 76). Avaliando a grandeza Li-FHp (figura 77) verificou-se uma protrusão em ambos os grupos, porém mais acentuada no grupo 2 alcançando diferença significativa.

FIGURA 76- Valores médios iniciais e finais da grandeza Li-Pog'Sn para os grupos 1 e 2

FIGURA 77- Valores médios iniciais e finais da grandeza Li-FHp para os grupos 1 e 2

5.3.5.2.2. – Grupo 1 X Grupo 3 (tabela 8)

Evidenciou-se uma similaridade nos resultados avaliados pela medida Li-Pog'Sn (figura 78) que não experimentaram diferença entre os grupos 1 e 3. Todavia, a grandeza Li-FHp (figura 79) apresentou um aumento expressivo no grupo 3 comparado ao grupo 1, sendo essa diferença estatisticamente significativa ao nível de 1%.

FIGURA 78- Valores médios iniciais e finais da grandeza Li-Pog'Sn para os grupos 1 e 3

FIGURA 79- Valores médios iniciais e finais da grandeza Li-FHp para os grupos 1 e 3

5.3.5.2.3. – Grupo 2 X Grupo 3 (tabela 9)

Ambos os grupos tratados experimentaram uma protrusão similar dos lábios inferiores (figuras 80 e 81) sem diferença significativa entre eles.

FIGURA 80- Valores médios iniciais e finais da grandeza Li-Pog'Sn para os grupos 2 e 3

FIGURA 81- Valores médios iniciais e finais da grandeza Li-FHp para os grupos 2 e 3

6 - DISCUSSÃO

6 - DISCUSSÃO

As más oclusões de Classe II, constituem-se num dos assuntos mais estudados e controversos da Ortodontia. Um dos aspectos principais para a correção da má oclusão esquelética de Classe II, 1ª divisão, apresenta-se na instituição de aparelhos ortopédicos funcionais direcionando o tratamento para a alteração no relacionamento das bases ósseas e no padrão de atividade da musculatura bucofacial. Os aparelhos ortopédicos tem por função harmonizar a musculatura que influencia o relacionamento das bases apicais, transmitindo forças aos dentes, alterando as suas posições, bem como resultando em alterações ortopédicas e/ou ortodônticas significativas. A combinação dos efeitos dentoalveolares varia em torno de 60 a 70 % e dos ortopédicos por volta de 30 a 40 %, segundo BISHARA; ZIAJA²¹. Reiterando, SADOWSKY¹⁴³, afirmou que as maiores alterações são dentoalveolares e que o grau de alterações ortopédicas bem como a sua duração ainda não foram determinadas.

A literatura apresenta-se vasta quanto aos métodos de correção e tipos de aparelhos para a má oclusão de Classe II. Não obstante exista grande divergência acerca da forma de tratamento, parece ser de comum acordo para a maioria dos pesquisadores que a interceptação precoce, durante o período de crescimento ativo, propicia resultados mais promissores. BUSCHANG; MARTINS³², em 1998, sugeriram que a terapia para inibir ou estimular o crescimento mandibular no sentido ântero-posterior deve ser instituída durante a época de crescimento. O conhecimento do crescimento craniofacial normal em jovens não tratados ortodonticamente fornecem informações que proporcionam uma perspectiva das alterações a longo-prazo, gerando subsídios para avaliação crítica das diversas terapias divulgadas na literatura¹⁶⁴. Deste modo, torna-se imperial utilizar amostras

controle no estudo dos efeitos dos tratamentos ortodônticos/ortopédicos, discernindo os efeitos dos aparelhos daqueles obtidos pelo próprio crescimento craniofacial.

Com o intuito de facilitar a interpretação dos resultados obtidos neste trabalho, realizou-se considerações sobre fatores correlatos à confecção desta pesquisa. Assim, inicialmente serão discutidos o erro do método (6.1) e o tamanho da amostra (6.2) utilizados no trabalho.

Na seqüência, serão discutidas as alterações encontradas na interceptação dos grupos experimentais, em comparação com o grupo controle. Para facilitar a compreensão dos resultados, avaliou-se os diferentes efeitos dentoalveolares e tegumentares (6.3) entre os grupos experimentais e controle, dividindo por tópicos:

6.3.1-Componente maxilar;

6.3.2-Componente mandibular;

6.3.3-Relação sagital maxilomandibular;

6.3.4-Relação vertical;

6.3.5-Componente dentoalveolar,

6.3.6-Perfil tegumentar.

6.1-O erro do método (tabela 2)

No sentido de conferir maior confiabilidade à metodologia empregada, procedeu-se a avaliação dos erros cefalométricos, determinados como erros casuais e erros sistemáticos. Para determinar tais erros, HOUSTON⁷⁷ sugeriu a duplicação dos cefalogramas em intervalos de tempo diferentes. Foram selecionadas ao acaso 20 telerradiografias provenientes dos 3 grupos estudados, concordando com BAUMRIND; FRANTZ¹⁸. Todas as radiografias foram traçadas e digitalizadas novamente por um único operador num intervalo de tempo de 4 semanas do traçado inicial, segundo MIDTGARD; BJÖRK; LINDER-ARONSON¹¹³.

Evidenciou-se que apenas cinco variáveis (SNB, SN.GoMe, IMPA, B-FHp e S-Go) das trinta e três, apresentaram um erro sistemático elucidado pelo resultado do teste estatístico “t” de Student ao nível de significância de 5%. Contudo, a diferença média do erro, bem como o erro casual das mensurações não excedeu 0,59 graus ou 0,37 milímetros e 0,77 graus ou 0,56 milímetros, respectivamente. Assim, os valores dos erros encontrados podem ser considerados clinicamente de pouca influência, uma vez que acatou-se a recomendação de HOUSTON⁷⁷ e SANDLER¹⁴⁴ que estipularam como aceitáveis as medidas que apresentaram uma variação de até 1 milímetro ou 1,5 graus para o erro casual.

Avaliando-se o erro casual do método por meio da fórmula de Dahlberg, não se observou um valor maior que 0,77 graus ou 0,56 milímetros, como relatado anteriormente, denotando que a demarcação ou localização dos pontos, não interferiu na obtenção das grandezas cefalométricas, o que é freqüentemente observado nas pesquisas, como relatado por BAUMRIND; FRANTZ¹⁸, MIDTGARD; BJÖRK; LINDER-ARONSON¹¹³ e TRPKOVA et al.¹⁵⁶.

Portanto, pode-se considerar que os resultados do cálculo do erro do método demonstraram uma reprodutibilidade adequada dos cefalogramas realizados pelo examinador, uma vez que a precisão das mensurações empregadas nesta pesquisa encontrara-se dentro dos parâmetros aceitáveis.

6.2-O tamanho da amostra

Um aspecto importante sobre a amostra utilizada, refere-se à comparação das alterações cefalométricas entre grupos considerados distintos sob o aspecto dimensional do esqueleto facial. Atualmente, procura-se realizar avaliações longitudinais comparando-se grupos tratados com outro grupo composto de indivíduos que inicialmente apresentavam má oclusão similar. Todavia, este grupo controle não deve ser submetido a nenhuma ação de aparelhos ortodônticos, devendo ainda ser acompanhado por avaliações periódicas pareadas com aquelas do grupo tratado. Este parâmetro tem sido utilizado nas principais investigações que avaliam os efeitos dento-esquelético-faciais surtidos pelo uso de aparelhos ortopédicos. Contudo, questiona-se esta metodologia sob o aspecto ético e quanto a representatividade dos componentes de um grupo de jovens não tratados. Alguns dos estudos que apresentam este tipo de metodologia justificam a montagem de um grupo controle em função da recusa do paciente ou dos pais em iniciar o tratamento na época oportuna. Quanto a representatividade, TULLOCH; MEDLAND; TUNCAY¹⁵⁹, em 1990, alertam que o número de pessoas necessárias à observação do efeito de um tratamento depende da magnitude dos efeitos e da variabilidade das respostas obtidas. Assim, comenta-se que quanto maior as alterações ou efeitos produzidos, menor o número de casos necessários para sua comprovação, desde que exista pequena variabilidade nas respostas obtidas¹⁵⁹.

Num levantamento realizado em 1990, TULLOCH; MEDLAND; TUNCAY¹⁵⁹, constataram que a maioria das pesquisas utilizando aparelhos ortopédicos funcionais apresentaram um número reduzido de componentes nas suas amostras, considerando assim, um fator fundamental na variação de resultados encontrados nas diversas pesquisas. Corroborando com este achado, algumas das pesquisas mais recentes apresentam amostras com menos de 22 pacientes (NELSON; HARKNESS; HERBISON¹²⁰, COURTNEY; HARKNESS; HERBISON³⁶, FREITAS⁵⁵, PERILLO; JOHNSTON JÚNIOR; FERRO¹²⁹, WEBSTER; HARKNESS; HERBISON¹⁷⁰, MARTINS¹⁰⁶).

Inúmeros fatores influenciam negativamente o tamanho da amostra a ser utilizada nas pesquisas, como a desistência do tratamento, mudança de cidade, falta de colaboração, óbito entre outros. O critério de exclusão dos pacientes que encontravam-se em tratamento foi a desistência ou total falta de colaboração do paciente. Não obstante uma amostra de tamanho maior seja desejável, o número de pacientes utilizados (n=22 para cada grupo) é suficiente para conferir confiabilidade aos resultados, considerando-se que pesquisas recentes^{36,55,106,120,129,170} apresentam amostras menores que 22 jovens. Amostras com grandes quantidades de pacientes (n>30), porém, apresentam-se somente em alguns poucos estudos recentes (URSI¹⁶³, TULLOCH; PROFFIT; PHILLIPS¹⁶⁰, KEELING et al.⁸⁹, TULLOCH; PHILLIPS; PROFFIT¹⁶¹).

6.3.1 - Componente maxilar

A maxila geralmente encontra-se bem posicionada na má oclusão de Classe II, 1ª divisão, não sendo, portanto, o principal fator responsável pelo desenvolvimento dessa entidade (CARTER³⁴, HENRIQUES et al.⁷⁴, MAIA⁹⁹, MCNAMARA JÚNIOR¹⁰⁷, NGAN; BYCZEK; SCHEICK¹²², PFEIFFER; GROBÉTY¹³¹, RIEDEL¹³⁷). Contudo, diversos autores encontraram-na protruída em relação à base do crânio (ANDERSON⁷, HENRIQUES et al.⁷⁴, HENRY⁷⁵, MAJ; LUZI; LUCCHESI¹⁰¹, MAIA⁹⁹, MARTIN¹⁰⁴, PROFFIT¹³³, ROSENBLUM, ROTHSTEIN¹⁴¹, SERVOSS¹⁵¹ e VALE¹⁶⁵) e outros até retroposicionada (HENRIQUES et al.⁷⁴, MCNAMARA JÚNIOR¹⁰⁷, SARHAN; HASHIM¹⁴⁵).

A maxila pode apresentar-se com tamanho aumentado e com uma forma atrésica, com os incisivos superiores inclinados para vestibular e os incisivos inferiores para lingual⁸. Sabe-se que o comprimento maxilar aumenta gradativamente com a idade, dos 6 aos 18 anos cerca de um grau ou um milímetro, fator observado, em ambos os sexos, por MCNAMARA JÚNIOR¹⁰⁸. Não obstante o padrão de crescimento normal da face se estabeleça quando a dentadura decídua se completa, este se mantém estável até os 18 anos de idade^{27,28,29}. JANSON⁸⁰ ressaltou que o crescimento ântero-posterior da maxila (Co-A) estende-se após o final da puberdade nos jovens do sexo masculino e, no início, nos jovens do sexo feminino. Enfatizando o crescimento longitudinal da maxila, LINDER-ARONSON; WOODSIDE; DAIGLE⁹⁶, notaram que a taxa anual encontrou-se entre 0,4 a 1,2mm com picos de aceleração ocorrendo por volta dos 10,5, 13,5 e 17,5 anos. O crescimento maxilar ântero-posterior ocorreu ao longo de todo o período da avaliação (6 a 20 anos), condizentes com os tipos sutural e aposicional de crescimento.

Os aparelhos utilizados para o tratamento da Classe II, 1ª divisão especificamente nesta pesquisa, podem promover efeitos sobre a posição espacial da maxila, evidenciados por meio do ponto A^{108,110,114,163}. Em função da utilização deste ponto, os autores supramencionados destacaram que o mesmo apresenta-se sujeito às alterações na posição dos incisivos superiores, promovendo uma interpretação incorreta quanto à leitura da posição sagital maxilar.

Para a avaliação da posição da maxila, utilizou-se as grandezas cefalométricas SNA, Co-A, A-FHp, ENA-FHp. Os resultados obtidos refletem que não houve diferença estatisticamente significativa entre os 3 grupos (tabela 6), de modo que tanto a posição quanto o comprimento maxilar efetivo mostraram alterações semelhantes para ambos os grupos.

Resultados similares foram relatados pela maioria dos autores pesquisados ^{25,35,36,58,68,72,81,82,84,89,106,114,161,162,171}, que não encontraram influência do Bionator sobre o desenvolvimento maxilar. Por outro lado, na literatura alguns autores ^{43,67,79,94,128,131,138,153,157,158,167} demonstraram que o Bionator promoveu uma restrição do crescimento para anterior da maxila, apontada pela diminuição do ângulo SNA. Esta redução, além de expressar mínima significância clínica, tem sido apontada como consequência não de uma retrusão da maxila, mas da inclinação para lingual dos incisivos superiores durante o tratamento (MILLS¹¹⁴).

Concordando com os resultados da presente pesquisa, os estudos ^{3,51,65,90,110,129,134,138,140,155,163}, não encontraram evidências de que o tratamento com o aparelho de Fränkel possa promover um efeito restritivo sobre a maxila.

Discordando destas pesquisas, o aparelho de Fränkel propiciou um efeito restritivo sobre a maxila, de acordo com os estudos de ALMEIDA et al.⁴,

BATTAGEL¹⁷, CREEKMORE; RADNEY³⁸, GHAFARI et al.⁵⁹, GIANELLY; ARENA; BERNSTEIN⁶¹, HENRIQUES et al.⁷³, MCNAMARA JÚNIOR; BOOKSTEIN; SHAUGHNESSY¹¹⁰, NIELSEN¹²³, OWEN¹²⁷, ROBERTSON¹⁴⁰, TORUÑO¹⁵⁴, URSI¹⁶³, WEBSTER; HARKNESS; HERBISON¹⁷⁰. Ressalte-se a influência da alteração na posição sagital dos incisivos superiores para lingual, que segundo alguns autores^{110,114,163}, a inclinação dos incisivos superiores para lingual, poderia provocar uma posição mais posterior do ponto A, denotando uma retrusão maxilar.

Esta divergência de resultados, referentes ao aparelho de Fränkel, encontra-se substantiada nos relatos de URSI¹⁶³, que mostra inúmeras variáveis, como a construção dos aparelhos, sua instalação, adaptação e um adequado período de treinamento por parte do paciente, fatores clínicos também presentes durante o tratamento dos pacientes avaliados neste estudo.

Conclui-se, frente a avaliação dos resultados, que a interceptação da má oclusão de Classe II, 1ª divisão por meio dos aparelhos de Fränkel e do Bionator não promoveu um efeito de restrição sobre o desenvolvimento maxilar. Este resultado, contraria o que ocorre com alguns aparelhos ortopédicos³, que atuam de modo tão significativo na maxila, recebendo o rótulo de “Efeito AEB”.

6.2 - Componente mandibular

Os aparelhos ortopédicos funcionais estudados nesta pesquisa, exercem indubitavelmente uma significativa influência sobre a posição espacial da mandíbula, caracterizando um ponto de maior divergência entre os pesquisadores. Aventou-se a possibilidade do estímulo de crescimento para anterior da mandíbula, aumentando o seu tamanho ou reposicionando-a anteriormente, com a utilização dos aparelhos ortopédicos. Para tanto, selecionou-se grandezas cefalométricas que permitem uma avaliação espacial da posição mandibular, das dimensões lineares, bem como da sua forma.

Após a introdução das telerradiografias em norma lateral^{26,76}, diversas pesquisas foram desenvolvidas principalmente àquelas referentes ao estudo da Classe II, 1ª divisão, objetivando a verificação da posição e do tamanho mandibular. Diversos estudiosos apontam o componente mandibular como principal fator relacionado da displasia esquelética nos casos de Classe II, 1ª divisão. Por outro lado, existem controvérsias quanto a influência mandibular no desenvolvimento desta má oclusão. Poucos autores, como ANDERSON⁷, MAJ; LUZI; LUCCHESI¹⁰¹, ROSENBLUM¹⁴¹ e ROTHSTEIN¹⁴², asseveraram que na Classe II, 1ª divisão, a mandíbula apresenta-se bem posicionada.

No entanto, a maioria dos trabalhos demonstram uma deficiência no desenvolvimento mandibular ^{9,12,22,33,37,48,63,75,87,88,103,104,121,122,125,133}, ou um retroposicionamento em relação à maxila e estruturas cranianas ^{12,13,20,34,41,74,75,87,91,99,107,122,131,135,137,151,165,168}.

Para comparar a posição mandibular, antes e após o tratamento, nos 3 grupos, foi analisada a grandeza cefalométrica SNB. Não obstante alguns autores relatem que este ângulo não denote perfeitamente a posição da mandíbula em relação às estruturas da base do crânio, em função da sua influência pelas alterações da função e do crescimento, MCNAMARA JÚNIOR¹⁰⁷, ROTHSTEIN¹⁴², SERVOSS¹⁵¹, VALE¹⁶⁵, utilizaram em suas pesquisas concernentes ao crescimento mandibular, devido principalmente ao extenso uso também pelos clínicos.

Sabe-se que o crescimento mandibular apresenta um padrão para anterior e para baixo em condições de normalidade, portanto, espera-se um aumento do valor do ângulo SNB nos três grupos pesquisados. No entanto, a questão é se a quantidade de crescimento é afetada pelo tratamento, expressando-se com maior intensidade. Deste modo, o valor de SNB aumentou para os três grupos investigados, sendo

maior no grupo 3, tratado com o Bionator, seguido do grupo 2 (Fränkel) e por último, o grupo 1, sem tratamento, que apresentou um discreto aumento. Assim sendo, o grupo que se mostrou estatisticamente diferente dos demais foi o tratado com o Bionator, apresentando um aumento estatisticamente significativo em relação aos demais grupos.

Corroborando com os resultados obtidos, BASS^{15,16}, BISHARA; ZIAJA²¹, BOLMGREN; MOSHIRI²⁵, CHANG et al.³⁵, CURA et al.³⁹, DE VINCENZO⁴², DERRINGER⁴³, FREITAS⁵⁵, FREUNTHALLER⁵⁷, GHAFARI; KING; TULLOCH⁵⁸, HENRIQUES et al.⁷², JAKOBSSON; PAULIN⁷⁹, JANSON^{81,82}, KEELING⁸⁹, LANGE⁹⁴, MAMANDRAS; ALLEN¹⁰², MARTINS¹⁰⁶, MEACH¹¹², MILLS¹¹⁴, OP HEIJ et al.¹²⁴, SCHULHOF; ENGEL¹⁴⁹, THÜER; INGERVALL; BÜRGIN¹⁵³, TSAMTSOURIS; VEDRENNE¹⁵⁷, TULLOCH; PHILLIPS; PROFFIT¹⁶¹, TULLOCH et al.¹⁶², demonstraram que o ângulo SNB aumentou com a utilização do Bionator.

Discordando dos resultados da presente pesquisa, HARVOLD; VARGERVIK⁶⁷, HASHIM⁶⁸, NELSON; HARKNESS; HERBISON¹²⁰, PANCHERZ¹²⁸, VARGERVIK; HARVOLD¹⁶⁷, não evidenciaram um incremento mandibular resultante do tratamento com o Bionator de Balters.

Não obstante, o grupo 2 apresentou um aumento na protrusão mandibular (SNB), este não foi estatisticamente diferente daquele observado no grupo controle. Similarmente, autores como ADENWALLA; KRONMAN¹, CREEKMORE; RADNEY³⁸, GIANELLY; ARENA; BERNSTEIN⁶¹, HAMILTON; SINCLAIR; HAMILTON⁶⁵, HAYNES⁷⁰, ROBERTSON¹⁴⁰, TORUÑO¹⁵⁵, estudando as alterações provenientes do regulador de função de Fränkel, concluíram que este aparelho não exerce influência sobre a protrusão mandibular. Embora URSI¹⁶³, verificou uma melhora na protrusão mandibular nos pacientes tratados com o aparelho de Fränkel,

não evidenciou uma diferença significativa das alterações resultantes do crescimento normal.

Contrariando os resultados desta pesquisa, REMMER et al.¹³⁴, notificaram uma protrusão mandibular equivalente entre o Bionator e o Fränkel. Todavia, ressaltaram uma maior tendência ao avanço mandibular no grupo tratado com o Bionator.

Alicerçados na variabilidade de resposta individual, CREEKMORE; RADNEY³⁸ salientaram que este fator pode influenciar os resultados, dependendo do número de pacientes com vetores de crescimento favoráveis dentro da composição de cada amostra avaliada. Outros autores ^{154,163} também encontraram uma variabilidade individual intergrupos que pode afetar os resultados, como ocorreu nos resultados obtidos nesta pesquisa.

A interpretação das dimensões lineares Ar-Go, Go-Gn, Ar-Gn, Co-Gn, B-FHp e Pog-FHp objetivou avaliar o tamanho mandibular, durante o período de tratamento e observação dos grupos. As alterações ocorridas na altura do ramo, representada pela grandeza Ar-Go foram similares entre os três grupos. Entretanto, deve-se considerar que embora não distinguíveis, os grupos tratados exibiram um maior aumento desta mensuração, concorde com DERRINGER⁴³, OP HEIJ et al.¹²⁴.

Evidenciou-se um aumento da grandeza que avalia o comprimento do corpo mandibular (Go-Gn) nos três grupos averiguados, denotando diferença significativa entre eles. Pode-se concluir que o tratamento da Classe II utilizando os aparelhos ortopédicos de Fränkel e o Bionator, propiciaram um aumento estatisticamente significativo do corpo da mandíbula, concordando com os achados de ALMEIDA³, ALMEIDA et al.⁴, ALMEIDA et al.⁵, DERRINGER⁴³, PERILLO; JOHNSTON JÚNIOR;

FERRO¹²⁹, SCHULHOF; ENGEL¹⁴⁹, TORUÑO^{154,155}. Discordando deste resultado, MCNAMARA JÚNIOR; BOOKSTEIN; SHAUGHNESSY¹¹⁰, MCNAMARA JÚNIOR; HOWE; DISCHINGER¹¹¹ e URSI¹⁶³, não encontraram diferença significativa no aumento do comprimento do corpo mandibular, avaliando-se os pacientes com Classe II, tratados com o aparelho de Fränkel comparados a um grupo controle.

Devido ao extenso uso nas pesquisas das medidas lineares Co-Gn e Ar-Gn, optou-se pelas mesmas para a averiguação do comprimento mandibular. Deste modo, a escolha de dois pontos cefalométricos como os pontos Ar (articular) e Co (condílio), baseou-se em função da divergência que pode ocorrer a partir das medidas lineares supramencionadas, mascarando os resultados por meio do uso de aparelhos funcionais. MILLS¹¹⁴, ressaltou que a posição do ponto Ar pode ser afetada durante o tratamento, devido às possíveis alterações envolvendo a remodelação da fossa mandibular, propiciando interpretações errôneas quanto as mensurações do comprimento mandibular (Ar-Gn). Concordando com a afirmação anterior, NELSON; HARKNESS; HERBISON¹²⁰, destacaram que as mensurações provenientes do ponto Ar (articular) não devem ser utilizadas para a verificação do comprimento mandibular em pacientes tratados com aparelhos funcionais, em função de um possível deslocamento ântero-inferior do côndilo, proporcionando uma localização mais pósterio-superior do ponto Ar.

Desta maneira, apesar das discordâncias observadas, as grandezas lineares Ar-Gn e Co-Gn aumentaram nos três grupos. Notou-se um aumento estatisticamente significativo do comprimento mandibular (Ar-Gn) nos grupos 2 e 3, quando da comparação com o grupo controle, sendo com maior intensidade no Grupo 3 (Bionator). Analisando-se a mensuração Co-Gn, observou-se um aumento nos três grupos, sendo que os grupos tratados apresentaram diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo controle. Contudo, houve diferença significativa

quando da comparação dos grupos 2 e 3, pois o grupo tratado com o Bionator apresentou maior crescimento do comprimento mandibular.

O aumento do comprimento efetivo da mandíbula parece ser uma unanimidade entre os autores pesquisados 3,4,15,16,25,35,38,42,43,51,55,57,58,72,79,81,82,89,90,94,102,110,111,114,126,129,138,149,154,161,162,163,170, embora nem todos tenham referenciado uma diferença significativa entre os grupos tratados e os grupos controle 67,68,128,155.

Discordando dos achados da pesquisa, MILLS¹⁴, que comparou jovens tratados por meio do aparelho de Fränkel e o ativador, verificou um maior crescimento mandibular nos casos tratados com o regulador de função. NELSON; HARKNESS; HERBISON¹²⁰, não encontraram evidências que substanciem um aumento no comprimento mandibular quando da comparação de casos tratados pelo regulador de função e pelo ativador.

Para MCNAMARA JÚNIOR; BOOKSTEIN; SHAUGHNESSY¹¹⁰ e MEACH¹¹², os aparelhos funcionais, além de exercerem influência na base apical, atuam também na musculatura, estimulando o crescimento condilar, aumentando, deste modo, o comprimento da mandíbula.

As distâncias lineares B-FHp e Pog-FHp demonstraram diferenças significantes entre os três grupos. As duas grandezas aumentaram nos três grupos, concordando com as grandezas que avaliaram o tamanho mandibular, sendo que o grupo 3 experimentou o maior aumento, seguido do grupo 2 e por último o grupo 1. Portanto, o grupo tratado com o Bionator promoveu a diferença estatisticamente significativa com relação aos outros grupos. Este resultado elucida um maior aumento nas dimensões mandibulares nos jovens tratados com o Bionator de Balters, concordando com BASS^{15,16}, BOLMGREN; MOSHIRI²⁵, CHANG et al.³⁵, DE

VINCENZO⁴², DERRINGER⁴³, FREITAS⁵⁵, FREUNTHALLER⁵⁷, GHAFARI; KING; TULLOCH⁵⁸, HENRIQUES et al.⁷², JAKOBSSON; PAULIN⁷⁹, JANSON^{81,82}, KEELING et al.⁸⁹, LANGE⁹⁴, MAMANDRAS; ALLEN¹⁰², MILLS¹¹⁴, TULLOCH; PHILLIPS; PROFFIT¹⁶¹, TULLOCH et al.¹⁶².

Com o objetivo de avaliar uma alteração na forma mandibular, utilizou-se a grandeza cefalométrica Ar.GoMe, que relaciona o ramo ascendente com o corpo mandibular. Não houve diferenças significantes entre os três grupos estudados, concordando com os resultados de ALMEIDA³, SCHULHOF; ENGEL¹⁴⁹. Entretanto constatou-se um maior aumento deste ângulo nos pacientes do Grupo 3. Discordando destes resultados, CHANG et al.³⁵, encontraram um aumento significativo deste ângulo denotando uma maior abertura do ângulo goníaco nos jovens tratados com o ativador.

Pode-se afirmar que houve uma proximidade nos resultados da grandeza cefalométrica Ar.GoMe entre as amostras estudadas, de modo que verificou-se pouca ou nenhuma influência do tratamento ortopédico funcional utilizando os aparelhos de Fränkel e o Bionator, sobre a forma mandibular, em função da ausência de diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

6.3 - Relação sagital maxilomandibular

Avaliando-se as grandezas angulares ANB e NAP, notou-se uma diminuição sensível destas medidas nos três grupos, possibilitando assim, uma melhora do relacionamento maxilomandibular, bem como na convexidade facial. Comparando-se os grupos tratados com o grupo controle, observou-se uma diferença estatisticamente significativa, uma vez que os ângulos ANB e NAP diminuíram com maior intensidade nos grupos 2 e 3.

Este resultado é substanciado na literatura por diversos autores CHANG et al.³⁵, CURA et al.³⁹, DERRINGER⁴³, HENRIQUES et al.⁷², JAKOBSSON; PAULIN⁷⁹, LANGE et al.⁹⁴, MILLS¹¹⁴, PANCHERZ¹²⁸, THÜER; INGERVALL; BÜRGIN¹⁵³, TULLOCH; PHILLIPS; PROFFIT¹⁶¹, TULLOCH et al.¹⁶², WIESLANDER; LAGERSTRÖM¹⁷¹, que verificaram com o uso do Bionator uma melhora significativa no grau de discrepância maxilomandibular e no ângulo de convexidade esquelética. Outros autores confirmam estes resultados para o aparelho de Fränkel 3,5,38,90,110,111,129,154,163,170.

Deve-se salientar que a alteração desses ângulos pode resultar da combinação de vários efeitos nas estruturas dentoalveolares, associada ao aproveitamento do crescimento normal craniofacial dos pacientes¹⁶⁴. Todavia, apesar de se notar uma diminuição nos valores dos ângulos ANB e NAP no grupo 1 (controle), a discrepância entre as bases ósseas neste grupo sem tratamento é mantida ou ainda até agravada.

A expressiva efetividade na normalização da relação maxilomandibular proporcionada pelos aparelhos, ocorreu em função de um maior aumento na protrusão mandibular, bem como de efeitos dentoalveolares que podem ter influenciado os resultados da pesquisa.

6.4 - Relação vertical

O comportamento do padrão de crescimento craniofacial influencia diretamente o aspecto no sentido horizontal da má oclusão de Classe II, interferindo indubitavelmente na sua correção. LUNDSTRÖM⁹⁸, após compulsar extensamente a literatura sobre a Classe II, observou a existência de um padrão esquelético hereditário que dificulta o tratamento ortodôntico, e um padrão dentário de fácil

tratamento. O estabelecimento do padrão de crescimento de cada indivíduo ocorre por volta dos 3 meses de vida, segundo BRODIE²⁸, mantendo-se durante toda a vida do indivíduo, enquanto que a velocidade de crescimento decresce em relação ao aumento da idade. BROADBENT²⁷, afirmou que o padrão de crescimento normal da face ocorre para frente e para baixo, estabelecendo-se na fase de dentadura decídua completa, permanecendo estável até os 18 anos de idade.

A má oclusão de Classe II, 1ª divisão caracteriza-se principalmente por exibir um comportamento dos vetores de crescimento, com predominância do componente vertical^{12,33,48,74,87,99,107,122,165,168}. Não obstante a variação no crescimento condilar possa provocar uma rotação do corpo mandibular, um crescimento vertical maior na área dos molares pode rotacionar a mandíbula no sentido horário, aumentando a altura facial ântero-inferior¹⁴⁸. Da mesma forma, VALE¹⁶⁵, propugnou uma tendência de crescimento vertical para os casos de Classe II, associada com um aumento do terço inferior da face. JANSON⁸⁰ notificou um aumento do terço inferior da face nos jovens de ambos os sexos, embora os do sexo masculino finalizem o crescimento mais tardiamente.

Assim sendo, utilizou-se as grandezas cefalométricas SN.GoMe, SN.PP, AFAI e S-Go, com a finalidade de identificar e quantificar as alterações no padrão vertical da face. A medida SN.GoMe não demonstrou alteração significativa entre os grupos, o que denota que o padrão de crescimento não se alterou significativamente entre os três grupos. Entretanto, no grupo 3 verificou-se uma tendência ao fechamento do ângulo do plano mandibular, enquanto que nos grupos 1 e 2 houve um discreto aumento.

Averiguando a grandeza SN.PP que mostra a inclinação do plano palatino em relação à base do crânio, evidenciou-se uma diferença significativa entre os três grupos estudados. O grupo controle apresentou uma tendência de diminuição deste

ângulo, enquanto nos demais grupos houve uma discreta rotação no sentido horário do plano palatino.

Os resultados de alguns pesquisadores^{3,4,5,61,79,94,105,110,111,138,154,155,163}, mostraram que os aparelhos funcionais não exerceram influência sobre o padrão de crescimento craniofacial. Em contraste, um aumento do padrão vertical decorrente dos aparelhos funcionais foi identificado nos resultados de BOLMGREN; MOSHIRI²⁵, CHANG et al.³⁵, COURTNEY; HARKNESS; HERBISON³⁶, DERRINGER⁴³, FALCK; FRÄNKEL⁵¹, MEACH¹¹², NELSON; HARKNESS; HERBISON¹²⁰, NIELSEN¹²³, SCHULHOF; ENGEL¹⁴⁹ e WIESLANDER; LAGERSTRÖM¹⁷¹.

Concordando com a maioria dos autores, os resultados obtidos nesta pesquisa demonstraram que os aparelhos estudados foram similarmente efetivos na manutenção do padrão de crescimento craniofacial. Este resultado provavelmente ocorreu devido ao curto período de tratamento em que os pacientes de ambos os grupos foram submetidos, de modo que não permitiu verificar uma alteração nestes fatores. Além disso, BRODIE²⁸ já mencionará em 1941 que o padrão de crescimento é altamente estável durante a vida toda do indivíduo.

A altura facial ântero-inferior (AFAI) também foi objeto de estudo na pesquisa, e como todos os jovens alojados na amostra apresentavam uma má oclusão de Classe II, esperava-se que o comportamento do crescimento craniofacial para frente e para baixo nesta má oclusão, denotasse um aumento desta mensuração. O presente estudo confirmou esse aumento, em todos os grupos, tratados e não tratados, bem como a maioria das pesquisas que examinaram esta medida^{3,4,5,35,36,38,43,59,72,79,90,94,106,111,114,120,124,154,155,157,163,167,170,171}.

Não obstante observou-se um aumento da AFAI nos três grupos, cabe ressaltar que não houve diferença significativa entre os grupos tratados e o grupo controle. No entanto, notou-se um aumento com maior intensidade nos grupos tratados com o Fränkel e o Bionator, porém sem valor estatístico. Este maior aumento da AFAI nos grupos experimentais, embora não significativo, pode ser atribuído à abertura da mordida posterior que ocorre durante o avanço mandibular na elaboração da mordida construtiva, sendo mantida pela extrusão dos dentes póstero-inferiores¹⁵⁵.

A grandeza que avalia a altura facial posterior (S-Go) aumentou nos três grupos, denotando uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos, pois verificou-se um maior aumento no grupo 3, seguido do grupo 2 e por último o grupo controle. Deste modo, houve diferença significativa entre os grupos 1 e 3 e 2 e 3. Embora tenha ocorrido um aumento na grandeza SGo no grupo tratado com o Fränkel (2,94 mm), este não foi estatisticamente diferente do observado no grupo controle (2,17 mm), semelhante aos achados de TORUÑO¹⁵⁵. O aumento observado no grupo tratado por meio do Bionator de Balters (4,23 mm) alcançou quase o dobro do valor notado no grupo controle (2,17 mm), corroborando os resultados de LANGE et al.⁹⁴.

Compulsando a literatura e baseado nos resultados propiciados pela presente pesquisa, houve uma extensa variabilidade individual, em função da influência do padrão inicial de crescimento, duração do tratamento durante a fase ortopédica e da divergência facial, fato observado por SCHUDY¹⁴⁸.

6.5 - Componente dentoalveolar

Os resultados dentoalveolares, conseqüentes da comparação entre as alterações médias dos três grupos foram verificados por meio das grandezas cefalométricas $\underline{1}$.PP, $\underline{1}$.NA, $\underline{1}$ -NA, $\underline{1}$ -FHp, IMPA, $\underline{1}$.NB, $\underline{1}$ -NB, $\underline{1}$ -FHp, $\underline{6}$.PP e $\underline{6}$ -GoMe.

Segundo alguns autores ^{9,88,99,101,131,142,165}, nas más oclusões de Classe II, 1ª divisão, os incisivos superiores normalmente apresentam-se vestibularizados na base óssea, característica que pode ser considerada favorável para a aplicação dos aparelhos ortopédicos.

O estudo das alterações na inclinação dos incisivos superiores evidenciada pelas medidas 1.PP, 1.NA, 1-NA e 1-FHp, mostrou que o grupo 1 (controle) experimentou uma vestibularização dos incisivos superiores quando da não intervenção da má oclusão de Classe II, 1ª divisão por meio de aparelhos ortodônticos. Entretanto, o tratamento com os aparelhos de Fränkel e Bionator de Balters promoveu uma inclinação para lingual dos incisivos superiores, denotando deste modo, uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos tratados e o controle. Assim, comparando-se este efeito oposto obtido nos grupos tratados com o grupo controle, evidenciou-se diferenças significantes em todas as grandezas que avaliam os incisivos superiores.

Concordando com os resultados obtidos neste estudo, ALMEIDA et al.⁵, BASS^{15,16}, BISHARA; ZIAJA²¹, BOLMGREN; MOSHIRI²⁵, CHANG et al.³⁵, COURTNEY; HARKNESS; HERBISON³⁶, CURA et al.³⁹, DRAGE; HUNT⁴⁷, FREITAS⁵⁵, HENRIQUES et al.⁷², JANSON^{81,82}, JANSON; HASUND⁸⁴, MILLS¹¹⁴, PANCHERZ¹²⁸, THÜER; INGERVALL; BÜRGIN¹⁵³, TSAMTSOURIS; VEDRENNE¹⁵⁷, VARGERVIK; HARVOLD¹⁶⁷, WIESLANDER; LAGERSTRÖM¹⁷¹, aludiram que o aparelho ativador atua efetivamente nos incisivos superiores, inclinando-os para lingual.

Compulsando a literatura referente ao aparelho de Fränkel ^{3,4,38,59,65,73,90,110,111,134,140,149,154,155,163}, também evidenciaram uma inclinação para lingual dos incisivos superiores.

Assegura-se, deste modo, que ambos os aparelhos responderam de forma similar quanto a inclinação para lingual e retrusão dos incisivos superiores, em função dos valores numéricos revelarem uma diminuição das grandezas que avaliam a posição dos incisivos superiores na base óssea em ambos os grupos.

Esta inclinação dos incisivos superiores para lingual observada nos grupos 2 e 3 encontra-se substanciada em função do arco vestibular dos aparelhos de Fränkel e Bionator que toca suavemente a superfície vestibular destes dentes, promovendo assim, esta inclinação. No entanto, a verticalização dos incisivos superiores pode ser altamente favorável nos casos de um trespasse horizontal acentuado com os incisivos inclinados para vestibular, características estas, freqüentemente observada na má oclusão de Classe II, 1ª divisão²¹.

As medidas cefalométricas que averiguaram a posição dos incisivos inferiores foram IMPA, 1.NB, 1-NB e 1-FHp. A comparação entre os três grupos apresentou diferença estatisticamente significativa para todas as grandezas, com exceção da medida IMPA que não diferiu entre os grupos. No entanto, ficou demonstrado uma maior tendência para a inclinação no sentido vestibular e maior protrusão dos incisivos inferiores nos grupos tratados 2 e 3, porém sem significância estatística.

O tratamento com os aparelhos de Fränkel e Bionator de Balters promoveu uma inclinação para vestibular dos incisivos inferiores, denotando uma diferença estatisticamente significativa quando da comparação com o grupo controle.

Na literatura, observa-se que grande parte dos autores que estudaram o aparelho de Fränkel, constatarem uma inclinação dos incisivos inferiores para vestibular, fator comprovado por ^{3,4,38,59,65,90,110,111,140,149,154,155,163}.

Concordando com os resultados referentes aos aparelhos funcionais, porém investigando o ativador, ALMEIDA et al.⁵, BISHARA; ZIAJA²¹, CHANG et al.³⁵, DRAGE; HUNT⁴⁷, HENRIQUES et al.⁷², JANSON^{81,82}, JANSON; HASUND⁸⁴, NELSON; HARKNESS; HERBISON¹²⁰, PANCHERZ¹²⁸, THÜER; INGERVALL; BÜRGIN¹⁵³, TSAMTSOURIS; VEDRENNE¹⁵⁷, verificaram uma inclinação para vestibular e maior protrusão dos incisivos inferiores. De modo contrário, BOLMGREN; MOSHIRI²⁵, FREITAS⁵⁵, WIESLANDER; LAGERSTRÖM⁷¹, demonstraram que os incisivos não sofreram alterações durante o tratamento com o ativador. Contrariando a maior parte das pesquisas, CURA et al.³⁹, afirmaram que os pacientes tratados com o ativador experimentaram uma inclinação dos incisivos inferiores para lingual, o que mostra um maior controle na posição dos incisivos na base óssea.

Um fator importante que deve ser destacado, é que esperava-se um maior controle na inclinação dos incisivos quando do uso do Bionator em função do recobrimento destes dentes com resina acrílica, que tem por função evitar ou diminuir a tendência de inclinação e protrusão, bem como de restringir o desenvolvimento no sentido vertical ^{6,25,102}.

URSI¹⁶³, ressaltou que o aumento da inclinação para vestibular dos incisivos inferiores proveniente do uso do aparelho de Fränkel, deve-se possivelmente ao avanço mandibular, além dos limites fisiológicos da musculatura protrusiva da mandíbula, ou do posicionamento muito superior dos escudos labiais do aparelho de Fränkel, agindo similarmente a uma placa lábio ativa.

As posições, no sentido vertical, dos primeiros molares superiores e inferiores apresentam fundamental importância, em função da relação destes dentes com o padrão de crescimento e com a correção da Classe II. O posicionamento vertical dos molares superiores, verificado pela medida 6-PP, demonstrou similaridade nos três

grupos, não obstante ocorreu um maior aumento nos grupos interceptados por meio dos aparelhos de Fränkel e Bionator de Balters, sem alcançar diferença estatística. Estes resultados concordam com o reportado por outros autores^{65,110,163}, que não observaram restrição no desenvolvimento vertical dos molares superiores.

Portanto, verifica-se que os aparelhos estudados nesta pesquisa, responderam similarmente quanto a posição no sentido vertical dos molares superiores, sem denotar diferença com o grupo controle.

Quanto às posições dos molares inferiores, os três grupos propiciaram um aumento no valor numérico da medida 6-GoMe, denotando uma extrusão destes dentes, e apresentando diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Os grupos tratados 2 e 3 apresentaram uma diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo controle, mostrando uma extrusão significativa dos molares inferiores.

A extrusão dos dentes póstero-inferiores pode ser considerada como uma característica comum dos aparelhos funcionais, Fränkel e Bionator, em função da necessidade de correção da sobremordida e da Curva de Spee, que na maioria dos casos, acompanha a má oclusão de Classe II, 1ª divisão. Assim, alguns autores^{4,38,110,111,138,154,155,163}, relataram que o aparelho de Fränkel promoveu um aumento no sentido vertical dos molares inferiores. De forma similar, BISHARA; ZIAJA²¹, HARVOLD; VARGERVIK⁶⁷, TSAMTSOURIS; VEDRENNE¹⁵⁷, afirmaram que o ativador propiciou a extrusão dos dentes póstero-inferiores. Concordando com a presente pesquisa, NELSON; HARKNESS; HERBISON¹²⁰ que avaliaram a influência do ativador e do aparelho de Fränkel sobre os molares inferiores, mostraram que a característica comum encontrada foi a extrusão destes dentes.

Portanto, os desgastes realizados no Bionator na região dos dentes póstero-inferiores e a abertura da mordida posterior decorrente do avanço mandibular no aparelho de Fränkel, possibilitaram o restabelecimento da dimensão vertical, da sobremordida e da relação molar de Classe II, porém permitem um maior desenvolvimento vertical dos molares inferiores, que por sua vez pode aumentar o ângulo do plano mandibular.

6.6 - Perfil tegumentar

Um tratamento ortodôntico ideal constitui na normalização das bases ósseas com o sistema muscular, bem como a obtenção de uma oclusão dentária adequada e um perfil tegumentar harmonioso.

Neste estudo utilizou-se as grandezas cefalométricas ANL, Ls-Pog'Sn, Ls-FHp, Li-Pog'Sn e Li-FHp para a comparação das alterações médias ocorridas entre os três grupos. Deste modo, verificou-se que as grandezas ANL e Ls-FHp não demonstraram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos. Os grupos 1 e 2 mostraram um aumento do ângulo nasolabial enquanto que o grupo 3 experimentou uma diminuição desta grandeza, porém sem diferença estatística. O ângulo nasolabial proposto por SCHEIDEMAN et al.¹⁴⁷, é de fundamental importância para um adequado diagnóstico e planejamento dos casos ortodônticos. Deste modo, constataram valores próximos de 110° em jovens com oclusão normal e perfil facial harmonioso, sendo que para o sexo masculino encontraram um ângulo médio de 111,4° e 111,9° para o feminino. Na má oclusão de Classe II, 1ª divisão, o ângulo nasolabial pode apresentar-se alterado, com valores menores que o normal, em função de uma maior protrusão da maxila e/ou vestibularização dos incisivos superiores.

Na presente pesquisa não houve diferença significativa entre os grupos tratados e o grupo controle, mostrando que os aparelhos ortopédicos não afetam substancialmente o ângulo nasolabial, como ilustrado por LANGE et al.⁹⁴, 1995. Discordando das pesquisas, LO; HUNTER⁹⁷, relacionaram o aumento deste ângulo com uma lingualização dos incisivos superiores que ocorre no tratamento da Classe II, 1ª divisão.

Com a análise da posição sagital dos lábios superior e inferior, aventou-se a possibilidade de uma melhora do perfil facial utilizando os aparelhos ortopédicos funcionais. A partir dos trabalhos de BURSTONE³¹ e FREITAS⁵⁶, escolheu-se a linha Pog'-Sn para verificar o posicionamento dos lábios em relação à face.

Comparando-se as diferenças das alterações médias do posicionamento do lábio superior entre os três grupos, encontrou-se uma diferença estatisticamente significativa. No grupo controle não ocorreu alteração na posição do lábio superior, porém os grupos experimentais apresentaram um retroposicionamento do mesmo, propiciando uma diferença com valor estatístico.

Corroborando com esta afirmação, HAYNES⁷⁰, considera que as alterações no perfil tegumentar oriundas do uso de aparelhos funcionais, limitam-se à relação da posição dos incisivos com os lábios. Concordando com estes resultados, ALMEIDA³ e TORUÑO¹⁵⁴, constataram, que o lábio superior sofreu uma retração, acompanhando as alterações desenvolvidas pelos incisivos, que por sua vez inclinaram-se para lingual com o uso de aparelhos funcionais.

Por outro lado, autores como OWEN¹²⁷ e REMMER et al.¹³⁴, afirmaram que nos grupos tratados com o aparelho de Fränkel, o lábio superior sofreu uma suave

protrusão, não obstante tenha ocorrido uma inclinação dos incisivos para lingual. Outro estudo de LANGE et al.⁹⁴, demonstrou que o lábio superior não sofreu efeito significativo com o uso do Bionator.

De forma similar, quando se avaliou o posicionamento do lábio inferior com a face, verificou-se uma similaridade nos resultados que foram obtidos com a avaliação do lábio superior. As grandezas cefalométricas denotaram uma protrusão do lábio inferior nos grupos tratados em comparação ao grupo controle que não mostrou alteração neste posicionamento, gerando diferença ao nível estatístico. Concordando com este achado, TORUÑO¹⁵⁴, averiguou em seu estudo com o aparelho de Fränkel (RF-I e RF-II), que o lábio inferior acompanhou as alterações das inclinações dos incisivos inferiores, que por sua vez inclinaram-se para vestibular, nos pacientes com Classe II, 1ª e 2ª divisões.

Conclui-se que os aparelhos investigados proporcionaram uma maior retração do lábio superior quando comparados ao grupo controle, melhorando consequentemente o padrão do perfil tegumentar dos jovens com Classe II, 1ª divisão que normalmente apresentam uma deficiência postural dos lábios, com vestibuloversão dos incisivos superiores e protrusão maxilar. Da mesma forma, porém em sentidos opostos, os aparelhos promoveram uma protrusão do lábio inferior, corroborando com a posição final dos incisivos, que encontraram-se vestibularizados e protruídos na base óssea. Portanto, o tratamento ortopédico propicia resultados encorajadores quanto à estética facial, fornecendo além de um adequado relacionamento maxilomandibular, o restabelecimento do equilíbrio muscular, visando a manutenção da estabilidade da correção ortopédica e ortodôntica.

7 - CONCLUSÕES

7 - CONCLUSÕES

Baseados nos resultados obtidos e na metodologia utilizada, julga-se lícito concluir:

7.1. - Em relação às alterações dentoesceléticas e tegumentares:

7.1.1 - Componente maxilar:

Os aparelhos de Fränkel e Bionator de Balters não propiciaram alterações no desenvolvimento da maxila.

7.1.2- Componente mandibular:

Os aparelhos estudados promoveram um aumento na protrusão mandibular, bem como um maior incremento no comprimento efetivo e no corpo da mandíbula, com valores maiores para o grupo 3. O comprimento do ramo e a forma mandibular não expressaram alteração entre os grupos.

7.1.3- Relação sagital maxilomandibular:

Ambos os aparelhos promoveram uma melhora significativa na relação maxilomandibular, com diminuição das grandezas ANB e NAP.

7.1.4- Relação vertical:

O padrão de crescimento craniofacial não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos tratados e o controle. O ângulo SN.PP girou no sentido horário nos grupos experimentais. A altura facial

ântero-inferior (AFAI) não mostrou alteração significante, enquanto que a altura facial posterior (S-GO) aumentou significativamente no grupo 3.

7.1.5- Componente dentoalveolar:

Os incisivos superiores e inferiores nos grupos experimentais foram, respectivamente, inclinados para lingual e retruídos na base óssea e inclinados para vestibular e protruídos. Os molares inferiores apresentaram um maior desenvolvimento vertical nos grupos 2 e 3.

7.1.6- Perfil tegumentar:

O ângulo nasolabial mostrou um comportamento similar entre os grupos. Os aparelhos de Fränkel e Bionator promoveram uma retrusão do lábio superior e uma protrusão do lábio inferior.

7.2- Em relação ao dimorfismo sexual:

Foi observado dimorfismo sexual em apenas uma grandeza cefalométrica (Co-A) para o grupo 2. Nos demais grupos não houve dimorfismo sexual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ADENWALLA, S.T.; KRONMAN, J.H. Class II, division 1 treatment with Fränkel and edgewise appliances. A comparative study of mandibular growth and facial esthetics. **Angle Orthodont**, v.55, n.4, p.281-98, Oct. 1985.
- 2- AKI, et al. Assessment of symphysis morphology as a predictor of the direction of mandibular growth. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.106, n.1, p.60-9, July 1994.
- 3- ALMEIDA, M.R. **Estudo cefalométrico comparativo, da ação de dois tipos de aparelhos ortopédicos, sobre as estruturas dento-esqueléticas e tegumentares de jovens de ambos os sexos com más oclusões de Classe II, 1ª divisão de Angle**. Bauru, 1997. 235p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 4- ALMEIDA, M.R. et al. Avaliação cefalométrica comparativa dos efeitos do aparelho de Fränkel (RF-1) em jovens com má oclusão de Classe II, 1ª divisão de Angle. **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Fac.**, v.3, n.2, p.53-70, março/abr. 1998.

Normas recomendadas para uso no âmbito da Universidade de São Paulo, com base no documento “Referências Bibliográficas: exemplos”, emanado do Conselho Superior do Sistema Integrado de Bibliotecas da USP, em reunião de 20 de setembro de 1990.

- 5- ALMEIDA, M.R. et al. Estudo cefalométrico comparativo, da ação de dois tipos de aparelhos ortopédicos, sobre as estruturas dentoalveolares e tegumentares de jovens de ambos os sexos com má oclusão de Classe II, 1ª divisão. **Ortodontia**, v.31, n.2, p.32-52, mai./jun./jul./ago. 1998.
- 6- ALTUNA, G.; NIEGEL, S. Bionators in Class II treatment. **J. clin. Orthodont.**, v.19, n.3, p.185-91, Mar. 1985.
- 7- ANDERSON, G.M. On the diagnosis and treatment of “distocclusion”. **Amer. J. Orthod. Oral Surg.**, v.32, n.1, p.88-94, Jan. 1946.
- 8- ANGLE, E.H. Classification of malocclusion. **Dent. Cosmos**, v.41, n.3, p.248-64, 350-57, Mar. 1899.
- 9- ANGLE, E.H. **Malocclusion of the teeth**. 7.ed, Philadelphia, S.S. White, 1907.
- 10- ASCHER, F. The bionator. In: GRABER, T.M.; NEUMMAN, B. **Removable Orthodontic Appliances**. Philadelphia, W.B. Saunders, 1977. p.229-46.
- 11- ATTA, J.Y.; HENRIQUES, J.F.C.; FREITAS, M.R. Estudo cefalométrico do efeito do tratamento ortodôntico sobre a mandíbula em pacientes com

Classe II, divisão 1. **Rev. Odont. USP**, v.4, n.1, p.43-48, jan./mar. 1990.

- 12- BACCETTI, T. et al. Early dentofacial features of Class II malocclusion: A longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. **Amer. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, v.111, n.5, p.502-509, May 1997.
- 13- BALDRIDGE, J.P. A study of the relation of the maxillary first permanent molars to the face in Class I and Class II malocclusions. **Angle Orthodont**, v.11, n.2, p.100-9, Apr. 1941.
- 14- BASS, N.M. Dento-facial orthopaedics in the correction of Class II malocclusion. **Brit. J. Orthodont**, v.9, n.1, p.3-31, Jan. 1982.
- 15- BASS, N.M. Orthopedic coordination of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjunction with edgewise therapy. Part I. **Amer. J. Orthodont**, v.84, n.5, p.361-83, Nov. 1983.
- 16- BASS, N.M. Orthopedic coordination of dentofacial development in skeletal Class II malocclusion in conjunction with edgewise therapy. Part II. **Amer. J. Orthodont**, v.84, n.6, p.466-90, Dec. 1983.
- 17- BATTAGEL, J.M. Profile changes in Class II, division 1 malocclusions: a comparison of the effects of Edgewise and Fränkel appliance therapy. **Europ. J. Orthodont**, v.11, n.3, p.243-53, Aug. 1989.

- 18- BAUMRIND, S.; FRANTZ, R.C. The reliability of head film measurements. 1-Landmark identification. **Amer. J. Orthodont.**, v.60, n.2, p.111-27, Aug. 1971.

- 19- BAUMRIND, S.; MILLER, D.; MOLTHEN, R. The reliability of head film measurements. Tracing superimposition. **Amer. J. Orthodont.**, v.70, n.6, p.617-44, Dec. 1976.

- 20- BISHARA, S.E. Mandibular changes in persons with untreated and treated Class II division 1 malocclusion. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.113, n.6, p.661-73, June 1998.

- 21- BISHARA, S.E.; ZIAJA, R.R. Functional appliances: A review. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.95, n.3, p.250-8, Mar. 1989.

- 22- BISHARA, S.E. et al. Changes in dentofacial structures in untreated Class II division 1 and normal subjects: A longitudinal study. **Angle Orthodont.**, v.67, n.1, p.55-66, Mar. 1997.

- 23- BJÖRK, A. Variations in the growth pattern of the human mandible: Longitudinal radiographic study by the implant method. **J. dent. Res.**, v.12, n.1, p.400-11, Jan./Feb. 1963.

- 24- BLANCHETTE, M.E. et al. A longitudinal cephalometric study of the soft tissue profile of short- and long-face syndromes from 7 to 17 years. **Amer. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, v.109, n.2, p.116-31, Feb. 1996.

- 25- BOLMGREN, G.A.; MOSHIRI, F. Bionator treatment in Class II, division 1. **Angle Orthodont**, v.56, n.3, p.255-62, July 1986.
- 26- BROADBENT, B.H. A new x-ray technique and its application to orthodontia. **Angle Orthodont**, v.1, n.2, p.45-66, Apr. 1931.
- 27- BROADBENT, B.H. The face of the normal child. **Angle Orthodont**, v.7, n.4, p.183-208, Oct. 1937.
- 28- BRODIE, A.G. On the growth pattern of the human head. From the third month to the eighth year of life. **Amer. J. Anat.**, v.68, n.1, p.209-62, Mar. 1941.
- 29- BRODIE, A.G. Facial patterns. A theme on variation. **Angle Orthodont**, v.16, n.3-4, p.75-87, July/Oct. 1946.
- 30- BRODIE, A.G. Appraisal of present concepts in Orthodontia. **Angle Orthodont**, v.20, n.1, p.24-38, Jan.1950.
- 31- BURSTONE, C.J. Lip posture and its significance in treatment planning. **Amer. J. Orthodont**, v.53, n.4, p.262-84, Apr. 1967.
- 32- BUSCHANG, P.H.; MARTINS, J. Childhood and adolescent changes of skeletal relationship. **Angle Orthodont**, v.68, n.3, p.199-208, June 1998.
- 33- BUSCHANG, P.H. et al. Mathematical models of longitudinal mandibular growth for children with normal and untreated Class II, division 1 malocclusion. **Europ. J. Orthodont**, v.10, n.3, p.227-34, Aug. 1988.

- 34- CARTER, N.E. Dentofacial changes in untreated Class II Division 1 subjects. **Brit. J. Orthod.**, v.14, n.4, p.225-34, Nov. 1987.
- 35- CHANG, H. et al. Effects of activator treatment on Class II, division 1 malocclusion. **J. clin. Orthodont.**, v.23, n.8, p.560-3, Aug. 1989.
- 36- COURTNEY, M.; HARKNESS, M.; HERBISON, P. Maxillary and cranial base changes during treatment with functional appliances. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.109, n.6, p.616-24, June 1996.
- 37- CRAIG, C.E. The skeletal patterns characteristic of class I and class II, division I malocclusions in norma lateralis. **Angle Ortodont**, v.21, n.1, p.44-56, Jan. 1951.
- 38- CREEKMORE, T.D.; RADNEY, L.J. Fränkel appliance therapy: Orthopedic or orthodontic? **Amer. J. Orthodont**, v.83, n.2, p.89-108, Feb. 1983.
- 39- CURA, N. et al. Orthodontic and orthopedic effects of Activador, Activator-HG combination, and Bass appliances: A comparative study. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.110, n.1, p.36-45, July 1996.
- 40- DAMANTE, J.H. **Influência de alguns aspectos pubertários sobre determinados parâmetros de avaliação da idade biológica, em meninas brancas brasileiras, da região de Bauru.** Bauru, 1978. 122p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 41- DE CASTRO, N. The challenge of Class II, division 1 malocclusion. **Amer. J. Orthodont**, v.46, n.11, p.829-33, Nov. 1960.

- 42- DE VINCENZO, J.P. Changes in mandibular length before, during, and after successful orthopedic correction of Class II malocclusions, using a functional appliance. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.99, n.3, p.241-57, Mar. 1991.
- 43- DERRINGER, K. A cephalometric study to compare the effects of cervical traction and Andresen therapy in the treatment of Class II division 1 malocclusion. Part 1-Skeletal changes. **Brit. J. Orthodont**, v.17, n.1, p.33-46, Feb. 1990.
- 44- DI SALVO, N.A. Recognition and classification of malocclusion. **Dent. Clin. N. Amer.**, v.12, n.3, p.291-301, July 1968.
- 45- DIAZ, M.C.A.; PINZAN, A.; HENRIQUES, J.F.C. Avaliação comparativa do crescimento maxilomandibular em crianças leucodermas brasileiras, com oclusão normal, utilizando as medidas Co-A, Co-Gn, AFAI e Dif. Mand./Max. da análise cefalométrica proposta por MCNAMARA JÚNIOR. - Estudo longitudinal. **Ortodontia**, v.26, n.1, p.14-23, jan./abr. 1993.
- 46- DIBBETS, J.M.H. Morphological associations between the Angle classes. **Europ. J. Orthod.**, v.18, p.111-118, 1996.
- 47- DRAGE, K.J.; HUNT, N.P. Overjet relapse following functional appliance therapy. **Brit. J. Orthodont**, v.17, n.3, p.205-13, 1990.
- 48- DRELICH, R.C. A cephalometric study of untreated class II, division 1 malocclusion. **Angle Orthodont**, v.18, n.3-4, p.70-5, July/Oct. 1948.
- 49- EIREW, H.L. The Bionator. **Brit. J. Orthodont**, v.8, p.33-36, 1981.

- 50- ENLOW, D.H.; HANS, M.G. **Essentials of facial growth** Philadelphia, W.B. Saunders, 1996.
- 51- FALCK, F.; FRÄNKEL, R. Clinical relevance of step-by-step mandibular advancement in the treatment of mandibular retrusion using the Fränkel appliance. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.96, n.4, p.333-41, Oct. 1989.
- 52- FALTIN, C.O.; FALTIN JUNIOR, K. Bionator de Balters. **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Fac.**, v.3, n.6, p.70-95, nov./dez. 1998.
- 53- FRÄNKEL, R. The treatment of Class II, division 1 malocclusion with functional correctors. **Amer. J. Orthodont.**, v.55, n.3, p.265-75, Mar. 1969.
- 54- FREELAND, T.D. Muscle function during treatment with the functional regulator. **Angle Orthodont.**, v.49, n.4, p.247-58, Oct. 1979.
- 55- FREITAS, B.V. **Estudo das alterações esqueléticas e dentárias em pacientes do sexo feminino com má-oclusão de Classe II, divisão 1, com retrognatismo mandibular, tratados por meio do Bionator de Balters, no período pré-puberal** São Bernardo do Campo, 1996. 132p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde do Instituto Metodista de Ensino Superior, da Federação de Escolas Superiores do ABC.
- 56- FREITAS, M.R. **Estudo analítico e comparativo do perfil facial mole, em adolescentes brasileiros, leucodermas, apresentando “Oclusão**

Normal”, com as diversas linhas estéticas preconizadas. Bauru, 1978. 69p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

- 57- FREUNTHALLER, P. Cephalometric observations in Class II, division I malocclusions treated with the Activator. **Angle Orthodont.**, v.37, n.1, p.18-25, Jan. 1967.
- 58- GHAFARI, J.; KING, G.J.; TULLOCH, J.F.C. Early treatment of Class II, division 1 malocclusion – comparison of alternative treatment modalities. **Clin. Orthod. Res.**, v.1, n.2, p.107-117, Nov. 1998.
- 59- GHAFARI, J. et al. Headgear versus function regulator in the early treatment of Class II, division 1 malocclusion: A randomized clinical trial. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.113, n.1, p.51-61, Jan. 1998.
- 60- GIANELLY, A.A. Age and sex cephalometric norms? **Amer. J. Orthodont.**, v.57, n.5, p.497-501, May 1970.
- 61- GIANELLY, A.A.; ARENA, S.A.; BERNSTEIN, L. A comparison of Class II treatment changes noted with the light wire, edgewise, and Fränkel appliances. **Amer. J. Orthodont.**, v.86, n.4, p.269-76, Oct. 1984.
- 62- GIANELLY, A.A. et al. Mandibular growth, condyle position and Fränkel appliance therapy. **Angle Orthodont.**, v.53, n.2, p.131-42, Apr. 1983.
- 63- GILMORE, W.A. Morphology of the adult mandible in Class II, division 1 malocclusion and in excellent occlusion. **Angle Orthodont.**, v.20, n.3, p.137-46, July 1950.

- 64- GRABER, T.M. Clinical cephalometric analysis. In: KRAUS, B.S.; RIEDEL, R.A. **Vistas in orthodontics**. Philadelphia, Lea & Febiger, 1962, p.162-87.
- 65- HAMILTON, S.D.; SINCLAIR, P.M.; HAMILTON, R.H. A cephalometric, tomographic, and dental cast evaluation of Fränkel therapy. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.92, n.5, p.427-34, Nov. 1987.
- 66- HARRIS, J.E. A cephalometric analysis of mandibular growth rate. **Amer. J. Orthodont.**, v.48, n.3, p.161-74, Mar. 1962.
- 67- HARVOLD, E.P.; VARGERVIK, K. Morphogenetic response to activator treatment. **Amer. J. Orthodont.**, v.60, n.5, p.478-90, Nov. 1971.
- 68- HASHIM, H.A. Analysis of activator treatment changes. **Austr. Orthod. J.**, v.12, n.2, p.100-104, Oct. 1991.
- 69- HAYNES, S. Anterior vertical changes in function regulator therapy. **Europ. J. Orthodont.**, v.5, n.5, p.219-23, May 1983.
- 70- HAYNES, S. Profile changes in modified functional regulator therapy. **Angle Orthodont.**, v.56, n.3, p.309-14, Oct. 1986.
- 71- HELLMAN, M. A preliminary study in development as it affects the human face. **Dent. Cosmos**, v.69, n.3, p.250-69, Mar. 1927.
- 72- HENRIQUES, J.F.C. et al. 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**, v.30, n.3, p.74-

79, set./out./nov./dez. 1997.

- 73- HENRIQUES, J.F.C. et al. Tratamento da Classe II, 1ª divisão com o aparelho regulador funcional de Fränkel; (FR). Apresentação de um caso clínico. **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Fac.**, v.3, n.1, p.23-46, jan./fev. 1998.
- 74- HENRIQUES, J.F.C. et al. 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. **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Fac.**, v.3, n.3, p.52-66, maio/junho 1998.
- 75- HENRY, R.G. A classification of Class II, division 1 malocclusion. **Angle Orthodont**, v.27, n.2, p.83-92, Apr. 1957.
- 76- HOFRATH, H. Die Bedeutung der roetgenfern und abstandsaufnahmen fur die Diagnostik der Kiefenanomaaien. **Fortsch. Orthodont**, v.2, p.232-58, 1931 apud BRODIE, A.G.²⁸ On the growth pattern of the human head. From the third month to the eighth year of life. **Amer. J. Anat.**, v.68, n.1, p.209-62, Mar. 1941.
- 77- HOUSTON, W.J.B. The analysis of errors in orthodontic measurements. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.83, n.5, p.382-90, May 1983.
- 78- HUNTER, J. **Natural history of the human teeth**. London, 1771 apud BRODIE, A.G.²⁸ On the growth pattern of the human head. From the third month to the eighth year of life. **Amer. J. Anat.**, v.68, n.1, p.209-62, Mar. 1941.
- 79- JAKOBSSON, S.O.; PAULIN, G. The influence of activator treatment on

- skeletal growth in Angle Class II:1 cases. A roentgenocephalometric study. **Europ. J. Orthodont.**, v.12, n.2, p.174-84, May 1990.
- 80- JANSON, G.R.P. **Estudo longitudinal e comparativo do crescimento facial, dos treze aos dezoito anos de idade, em brasileiros leucodermas, utilizando a análise de MCNAMARA JÚNIOR.** Bauru, 1990. 135p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 81- JANSON, I.A. A cephalometric study of the efficiency of the bionator. **Trans. Europ. Orthod. Soc.**, v.28, p.283-98, 1977.
- 82- JANSON, I.A. Skelettale und dentoalveoläre Veränderungen durch die Bionatorbehandlung in der vorpubetären und pubertären wachstumszeit. **Fortschr. Kieferorthop.**, v.39, n.1, p.62-76, Jan. 1978.
- 83- JANSON, I.R.; NOACHTAR, R. Functional appliance therapy with the bionator. **Sem. Orthod.**, v.4, n.1, p.33-45, 1998.
- 84- JANSON, M.; HASUND, A. Functional problems in orthodontic patients out of retention. **Europ. J. Orthodont.**, v.3, p.173-79, 1983.
- 85- JORGENSEN, S.E. Activators in Orthodontic treatment: Indications and advantages. **Amer. J. Orthodont.**, v.65, n.3, p.260-9, Mar. 1974.
- 86- KALRA, V.; BURSTONE, C.J.; NANDA, R. Effects of a fixed magnetic appliance on the dentofacial complex. **Amer. J. Orthodont. Dentofac.**

Orthop., v.95, n.6, p.467-78, June 1989.

- 87- KARLSEN, A.T. Craniofacial morphology in children with Angle Class II-1 malocclusion with and without deepbite. **Angle Orthodont.**, v.64, n.6, p.437-46, Apr. 1994.
- 88- KEAN, M.R. Some aspects of facial depth in Class II, division 1 malocclusion. **Angle Orthodont.**, v.28, n.1, p.1-11, Jan. 1958.
- 89- KEELING, S.D. et al. Anteroposterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with bionators and headgear. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.113, n.1, p.40-50, Jan. 1998.
- 90- KERR, W.J.S.; TENHAVE, T.R.; MCNAMARA JÚNIOR, J.A. A comparison of skeletal and dental changes produced by function regulators (FR-2 and FR-3). **Europ. J. Orthodont.**, v.11, n.3, p.235-42, Mar. 1989.
- 91- KING, T.B. A cephalometric study of the positional relationship of the incisors and apical bases to each other in Class I and Class II, division 1. **Amer. J. Orthodont.**, v.48, n.8, p.629-30, Aug. 1962.
- 92- KROGMAN, W.M. The problem of "timing" in facial growth, with special reference to the period of the changing dentition. **Amer. J. Orthodont.**, v.37, n.4, p.253-76, Apr. 1951.
- 93- KROGMAN, W.M.; SASSOUNI, V. **Syllabus in Roentgenographic Cephalometry**. Philadelphia, College Offset, 1957.
- 94- LANGE, D.W. et al. Changes in soft tissue profile following treatment with the bionator. **Angle Orthodont.**, v.65, n.6, p.423-30, Mar. 1995.

- 95- LEWIS, A.B.; ROCHE, A.F.; WAGNER, B. Growth of the mandible during pubescence. **Angle Orthodont**, v.52, n.4, p.325-42, Oct. 1982.
- 96- LINDER-ARONSON, S.; WOODSIDE, D.G.; DAIGLE, D.J. A longitudinal study of the growth in length of the maxilla in boys between ages 6-20 years. **Trans. Europ. Orthod. Soc.**, v.51, p.169-79, 1975.
- 97- LO, F.D.; HUNTER, W.S. Changes in nasolabial angle related to maxillary incisor retraction. **Amer. J. Orthodont**, v.82, n.5, p.384-91, Nov. 1982.
- 98- LUNDSTRÖM, A.F. A contribution to the discussion concerning the nature of distoclusion. **Dent. Cosmos**, v.27, n.10, p.956-69, Oct. 1925.
- 99- MAIA, A. et al. Estudo cefalométrico das características da má oclusão de Classe II/1, em brasileiros da região nordeste, em fase de dentadura mista (parte 1). **Ortodontia**, v.31, n.2, p.53-68, maio/Ago. 1998.
- 100- MAJ, G.; LUZI, C. Longitudinal study of mandibular growth between nine and thirteen years as a basis for an attempt of its prediction. **Angle Orthodont**, v.34, n.3, p.220-30, July 1964.
- 101- MAJ, G.; LUZI, C.; LUCCHESI, P. A cephalometric appraisal of Class II and Class III malocclusions. **Angle Orthodont**, v.30, n.1, p.26-34, Jan. 1960.
- 102- MAMANDRAS, A.H.; ALLEN, L.P. Mandibular response to orthodontic treatment with the bionator appliance. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.97, n.2, p.113-20, Feb. 1990.

- 103- MARCONDES, A.R. Integration of certain variants as a determinant of facial morphology. Thesis (Master of Science) - University of Illinois, 1955.
apud WALLIS, S.F¹⁶⁹. Integration of certain variants of the facial skeleton in Class II, division 2 malocclusion. **Angle Orthodont.**, v.33, n.1, p.60-7, Jan. 1963.
- 104- MARTIN, R.A. An analysis of normal cases and Class II, division 1 cases by cephalometric evaluation. **Amer. J. Orthodont.**, v.44, n.2, p.147, Feb. 1958.
- 105- MARTINS, D.R. et al. **Atlas de desenvolvimento craniofacial**. Santos, 1998, São Paulo.
- 106- MARTINS, J.C.R. **Avaliação cefalométrica comparativa dos resultados da interceptação da má oclusão de Classe II, divisão 1ª de Angle, efetuados com o aparelho extrabucal ou com o bionator**. Araraquara, 1997. 333p. Tese (Livre-docência) - Faculdade de Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista.
- 107- MCNAMARA JÚNIOR, J.A. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. **Angle Orthodont.**, v.51, n.3, p.177-202, July 1981.
- 108- MCNAMARA JÚNIOR, J.A. A method of cephalometric evaluation. **Amer. J. Orthodont.**, v.86, n.6, p.449-69, Dec. 1984.
- 109- MCNAMARA JÚNIOR, J.A.; HUGE, S.A. The Fränkel appliance (FR-2): Model preparation and appliance construction. **Amer. J. Orthodont.**, v.80, n.5, p.478-95, Nov. 1981.

- 110- MCNAMARA JÚNIOR, J.A.; BOOKSTEIN, F.L.; SHAUGHNESSY, T.G. Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on Class II patients. **Amer. J. Orthodont.**, v.88, n.2, p.91-110, Aug. 1985.
- 111- MCNAMARA JÚNIOR, J.A.; HOWE, R.P.; DISCHINGER, T.G. A comparison of the Herbst and the Fränkel appliances in the treatment of Class II malocclusion. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.98, n.2, p.134-44, Aug. 1990.
- 112- MEACH, C.L. A cephalometric comparison of bony profile changes in Class II, Division 1 patients treated with extraoral force and functional jaw orthopedics. **Amer. J. Orthodont.**, v.52, n.5, p.353-70, May 1966.
- 113- MIDTGARG, J.; BJÖRK, G.; LINDER-ARONSON, S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. **Angle Orthod.**, v.44, n.1, p.56-61, Jan. 1974.
- 114- MILLS, J.R.E. The effect of functional appliances on the skeletal pattern. **Brit. J. Orthodont.**, v.18, n.4, p.267-75, Nov.1991.
- 115- MOORE, R.N. Principles of dentofacial Orthopedics. **Sem. Orthod.**, v.3, n.4, p.212-21, Dec. 1997.
- 116- MOORE, R.N.; IGEL, K.A.; BOICE, P. Vertical and horizontal components of functional appliance therapy. **Amer. J. Orthodont Dentofac. Orthop.**, v.96, p.433-43, Nov. 1989.
- 117- MOYERS, R.E. et al. Differential diagnosis of Class II malocclusions. Part 1. Facial types associated with Class II malocclusions. **Amer. J. Orthodont.**, v.78, n.5, p.477-94, Nov. 1980.

- 118- NANDA, R.S. The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. **Amer. J. Orthodont.**, v.41, n.9, p.658-73, Sept. 1955.
- 119- NANDA, R.S.; GHOSH, J. Longitudinal growth changes in the sagittal relationship of maxilla and mandible. **Amer. J. Orthodont Dentofac. Orthop.**, v.107, p.79-90, Jan. 1995.
- 120- NELSON, C.; HARKNESS, M.; HERBISON, P. Mandibular changes during functional appliance treatment. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.104, n.2, p.153-61, Aug. 1993.
- 121- NELSON, W.E.; HIGLEY, L.B. The length of mandibular basal bone in normal occlusion and Class I malocclusion compared to Class II, division 1 malocclusion. **Amer. J. Orthodont.**, v.34, n.7, p.610-7, July 1948.
- 122- NGAN, P.W.; BYCZEK, E.; SCHEICK, J. Longitudinal evaluation of growth changes in Class II division 1 subjects. **Sem. Orthod.**, v.3, n.4, p.222-31, Dec. 1997.
- 123- NIELSEN, I.L. Facial growth during treatment with the function regulator appliance. **Amer. J. Orthodont.**, v.85, n.5, p.401-10, May 1984.
- 124- OP HEIJ, D.G. CALLAERT, H.; OPDEBEECK, H.M. The effect of the amount of protrusion built into the bionator on condylar growth and

- displacement: A clinical study. **Amer. J. Orthodont Dentofac. Orthop.**, v.95, n.5, p.401-409, May 1989.
- 125- OPPENHEIM, A. Prognathism from the anthropological and orthodontic viewpoints. **Dent. Cosmos**, v.70, n.12, p.1170-84, Dec. 1928.
- 126- OWEN, A.H. Morphologic changes in the sagittal dimension using the Fränkel appliance. **Amer. J. Orthodont**, v.80, n.6, p.573-603, Dec. 1981.
- 127- OWEN, A.H. Maxillary incisolabial responses in Class II, division 1 treatment with Fränkel and edgewise. **Angle Orthodont**, v.56, n.1, p.67-87, Jan. 1986.
- 128- PANCHERZ, H. A cephalometric analysis of skeletal and dental changes contributing to Class II correction in activator treatment. **Amer. J. Orthodont Dentofac. Orthop.**, v.85, n.2, p.125-34, Feb. 1984.
- 129- PERILLO, L.; JOHNSTON JÚNIOR, L.E.; FERRO, A. Permanence of skeletal changes after function regulator (FR-2) treatment of patients with retrusive Class II malocclusions. **Amer. J. Orthodont Dentofac. Orthop.**, v.109, n.2, p.132-9, Feb. 1996.
- 130- PFEIFFER, J.P. Should orthopaedic treatment of severe Class II malocclusions be related to growth? **Europ. J. Orthodont**, v.2, n.4, p.249-56, Nov. 1980.
- 131- PFEIFFER, J.P.; GROBÉTY, D. The Class II malocclusion: Differential diagnosis and clinical application of activators, extraoral traction, and fixed appliances. **Amer. J. Orthodont**, v.68, n.5, p.499-544, Nov. 1975.

- 132- POSEN, A.L. The monobloc. **Angle Orthodont.**, v.38, n.2, p.121-28, Apr. 1968.
- 133- PROFFIT, W.R. **Contemporary Orthodontics**. 2.ed., St. Louis, Mosby Year Book, 1993.
- 134- REMMER, K.R. et al. Cephalometric changes associated with treatment using the activator, the Fränkel appliance, and the fixed appliance. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.88, n.5, p.363-72, Nov. 1985.
- 135- RENFROE, E.W. A study of the facial patterns associated with Class I, Class II, division 1, and Class II, division 2 malocclusions. **Angle Orthodont.**, v.18, n.1-2, p.12-15, Jan./Apr. 1948.
- 136- RICKETTS, R.M. et al. An overview of computadorized cephalometrics. **Amer. J. Orthodont.**, v.61, n.1, p.1-28, Jan. 1972.
- 137- RIEDEL, R.A. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. **Angle Orthodont.**, v.22, n.3, p.142-5, July 1952.
- 138- RIGHELLIS, E.G. Treatment effects of Fränkel, activator and extraoral traction appliances. **Angle Orthodont.**, v.53, n.2, p.107-21, Apr. 1983.
- 139- ROBERTS, G.L. Functional appliances: Which one, when? Part 1-rationale for selection. **Austr. Orthodont. J.**, v.9, p.160-78, Mar. 1985.
- 140- ROBERTSON, N.R.E. An examination of treatment changes in children

treated with the function regulator of Fränkel. **Amer. J. Orthodont.**, v.83, n.4, p.299-310, Apr. 1983.

- 141- ROSENBLUM, R.E. Class II malocclusion: mandibular retrusion or maxillary protrusion. **Angle Orthodont.**, v.65, n.1, p.49-62, 1995.
- 142- ROTHSTEIN, T.L. Facial morphology and growth from 10 to 14 years of age in children presenting Class II, division 1 malocclusion: A comparative roentgenographic cephalometric study. **Amer. J. Orthodont.**, v.60, n.6, p.619-20, Dec. 1971.
- 143- SADOWSKY, P.L. Craniofacial growth and the timing of treatment. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.113, n.1, p.19-23, Jan. 1998.
- 144- SANDLER, P.J. Reproducibility of cephalometric measurements. **Brit. J. Orthod.**, v.15, n.2, p.105-110, May 1988.
- 145- SARHAN, O.A.; HASHIM, H.A. Dento-skeletal components of Class II malocclusions for children with normal and retruded mandibles. **J. Clin. Pediat. Dent.**, v.18, n.2, p.99-103, 1994.
- 146- SAVARA, B.S.; TRACY, W.E. Norms of size and annual increments for five anatomical measures of the mandible in boys from three to sixteen years of age. **Arch. Oral Biol.**, v.12, n.4, p.469-86, Apr. 1967.
- 147- SCHEIDEMAN, G.B. et al. Cephalometric analysis of dentofacial normals. **Amer. J. Orthodont.**, v.78, n.4, p.404-20, Oct. 1980.
- 148- SCHUDY, F.F. The rotation of the mandible resulting from growth: Its implications in orthodontic treatment. **Angle Orthodont.**, v.35, n.1, p.36-50, Jan. 1965.

- 149- SCHULHOF, R.J.; ENGEL, G.A. Results of Class II functional appliance treatment. **J. Clin. Orthodont**, v.16, n.9, p.587-99, Sept. 1982.
- 150- SEAL, W.M. Facial growth changes from ages eight to eighteen. Washington, 1957. Thesis - University of Washington. apud JANSON, G.R.P⁸⁰. **Estudo longitudinal e comparativo do crescimento facial, dos treze aos dezoito anos de idade, em brasileiros leucodermas, utilizando a análise de MCNAMARA JÚNIOR**. Bauru, 1990. 135p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 151- SERVOSS, J.M. Classification of occlusion. **J. Dent. Child.**, v.42, n.1, p.28-30, Jan./Feb. 1975.
- 152- SIDHU, M.S.; KHARBANDA, O.P.; SIDHU, S.S. Cephalometric analysis of changes produced by a modified Herbst appliance in the treatment of Class II division 1 malocclusion. **Brit. J. Orthod.**, v.22, n.1, p.1-12, Feb. 1995.
- 153- THÜER, U.; INGERVALL, B.; BÜRGIN, W. Does the mandible alter its functional position during activator treatment? **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.96, n.6, p.477-84, Dec. 1989.
- 154- TORUÑO, J.L.A. **Alterações cefalométricas em jovens brasileiros, com Classe II, 1ª e 2ª divisões, tratados com o regulador de função de Fränkel. Avaliação após um ano de tratamento**. Bauru. 1995. 112p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 155- TORUÑO, J.L.A. **Efeitos do regulador de função Ic, de Fränkel, no**

- tratamento da Classe II.** Bauru. 1999. 167p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 156- TRPKOVA, B. et al. Cephalometric landmarks identification and reproducibility: A meta analysis. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.112, n.2, p.165-70, Aug. 1997.
- 157- 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.**, v.8, n.78, p.78-100, 1983.
- 158- TULLEY, W.J. The scope and limitations of treatment with the activator. **Amer. J. Orthodont.**, v.61, n.6, p.562-77, June 1972.
- 159- TULLOCH, J.F.; MEDLAND, W.; TUNCAY, O.C. Methods used to evaluate growth modification in Class II malocclusion. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.98, n.4, p.340-47, Oct. 1990.
- 160- TULLOCH, J.F.; PROFFIT, W.R.; PHILLIPS, C. Influences on the outcome of early treatment for Class II malocclusion. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.111, n.5, p.533-42, May 1997.
- 161- TULLOCH, J.F.; PHILLIPS, C.; PROFFIT, W.R. Benefit of early Class II treatment: progress report of a two-phase randomized clinical trial. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.113, n.1, p.62-72, Jan. 1998.
- 162- TULLOCH, J.F. et al. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: A randomized clinical trial. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.111, n.4, p.391-99, Apr. 1997.
- 163- URSI, W.J.S. **Alteração clínica da face em crescimento: uma comparação**

- cefalométrica entre os aparelhos extrabucal cervical, Fränkel (FR-2) e Herbst no tratamento das oclusões de Classe II, primeira divisão de Angle.** Bauru. 1993. 168p. Tese (doutorado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 164- URSI, W.J.S. Crescimento e alterações nas relações mandibulares dos 6 aos 18 anos de idade. **Ortodontia**, v.29, n.1, p.4-12, jan./abr. 1996.
- 165- VALE, D.M.V. **Avaliação cefalométrica das estruturas dento-esqueléticas em jovens portadores de Classe II, divisão 1, brasileiros, leucodermas e de origem mediterrânea.** Bauru, 1985. 94p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 166- VAN DER LINDEN, F.P.G.M. The facial skeleton in children from 7 to 11 years of age; a longitudinal roentgenocephalometric study. **Amer. J. Orthod.**, v.46, n.6, p.470-2, June 1960.
- 167- VARGERVIK, K.; HARVOLD, E.P. Response to activator treatment in Class II malocclusions. **Amer. J. Orthodont.**, v.88, n.3, p.242-51, Sept. 1985.
- 168- VIGORITO, J.W. Estudo comparativo de algumas características mandibulares em maloclusões de Classe I e Classe II, divisão 1, de Angle. **Rev. Fac. Odont. USP**, v.11, n.1, p.75-82, jan./jun. 1973.
- 169- WALLIS, S.F. Integration of certain variants of the facial skeleton in Class II, division 2 malocclusion. **Angle Orthodont.**, v.33, n.1, p.60-7, Jan. 1963.
- 170- WEBSTER, T.; HARKNESS, M., HERBISON, P. Associations between changes in selected facial dimensions and the outcome of orthodontic treatment. **Amer. J. Orthodont. Dentofac. Orthop.**, v.110, n.1, p.46-53, Jul. 1996.

- 171- WIESLANDER, L.; LAGERSTRÖM, L. The effect of activator treatment on Class II malocclusions. **Amer. J. Orthodont.**, v.75, n.1, p.20-6, Jan. 1979.

ABSTRACT

ABSTRACT

The purpose of this investigation was to evaluate and compare the cephalometric changes of Fränkel and Bionator appliances on individuals with Class II, division 1 malocclusion. Lateral cephalograms were available for 66 patients of both sex, divided in three groups of 22 each one. The first group served as a control group, with initial mean age of 08 years and 07 months. The second group was treated with Fränkel appliance with initial mean age of 9 years. The group 3 was treated with Bionator appliance with initial mean age of 10 years and 08 months. The lateral cephalometric headfilms was taken of each patient at the beginning and the end of treatment, in a total of 132 headfilms. The cephalometric variables were analysed with statistical tests. The results showed that there are no changes in forward growth of the maxilla in the experimental groups (2 and 3). However, it was observed that both appliances provides a statistically significant increase in mandibular protrusion, in total mandibular and body lenght, with greatear values in group 3. This study indicated that both appliances provides an improvement in the maxillomandibular relationship, compared to the control group. In addition, there were no statistically significant differences in the craniofacial growth pattern between the three groups. The group treated with the Bionator demonstrated a greater increase in posterior facial height. It was observed that both appliances produced labial tipping and protrusion of the lower incisors and a lingual inclination of the upper incisors. The lower molars showed a greater vertical development in second and third groups. This investigation indicated that both treated groups produced a retrusion in the upper lips and a lower lip protrusion.

APÊNDICES

Apêndice 1**GRUPO 1- Valores individuais das idades e período de avaliação**

Paciente	Sexo	Inicial	Final	Tempo
1	M	08a05m	10a06m	2a01m
2	M	08a7m	09a06m	11m
3	F	09a01m	10a	11m
4	F	08a04m	09a05m	1a01m
5	F	08a07m	09a07m	1a
6	F	08a04m	09a05m	1a01m
7	F	09a03m	10a02m	11m
8	M	08a	08a11m	11m
9	M	08a11m	09a10m	11m
10	M	08a08m	09a07m	11m
11	M	08a	09a02m	1a02m
12	F	09a03m	10a01m	10m
13	F	08a11m	10a02m	1a03m
14	M	08a	09a01m	1a01m
15	F	08a10m	09a09m	11m
16	M	08a08m	09a11m	1a03m
17	F	09a03m	10a03m	1a
18	M	08a08m	09a07m	11m
19	M	08a06m	09a04m	10m
20	F	08a04m	10a05m	2a01m
21	F	08a06m	09a07m	1a01m
22	M	08a06m	09a09m	1a03m
MÉDIA	MF	08a7m	09a08m	1a01m

Apêndice 2**GRUPO 2- Valores individuais das idades e período de avaliação**

Paciente	Sexo	Inicial	Final	Tempo
1	F	09a02m	10a7m	1a05m
2	M	09a09m	11a3m	1a06m
3	F	08a11m	10a03m	1a06m
4	F	07a11m	09a04m	1a05m
5	M	09a06m	11a	1a06m
6	F	09a10m	11a02m	1a04m
7	M	07a05m	08a09m	1a04m
8	M	07a11m	09a09m	1a10m
9	F	10a	11a05m	1a05m
10	F	09a09m	11a3m	1a06m
11	M	07a09m	09a02m	1a05m
12	F	10a05m	12a	1a07m
13	F	11a06m	13a	1a06m
14	F	09a08m	11a02m	1a06m
15	M	09a05m	10a09m	1a04m
16	M	07a02m	08a07m	1a05m
17	M	09a	10a04m	1a04m
18	M	09a06m	11a01m	1a07m
19	M	08a04m	09a08m	1a04m
20	F	08a07m	10a	1a05m
21	F	08a11m	10a03m	1a06m
22	M	09a	10a06m	1a06m
MÉDIA	MF	09a	10a05m	1a05m

Apêndice 3**GRUPO 3- Valores individuais das idades e período de avaliação**

Paciente	Sexo	Inicial	Final	Tempo
1	M	13a	14a	1a
2	F	11a	12a05m	1a05m
3	F	10a	11a	1a
4	M	11a	13a	2a
5	M	10a	11a01m	1a01m
6	M	11a04m	12a05m	1a01m
7	M	11a	12a08m	1a08m
8	F	12a	13a	1a
9	F	10a2m	11a06m	1a04m
10	F	09a04m	11a04m	2a
11	M	11a	12a05m	1a05m
12	M	10a	11a	1a
13	M	12a	13a08m	1a08m
14	M	09a	10a08m	1a08m
15	F	12a	13a	1a
16	F	10a03m	11a07m	1a4m
17	F	10a	11a05m	1a05m
18	F	12a	13a	1a
19	M	08a10m	10a01m	1a03m
20	F	09a	10a	1a
21	F	12a	13a	1a
22	F	10a	11a04m	1a04m
MÉDIA	MF	10a08m	12a	1a04m

Apêndice 4

GRUPO 1- Valores do componente maxilar

N	SNA (graus)		Co-A (mm)		A-FHp (mm)		ENA-FHp (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	81,3	79,5	85,0	84,2	65,7	66,5	71,4	74,5
2	76,8	76,3	82,9	83,7	65,0	64,1	73,0	71,8
3	81,7	85,1	82,0	86,7	68,5	70,3	73,9	74,6
4	76,3	76,5	83,4	85,2	61,5	63,5	67,7	69,2
5	78,9	77,8	83,5	80,7	63,0	62,5	65,7	67,6
6	82,3	82,1	86,3	88,2	68,1	70,0	72,7	74,4
7	81,6	79,9	82,7	83,1	64,9	65,1	69,0	69,2
8	82,3	82,3	86,9	89,5	67,8	68,1	73,5	72,2
9	79,6	79,1	91,1	93,3	72,5	71,7	77,7	76,1
10	83,3	82,2	89,4	89,4	70,0	69,7	75,3	72,9
11	81,0	80,2	84,7	86,8	67,7	67,1	74,3	72,2
12	83,5	83,6	78,3	84,8	64,7	65,3	69,0	69,8
13	79,9	77,7	82,5	82,1	61,4	61,1	67,1	67,1
14	77,4	77,5	87,5	91,1	64,8	65,7	71,5	71,6
15	82,7	84,0	87,1	92,8	71,5	72,9	78,6	79,7
16	78,3	79,0	78,3	80,2	61,0	59,9	66,0	65,6
17	76,7	73,5	83,9	81,1	59,0	57,3	63,1	63,9
18	77,9	79,5	79,7	83,7	64,7	66,5	70,7	72,2
19	81,6	82,3	91,4	94,5	71,1	70,9	74,6	75,4
20	79,4	78,7	78,4	79,6	63,2	65,4	67,8	70,1
21	79,8	80,6	82,8	86,5	63,0	65,0	68,8	71,4
22	80,4	80,9	87,5	85,5	65,9	67,9	73,0	74,6

Apêndice 5**GRUPO 1- Valores do componente mandibular**

N	SNB (graus)		Ar-Go (mm)		Go-Gn (mm)		Ar-Gn (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	75,6	75,7	44,0	40,8	70,6	74,9	103,5	106,4
2	73,3	73,5	39,4	41,9	71,9	73,1	101,3	103,6
3	77,7	79,7	38,6	40,5	70,3	69,6	95,7	95,8
4	71,2	72,4	38,9	45,0	67,0	67,0	96,5	101,7
5	72,6	71,1	35,1	41,1	65,3	64,8	89,7	93,5
6	78,3	78,3	41,0	43,3	72,4	73,1	105,3	108,9
7	80,4	78,2	37,0	39,8	71,9	71,5	98,3	99,9
8	78,9	79,3	38,1	43,3	72,7	71,5	102,0	104,6
9	73,8	73,2	40,2	40,3	71,1	72,5	101,4	102,3
10	77,5	77,0	39,1	44,6	72,2	71,0	101,0	104,4
11	74,0	73,1	34,5	39,4	73,4	74,2	99,6	102,4
12	77,7	78,0	39,0	40,8	68,5	68,2	94,2	95,7
13	73,8	72,5	41,7	44,0	71,7	69,2	97,1	98,6
14	69,1	69,5	41,1	41,7	67,7	69,8	97,4	99,8
15	79,3	79,6	47,2	42,4	69,5	72,9	106,3	105,8
16	76,1	77,2	43,1	42,0	63,0	65,6	97,6	100,8
17	70,9	69,3	40,1	45,0	67,0	66,9	99,5	101,4
18	74,4	77,1	41,1	40,5	69,4	70,0	97,0	99,0
19	76,5	76,2	39,1	37,6	70,1	70,3	101,8	100,2
20	75,5	74,4	41,3	40,4	62,7	66,1	94,0	95,5
21	75,2	75,7	44,3	42,2	66,2	70,3	98,8	101,4
22	75,3	77,3	47,9	49,7	74,5	76,1	106,0	108,8

Apêndice 6

GRUPO 1- Valores do componente mandibular

N	Co-Gn (mm)		B-FHp (mm)		Pog-FHp (mm)		Ar.GoMe (graus)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	108,1	111,0	54,4	56,9	55,3	58,9	129,6	132,0
2	109,0	111,8	54,9	54,7	55,8	55,5	131,1	130,3
3	99,6	105,9	61,4	63,0	61,8	64,0	122,5	121,0
4	99,6	104,3	49,7	53,1	49,1	52,0	130,5	131,0
5	98,4	98,1	50,9	48,4	50,4	48,3	126,1	124,5
6	110,8	114,9	61,1	62,8	62,0	62,5	133,4	136,1
7	103,2	102,4	62,4	61,0	65,0	64,4	125,9	125,9
8	106,4	110,8	62,1	62,7	62,4	62,9	131,2	130,8
9	107,1	108,9	62,0	60,1	62,4	60,4	130,2	129,5
10	109,0	109,5	60,8	60,5	61,4	61,8	128,8	128,5
11	103,1	109,5	54,8	52,9	54,7	53,8	131,6	128,8
12	95,9	102,5	56,1	56,5	56,4	55,4	122,0	123,2
13	101,8	103,9	49,8	49,2	49,2	49,2	117,8	122,3
14	100,3	104,3	49,5	51,2	52,7	54,6	126,1	126,4
15	107,5	110,6	65,8	66,4	66,9	67,4	129,7	129,8
16	101,0	105,0	54,3	54,3	54,5	53,7	132,9	136,8
17	102,4	102,8	46,4	43,8	47,2	44,4	136,0	130,8
18	99,5	106,2	55,8	60,3	56,8	61,3	122,1	125,7
19	107,1	109,5	62,1	60,6	60,9	59,8	134,7	134,5
20	96,5	97,4	55,0	56,4	54,5	56,5	129,4	127,4
21	99,3	103,4	53,9	55,8	52,8	55,0	126,4	128,9
22	110,0	110,3	55,6	60,4	57,4	63,9	120,1	119,7

Apêndice 7**GRUPO 1- Valores da relação sagital maxilomandibular**

N	ANB (graus)		NAP (graus)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	5,8	3,8	10,1	4,6
2	3,5	2,8	4,6	2,9
3	4,0	5,5	7,5	9,9
4	5,1	4,2	10,2	8,3
5	6,4	6,7	14,1	12,7
6	4,0	3,9	6,3	6,9
7	1,2	1,7	-1,6	-2,1
8	3,4	3,0	6,2	5,9
9	5,8	5,9	10,3	10,9
10	5,8	5,2	10,8	8,8
11	6,9	7,0	12,8	11,9
12	5,8	5,6	12,1	14,1
13	6,0	5,3	11,7	9,8
14	8,3	7,9	11,1	9,9
15	3,4	4,4	5,7	7,9
16	2,1	1,8	3,3	3,1
17	5,8	4,2	9,5	6,0
18	3,5	2,4	4,7	2,7
19	5,1	6,1	10,7	12,6
20	3,9	4,3	7,9	7,5
21	4,6	4,9	10,6	10,9
22	5,1	3,6	7,9	2,7

Apêndice 8**GRUPO 1- Valores da relação vertical**

N	SN.GoMe (graus)		SN.PP (graus)		AFAI (mm)		S-Go (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	38,8	38,3	6,8	6,0	67,8	69,8	71,9	73,9
2	41,9	42,6	7,8	6,2	71,1	71,8	69,4	70,1
3	32,2	30,6	10,2	6,3	60,5	62,6	71,0	73,1
4	39,3	38,4	11,0	9,6	59,5	61,5	61,2	65,2
5	38,0	37,9	7,5	8,6	56,1	60,7	60,2	65,3
6	36,6	38,4	4,0	5,0	66,7	71,1	67,2	70,2
7	28,4	28,5	9,6	9,9	51,6	52,9	61,9	65,5
8	33,4	33,9	8,5	7,8	59,1	63,5	66,5	72,2
9	34,6	36,0	13,1	13,5	58,6	59,1	65,3	66,5
10	34,0	33,7	9,0	9,1	65,2	65,2	70,7	74,3
11	40,4	42,2	9,2	10,5	66,4	68,2	64,2	66,8
12	34,5	34,8	13,0	10,4	55,6	57,8	65,2	67,3
13	36,9	36,9	7,0	7,9	65,8	66,5	69,1	72,4
14	31,2	32,0	7,3	7,0	60,0	61,0	69,6	70,3
15	30,6	30,0	7,1	5,5	61,3	61,2	74,0	73,8
16	38,2	39,4	9,3	6,3	58,7	62,2	64,0	65,2
17	41,6	41,7	11,9	13,0	59,9	61,9	61,6	66,0
18	33,5	31,8	8,5	5,7	60,6	62,2	68,6	71,1
19	35,2	36,5	7,7	10,3	63,7	63,2	67,0	67,2
20	36,2	35,7	9,9	8,9	58,0	57,1	64,0	62,9
21	34,0	36,8	9,9	8,6	58,2	61,2	65,9	65,6
22	31,9	29,7	8,0	3,0	65,8	66,5	74,1	75,5

Apêndice 9

GRUPO 1- Valores do componente dentoalveolar superior

N	<u>1</u> .PP (graus)		<u>1</u> .NA (graus)		<u>1</u> -NA (mm)		<u>1</u> -FHp (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	114,1	119,3	26,0	33,7	4,7	9,4	70,0	74,7
2	110,5	109,1	26,0	26,7	5,5	6,9	68,6	68,6
3	113,5	107,9	21,6	16,5	4,6	3,7	72,7	74,7
4	99,3	101,2	12,0	15,1	2,3	2,9	61,8	64,6
5	103,8	101,9	17,4	15,5	2,2	3,5	64,2	64,4
6	108,6	108,5	22,3	21,4	4,5	3,5	72,3	73,2
7	124,3	123,9	33,2	34,2	6,9	7,8	71,4	72,1
8	119,7	111,5	28,9	21,5	3,4	4,6	71,0	72,5
9	107,0	106,1	14,3	13,5	2,5	2,8	74,0	73,2
10	109,4	114,3	17,1	23,0	3,4	4,9	73,5	74,4
11	114,9	116,0	24,8	25,3	5,6	5,4	72,6	71,4
12	122,2	119,9	25,7	25,9	5,4	5,7	70,3	71,2
13	105,5	107,0	18,7	21,3	3,3	4,9	63,7	64,2
14	111,1	116,3	26,4	31,8	5,3	6,0	68,3	70,2
15	112,3	108,0	22,5	18,4	5,1	4,9	76,5	78,1
16	113,4	108,3	25,9	23,0	6,1	5,4	65,7	64,0
17	115,2	116,0	26,6	29,6	6,2	7,8	63,0	61,7
18	106,5	111,8	20,1	26,6	4,6	6,2	67,8	71,7
19	108,2	114,2	18,9	21,6	1,8	2,5	72,5	73,2
20	108,9	120,7	19,5	33,1	1,8	5,6	64,2	69,7
21	118,6	115,3	28,8	26,1	5,1	4,3	67,3	68,6
22	114,1	114,6	25,7	30,8	5,6	8,0	70,6	75,3

Apêndice 10

GRUPO 1- Valores do componente dentoalveolar inferior

N	IMPA (graus)		ī.NB (graus)		ī-NB (mm)		ī-FHp (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	86,8	89,4	21,3	23,5	4,2	6,0	61,6	66,0
2	90,4	82,9	25,6	19,0	4,6	4,2	62,4	61,8
3	102,1	106,1	32,0	36,4	5,3	6,1	68,2	70,2
4	102,3	102,9	32,8	33,7	4,7	4,9	57,6	60,7
5	92,8	97,6	23,5	26,6	4,1	5,8	58,2	58,0
6	96,2	88,3	31,1	25,0	6,6	6,2	69,1	70,4
7	102,0	105,1	30,7	31,8	4,1	4,9	67,3	67,1
8	93,5	94,0	25,9	27,2	4,0	5,0	67,0	68,7
9	94,3	90,9	22,7	20,0	3,5	3,2	67,8	66,4
10	98,7	102,1	30,2	32,8	7,2	7,9	69,8	70,3
11	83,1	82,9	17,5	18,2	3,2	3,6	60,5	59,2
12	90,2	91,8	22,5	24,7	4,1	6,8	61,8	64,9
13	95,3	100,6	26,1	30,0	5,1	5,6	57,7	57,9
14	99,0	97,9	19,3	19,4	2,0	1,8	55,1	56,3
15	107,5	104,3	37,3	33,9	6,5	5,6	73,2	72,9
16	83,3	84,5	17,6	21,1	4,4	4,4	61,4	60,6
17	95,0	101,3	27,5	32,3	4,8	6,2	54,1	54,1
18	91,6	92,0	19,5	20,9	3,8	3,4	62,4	65,6
19	99,2	96,9	30,8	29,6	5,0	5,1	68,9	67,7
20	86,2	90,0	17,9	20,0	2,7	3,6	59,8	62,3
21	98,6	91,9	27,9	24,4	6,0	4,6	62,5	62,5
22	91,8	96,6	19,0	23,5	2,7	3,9	61,2	66,5

Apêndice 11

GRUPO 1- Valores do componente dentoalveolar superior e inferior

N	<u>6</u> -PP (mm)		<u>6</u> -GoMe (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	20,0	21,2	28,2	29,9
2	22,6	22,1	28,3	27,7
3	19,2	18,7	30,4	31,1
4	17,9	17,3	26,5	27,9
5	16,6	18,0	24,0	27,5
6	20,7	23,2	27,2	28,3
7	19,4	18,6	22,7	25,8
8	19,5	21,3	25,4	26,9
9	19,6	19,1	27,2	27,5
10	21,3	22,7	29,4	29,7
11	21,4	23,5	26,5	26,5
12	17,9	17,9	26,9	27,2
13	21,1	21,8	28,2	30,0
14	16,9	18,0	27,6	27,9
15	19,8	18,8	28,4	27,8
16	18,7	18,4	25,0	26,6
17	17,4	16,4	26,2	27,8
18	19,8	21,2	27,0	27,1
19	20,2	20,0	27,9	27,9
20	17,6	17,3	26,3	26,2
21	18,7	20,1	26,8	26,3
22	23,6	22,9	27,1	27,1

Apêndice 12

GRUPO 1- Valores do perfil tegumentar

N	Ls-Pog'Sn (mm)		Ls-FHp (mm)		Li-Pog'Sn (mm)		Li-FHp (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	6,9	5,1	83,9	85,6	4,3	2,2	78,0	79,9
2	3,5	3,7	78,9	79,4	3,4	4,0	75,9	76,7
3	6,5	5,7	84,0	85,3	4,6	4,1	79,9	81,5
4	5,4	3,5	76,7	76,3	3,2	2,2	70,0	71,0
5	4,6	5,1	76,3	76,1	2,5	3,3	70,8	68,5
6	4,2	4,7	83,0	86,4	3,7	6,1	80,5	84,6
7	4,6	4,3	82,3	82,5	1,4	0,7	77,8	76,9
8	4,4	4,0	83,0	84,5	0,7	2,1	77,2	80,4
9	2,6	2,4	86,2	84,6	3,0	3,4	82,7	82,0
10	5,8	5,7	85,3	86,0	6,0	5,7	81,7	82,9
11	4,3	5,5	81,5	84,1	5,0	0,9	77,4	72,2
12	6,7	7,4	81,0	82,0	4,0	5,1	75,6	76,6
13	4,3	3,7	75,6	75,1	4,2	4,7	70,3	71,1
14	5,4	5,7	79,2	82,0	-4,1	-8,3	64,5	62,5
15	3,3	4,5	89,2	91,3	2,2	3,8	85,1	88,0
16	2,8	2,6	76,4	74,2	2,8	2,7	73,0	71,5
17	5,4	4,6	73,6	72,7	1,0	1,3	65,0	62,0
18	3,7	2,8	80,4	82,9	1,8	2,9	75,8	80,5
19	7,5	8,9	87,9	88,7	5,3	5,2	83,0	81,4
20	3,6	3,3	77,2	79,3	-0,7	0,2	70,2	73,2
21	2,8	4,7	77,4	81,8	2,2	2,7	72,5	74,5
22	2,4	4,2	80,7	85,1	0,1	1,6	74,7	80,7

Apêndice 13**GRUPO 1- Valores do perfil tegumentar**

N	ANL (graus)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	101,4	103,6
2	116,1	118,1
3	107,6	122,9
4	116,5	125,7
5	114,5	114,8
6	130,8	127,3
7	109,6	101,8
8	108,8	115,1
9	111,2	130,1
10	116,8	122,6
11	115,2	102,4
12	109,2	100,2
13	128,3	120,6
14	118,8	117,5
15	121,4	123,8
16	121,8	134,1
17	107,7	103,1
18	102,3	124,6
19	115,7	114,1
20	130,2	123,1
21	132,2	116,1
22	129,6	109,4

Apêndice 14**GRUPO 2- Valores do componente maxilar**

N	SNA (graus)		Co-A (mm)		A-FHp (mm)		ENA-FHp (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	81,0	81,3	82,9	84,1	64,9	66,8	71,5	73,2
2	86,5	87,7	87,5	91,2	70,4	73,8	76,5	77,5
3	85,0	85,1	82,3	85,6	66,4	66,4	70,0	69,2
4	84,7	82,3	85,5	86,4	66,3	66,2	70,0	71,3
5	81,1	80,4	90,4	90,3	68,9	68,7	74,6	75,3
6	80,0	77,8	87,1	86,5	66,9	66,3	71,9	70,6
7	78,0	76,7	82,1	84,3	60,0	59,4	67,7	67,3
8	84,2	83,0	88,5	91,2	66,3	66,3	70,5	72,3
9	75,7	75,6	79,4	81,3	59,6	59,5	62,7	62,5
10	79,5	78,2	85,2	85,6	68,9	69,2	71,2	71,9
11	85,0	84,6	90,1	92,0	69,5	71,4	72,2	75,1
12	84,1	84,6	90,7	93,6	71,3	73,2	76,8	78,1
13	81,0	78,9	89,7	88,0	65,2	63,9	68,4	69,4
14	81,1	80,0	85,4	86,4	66,0	66,8	70,7	73,1
15	81,7	81,3	84,4	86,4	62,3	63,3	66,7	68,1
16	87,3	87,4	90,4	95,9	70,7	73,3	75,7	79,3
17	86,3	86,4	90,2	93,5	72,3	74,0	76,8	78,4
18	81,2	81,3	91,0	93,1	66,1	67,2	68,9	70,3
19	83,3	82,3	86,9	88,9	69,2	69,1	73,4	72,4
20	79,2	79,6	78,9	79,3	61,8	62,8	66,2	67,7
21	80,3	79,5	88,1	86,8	66,7	67,1	70,1	71,7
22	81,5	82,4	86,2	91,0	64,6	67,3	70,0	72,7

Apêndice 15

GRUPO 2- Valores do componente mandibular

N	SNB (graus)		Ar-Go (mm)		Go-Gn (mm)		Ar-Gn (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	75,2	75,9	38,2	41,3	67,7	70,2	97,6	101,4
2	81,9	81,0	53,3	54,2	73,1	77,3	113,3	115,9
3	77,7	77,4	37,9	39,0	71,5	73,8	97,9	100,9
4	76,7	76,5	36,2	40,8	68,0	68,4	98,7	104,0
5	74,5	75,7	40,3	40,9	71,2	73,9	99,8	104,5
6	74,7	77,0	39,4	43,0	70,7	73,5	99,4	106,2
7	72,0	72,3	40,6	44,6	68,4	68,8	94,0	97,7
8	77,3	76,7	37,9	36,8	71,4	75,8	100,8	104,0
9	71,6	70,9	37,1	36,3	62,8	65,4	91,9	92,2
10	77,2	77,6	39,3	39,3	68,7	73,0	99,8	103,8
11	76,6	77,5	39,1	41,8	68,8	71,8	97,9	103,6
12	81,6	82,1	41,5	44,9	70,8	73,9	105,2	111,5
13	76,5	77,8	37,9	40,2	71,9	74,1	100,0	104,7
14	74,3	75,0	44,3	45,6	65,0	69,1	99,4	103,9
15	75,2	76,3	39,0	47,8	71,4	70,1	101,2	109,6
16	81,7	80,4	48,9	49,1	76,5	82,1	111,3	115,9
17	77,3	79,1	48,5	48,1	68,0	71,1	102,8	106,3
18	76,0	77,8	43,7	47,3	74,1	73,8	106,0	110,2
19	77,7	77,8	41,8	45,6	71,5	73,9	103,0	108,3
20	71,8	72,9	42,7	41,9	60,4	63,8	93,0	95,3
21	75,8	76,4	44,8	49,2	66,9	68,0	105,2	109,0
22	75,4	76,6	40,9	41,0	69,5	69,7	98,9	100,5

Apêndice 16

GRUPO 2- Valores do componente mandibular

N	Co-Gn (mm)		B-FHp (mm)		Pog-FHp (mm)		Ar.GoMe (graus)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	102,9	105,7	54,7	56,8	71,5	56,9	133,6	130,4
2	118,2	120,8	64,8	64,5	76,5	66,0	126,5	124,4
3	102,7	108,6	56,3	55,1	70,0	56,1	126,0	125,8
4	103,0	107,8	55,6	56,6	70,0	58,7	136,5	139,1
5	108,6	110,6	57,3	59,4	74,6	60,1	126,1	129,7
6	107,8	112,3	56,7	61,3	71,9	62,4	128,4	130,1
7	99,4	105,0	47,5	48,4	67,7	49,3	120,4	120,1
8	107,4	110,7	56,2	55,9	70,5	57,5	131,9	131,8
9	94,0	94,8	48,2	47,7	62,7	47,7	133,4	130,4
10	104,3	107,7	63,5	65,2	71,2	67,7	130,6	131,4
11	103,2	107,1	58,8	61,3	72,2	63,2	128,2	130,5
12	112,7	117,9	67,9	70,2	76,8	71,4	134,3	134,4
13	111,0	114,6	57,3	59,4	68,4	60,9	128,8	130,9
14	104,0	108,0	53,9	55,7	70,7	55,5	131,4	130,3
15	105,9	111,9	50,6	53,4	66,7	54,1	132,4	136,1
16	117,5	125,3	64,6	64,6	75,7	67,7	123,6	122,9
17	104,0	110,6	60,2	64,3	76,8	66,2	123,7	125,0
18	112,6	115,6	56,0	59,9	68,9	60,3	128,0	130,5
19	106,5	112,0	60,4	61,1	73,4	61,6	130,5	129,0
20	93,6	96,5	47,3	49,8	66,2	47,3	131,2	129,9
21	109,9	111,2	57,2	59,1	70,1	59,4	137,2	134,8
22	105,5	109,4	54,3	58,1	70,0	59,7	126,5	128,0

Apêndice 17**GRUPO 2- Valores da relação sagital maxilomandibular**

N	ANB (graus)		NAP (graus)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	5,9	5,5	10,9	10,3
2	4,5	6,7	7,4	12,8
3	7,3	7,7	12,7	13,2
4	8,0	5,8	12,7	8,2
5	6,5	4,6	11,3	8,7
6	5,4	0,8	7,8	-0,6
7	6,0	4,3	10,7	6,5
8	6,9	6,3	11,7	10,7
9	4,1	4,7	8,2	9,5
10	2,3	0,7	0,3	-2,8
11	8,5	7,2	14,8	13,2
12	2,5	2,5	4,8	3,6
13	4,4	1,1	4,9	-0,5
14	6,8	5,0	12,7	10,2
15	6,6	5,0	11,7	8,7
16	5,7	6,9	7,0	9,9
17	9,0	7,3	16,6	12,9
18	5,2	3,5	9,4	7,0
19	5,6	4,4	10,7	7,5
20	7,4	6,7	14,7	13,9
21	4,5	3,0	8,7	5,6
22	6,1	5,8	10,6	9,3

Apêndice 18**GRUPO 2- Valores da relação vertical**

N	SN.GoMe(graus)		SN.PP (graus)		AFAI (mm)		S-Go (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	40,2	38,6	10,1	10,4	62,6	64,1	62,1	66,1
2	32,2	34,7	1,8	1,0	72,9	76,2	86,4	88,1
3	35,3	36,5	2,7	3,3	65,3	68,2	66,7	69,4
4	35,4	37,7	5,7	6,8	57,9	61,2	60,1	63,3
5	34,4	36,3	7,8	11,2	63,5	64,7	71,2	72,2
6	36,6	35,0	5,9	7,2	64,8	64,9	67,8	71,8
7	35,8	34,1	7,7	8,5	63,1	63,9	66,3	71,3
8	34,7	36,7	7,1	6,9	62,4	66,1	69,6	71,1
9	39,7	39,4	9,7	10,3	57,7	57,8	61,7	63,3
10	28,9	31,6	6,4	8,4	54,8	57,3	70,8	71,1
11	30,0	32,2	5,5	5,7	56,7	61,2	66,2	69,2
12	31,6	30,7	2,4	2,1	65,3	67,4	72,8	77,8
13	33,4	35,1	1,6	3,0	62,3	64,9	65,6	68,5
14	37,5	38,9	7,8	9,7	64,0	67,3	70,6	73,1
15	40,8	40,9	10,1	9,9	62,8	66,5	67,2	72,5
16	27,6	31,0	1,8	2,8	71,3	75,7	81,3	82,0
17	27,4	27,4	8,0	6,9	62,5	64,3	77,4	80,4
18	35,6	34,8	9,1	10,1	62,2	63,0	70,2	75,0
19	36,3	34,9	5,3	5,7	65,7	67,0	68,8	73,4
20	40,9	40,7	7,2	6,5	64,8	66,6	63,4	63,7
21	38,0	37,4	13,7	14,8	61,3	63,1	71,6	75,4
22	34,2	30,2	7,6	2,7	63,8	62,0	69,1	72,8

Apêndice 19

GRUPO 2- Valores do componente dentoalveolar superior

N	<u>1</u> .PP (graus)		<u>1</u> .NA (graus)		<u>1</u> -NA (mm)		<u>1</u> -FHp (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	112,8	112,5	21,7	20,8	4,0	4,0	68,3	70,2
2	111,6	101,7	23,4	13,0	7,7	3,1	79,5	78,7
3	109,2	100,3	21,4	11,9	5,7	3,1	72,8	70,3
4	111,9	106,5	21,5	17,4	6,2	4,6	73,1	70,5
5	114,8	110,9	26,0	19,2	6,0	3,9	74,3	71,8
6	119,1	115,1	33,2	30,1	7,3	8,6	73,3	73,2
7	110,3	112,7	24,7	27,5	4,9	6,6	63,2	64,0
8	118,3	105,6	27,0	15,7	4,9	2,8	71,6	69,1
9	99,6	96,6	14,2	10,7	3,5	3,1	61,0	60,7
10	116,3	108,0	30,4	21,4	9,0	6,0	76,9	73,8
11	113,2	98,9	22,6	8,5	4,6	1,4	74,7	73,2
12	116,6	112,2	30,2	25,4	8,0	7,6	79,7	81,4
13	115,1	106,3	32,6	24,4	6,9	4,4	71,5	67,1
14	104,6	104,5	15,7	14,8	4,0	3,3	69,3	69,1
15	119,2	114,4	27,4	23,1	5,8	4,6	67,7	67,3
16	117,2	103,2	28,1	13,1	7,5	3,8	79,9	78,9
17	121,2	111,7	26,8	18,3	5,4	4,2	78,7	79,3
18	114,7	109,6	24,4	18,2	6,9	4,1	72,3	70,8
19	110,7	107,7	22,1	19,8	5,4	4,9	74,7	73,7
20	107,5	102,5	21,1	16,4	5,2	4,4	65,6	66,0
21	132,8	122,0	38,7	27,8	8,0	6,1	73,9	72,1
22	118,7	104,0	29,5	18,9	5,8	4,4	70,0	71,5

Apêndice 20

GRUPO 2- Valores do componente dentoalveolar inferior

N	IMPA (graus)		1̄-NB (graus)		1̄-NB (mm)		1̄-FHp (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	89,0	92,3	24,4	26,7	5,1	5,8	62,3	65,1
2	87,5	95,5	21,6	31,1	5,7	8,7	70,9	73,9
3	90,6	99,3	23,6	33,1	5,4	7,9	63,5	64,9
4	95,3	97,8	27,4	32,0	5,3	6,4	63,0	65,1
5	97,8	103,6	26,7	35,7	5,1	5,9	64,9	67,3
6	92,2	99,0	23,5	31,0	4,2	6,8	63,0	69,9
7	99,6	110,4	27,4	36,9	5,7	8,0	56,2	59,3
8	94,9	97,0	26,9	30,4	4,5	5,7	62,5	63,6
9	94,2	93,7	25,4	23,9	4,0	4,3	55,5	55,0
10	100,5	96,7	26,6	25,9	4,0	3,7	69,0	70,4
11	99,1	102,1	25,7	31,8	3,6	5,7	63,9	68,6
12	99,0	96,6	32,2	29,3	5,6	6,0	74,0	76,5
13	85,8	84,7	15,7	17,6	2,7	2,4	62,0	63,3
14	87,6	89,6	19,5	23,6	5,5	6,1	61,8	64,7
15	85,4	85,0	21,3	22,2	5,7	6,0	58,8	61,9
16	104,8	102,8	34,0	34,2	7,5	9,0	72,6	74,6
17	106,0	108,1	30,7	34,7	6,6	9,0	68,8	74,5
18	93,5	97,0	25,0	29,6	5,2	5,5	63,5	67,2
19	91,0	94,5	25,0	27,2	5,3	6,3	67,4	69,0
20	98,1	100,0	30,8	33,6	7,8	9,5	58,7	62,4
21	82,1	87,1	16,0	20,9	5,5	5,1	65,4	67,0
22	102,9	103,5	32,5	30,4	5,0	6,0	61,2	65,9

Apêndice 21

GRUPO 2- Valores do componente dentoalveolar superior e inferior

N	<u>6</u> -PP (mm)		<u>6</u> -GoMe (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	19,8	21,1	26,6	28,4
2	21,1	23,0	32,7	33,9
3	19,5	20,6	27,9	28,9
4	18,8	19,8	21,9	23,2
5	19,2	21,8	27,8	27,8
6	20,9	21,7	27,1	28,7
7	18,1	19,2	27,2	28,7
8	19,0	19,9	25,7	26,7
9	18,1	18,3	25,5	25,9
10	17,8	14,9	25,8	26,0
11	15,8	16,4	27,2	28,8
12	19,2	20,1	29,1	30,2
13	21,7	21,8	23,7	25,8
14	20,2	21,6	27,6	29,8
15	19,4	21,8	26,8	28,1
16	23,8	24,4	33,0	35,0
17	19,6	21,3	31,3	32,4
18	20,4	19,8	27,4	30,2
19	20,9	22,1	27,5	29,3
20	19,1	19,5	30,4	32,2
21	20,7	20,7	26,5	27,9
22	20,4	17,2	27,2	29,3

Apêndice 22

GRUPO 2- Valores do perfil tegumentar

N	Ls-Pog'Sn (mm)		Ls-FHp (mm)		Li-Pog'Sn (mm)		Li-FHp (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	4,8	4,2	81,3	83,2	3,0	2,7	75,8	78,0
2	7,4	6,6	92,4	93,5	5,1	6,9	86,2	89,4
3	5,8	6,1	82,4	82,7	2,3	4,8	74,1	75,9
4	7,3	4,8	83,8	81,9	3,2	3,2	75,6	76,7
5	6,1	4,9	86,3	85,9	3,0	5,1	77,1	80,6
6	5,3	4,6	83,1	85,7	2,3	3,8	77,4	82,6
7	5,0	5,7	74,3	77,1	4,2	6,5	67,9	72,8
8	5,9	6,4	85,5	86,2	6,0	7,0	79,7	80,2
9	4,1	4,3	70,6	71,5	3,8	6,0	65,7	68,7
10	5,8	3,9	87,0	86,3	3,9	4,6	82,3	84,1
11	6,1	5,0	86,1	88,1	4,0	3,5	79,5	82,9
12	8,9	7,1	93,0	93,4	6,7	7,0	89,4	92,3
13	6,3	6,8	83,7	85,6	3,4	6,6	77,0	81,2
14	4,6	4,0	81,7	82,8	4,1	3,5	75,4	77,5
15	7,4	6,6	80,3	81,6	4,2	5,5	72,2	76,6
16	10,0	10,3	93,9	97,3	8,7	10,6	90,3	93,9
17	6,3	5,9	89,8	92,3	1,2	5,3	78,7	87,1
18	6,2	6,9	83,8	87,0	7,1	7,5	80,4	84,0
19	6,3	5,5	85,7	84,9	4,0	4,8	79,4	81,0
20	6,3	6,6	76,8	79,2	4,4	6,9	69,1	71,9
21	6,6	5,3	84,7	84,8	3,1	4,1	77,4	80,1
22	5,4	5,3	83,8	87,7	-0,2	3,4	74,2	82,9

Apêndice 23**GRUPO 2- Valores do perfil tegumentar**

N	ANL (graus)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	111,6	114,7
2	107,1	107,2
3	117,3	111,5
4	108,5	120,7
5	103,2	117,7
6	112,4	103,0
7	111,8	107,9
8	112,5	113,0
9	106,5	118,4
10	106,5	109,1
11	104,8	112,5
12	81,1	93,4
13	116,4	101,6
14	109,8	111,8
15	95,5	98,8
16	89,6	88,2
17	94,3	96,0
18	126,9	115,8
19	110,5	109,0
20	105,4	109,1
21	98,7	104,0
22	114,3	119,7

Apêndice 24

GRUPO 3- Valores do componente maxilar

N	SNA (graus)		Co-A (mm)		A-FHp (mm)		ENA-FHp (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	83,8	83,8	101,9	102,8	76,0	77,8	84,8	83,9
2	78,7	79,8	89,2	93,2	68,1	70,7	72,3	74,8
3	85,2	83,3	89,8	91,7	72,2	71,2	78,5	77,9
4	83,0	82,6	90,9	93,6	68,3	68,8	75,4	74,7
5	82,1	83,6	94,0	98,1	71,4	75,0	73,7	78,5
6	84,2	82,5	89,7	93,5	68,0	68,0	72,0	71,9
7	83,8	84,6	90,1	94,2	64,8	66,7	70,9	72,0
8	83,0	83,2	86,2	87,3	69,7	70,8	76,9	78,0
9	84,0	84,8	90,5	91,7	69,2	71,2	73,5	76,1
10	82,7	82,3	88,1	92,3	65,6	68,0	69,5	72,7
11	77,6	78,8	92,0	97,9	67,2	71,5	73,8	81,4
12	75,4	78,7	87,9	87,8	64,3	68,0	72,1	73,2
13	82,9	83,6	89,7	94,1	71,6	73,0	76,2	79,2
14	78,7	79,2	83,0	89,4	60,7	61,7	67,0	67,9
15	82,5	82,4	91,3	92,3	71,9	72,8	76,9	77,5
16	79,7	79,5	89,2	86,0	67,3	67,4	70,3	72,8
17	83,9	82,2	86,6	84,4	67,5	66,9	71,9	72,4
18	76,6	75,4	89,1	88,6	63,0	62,6	71,2	71,4
19	81,2	81,3	90,4	90,9	72,1	72,3	77,1	75,9
20	85,1	84,0	83,7	83,8	68,8	69,1	73,7	74,8
21	80,0	80,8	92,7	96,6	68,6	70,3	74,5	74,7
22	83,3	83,6	93,6	91,2	70,5	72,2	77,5	80,4

Apêndice 25

GRUPO 3- Valores do componente mandibular

N	SNB (graus)		Ar-Go (mm)		Go-Gn (mm)		Ar-Gn (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	77,4	79,3	47,3	55,1	82,3	83,7	115,2	122,9
2	72,8	74,6	40,6	45,1	63,3	67,9	97,1	104,9
3	80,8	80,4	45,4	45,0	76,9	79,6	107,1	110,6
4	75,8	75,5	40,1	43,3	73,9	72,6	103,9	105,8
5	75,5	78,2	43,7	51,2	79,5	82,6	111,0	119,4
6	76,3	76,1	41,7	45,6	72,7	75,7	103,0	110,6
7	76,3	78,2	44,2	47,0	73,8	75,8	107,9	113,0
8	74,8	78,2	42,5	49,3	72,7	75,1	104,3	112,6
9	76,4	78,2	41,8	44,5	65,8	68,9	100,5	104,8
10	78,6	79,9	48,7	54,1	76,0	82,1	108,5	118,1
11	75,1	77,9	42,9	49,4	77,3	83,0	107,7	118,3
12	71,8	76,6	43,2	44,8	67,2	69,6	98,7	103,8
13	81,3	83,1	46,5	50,7	82,2	84,1	111,6	118,6
14	74,1	75,0	36,1	34,3	63,0	67,2	94,8	98,8
15	77,2	79,4	45,6	48,0	74,6	78,9	107,1	113,4
16	76,1	77,4	42,3	42,2	71,1	78,0	100,4	103,6
17	77,3	78,6	39,2	43,1	72,2	75,6	99,7	105,0
18	71,8	72,4	42,7	49,8	71,1	68,3	103,8	109,7
19	72,2	74,9	37,9	42,1	71,6	72,0	99,7	104,6
20	77,4	78,6	36,2	37,6	67,0	67,5	97,4	100,8
21	75,3	75,5	44,8	44,5	73,2	72,7	109,0	108,9
22	76,6	79,4	41,7	45,5	74,0	75,3	108,2	114,0

Apêndice 26**GRUPO 3- Valores do componente mandibular**

N	Co-Gn (mm)		B-FHp (mm)		Pog-FHp (mm)		Ar.GoMe (graus)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	124,1	130,4	65,1	69,8	68,2	73,3	124,9	123,6
2	104,9	114,1	56,0	59,5	53,9	57,5	135,3	134,0
3	111,6	115,5	66,7	66,8	69,5	69,7	120,8	123,6
4	108,7	112,9	55,7	55,7	54,8	54,8	130,7	131,6
5	115,2	123,7	58,7	65,2	59,9	66,5	127,3	125,5
6	111,5	118,1	55,8	56,3	55,9	57,6	127,7	130,1
7	112,5	119,0	52,4	56,6	52,8	55,4	131,4	133,4
8	109,4	117,2	55,4	61,8	53,8	62,0	130,1	130,5
9	106,6	111,6	57,6	61,3	54,7	58,6	136,8	134,2
10	116,2	124,9	59,0	63,6	62,6	68,5	120,2	120,4
11	115,8	128,3	58,9	66,3	61,1	68,6	125,1	125,1
12	106,0	109,5	54,0	61,6	55,0	63,0	127,5	129,9
13	115,0	124,5	69,0	72,5	70,6	74,2	119,4	121,9
14	100,7	109,3	50,6	52,4	50,7	52,9	141,7	144,7
15	110,3	116,1	63,3	67,4	64,8	69,0	124,8	124,9
16	108,6	108,3	60,1	62,3	61,0	63,5	123,8	118,7
17	108,1	112,8	57,1	60,1	58,3	60,4	126,1	124,2
18	112,3	117,9	50,3	50,8	50,8	50,1	131,2	136,1
19	108,4	110,4	55,5	60,4	54,5	58,9	131,0	131,3
20	105,5	107,7	57,7	60,7	59,8	63,1	136,3	140,2
21	113,7	118,9	58,9	59,8	60,5	61,5	133,3	133,8
22	113,3	116,1	59,3	65,0	58,9	64,2	136,1	137,7

Apêndice 27**GRUPO 3- Valores da relação sagital maxilomandibular**

N	ANB (graus)		NAP (graus)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	6,5	4,6	10,4	5,6
2	5,9	5,2	13,4	11,5
3	4,4	2,9	5,8	2,2
4	7,2	7,1	15,6	15,6
5	6,7	5,4	11,0	9,0
6	7,9	6,3	14,0	10,0
7	7,5	6,4	14,4	13,5
8	8,2	4,9	16,6	8,8
9	7,6	6,6	18,1	16,2
10	4,1	2,3	3,4	-1,3
11	2,5	0,9	1,2	-1,3
12	3,6	2,1	4,6	1,8
13	1,6	0,5	1,2	-0,8
14	4,6	4,2	7,7	6,5
15	5,3	3,0	7,9	3,9
16	3,6	2,1	5,5	1,9
17	6,6	3,6	12,0	6,6
18	4,8	3,1	6,8	4,4
19	9,0	6,3	17,2	12,4
20	7,7	5,4	12,1	7,7
21	4,7	5,3	7,2	8,5
22	6,7	4,2	13,9	8,7

Apêndice 28

GRUPO 3- Valores da relação vertical

N	SN.GoMe(graus)		SN.PP (graus)		AFAI (mm)		S-Go (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	32,3	29,0	10,6	11,4	69,4	70,7	82,9	91,1
2	37,5	37,1	11,3	10,4	62,6	68,5	70,5	76,1
3	26,6	28,4	5,7	7,0	60,8	61,2	73,8	74,4
4	39,6	39,3	9,9	11,1	67,6	69,0	71,2	76,1
5	35,5	32,6	7,9	6,4	67,5	73,0	76,4	86,6
6	37,8	37,2	7,4	9,5	67,8	70,1	71,2	76,3
7	39,2	39,1	11,5	12,2	66,0	67,6	70,0	74,3
8	44,1	39,8	8,1	8,5	74,2	73,4	69,6	76,3
9	39,5	38,9	8,1	9,0	65,9	66,8	67,6	69,9
10	28,6	29,1	5,4	6,3	64,8	68,9	77,9	82,9
11	31,4	30,1	4,5	6,2	69,2	75,1	79,0	87,3
12	34,1	32,8	10,9	6,6	64,1	66,7	75,2	77,3
13	28,2	28,6	6,1	7,2	62,8	67,5	76,2	82,6
14	40,6	40,8	5,6	6,1	65,0	65,5	63,9	64,1
15	29,3	29,4	4,5	4,8	61,5	63,3	73,6	75,1
16	31,8	33,5	11,5	12,7	53,6	56,9	67,2	67,6
17	36,6	38,1	6,9	7,5	63,8	69,6	66,5	70,2
18	38,7	42,0	8,6	9,4	70,1	76,4	73,3	78,2
19	40,8	38,0	5,5	7,4	69,0	65,4	66,4	69,8
20	36,9	37,8	3,4	3,7	63,7	65,5	70,5	73,3
21	36,3	36,0	11,3	10,3	61,6	63,1	71,2	73,7
22	38,8	38,8	8,5	8,8	67,7	70,8	70,1	74,1

Apêndice 29

GRUPO 3- Valores do componente dentoalveolar superior

N	1.PP (graus)		1.NA (graus)		1-NA (mm)		1-FHp (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	123,8	120,9	29,4	25,6	7,0	7,7	83,3	85,0
2	111,2	105,4	21,1	15,2	5,2	7,7	71,8	72,8
3	117,4	117,3	26,4	27,0	4,8	5,2	77,6	74,9
4	105,2	104,1	12,3	10,4	1,5	6,7	69,8	69,4
5	120,2	107,5	30,1	17,5	8,9	7,3	79,9	80,0
6	123,7	111,9	32,0	19,9	7,3	10,6	75,7	72,8
7	118,6	114,0	23,4	17,3	6,3	9,9	71,4	72,1
8	119,8	112,3	28,7	20,7	7,2	10,6	76,9	77,5
9	119,7	115,1	27,6	21,3	8,2	11,3	77,8	77,9
10	120,6	111,6	32,5	23,1	7,5	3,9	73,0	74,0
11	120,4	117,7	38,3	32,7	11,0	6,7	75,9	77,7
12	112,0	113,0	25,7	27,7	6,2	6,8	68,0	73,4
13	121,6	120,0	32,6	29,2	8,0	4,8	79,6	79,9
14	110,1	106,0	25,7	20,7	6,4	6,2	65,7	65,5
15	118,1	109,9	31,1	22,7	8,5	5,2	80,2	79,6
16	125,4	117,6	34,1	25,4	6,2	3,7	72,6	71,7
17	114,0	108,0	23,2	18,3	5,7	6,7	73,5	71,8
18	116,3	101,0	31,1	16,1	8,0	6,5	68,3	63,7
19	116,8	113,9	30,1	25,3	7,4	10,6	78,9	78,2
20	114,2	108,5	25,7	20,8	5,3	7,0	74,8	73,4
21	111,6	103,7	20,3	12,6	4,1	4,0	71,9	71,1
22	124,3	119,1	32,5	26,7	7,8	8,1	78,4	77,4

Apêndice 30

GRUPO 3- Valores do componente dentoalveolar inferior

N	IMPA (graus)		I-NB (graus)		I-NB (mm)		I-FHp (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	99,2	108,2	28,9	36,4	5,4	7,7	72,1	78,6
2	95,2	102,1	25,5	33,8	5,1	7,7	64,3	69,5
3	96,6	98,4	24,0	27,2	4,5	5,2	71,8	72,8
4	89,4	90,6	24,9	25,3	6,7	6,7	64,9	65,1
5	92,5	97,4	23,5	28,1	6,1	7,3	67,8	74,3
6	96,0	99,3	30,0	32,7	8,2	10,6	66,1	69,3
7	106,5	103,6	42,0	40,9	11,0	9,9	65,8	68,0
8	98,1	93,2	37,0	31,2	9,6	10,6	67,4	74,2
9	96,0	105,1	31,8	42,2	9,3	11,3	68,8	73,9
10	91,6	93,1	18,9	22,2	2,6	3,9	63,0	68,4
11	104,1	101,4	30,6	29,3	6,7	6,7	68,5	74,9
12	104,9	104,2	30,7	33,6	4,9	6,8	62,0	70,4
13	94,7	99,0	24,3	30,6	3,4	4,8	72,9	77,3
14	91,3	92,1	26,0	27,8	5,4	6,2	58,8	61,1
15	96,9	96,5	23,4	25,3	4,2	5,2	69,3	73,8
16	88,9	90,7	16,8	21,6	3,1	3,7	64,9	67,5
17	87,5	90,8	21,4	27,5	5,5	6,7	65,0	68,3
18	82,3	89,7	12,8	24,1	4,0	6,5	58,6	61,0
19	93,2	101,0	26,2	34,0	7,4	10,6	66,5	73,5
20	83,7	88,7	18,0	25,1	3,9	7,0	63,3	69,0
21	89,4	92,9	21,0	24,4	2,7	4,0	63,7	65,8
22	88,9	92,4	24,3	30,7	5,4	8,1	66,8	74,3

Apêndice 31

GRUPO 3- Valores do componente dentoalveolar superior e inferior

N	<u>6</u> -PP (mm)		$\bar{6}$ -GoMe (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	23,2	25,3	29,6	32,7
2	20,2	22,1	30,0	32,2
3	21,0	20,3	27,4	28,3
4	20,7	21,9	30,8	32,0
5	23,6	26,4	29,7	33,7
6	22,5	25,3	29,2	30,5
7	22,1	23,9	28,1	30,3
8	25,9	25,7	29,4	31,7
9	22,1	21,6	27,6	27,6
10	22,1	23,8	29,7	31,6
11	25,7	29,1	27,8	31,3
12	21,6	21,4	29,1	30,3
13	24,4	26,8	27,4	28,8
14	18,3	18,1	28,2	29,0
15	20,4	21,4	26,4	27,9
16	16,0	18,4	26,1	27,5
17	21,8	25,3	26,0	28,6
18	24,3	25,7	29,2	31,1
19	19,3	18,6	28,4	28,6
20	19,8	18,5	26,2	27,8
21	19,9	20,9	26,7	27,7
22	22,1	23,8	27,9	27,9

Apêndice 32

GRUPO 3- Valores do perfil tegumentar

N	Ls-Pog'Sn (mm)		Ls-FHp (mm)		Li-Pog'Sn (mm)		Li-FHp (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	5,5	4,6	95,7	97,6	-0,1	2,8	85,9	92,0
2	6,6	5,4	86,3	88,1	7,9	6,7	82,2	85,3
3	1,4	3,2	87,2	88,6	-0,1	1,8	83,8	85,5
4	5,4	5,8	86,2	86,7	2,5	2,2	77,0	78,0
5	7,7	7,1	89,9	93,9	3,2	5,1	80,0	88,0
6	6,2	5,2	84,4	85,4	5,5	5,8	78,7	81,5
7	8,3	6,5	87,4	89,3	9,2	7,4	81,2	83,5
8	9,5	6,7	89,0	90,5	6,5	6,2	79,1	85,8
9	8,9	9,3	88,0	90,6	9,1	9,3	81,9	84,8
10	3,4	1,8	81,6	83,8	-0,5	0,6	76,3	81,8
11	5,4	4,3	87,6	93,1	3,6	4,5	81,7	90,6
12	6,2	6,9	81,2	88,7	3,8	5,8	75,4	84,0
13	6,3	4,8	93,0	94,8	3,6	2,6	89,2	91,6
14	3,8	3,6	76,1	77,0	4,9	5,0	69,8	71,8
15	4,9	4,2	88,7	89,6	3,7	3,6	84,3	86,7
16	5,4	5,6	85,0	87,5	1,6	3,6	78,2	83,6
17	5,8	4,2	85,2	83,0	3,9	3,8	80,4	80,7
18	3,5	1,6	77,6	77,1	1,5	4,8	71,1	75,2
19	8,9	8,8	90,5	92,2	9,0	10,4	84,0	87,5
20	4,9	2,2	85,7	85,3	1,0	4,0	75,3	83,0
21	3,9	4,3	87,1	88,4	-0,7	0,2	78,0	80,9
22	6,7	4,1	90,5	92,8	6,2	4,5	85,4	89,3

Apêndice 33**GRUPO 3- Valores do perfil tegumentar**

N	ANL (graus)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	120,4	115,9
2	118,1	119,4
3	130,8	113,8
4	122,0	124,7
5	90,3	90,0
6	124,5	115,5
7	104,2	114,0
8	102,1	97,9
9	113,9	113,8
10	112,5	108,8
11	112,4	108,6
12	110,5	98,4
13	102,4	107,3
14	120,0	129,0
15	115,4	121,5
16	108,3	103,4
17	109,9	118,4
18	119,0	118,9
19	110,3	101,0
20	122,7	130,2
21	112,5	98,0
22	114,8	118,8

Apêndice 34

ERRO DO MÉTODO CEFALOMÉTRICO - Valores do componente maxilar

N	SNA (graus)		Co-A (mm)		A-FHp (mm)		ENA-FHp (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	84,0	83,8	102,6	101,9	76,1	76,0	84,2	84,8
2	81,4	81,3	84,6	85,0	65,7	65,7	71,6	71,4
3	83,2	83,0	90,7	90,9	68,9	68,3	75,9	75,4
4	76,6	76,3	84,0	83,4	62,0	61,5	67,6	67,7
5	78,6	78,9	82,4	83,5	62,9	63,0	65,8	65,7
6	84,9	83,8	91,0	90,1	66,0	64,8	71,6	70,9
7	82,9	83,0	86,8	86,2	70,1	69,7	78,3	76,9
8	83,0	82,3	86,4	86,3	68,3	68,1	72,8	72,7
9	75,8	75,4	87,7	87,9	63,9	64,3	71,1	72,1
10	77,9	77,6	91,4	92,0	67,3	67,2	73,7	73,8
11	83,1	82,9	89,9	89,7	71,9	71,6	76,0	76,2
12	84,1	83,3	89,4	89,4	70,4	70,0	74,5	75,3
13	83,7	83,5	78,9	78,3	65,5	64,7	69,6	69,0
14	77,1	77,4	87,0	87,5	64,9	64,8	71,6	71,5
15	76,5	76,6	89,3	89,1	63,1	63,0	71,2	71,2
16	81,0	81,2	90,1	90,4	71,4	72,1	76,7	77,1
17	77,5	78,3	75,0	78,3	60,4	61,0	65,3	66,0
18	76,9	76,7	85,0	83,9	59,1	59,0	62,8	63,1
19	81,7	81,6	90,6	91,4	70,7	71,1	74,2	74,6
20	83,3	83,3	93,7	93,6	71,0	70,5	77,7	77,5

Apêndice 35**ERRO DO MÉTODO CEFALOMÉTRICO - Valores do componente
mandibular**

N	SNB (graus)		Ar-Go (mm)		Go-Gn (mm)		Ar-Gn (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	76,8	77,4	47,8	47,3	82,1	82,3	115,2	115,2
2	75,5	75,6	42,8	44,0	71,3	70,6	102,9	103,5
3	76,3	75,8	40,0	40,1	73,8	73,9	104,1	103,9
4	71,2	71,2	39,1	38,9	67,4	67,0	96,2	96,5
5	72,4	72,6	36,4	35,1	64,4	65,3	89,6	89,7
6	76,9	76,3	44,7	44,2	74,5	73,8	108,2	107,9
7	75,2	74,8	42,1	42,5	72,9	72,7	104,3	104,3
8	79,1	78,3	40,2	41,0	72,1	72,4	104,2	105,3
9	72,3	71,8	42,3	43,2	67,0	67,2	98,5	98,7
10	75,7	75,1	43,9	42,9	75,6	77,3	108,0	107,7
11	81,4	81,3	46,0	46,5	82,4	82,2	111,3	111,6
12	77,9	77,5	39,7	39,1	71,7	72,2	100,8	101,0
13	77,6	77,7	39,2	39,0	68,6	68,5	93,7	94,2
14	69,1	69,1	41,1	41,1	67,7	67,7	97,3	97,4
15	71,8	71,8	42,7	42,7	71,0	71,1	104,1	103,8
16	72,8	72,2	38,0	37,9	71,9	71,6	100,2	99,7
17	76,2	76,1	42,4	43,1	63,7	63,0	96,9	97,6
18	70,8	70,9	41,6	40,1	65,7	67,0	99,2	99,5
19	76,7	76,5	39,7	39,1	70,0	70,1	101,6	101,8
20	76,9	76,6	40,9	41,7	74,0	74,0	107,8	108,2

Apêndice 36

**ERRO DO MÉTODO CEFALOMÉTRICO - Valores do componente
mandibular**

N	Co-Gn (mm)		B-FHp (mm)		Pog-FHp (mm)		Ar.GoMe (graus)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	124,4	124,1	63,8	65,1	67,1	68,2	124,0	124,9
2	108,6	108,1	54,5	54,4	55,2	55,3	129,9	129,6
3	108,9	108,7	56,8	55,7	55,6	54,8	131,3	130,7
4	99,2	99,6	49,8	49,7	48,7	49,1	129,6	130,5
5	97,5	98,4	51,0	50,9	50,5	50,4	125,4	126,1
6	112,7	112,5	53,6	52,4	53,9	52,8	129,6	131,4
7	109,7	109,4	56,7	55,4	54,8	53,8	131,0	130,1
8	110,3	110,8	62,0	61,1	62,1	62,0	133,5	133,4
9	106,4	106,0	53,9	54,0	54,7	55,0	129,0	127,5
10	115,6	115,8	59,7	58,9	61,9	61,1	126,8	125,1
11	115,2	115,0	69,2	69,0	71,1	70,6	119,4	119,4
12	109,0	109,0	61,0	60,8	61,6	61,4	128,8	128,8
13	95,7	95,9	56,6	56,1	56,9	56,4	121,2	122,0
14	100,1	100,3	49,8	49,5	52,6	52,7	126,0	126,1
15	112,6	112,3	50,6	50,3	50,9	50,8	131,9	131,2
16	109,2	108,4	56,0	55,5	54,7	54,5	131,0	131,0
17	97,8	101,0	54,8	54,3	53,6	54,5	132,2	132,9
18	102,3	102,4	46,1	46,4	46,6	47,2	135,6	136,0
19	106,6	107,1	62,0	62,1	61,0	60,9	133,0	134,7
20	113,5	113,3	60,4	59,3	59,7	58,9	137,4	136,1

Apêndice 37**ERRO DO MÉTODO CEFALOMÉTRICO - Valores da relação sagital
maxilomandibular**

N	ANB (graus)		NAP (graus)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	7,2	6,5	11,8	10,4
2	5,9	5,8	9,9	10,1
3	6,9	7,2	15,4	15,6
4	5,3	5,1	11,0	10,2
5	6,1	6,4	13,0	14,1
6	8,0	7,5	15,6	14,4
7	7,7	8,2	15,9	16,6
8	3,9	4,0	7,1	6,3
9	3,6	3,6	4,7	4,6
10	2,2	2,5	0,8	1,2
11	1,7	1,6	1,1	1,2
12	6,2	5,8	11,5	10,8
13	6,1	5,8	12,8	12,1
14	8,0	8,3	10,4	11,1
15	4,7	4,8	6,7	6,8
16	8,3	9,0	16,1	17,2
17	1,3	2,1	3,2	3,3
18	6,0	5,8	10,6	9,5
19	5,0	5,1	10,7	10,7
20	6,3	6,7	13,3	13,9

Apêndice 38**ERRO DO MÉTODO CEFALOMÉTRICO - Valores da relação vertical**

N	SN.GoMe(graus)		SN.PP (graus)		AFAI (mm)		S-Go (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	31,6	32,3	11,2	10,6	68,4	69,4	83,7	82,9
2	39,4	38,8	6,3	6,8	68,0	67,8	71,3	71,9
3	39,6	39,6	9,8	9,9	68,2	67,6	71,7	71,2
4	38,9	39,3	11,2	11,0	59,1	59,5	61,7	61,2
5	37,4	38,0	7,6	7,5	55,9	56,1	60,8	60,2
6	38,3	39,2	11,0	11,5	66,2	66,0	70,6	70,0
7	44,3	44,1	7,7	8,1	75,1	74,2	69,0	69,6
8	36,5	36,6	3,7	4,0	66,9	66,7	67,4	67,2
9	34,1	34,1	10,8	10,9	63,9	64,1	75,5	75,2
10	30,2	31,4	3,8	4,5	69,1	69,2	80,6	79,0
11	27,8	28,2	6,1	6,1	62,9	62,8	76,7	76,2
12	33,5	34,0	9,2	9,0	65,2	65,2	71,6	70,7
13	34,3	34,5	13,6	13,0	55,2	55,6	65,0	65,2
14	30,7	31,2	6,3	7,3	60,1	60,0	69,9	69,6
15	39,0	38,7	9,0	8,6	69,5	70,1	72,8	73,3
16	40,6	40,8	5,1	5,5	69,3	69,0	67,1	66,4
17	38,3	38,2	9,6	9,3	57,9	58,7	63,7	64,0
18	40,9	41,6	11,7	11,9	59,5	59,9	63,2	61,6
19	33,4	35,2	8,0	7,7	62,6	63,7	67,6	67,0
20	39,3	38,8	8,5	8,5	68,0	67,7	69,8	70,1

Apêndice 39

**ERRO DO MÉTODO CEFALOMÉTRICO - Valores do componente
dentoalveolar superior**

N	<u>1</u> .PP (graus)		<u>1</u> .NA (graus)		<u>1</u> -NA (mm)		<u>1</u> -FHp (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	123,1	123,8	27,9	29,4	6,0	7,0	82,5	83,3
2	113,1	114,1	25,4	26,0	4,8	4,7	70,0	70,0
3	104,9	105,2	11,9	12,3	1,6	1,5	70,6	69,8
4	100,3	99,3	12,6	12,0	1,7	2,3	61,6	61,8
5	105,1	103,8	18,9	17,4	2,7	2,2	64,3	64,2
6	119,5	118,6	23,6	23,4	5,2	6,3	71,9	71,4
7	119,5	119,8	28,9	28,7	7,2	7,2	77,3	76,9
8	109,5	108,6	22,8	22,3	4,8	4,5	73,1	72,3
9	111,3	112,0	24,6	25,7	6,3	6,2	67,8	68,0
10	120,1	120,4	38,4	38,3	11,0	11,0	76,2	75,9
11	121,9	121,6	32,7	32,6	7,8	8,0	79,7	79,6
12	110,1	109,4	16,8	17,1	2,4	3,4	73,2	73,5
13	122,9	122,2	25,7	25,7	4,8	5,4	70,5	70,3
14	109,7	111,1	26,4	26,4	5,0	5,3	68,0	68,3
15	114,8	116,3	29,3	31,1	7,7	8,0	68,0	68,3
16	116,5	116,8	30,4	30,1	8,2	7,4	78,9	78,9
17	112,8	113,4	25,6	25,9	6,3	6,1	64,9	65,7
18	115,2	115,2	26,6	26,6	5,6	6,2	62,6	63,0
19	109,5	108,2	19,8	18,9	2,1	1,8	72,4	72,5
20	124,1	124,3	32,3	32,5	8,1	7,8	79,2	78,4

Apêndice 40

**ERRO DO MÉTODO CEFALOMÉTRICO - Valores do componente
dentoalveolar inferior**

N	IMPA (graus)		I-NB (graus)		I-NB (mm)		I-FHp (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	98,5	99,2	26,9	28,9	5,3	5,4	71,1	72,1
2	86,9	86,8	21,7	21,3	4,5	4,2	61,7	61,6
3	88,6	89,4	24,5	24,9	6,3	6,7	65,5	64,9
4	102,7	102,3	32,8	32,8	4,5	4,7	57,4	57,6
5	93,4	92,8	23,2	23,5	3,7	4,1	57,9	58,2
6	106,3	106,5	41,6	42,0	10,9	11,0	66,6	65,8
7	97,0	98,1	36,5	37,0	9,3	9,6	68,2	67,4
8	95,8	96,2	31,5	31,1	6,3	6,6	69,5	69,1
9	104,7	104,9	31,1	30,7	4,8	4,9	61,7	62,0
10	105,7	104,1	31,5	30,6	6,5	6,7	68,7	68,5
11	96,9	94,7	26,1	24,3	3,7	3,4	73,4	72,9
12	100,9	98,7	32,2	30,2	7,4	7,2	70,1	69,8
13	91,1	90,2	23,0	22,5	4,1	4,1	62,3	61,8
14	99,4	99,0	19,1	19,3	1,6	2,0	55,0	55,1
15	82,9	82,3	13,8	12,8	4,3	4,0	58,9	58,6
16	92,7	93,2	26,1	26,2	7,1	7,4	66,5	66,5
17	84,3	83,3	18,8	17,6	3,6	4,4	60,6	61,4
18	96,3	95,0	28,0	27,5	4,8	4,8	53,8	54,1
19	102,3	99,2	32,4	30,8	5,1	5,0	68,8	68,9
20	90,3	88,9	26,6	24,3	5,3	5,4	67,7	66,8

Apêndice 41

**ERRO DO MÉTODO CEFALOMÉTRICO - Valores do componente
dentoalveolar superior e inferior**

N	<u>6</u> -PP (mm)		<u>6</u> -GoMe (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	22,7	23,2	29,5	29,6
2	20,4	20,0	28,5	28,2
3	20,7	20,7	31,0	30,8
4	18,1	17,9	25,8	26,5
5	16,8	16,6	24,6	24,0
6	22,5	22,1	28,5	28,1
7	25,2	25,9	29,8	29,4
8	21,0	20,7	26,8	27,2
9	21,8	21,6	28,5	29,1
10	26,8	25,7	27,4	27,8
11	25,1	24,4	27,0	27,4
12	21,6	21,3	29,7	29,4
13	17,7	17,9	26,8	26,9
14	16,4	16,9	27,6	27,6
15	24,3	24,3	28,7	29,2
16	19,1	19,3	28,9	28,4
17	18,7	18,7	25,1	25,0
18	17,0	17,4	26,2	26,2
19	20,6	20,2	27,6	27,9
20	21,7	22,1	28,4	27,9

Apêndice 42

ERRO DO MÉTODO CEFALOMÉTRICO - Valores do perfil tegumentar

N	Ls-Pog'Sn (mm)		Ls-FHp (mm)		Li-Pog'Sn (mm)		Li-FHp (mm)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	5,8	5,5	95,2	95,7	-0,7	-0,1	84,5	85,9
2	6,9	6,9	84,3	83,9	4,1	4,3	78,6	78,0
3	6,0	5,4	86,9	86,2	2,5	2,5	77,6	77,0
4	4,8	5,4	76,5	76,7	2,8	3,2	70,5	70,0
5	4,8	4,6	76,5	76,3	2,6	2,5	70,8	70,8
6	8,5	8,3	88,3	87,4	9,3	9,2	82,0	81,2
7	9,6	9,5	89,3	89,0	6,3	6,5	79,4	79,1
8	4,5	4,2	83,4	83,0	4,2	3,7	81,3	80,5
9	5,9	6,2	81,1	81,2	3,7	3,8	75,5	75,4
10	5,4	5,4	88,0	87,6	3,4	3,6	82,3	81,7
11	5,9	6,3	93,0	93,0	3,4	3,6	89,4	89,2
12	5,3	5,8	85,1	85,3	5,8	6,0	82,0	81,7
13	6,0	6,7	81,1	81,0	4,2	4,0	75,9	75,6
14	4,4	5,4	78,5	79,2	-4,5	-4,1	64,7	64,5
15	3,1	3,5	77,8	77,6	1,1	1,5	71,3	71,1
16	9,3	8,9	90,5	90,5	9,4	9,0	84,3	84,0
17	2,7	2,8	75,6	76,4	2,4	2,8	72,3	73,0
18	5,2	5,4	73,3	73,6	1,0	1,0	64,7	65,0
19	8,2	7,5	88,5	87,9	6,2	5,3	83,2	83,0
20	6,8	6,7	91,3	90,5	6,2	6,2	86,5	85,4

Apêndice 43**ERRO DO MÉTODO CEFALOMÉTRICO - Valores do perfil
tegumentar**

N	ANL (graus)	
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
1	113,7	120,4
2	104,4	101,4
3	117,6	122,0
4	120,3	116,5
5	112,8	114,5
6	109,9	104,2
7	98,4	102,1
8	130,4	130,8
9	109,6	110,5
10	110,3	112,4
11	103,3	102,4
12	120,1	116,8
13	110,8	109,2
14	127,2	118,8
15	120,4	119,0
16	109,8	110,3
17	126,9	121,8
18	107,0	107,7
19	112,4	115,7
20	114,5	114,8